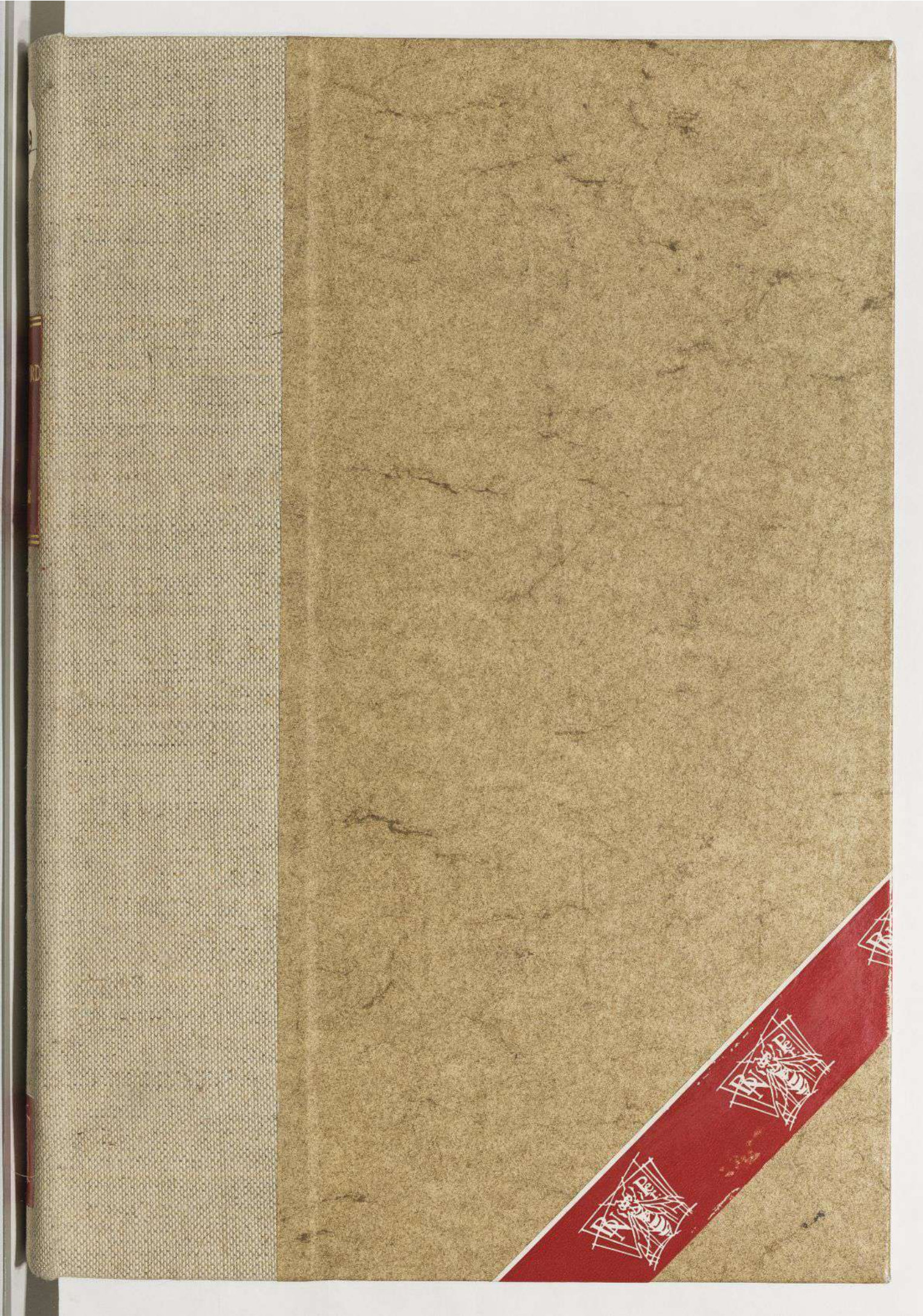


INTER NORD

revue internationale d'études arctiques et nordiques

N°13-14 Décembre/December 1974

international journal of arctic and nordic studies

mouton * paris * la haye

INTER-NORD

Revue Internationale d'études arctiques et nordiques
du Centre d'Etudes Arctiques (E.H.E.S.S.)
Publiée avec le concours de la Fondation Française
d'Etudes Nordiques et du Centre National
de la Recherche Scientifique

International Journal of Arctic and Nordic Studies
Centre d'Etudes Arctiques (E.H.E.S.S.)
Published with support of the Fondation Française
d'Etudes Nordiques and the Centre National
de la Recherche Scientifique

Les manuscrits, les ouvrages (articles, livres) destinés à comptes rendus, doivent être envoyés à : INTER-NORD, Rédaction : Centre d'Etudes Arctiques, 6, rue de Tournon, 75006 Paris.

Manuscripts, publications for review, book reviews should be sent to : INTER-NORD, the Editor, Centres d'Etudes Arctiques, 6, rue de Tournon, 75006 Paris.

Les opinions exprimées par les auteurs leur sont propres ; elles n'engagent la responsabilité ni de la revue ni du Comité de rédaction.

ABONNEMENTS

INTER-NORD a plusieurs adresses :

POUR ABONNEMENT

France : Editions MOUTON, 7, rue Dupuytren, 75006 Paris
Autres pays : Edition MOUTON, B.P. 482, La Haye (Pays-Bas)

VENTE AU NUMERO

France : Librairie de la Nouvelle Faculté, 30, rue des Saints-Pères, 75007 Paris
Autres pays : Editions MOUTON, B.P. 482, La Haye (Pays-Bas)

SUBSCRIPTIONS

INTER-NORD has several addresses :

FOR SUBSCRIPTIONS

French Subscribers : Editions MOUTON, 7, rue Dupuytren, 75006 Paris
Subscribers from other countries : MOUTON Publishers, P.O. 482, The Hague (Netherlands)

FOR PURCHASE OF SINGLE COPIES

France : Librairie de la Nouvelle Faculté, 30, rue des Saints-Pères, 75007 Paris
Other countries : MOUTON Publishers, P.O. 482, The Hague (Netherlands)

PRIX ET TARIFS / PRICES AND TARIFFS

Abonnement France / Subscription for France : **60 francs français**
Autres pays / For other countries : **36 FL**

Prix préférentiel pour particuliers : France **50 FF** — Etranger **30 FL**
Preferential prices reserved for persons subscribing personally :
For France : **50 FF** — For other countries : **30 FL**

Vente au numéro / Price for single copies :
France et Etranger **65 FF** / France and other countries **39 FL**

INTER NORD

N° 13-14 — DECEMBRE/DECEMBER 1974

TABLE DES MATIERES/CONTENTS

ETUDES ET DEBATS

CHRONIQUE DE LA VIE SCIENTIFIQUE

*
**

Secrétariat : Mme Andrée LEBRUN

Climatic and Oceanographic History of the Arctic Ocean in late Cenozoic Time

by Yvonne HERMAN

Department of Geology, Washington State University,
Pullman, Washington 99163, U.S.A.

ABSTRACT

Deep-sea cores from the Central Arctic Basin yield significant faunal and lithologic evidence of normal and low salinity cycles superimposed upon temperature fluctuations in late Cenozoic time. Lowest temperatures correspond to the upper Pleistocene (the Brunhes normal polarity epoch) whereas higher temperatures and lower salinities were recorded by planktonic foraminifera during the Matuyama reversed polarity epoch.

Biostratigraphic and lithologic correlations between cores, some with established paleomagnetic stratigraphy, supplemented by radiometric dating and oxygen isotope measurements, were used to estimate ages and sedimentation rates as well as to reconstruct the climatic and oceanographic history of the Arctic.

Ice-rafted detritus throughout the cores indicates that high latitude glaciation commenced prior to 3 m. y. ago. Three major climatic units may be distinguished. The sediments of unit III were deposited earlier than 2.4 m. y. B.P. probably during the Gauss normal polarity epoch. Lower than present sedimentation rates and/or aggressive deep water may account for selective solution of the less resistant limy tests and the impoverished character of the fauna. The paucity of the fauna precludes definitive paleoclimatic reconstruction of this period; it is tentatively suggested that environments were similar to those that prevailed during the deposition of the foraminifera-rich layers of unit I. Sediments of unit II, deposited between approximately 2.4 and 0.7 m. y. ago, during the Matuyama epoch, are poor in both Fe and Mn oxides and in foraminifera but contain one foraminifera-rich layer. Surface water temperatures were generally higher and salinities were lower during this period than in the preceding and following epochs. It is assumed that the Arctic was free of permanent pack-ice in Matuyama time. The Brunhes cold-"warm" temperature fluctuations are represented by 4-6 foraminifera-rich, foraminifera-poor sequences, possibly correlative with the classic Donau, Günz, Mindel, Riss and Würm Glacials and intervening interglacials, respectively. The former were deposited during pack-ice covered where, the latter in seasonally pack-ice free periods.

An apparent correspondence between geomagnetic polarity reversals and climatic changes exists.

The record of climatic changes based on paleontologic data, oxygen isotope measurements, magnetic stratigraphy and radiometric dating indicates that the late Cenozoic major glacial-interglacial cycles were broadly synchronous throughout the world.

INTRODUCTION

With the systematic large-scale sampling of the sea floor which started about two decades ago, thousands of sediment cores have been raised from major oceans as well as from marginal and inland seas. Studies of these sediments have added to our knowledge of Quaternary climates, oceanography and processes of sedimentation and have led to modifications of traditional concepts concerning the late Cenozoic Ice Age. Since major efforts were directed toward the study of readily accessible marine basins the investigation of the Arctic Ocean was largely neglected. In recent years progress in polar geology has been achieved through studies of sediments from the Central Arctic Basin (e.g. Green, 1960; Herman, 1964-1971; Ericson *et al.*, 1964).

The main objectives of this chapter are to review data on lithology, fauna and oxygen isotope measurements on foraminiferal tests and to present new results based on the author's research. Furthermore, an attempt has been made, however tentative, to reconstruct the late Cenozoic climatic and oceanographic history of the North Polar Basin and to compare the amplitude, timing, and the duration of Arctic temperature fluctuations with those from other marine regions.

ARCTIC ENVIRONMENT

General Characteristics.

The polar ice-cap is the most distinctive feature of the Arctic Ocean determining biological processes and hydrologic conditions. The central part of the basin is covered all year round by sea-ice which attains thicknesses of 3-4 m at the end of winter, decreasing to about 2-3 m in summer (Charlesworth, 1957). The most pronounced variations in ice conditions occur over the broad continental shelves, particularly near land areas where the ice melts almost completely in summer (Charlesworth, 1957).

Hydrology.

Only the major hydrologic characteristics are summarized in the following paragraph. For a detailed discussion and updated bibliography the reader is referred to Coachman and Aagaard (1974).

Three main water masses can be distinguished in the Arctic basin:

1. A surface water with low themperatures (—1.6°C to 0°C) and low salinities ($<$ 29‰ to $\sim$ 34‰) formed in the Arctic basin itself and mixed with Pacific and river water (Coachman and Aagaard, 1974). In this layer plankton of Pacific origin is found almost to the North Pole (Treshnikov, 1959); 2. Between 200-900 m the intermediate water of Atlantic origin is found; this layer is characterized by relatively high temperature, salinity and oxygen. When it enters the Arctic Ocean between Spitzbergen and Greenland, this water has a maximum temperature of 4°C and salinity slightly higher than 35‰. As it spreads out in the basin and mixes with polar water, both temperature and salinity decrease. However, the temperature remains at least 0.8°C higher than that of the surface and bottom layers (Coachman and Barnes, 1962); 3. The Arctic deep water layer formed in the Norwegian Sea and mixed with Arctic water (Nansen, 1902) has temperatures of —0.4°C and salinities ranging between 34.90‰ and 34.94‰ in the Pacific sector, and slightly lower temperatures in the Atlantic sector (Treshnikov, 1959; Coachman and Aagaard, 1974).

Biological Production.

In the central basin phyto- and zooplankton production is limited by the perennial sea-ice and the long lightless winters. With the late July-August ice melting, leads and cracks form and phytoplankton development occurs in the sunlit surface water (Zenkevitch, 1963). Inorganic nutrients which are vital for plant production, are replenished at surface by upward mixing of the nutrient-rich deep water. However, vertical mixing is probably reduced in summer when increased temperatures coupled with decreased salinities lower surface water density and produce horizontal stratification. The most abundant phytoplankton groups are the diatoms, followed by peridineans, flagellates, silico-flagellates, and green algae (Zenkevitch, 1963).

According to Zenkevitch (1963) the zooplankton presently populating the Arctic consists of endemic forms which survived the Ice Age by adaptation to the extreme environment, of thermophilic Atlantic species carried by the relatively warm Atlantic current, and lastly of Pacific elements.

MATERIAL AND METHODS

Piston, gravity and multiple-barrel cores raised from the Alpha Rise, Northwind Escarpment, Canada Basin and Wrangel Plain were examined megascopically for details of texture and structure; visual inspection of cores is of particular value for detecting anomalous layers such as slump, turbidite and ice rafted deposits as well as "flow in" sections. The locations, water depths and core lengths are given in table 1 and figure 1.

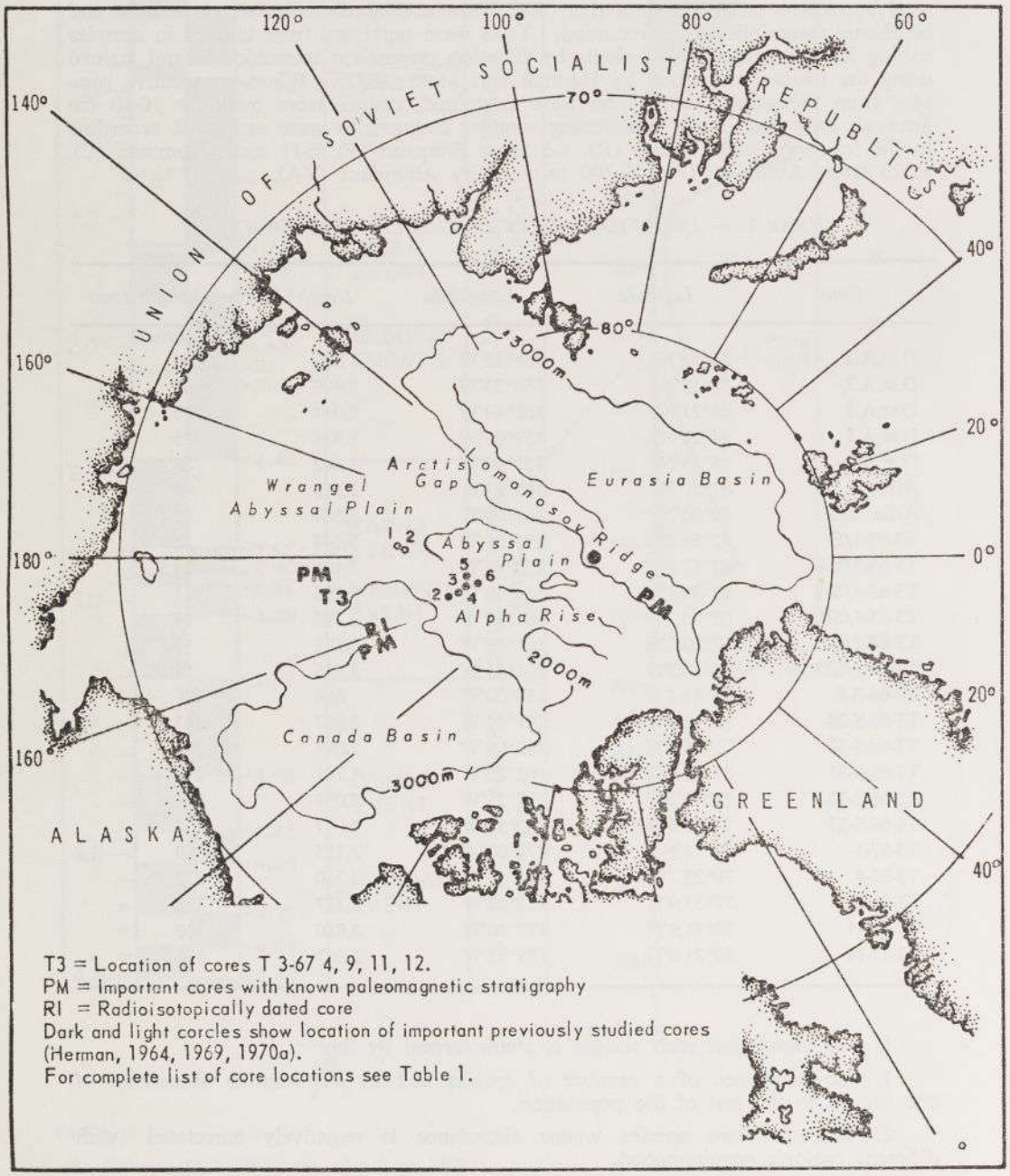


FIG. 1. — Bathymetric map of the Arctic Ocean based on the Geological Map of the Arctic (1960).

Equal volume samples weighing 8-14 gms were taken at 10-50 cm intervals or in places where lithologic changes were observed. However, the cores were sampled at closer intervals in sections of particular interest, and continuous sequences of samples were taken in the D.st.A. cores. Generally the dried and weighed material was washed through a 250 mesh sieve which retains particles > 62 μ. Several D.st.A. cores originally wet sieved through a 74 μ sieve, were rewashed through 38 μ and 55 μ screens. After drying at 100°C the coarse fraction was weighed for a second time and recorded as percentage of the total. Curves constructed from these percentages provide valuable evidence as to processes of sedimentation an yield means for cross-correlation between cores. For faunal analyses the coarse fraction was split into sub-samples and counts totalling 500-800 specimens were made; the entire population within a sample was counted when total specimens numbered less than 500. The coiling direction of planktonic and benthonic foraminifera was recorded. Tests were separated from clastics in samples having low concentration of shells by flotation on carbon tetrachloride and stained using the method described by Herman and Metz (1972). When consecutive samples from the same faunal zone were examined, counts were made at 10-40 cm intervals only and in the intervening samples frequencies were estimated according to the following scale: Rare (R), 1-5 tests; Frequent (F), 6-11 tests; Common (C), 12-25 tests; Abundant (A), 26-100 tests ; Very Abundant (VA), > 100 tests.

TABLE 1. — *LOCATIONS, DEPTHS AND LENGTHS OF CORES*

Core	*Latitude*	*Longitude*	*Depth* (m)	*Length* (cm)
D.st.A.2	83°52'N	168°12'W	1,521	206
D.st.A.3	84°12'N	168°33'W	2,409	95
D.st.A.4	84°21'N	168°49'W	2,041	116
D.st.A.5	84°28'N	169°04'W	1,934	125
D.st.A.6	85°15'N	167°54'W	1,842	88
Arlis II,1	81°57'N	168°07'E	2,816	44
Arlis, II,2	82°00'N	168°04'E	2,864	80
T3-63-1/S	82°56.2'N	155°54'W	3,548	18
T3-63-3/SA	82°57.8'N	162°46'W	3,400	24.5
T3-63-4/SA	82°20.7'N	161°49'W	3,795	11
T3-63-4/SB	82°20.7'N	161°49'W	3,795	13
T3-63-4/SC	82°20.7'N	161°49'W	3,795	13.5
T3-63-4/SD	82°20.7'N	161°49'W	3,795	14.5
T3-66-S-8	75°41.4'N	158°00'W	864	108
T3-66-S-28	75°42.5'N	161°01'W	2,097	243
T3-66-S-30	75°46.3'N	162°02'W	2,097	287
T3-66-S-31	75°47.4'N	162°20'W	1,741	279
T3-66-S-32	75°47'N	162°21'W	2,059	288
T3-66-S-33	75°50.4'N	162°59'W	2,047	225
T3-67-3	79°11'N	175°09'W	2,285	380
T3-67-4	79°22.7'N	174°46'W	1,760	272
T3-67-9	79°37.9'N	172°07'W	2,237	356
T3-67-11	79°34.9'N	172°30'W	2,810	250
T3-67-12	80°21.9'N	173°33'W	2,867	374

It was found that each sample is characterized by the:

1. Co-occurrence of a number of species and by the relative abundance of one species to the rest of the population.

2. Ratio of two species whose abundance is negatively correlated (with different ecologic requirements).

3. Absolute number of species.

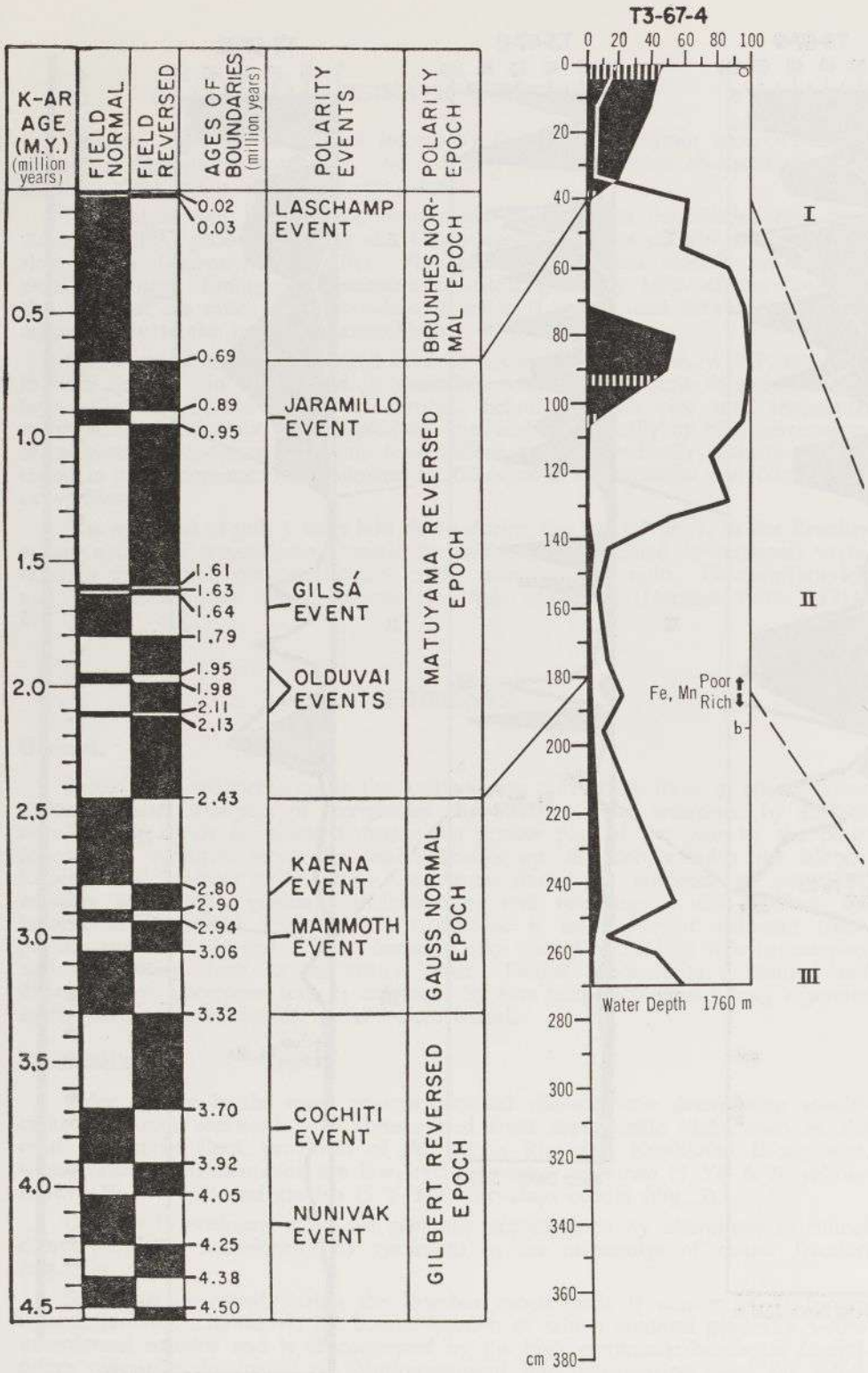
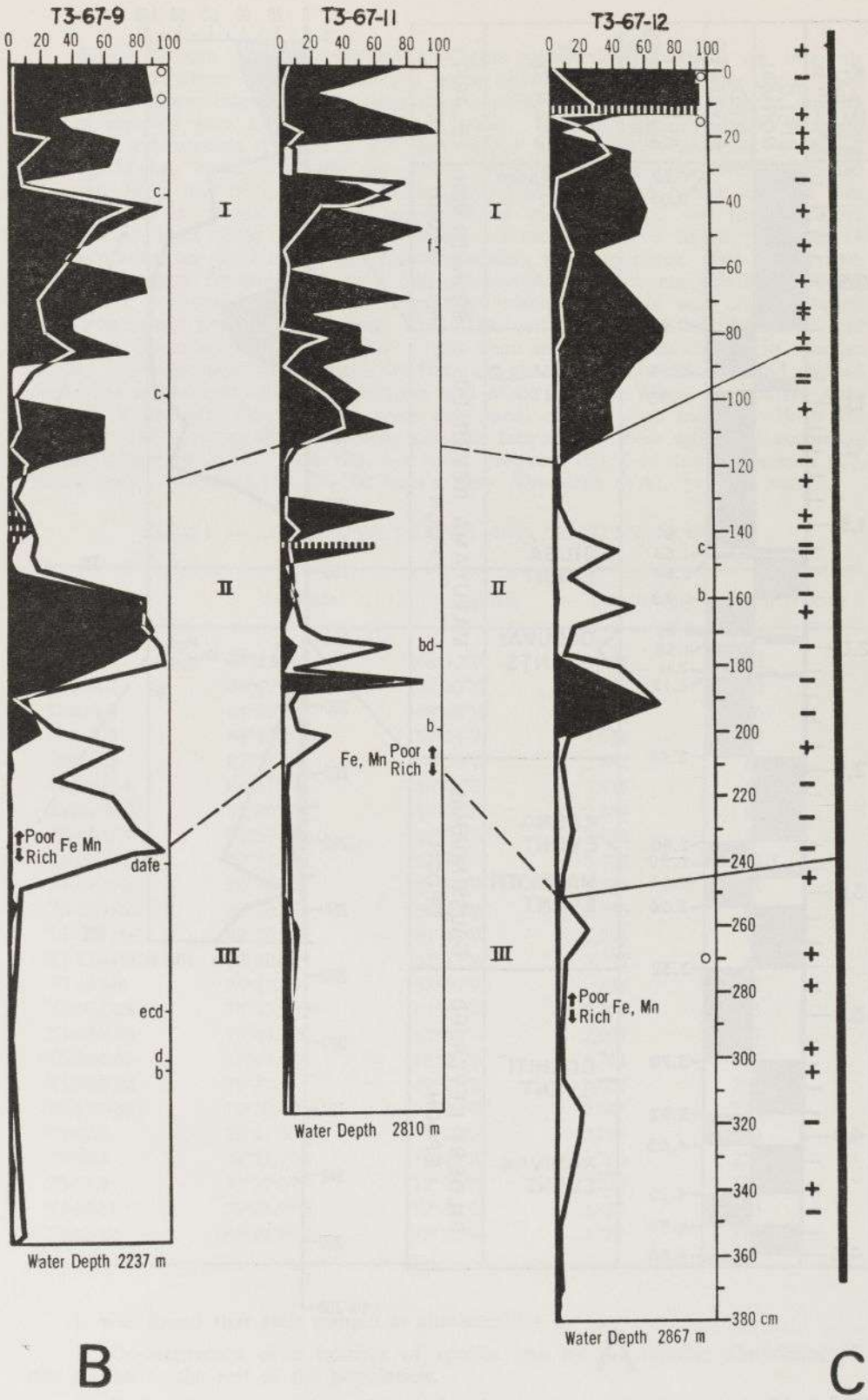


FIG. 2.

A. Paleomagnetic time scale after Cox, 1969.

B. Ratio of microfauna to clastics in the coarse fraction of cores T 3-67-4, 9, 11 and 12. Black areas represent the microfauna, white areas the clastics. Occurrence of low latitude foraminifera:
   a = *Globorotalia menardii - tumida*
   b = *Globorotalia scitula*
   c = *Globorotalia* sp.
   d = *Globigerinoides* sp.



e = *Globigerinoides ruber*
f = *Sphaeroidinella dehiscens*
Circles: Pteropods.
Dark horizontal lines are zones in which benthonic foraminifera are in excess of 10 percent. Solid line represents the percentage of *G. quinqueloba* complex (including *G. exumbilicata*) out of the total planktonic foraminiferal population.

C. Magnetic polarity changes in core T 3-67-12, from Opdyke (in Hunkins *et al.*, 1971a). Modified after Herman, 1970a.

CLIMATIC UNITS

Climatic units are used here informally to denote important environmentally controlled depositional sequences. Accordingly, based on faunal characteristics and lithology three major units were recognized.

The oldest, unit III (Fig. 2), represented by sediments deposited earlier than 2.4 m. y. B.P., probably during the Gauss epoch, consists of Mn and Fe oxide rich, foraminifera-poor silty-lutites. Planktonic foraminifera exhibit evidence of partial solution. Embryonic specimens constitute generally 1-2% of the fauna in this unit but are much more abundant in units II and I, and arenaceous foraminifera dominate the benthonic assemblages.

Sediments of unit II, deposited between about 2.4 and 0.7 m. y. B.P. are poor in both Fe and Mn oxides and in foraminifera but contain one foraminifera-rich layer (Fig. 2). Coarse ice rafted detritus, including pebble size rock fragments, accompanied by shallow water *Elphidium* spp. and occasionally by high percentages of calcareous deep-water benthonic foraminifera occur sporadically and are concentrated in zones dominated or followed by *Globigerina quinqueloba* and *Globigerina exumbilicata.*

The sediment of unit I were laid down during the last 0.7 m. y. in the Brunhes epoch, a time of conspicuous climatic fluctuations, as indicated by temporal variations in the faunal composition and in the fauna/mineral ratio. Foraminifera-rich and foraminifera-poor layers alternate in these sediments (Herman 1969, 1971a; Fig. 2).

SEDIMENTS

General.

Processes of sedimentation in the Arctic Ocean differ from those in other marine regions because transport of terrigenous and shallow water sediments by surface currents and winds is inhibited during the greater part of the year by the polar ice-cap. In summer, when the sea-ice breaks up, the debris laden ice islands, icebergs and ice-floes drift across the Arctic under the influence of prevailing currents and winds, gradually disintegrating and releasing to the sea-floor the incorporated unsorted detritus. While drift-ice is an important sediment transporting agent, winds and surface currents play only a secondary role in carrying and distributing clasts to the central basin. Faunal productivity is limited and dissolution of calcareous tests is enhanced by low temperatures and long exposure to the cold corrosive bottom water before burial.

Stratification.

Color change is the most obvious physical characteristic determining stratification in Arctic sediments. In cores raised from topographic highs such as the crest and upper flank provinces of the Alpha Rise and Northwind Escarpment, where rates of sedimentation are low, cyclic layering of brown (5 YR 5/2), yellow-brown (10 YR 6/2) and grayish (5 Y 5/2) silty-clays occurs (Fig. 3).

Changes in sediment color are generally accompanied by alterations in faunal composition and occasionally by variations in the percentage of coarse fraction (e.g. Figs. 4-6).

Sediments deposited during the Brunhes epoch (unit I) consist of 1) brown foraminifera-rich silty-lutites, the coarse fraction of which contains generally 5-90% microfaunal remains and is characterized by the high planktonic/benthonic foraminifera ratio, the dominance of solution-resistant limy foraminifera, and the relatively large amounts of Mn and Fe oxides (Saks *et al.*, 1955; Herman, 1969; Bostrom, 1971; Figs. 2, 4), 2) grayish foraminifera-poor silty-lutites containing less than 5% faunal remains and distinguished by the variable planktonic/benthonic foraminifera ratio which is generally lower than in foraminifera-rich layers, and by the absence or low percentage of Mn and Fe oxides (Saks *et al.*, 1955; Herman, 1964, 1969, 1970a; Bostrom, 1971 ; Figs. 2, 4). Sediments laid down in Matuyama time (unit II) are grayish silty-lutites poor in both foraminifera and in Fe or Mn oxides but

contain one foraminifera-rich layer. The fauna is dominated by thin-shelled benthonic and planktonic foraminifera (Herman, 1969, 1970a; Fig. 2). The brown silty-lutites deposited during the Gauss epoch (unit III) are rich in Mn and Fe oxides but poor in foraminifera (Herman, 1970a; Fig. 2).

The deep Wrangel and Canada Plain cores (Fig. 1; Table 1) raised from areas where rate of sedimentation are relatively high, penetrate only one foraminifera-rich bed (Herman, 1969).

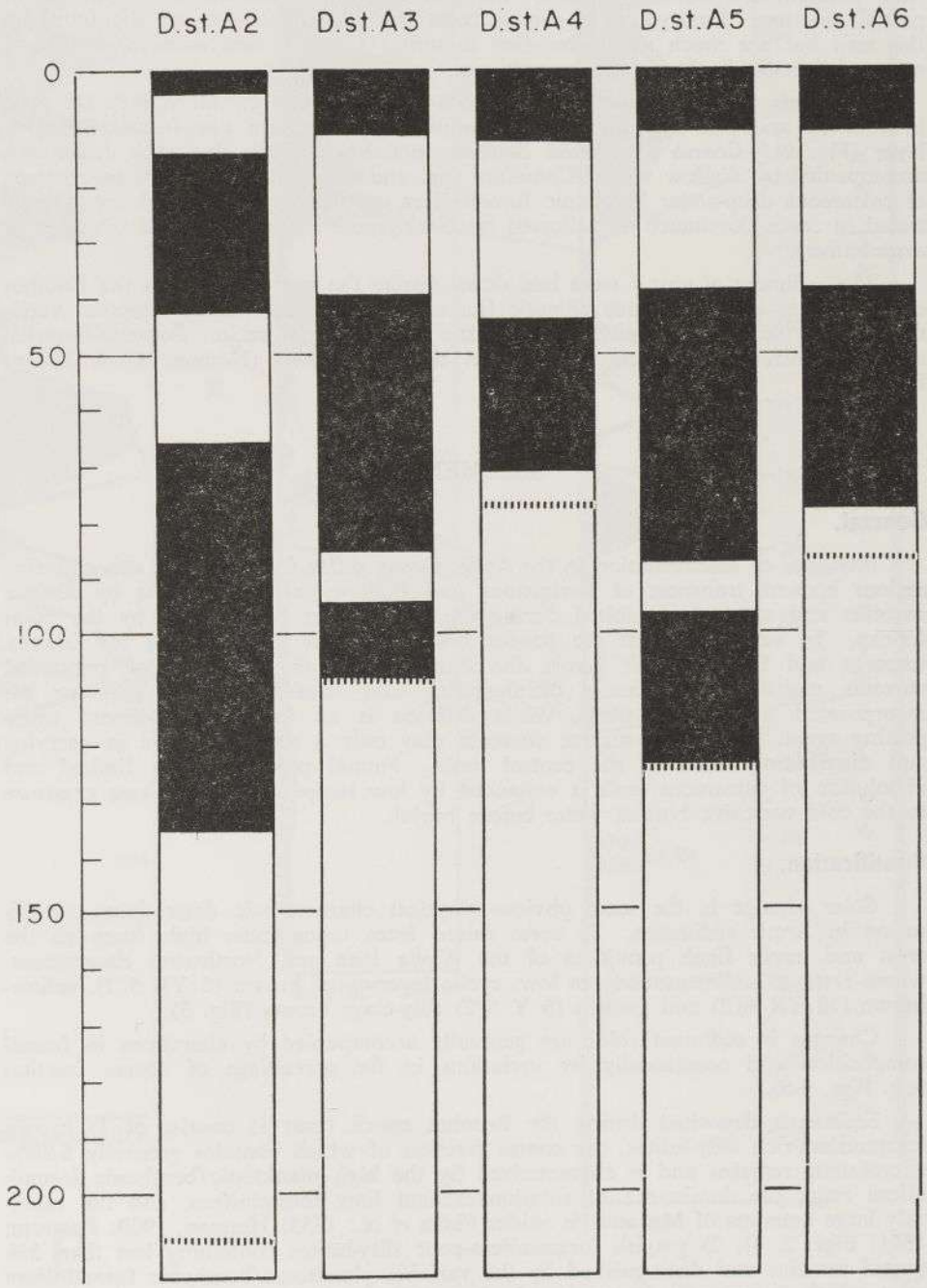


FIG. 3. — Lithologic correlation between cores D.st.A. 2, 3, 4, 5 and 6.
See Table I, Figure 1 for core locations. The black zones indicate foraminifera-rich beds, the white zones indicate foraminifera-poor beds.
Modified after Herman, 1964.

Rates of Sedimentation.

Among the important factors controlling rates of sediment accumulation are topographic setting, supply of biogenic and clastic materials, deep current scour and post-depositional solution of minerals and organic remains. Seismic refractions (Beal, 1969), supplemented by ^{14}C, uranium series isotope dating (Ku and Broecker, 1967), and paleomagnetic determinations (Linkova, 1965; Opdyke, in Hunkins *et al.*, 1971a) indicate that sedimentation rate are very low, ranging from 1 to 3 mm/1000 yrs on the crest and upper flank provinces of the Alpha Rise and the Lomonosov Ridge but are higher in adjacent plains. Rates of sedimentation higher by one order of magnitude than those mentioned above on the Alpha Rise are suggested by Hunkins and Kutschale (in Demenitskaya and Hunkins, 1970); however, these values should be regarded with caution.

Geophysical data suggest that the thickness of unconsolidated sediments in the Central Arctic Basin ranges from 0 to about 1000 m (Beal, 1969). Sediment thickness is greatest near continents and in plains of intermediate depth such as the Wrangel Plain (Kutschale, 1966) and thins toward the submarine moutain ranges.

Composition.

Six sediment types were recognized in the studied cores; 1) Ice rafted detritus, 2) Pelagic sediments settling from the water column and composed principally of tests of planktonic organisms and of detrital minerals, 3) Skeletal elements of benthonic organisms, 4) Inorganic precipitates, 5) Displaced sediments transported by turbidity and other deep currents, and 6) Volcanic ash.

Ice Rafted Detritus.

Land derived clasts carried to sea are deposited near shore and on drift-ice ; moreover, by basal freezing both faunal remains and lithic fragments are incorporated in shelf-ice (Charlesworth, 1957; Hattersley-Smith, 1960, 1963; Hattersley-Smith *et al.*, 1955).

As mentioned in a preceding paragraph, in summer when the sea-ice breaks up, the debris laden ice islands, icebergs and ice-floes drift across the Arctic, gradually disintegrating and releasing to the sea floor the entrapped, unsorted sediments (Charlesworth, 1957; Cromie, 1961). It appears that drift-ice is an important sediment transporting agent carrying both terrigenous rock fragments and skeletal elements of shallow water benthonic molluscs and foraminifera to the heart of the Arctic basin (Charlesworth, 1957; Hattersley-Smith, 1960, 1963; Hattersley-Smith *et al.*, 1955; Herman, 1969). Sediments transported from land by ice are poorly sorted rock and mineral fragments, ranging in size from boulder to clay and of variable lithologies including dolomites, metamorphic and igneous rocks (Hattersley-Smith, 1960, 1963). Sand size particles consist predominantly of angular to subangular quartz (Herman, 1969). The distribution of coarse (granule and pebble size) ice rafted detritus in sediments is random as shown in figure 4.

Pelagic Sediments.

a) *Biogenic constituents*-Although radiolarians and diatoms are common in the overlying water masses (Zenkevitch, 1963; Herman, unpublished) their skeletons are rarely preserved in sediments. Calcareous tests of planktonic foraminifera constitute the bulk of faunal remains in most late Cenozoic deposits and are accompanied by pteropods; the latter are preserved in the uppermost 10-15 cms of cores raised from depths $<$ 2500 m (Figs. 2, 4).

b) *Detrital minerals*-Clay size particles have a long residence time in water and are carried in suspension over great distances before settling to the sea floor (Griffin *et al.*, 1968). It is likely that these minerals have been transported continuously to the Arctic from lower latitudes by subsurface currents, and during pack-ice free periods by surface currents also.

Knowledge of the distribution and composition of clay size minerals in the Arctic and subarctic seas is due to the work of Berry and Johns (1966), Carroll (1970) and Naidu *et all.* (1971).

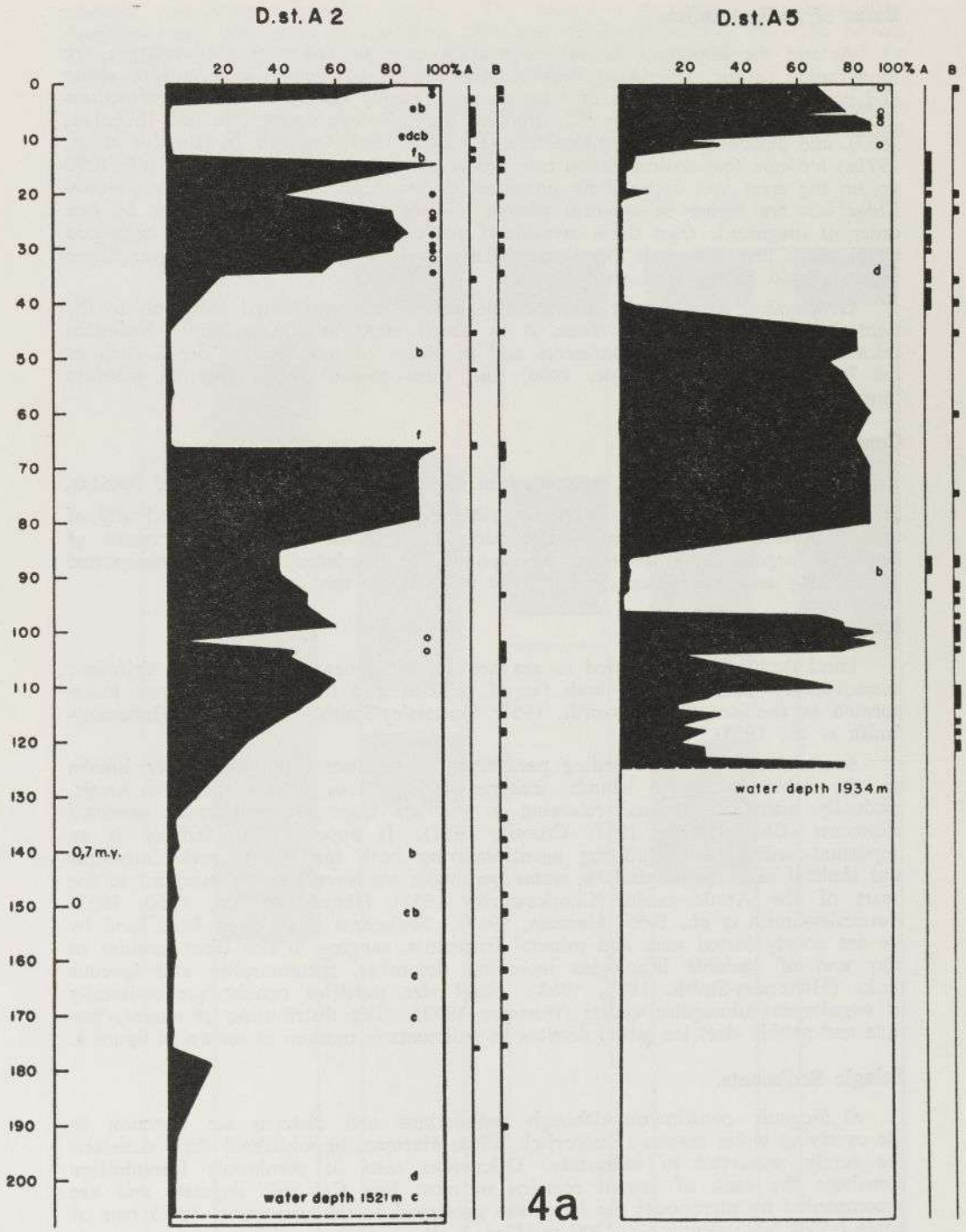
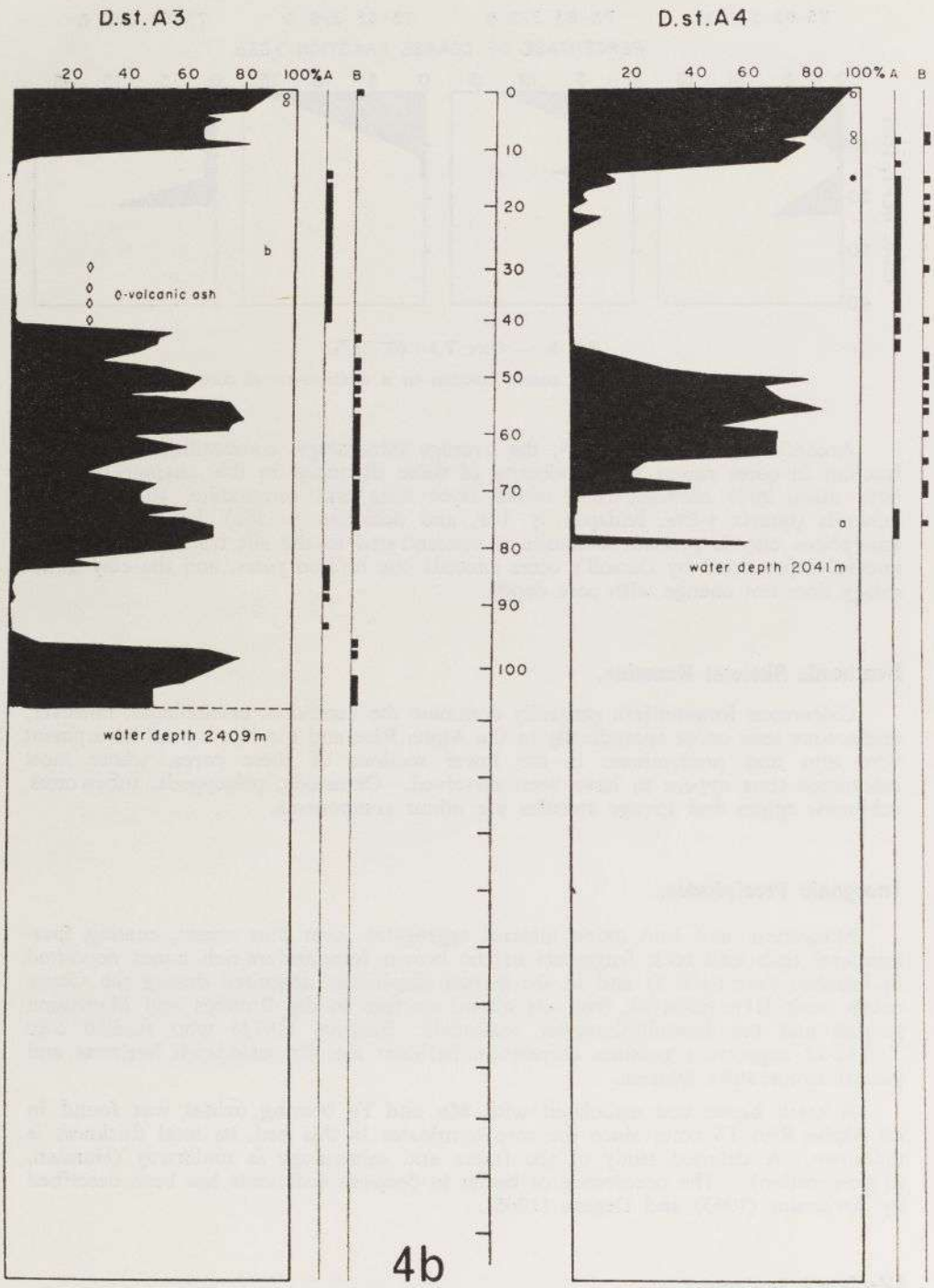


FIG. 4. — Ratio of microfauna to clastics in the coarse fraction of cores D.st.A. 2, 3, 4, 5.

Occurrence of low latitude foraminifera:

a = *Globigerinoides* cf. *ruber*
b = *Globigerinoides* sp.
c = *Globorotalia crassaformis*
d = *Globorotalia inflata*
e = *Globorotalia* sp.



f = *Globigerinoides* cf. *sacculifer*
open circles: *Limacina* cf. *helicina* = 1% of the total fauna
dark circles: Limacina cf. helicina = > 1 to 5%.

A. first column to the right of each core indicates occurrence of plant debris.

B. second column to the right of each core indicates occurrence of granules and pebbles.
Modified after Herman, 1969.

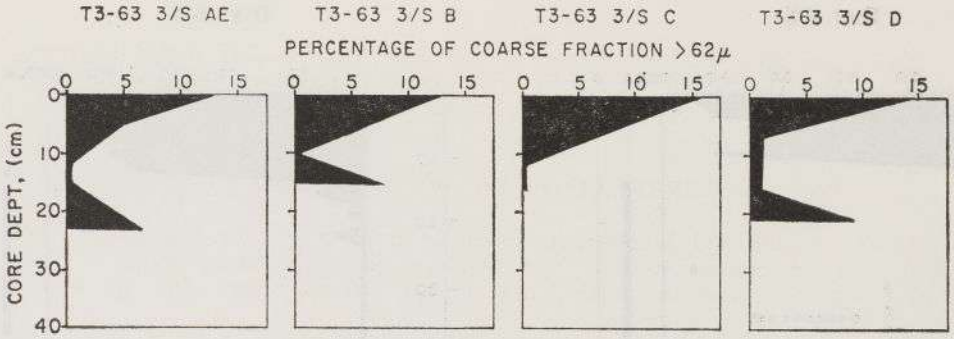


FIG. 5. — Core T 3 - 63 - 3/S.
Percentage of coarse fraction in a multiple-barrel core

According to Carroll (1970), the average mineralogic composition of the clay fraction in cores raised in the vicinity of those discussed in this chapter is about 60% mica, 20% chlorite, 10% mixed layer mica and vermiculite, 10% non-clay minerals (quartz 1-5%, feldspar $<$ 1%, and dolomite $>$ 5%). In some samples amorphous clay is present; dolomite is concentrated in the silt fraction. The time interval represented by Carroll's cores exceeds one million years, and the clay mineralogy does not change with core depth.

Benthonic Skeletal Remains.

Calcareous foraminifera generally dominate the benthonic assemblages, however, arenaceous tests occur sporadically in the Alpha Rise and the Northwind Escarpment core tops and predominate in the lower sections of these cores, where most calcareous tests appear to have been dissolved. Ostracods, pelecypods, tubeworms, echinoids spines and sponge spicules are minor components.

Inorganic Precipitates.

Manganese and iron oxide mineral aggregates form thin crusts, coating foraminiferal tests and rock fragments in the brown foraminifera-rich zones deposited in Brunhes time (unit I) and in the brown silty-lutites deposited during the Gauss epoch (unit III); however, they are absent or rare in the Brunhes and Matuyama grayish and tan foraminifera-poor sediments. Bostrom (1971) who studied core T 3-67-12 suggests a possible correlation between the Mn oxide-rich horizons and glacial temperature minima.

A thick barite bed associated with Mn and Fe bearing oxides was found in an Alpha Rise T3 core; since the core terminates in this bed, its total thickness is unknown. A detailed study of the fauna and mineralogy is underway (Herman, in preparation). The occurrence of barite in deep-sea sediments has been described by Arrhenius (1963) and Degens (1965).

Displaced Sediments.

Deep currents erode and redistribute sediments on the sea floor. In cores, turbidite and slump deposits are generally detectable with the naked eye by their texture and structure. On the other hand stratigraphic hiatuses resulting from removal of sediments by various submarine processes are difficult to ascertain and close-interval intrabasinal biostratigraphic and lithologic correlation between cores are needed to establish such depositional lacunae. An example of missing sediments is provided by core T 3-67-4 where several decimeters from the core "top" are missing (Figs. 2, 7).

Volcanic ash.

Two cores (D.st.A 3 and 6) contain colorless volcanic glass shards (Herman, 1969, Fig. 4). The origin and age of these shards is unknown; however, in both cores they occur in the uppermost foraminifera-poor layer.

CORRELATION BETWEEN CORES

Biostratigraphic and lithologic correlations supplemented by radiometric and paleomagnetic determinations have been employed to assess the continuity of sedimentary sequences and the equivalency of stratigraphic units. The cyclic and noncyclic criteria utilized include:

1. Duration and amplitude of successive normal salinity low salinity and cold-cool temperature cycles, based on faunal composition and oxygen isotope measurements.

2. Limited stratigraphic occurrence of *G. quinqueloba, G. exumbilicata* and of several benthonic arenaceous and calcareous foraminifera.

3. Gross lithologic character of sediments, mainly color (Fig. 3); and variations in the percentage of coarse fraction (Figs. 5-7).

TABLE 2. — * *COILING DIRECTION OF Globigerina pachyderma IN UNIT III SEDIMENTS*

Core *T3-67-4:*	Average based on counts from twelve levels: 90% sinistral.
Core *T3-67-9:*	Average based on counts from seven levels: 95 % sinistral.
Core *T3-67-11:*	Average based on counts from six levels: 95% sinistral.
Core *T3-67-12:*	Average based on counts from eight levels: 96% sinistral.

Total average: 94% sinistral.

* Range: 82-100 % sinistral. Counts include levels with 2-5 specimens, thus the range as well as well as the averages should be considered with caution.

4. Radiometric age dating.

5. Paleomagnetic measurements; the magnetic reversals were correlated with the dated standard geomagnetic polarity reversal scale of Cox (1969). In addition to the aforementioned criteria knowledge of topographic setting, sedimentation rates and post-depositional history are of considerable value in establishing correlations between various climatic units.

MICROPALEONTOLOGY

General.

Distributional patterns of living planktonic foraminifera and pteropods indicate that many species have a limited tolerance to changes in temperature and salinity; food, light and oxygen are also known to determine their distribution and abundance. Accordingly, variations in planktonic faunal composition in consecutive sediment layers are considered to reflect alterations in production rates as well as changes in climatic and hydrologic conditions at the time and shortly after their burial. In addition to the above mentioned factors, other variables determine the composition of faunal remains in sediments. Important among these are redistribution by currents and burrowers, changes in accumulation rates of detrital sediments and the solution of limy tests.

The chemical composition of shells is also thought to play an important role in determining their preservation on the sea floor. Preliminary electron probe analyses of *Globigerina pachyderma, G. quinqueloba* and *G. exumbilicata* indicate that their tests are composed of three discrete layers; the inner and outer layers are Mg-rich whereas the intermediate zone is Ca-rich. Among the analyzed specimens, a few lack the outer, Mg-rich layer; the absence of Mg coating is believed to be due to its dissolution. The zonation of juvenile chambers is similar to the adult, however, the Mg-content is twice that of the adult. The spines of *G. quinqueloba* are composed of an inner Mg-rich core surrounded by a Ca-rich envelope. The amount of Mg in the spine core is about the same as in the Mg-rich layers of the adult chambers (Herman and Knowles, in preparation). These data suggest that the low percentages of juvenile tests in core sediments raised from deep water and in core levels exhibiting evidence of differential solution is partially due to their higher Mg-content as well as to shell thickness.

Distribution of Planktonic Microfauna in Plankton Tows

Information on the composition of Arctic Ocean fauna is based on two publications (Meisenheimer, 1905; Bé, 1960). These authors report the occurrence of one pteropod species (*Limacina helicina*) and one planktonic foraminifer (*G. pachyderma*) respectively. The author has examined several plankton tows collected from the Beaufort Sea in late August 1971, by P. Barnes. Preliminary results indicate the occurrence of *G. pachyderma* and *G. quinqueloba* in the studied samples.

Distribution of Microfauna in Cores

Planktonic foraminifera and calcareous benthonic foraminiferal tests generally constitute over 90% of the faunal remains except in unit III sediments, where arenaceous foraminifers dominate the preserved benthonic foraminiferal assemblages. Pteropods, ostracods, pelecypods, tubeworms and echinoid spines are minor components. Occasionally siliceous sponge spicules, radiolarians and bryozoan fragments were observed.

Planktonic Foraminifera

G. pachyderma, Globigerina sp., cf. *G. pachyderma* A, *Globigerina occlusa, Globigerina paraobesa, G. quinqueloba* and *G. exumbilicata* are the dominant taxa, generally forming 98% of the planktonic foraminiferal population; the coiling direction of these forms is given in figures 7-9 and in tables 2 and 3. Low latitude species occur sporadically and at low frequencies throughout the cores, but are more frequent in the foraminifera-poor zones (Herman, 1964, 1969, 1970 a, 1974 b; Figs. 2, 4).

Pteropoda

Rare, broken specimens of *Limacina helicina* were observed in Alpha Rise and Northwind Escarpment cores. They are most abundant in the shallow T 3 and D.st.A. core sediments constituting up to 5% of the total planktonic population (Figs. 2, 4).

Benthonic Foraminifera

The percentages of benthonic foraminifera vary considerably, particularly in the foraminifera-poor zones, ranging from 0.1% to 5% and attaining a maximum of 97% in core D.st.A. 2 at 142 cm (Herman, 1969).

Zones in which they exceed 5%, two distinct benthonic assemblage prevail: In the first (assemblage A), solution-resistant, robust miliolids, *Cibicides wüellerstorfi,* and arenaceous species are associated with *G. pachyderma, G.* cf. *pachyderma* A, *G. paraobesa* and *G. occlusa;* furthermore, the relative abundances of solution-susceptible *G. quinqueloba, G. exumbilicata,* and juvenile tests is low and that of shell fragments is high (Figs. 10-12). These levels are considered to represent periods of low sedimentation and/or corrosive deep water. Evidence of selective dissolution is present at various levels and is most obvious in sediments of unit III, in foraminifera-rich zones of unit I as well as in cores raised from depths greater than 2500 m (Herman, 1969).

In the second assemblage (B), shallow water *Elphidium* spp accompanied by deep water forms such as *Stetsonia horvathi, Sphaeroidina bulloides,* and *Bolivina arctica* abound, constituting together with other benthonic species up to 97% of the foraminiferal fauna. Inasmuch as there is no evidence of differential solution at these levels, it is suggested that the temporary reduction in planktonic foraminiferal productivity was caused by drastic alteration in the environment, possibly resulting from decreased surface water salinities. Interestingly most levels that contain high percentages of benthonic foraminifera belonging to assemblage B correspond to times of reversals of the earth's magnetic field. These levels are prevalent in foraminifera-poor zones, interpreted as representing mild periods, times when the Arctic Ocean was free of a permanent ice-cap (Fig. 2).

Annotated List of Species

Following is an alphabetized reference list of common benthonic foraminifera:
Alveolophragmium subglobosum (G. O. Sars) 1868 (1869), Forh. Vid. Selsk Christiania, p. 250.

This species is present together with other arenaceous forms in unit III sediments in Alpha Rise cores and in scattered core samples in Northwind Escarpment sediments (Herman, 1970a ; Herman *et al.*, 1971).
Bolivina arctica Herman, 1973, Journal of Foraminiferal Research, Vol. 3, no. 3, pt. 1, p. 141, fig. 3. 1-7.
Bolivina arctica was referred to as *Bolivina* sp., and *Bolivina* sp. A in earlier publications (Herman, 1969, 1970a; Herman *et al.*, 1971).
Bulimina aculeata d'Orbigny, 1826, Ann. Sci. Nat., Paris, Ser. 1, Vol. 7, p. 269, no. 7.

Distribution: highest frequencies were recorded in Northwind Escarpment sediments; in Alpha Rise sediments its occurrence is scaterred and rare.
Cassidulina teretis Tappan, 1951, Contrib. Cushman Found. Foram. Res., Vol. 2, pt. 1, p. 7, pl. 1, Figs. 30 a-c.

Distribution: highest frequencies were recorded in Northwind Escarpment sediments; in other regions rare specimens occur sporadically.
Cibicides wüellerstorfi (*Schwager*) 1866, Novara Exped. 1857-59. Geol. Theil, vol. 2, pt. 2, p. 258, pl. 7, figs. 105-107.

This species predominates in deep stations and in core levels where the solution-susceptible tests are rare or absent.
Cyclammina pusilla Brady, 1881 Quart. Journ., Micr. Sci., London, 1881. n. s., vol. 21, p. 53.

Distribution: highest frequencies were recorded in unit III sediments, in the Alpha Rise cores.
Elphidium clavatum Cushman, 1930 U.S. Nat. Mus. Bull. 104, pt. 7, p. 20, pl. 7, fig. 10.

Distribution: this species occurs sporadically in unit II sediments, attaining highest frequencies in sediments that contain coarse ice-rafted rock fragments; scattered occurrences were also recorded in unit I sediments.
Elphidium incertum (Williamson) 1858, Recent Foraminifera of Great Britain, p. 44, pl. 3, fig. 82.

Distribution: this taxon occurs sporadically together with other species of *Elphidium* in sediments that contain coarse ice-rafted detritus; highest frequencies were recorded in unit II sediments.
Eponides tumidulus (Brady) var. *horvathi* Green, 1960, Micropaleontology, Vol. 6, p. 74, pl. 1, figs. 5a, 5b, 5c.

Together with *C. wüellerstorfi, Pyrgo* sp. and few other solution-resistant forms, this species is common in sediments containing partially dissolved assemblages.
Fissurina cucullata Silvestri, 1902 Accad. Pont. Romana Nuovi Lincei, Mem., Roma, 1902, vol. 19, p. 146.

Distribution: scattered occurrences were recorded in Alpha Rise sediments.
Fissurina kerguelenensis Parr, 1950 B.A.N.Z. Antarctic Res. Exped. 1929-31, Repts., Adelaide, 1950 (Zool., Bot.), ser. B, Vol. 5, pt. 6, p. 305, pl. 8, fig. 7.

Distribution: scaterred occurrences of rare specimens were recorded in Alpha Rise sediments.

Glomospira gordialis (Jones and Parker), 1860. Geol. Soc. London, Quart. Journ., London, England, Vol. 16, p. 304, fig. not given.

Distribution: together with other arenaceous species it was recorded frequently in unit III sediments (Herman, 1970a).

Oolina hexagona (Williamson), 1848, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 2, Vol. 1, p. 20, pl. 2, fig. 23.

Distribution: this taxon occurs infrequently in Alpha Rise core sediments.
Oolina longispina (Brady), 1881 Quart. Journ. Micr. Sci., London, England, vol. 21, p. 61.

Challenger Exped 1873-1876 Repts. London, Zool. Vol. 9, pt. 22, pp. 444, 454, pl. 56, figs. 33-36.
Patellina corrugata Williamson, 1858, Roy. Soc. London, England, p. 46, pl. 3, figs. 86-89, 89a.

Distribution: scattered occurences of rare specimens were recorded in Alpha Rise and Northwind Escarpment sediments.
Pseudoeponides umbonatus (Reuss), 1851, Zeitsch. deutsch. Geol. Ges., v. 3, p. 75, pl. 5, figs. 35a-c.

This species is common in both foraminifera-rich and foraminifera-poor zones of units II and I. It occurs together with other solution-resistant forms such as *C. wüellerstorfi, E. tumidulus horvathi* and robust miliolids in deep stations.
Pullenia bulloides (d'Orbigny), 1826, Ann. Sci. Nat., vol. 7, p. 293; 1846, Foram. Bass. Tert. Vienne, p. 107, pl. 5, figs. 9, 10.
Sphaeroidina bulloides d'Orbigny, 1826, Ann. Sci. Nat., vol. 7, p. 267, no. 1; Modèles, no. 65.

Distribution: highest frequencies were recorded in unit II sediments.
Stetsonia horvathi Green, 1960, Micropaleontology, vol. 6, no. 1, p. 72, pl. 1, fig. 6.
Virgulina davisi Chapman and Parr, 1937 Australian Antarctic Exped. 1911-1914, Sci. Repts., Sydney, 1937, Ser. C. (Zool., Bot.), vol. 1, pt. 2, p. 88.

Distribution: this species was recorded in both foraminifera-poor and foraminifera-rich layers.
Virgulina loeblichi Feyling-Hanssen, 1954, Norsk Geol. Tidsskr., vol. 33, p. 191, pl. 1, figs. 14-18.

Rare specimens of the following taxa were sparingly observed: *Buccella* cf. *frigida, Cassidulina norcrossi, Cassidulina sp., Cibicides sp., Cornuspira* sp., *Dentalina* spp., *Discorbis* sp., *Elphidium* sp., *Lagena* spp., *Nonion* sp., and *Robertina* sp.

PALEOSALINITIES AND PALEOTEMPERATURES

Among the factors conditioning and modifying the surface water salinity in the Arctic, precipitation, river runoff, evaporation, inflow and subsequent mixing of Atlantic and Pacific water convective mixing, and the presence of drift-ice are considered the most important. The oxygen isotopic composition of Arctic surface water is determined by the same factors; evaporation results in concentration of ^{18}O while precipitation and river inflow causes its dilution (Craig and Gordon, 1965). The ranges of present-day surface water temperatures and salinities are —1.6° to 0°C and < 29‰ ~ 34‰ respectively. (Treshnikov, 1959 ; Coachman and Aagaard, 1974.)

As a result of slow vertical mixing, present day surface salinities are about 4.8‰ lower than those of the bottom water. (Treshnikov, 1959). $^{18/16}O$ analysis of Arctic water indicates that the ^{18}O depletion closely follows the salinity profile with $\delta\ ^{18}O$ changing by 0.8‰ with 1‰ change in salinity in the upper 350 meters (VanDonk and Mathieu, 1969). This surface sea water is depleted in ^{18}O by about 4‰, whereas at greater depth the $\delta\ ^{18}O$ approaches values close to SMOW.

TABLE 3. — *DISTRIBUTION AND COILING DIRECTION OF G. pachyderma* and *G. quinqueloba*

Core No.	*Depth in Core*	*Herman*	*Hunkins* et al. *1971a*
T3/67-12	180 cms	*G. pachyderma* 2% dextral	50% dextral
		G. quinqueloba 45% dextral	not recorded
	190 cms	*G. pachyderma* 3 % dextral	about 48% dextral
		G. quinqueloba 54% dextral	not recorded
T3/67-9	169 cms	*G. pachyderma* 0 % dextral	50% dextral
		G. quinqueloba 52% dextral	not recorded
	170 cms	*G. pachyderma* 1 % dextral	about 40% dextral
		G. quinqueloba 57% dextral	not recorded
	190 cms	*G. pachyderma* 2 % dextral	about 30% dextral
		G. quinqueloba 27% dextral	not recorded

The $^{18/16}O$ ratios of calcareous tests from foraminifera-rich and foraminifera-poor layers in cores T 3-67-9 and T 3-67-12 were measured by Grazzini (in Herman *et al.*, 1971). The foraminifera were hand-picked, and treated with commercial Clorox solution, the CO_2 was extracted from the $CaCO_3$ according to the method described by McCrea (1950).

To calculate the temperatures from the $^{18/16}O$, the formula of Epstein *et al.* (1953), modified by Craig (1965) was used;

$$t = 16.9 - 4.2\ (\delta s - \delta w) + 0.13\ (\delta s - \delta w)^2$$

The established relation,

$$\delta s\ ^{18}O = \left(\frac{^{18}O/^{16}O \text{ sample}}{^{18}O/^{16}O \text{ standard}} - 1\right) \times 1000$$

depends on the water temperature (t °C) as well as on the isotopic composition of the water in which the organisms lived.

When sufficient shell material was available, planktonic tests were analyzed separately from the benthonic forms. Moreover, when samples yielded adequate amounts of *G. quinqueloba* and *G. pachyderma,* their tests were analyzed separately. As shown in figures 13 and 14, the former registered consistently lower $\delta^{18}O$ values than the latter. This can be readily explained by their differing life habitats. *G. quinqueloba* an epiplanktonic form, incorporates the $CaCO_3$ necessary for test building at the surface, in the isotopically lighter, low-salinity water, whereas the thick shelled *G. pachyderma,* known to inhabit greater water depth secretes the early part of its test at surface, and the outer, thick cortex at greater depth, in denser, more saline water, hence its higher $^{18/16}O$ ratio. Determinations of ^{18}O made on composite samples of benthonic and planktonic foraminifera indicate that, with one exception, the bottom water was enriched in ^{18}O attesting to the restricted vertical mixing and subsequent density stratification of the Arctic water (Figs. 13, 14).

As mentioned previously, changes in the $\delta^{18}O$ of the sea water are reflected in the oxygen isotopic ratios of the calcareous foraminiferal tests. Interestingly, the greatest shift toward positive values occurs at 65 cm depth in core T 3-67-9 and at 40 cm depth in core T 3-67-12 (Figs. 13, 14), both samples come from foraminifera-rich horizons and were deposited during the Brunhes epoch when sea water was colder and/or more saline than today. Below 85 cm $\delta^{18}O$ values are more negative than in the core « tops » suggesting slightly warmer and/or less saline water in the Arctic basin between approximately 2 and 0.7 m. y. ago than those of today.

Estimates of past water temperatures and salinities based on variations in the $^{18/16}O$ ratios of planktonic foraminiferal tests are in agreement with those deduced from faunal analyses and suggest that average surface water temperatures have varied between about —2° and +0.5 °C, with salinities ranging from < 29‰ to ~ 34‰ during the time interval represented by the investigated cores (Herman

et al., 1971; Herman and O'Neil, 1973). Temperature minima and salinity maxima correspond to the upper Pleistocene, probably the Riss or Würm Glacial, whereas lowest salinities and/or higher temperatures were recorded by planktonic foraminifera between about 2 and 0.7 m. y. B.P., during the Matuyama epoch.

PALEOCLIMATIC AND PALEOOCEANOGRAPHIC RECORD

Faunal analyses, oxygen isotope measurements and lithologic characteristics were the basis for reconstructing the paleooceanographic and paleoclimatic history fo the Arctic Ocean back to mid Pliocene. As mentioned earlier, three major climatic units were distinguished.

In unit III sediments, deposited earlier than 2.4 m. y. B.P. the fauna constitutes less than 1% of the coarse fraction (Figs. 2, 7, 15-17).

Planktonic foraminifera are dominated by sinistral *G. pachyderma, G.* cf. *pachyderma* A, *G. paraobesa* and *G. occlusa,* some of which are corroded. Juvenile specimen generally constitute 1-2% of the planktonic assemblages in this unit but are more abundant in units II and I.

Te coiling direction of *G. pachyderma* is predominantly sinistral (94% sinistral, Table 2). Similar values were obtained for the foraminifera-rich zones of unit I (Herman, 1969; Fig. 8). Arenaceous foraminifera (*G. gordialis, C. pusilla* and *A. subglobosum*) dominate the benthonic foraminiferal assemblages. The composition and character of the preserved fauna suggests differential solution of the less resistant limy tests. In the shallow core T 3-67-4, *G. exumbilicata* and *G. quinqueloba together,* constitue up to 55% of the planktonic fauna (Figs. 2, 7) indicating that these taxa inhabited the Arctic earlier than 2.4. m. y. B.P. Their absence or low frequency in deep-water sediments is possibly due to dissolution. No $^{18/16}O$ measurements were attempted on foraminiferal tests of this unit. It is tentatively concluded that unit III sediments were deposited during a period with climates similar to those that prevailed during the deposition of foraminifera-rich beds of unit I. Lower than present sedimentation rates and/or corrosive deep water may account for the selective solution of the less resistant limy tests and the impoverished character of the fauna. These deductions regarding paleoenvironments should be regarded as tentative and subject to modification as new data become available. Unit II/III boundary is marked by simultaneous lithologic and faunal changes and occurs near a magnetic reversal. The lithologic change from dark brown Mn and Fe oxide-rich silty-lutite below, to tan silts with higher percentages of coarse ice-rafted detritus above the boundary is accompanied by faunal alterations.

Sediments of unit II deposited between about 2.4 and 0.7 m. y. ago, during the Matuyama epoch, are poor in both foraminifera and in Fe and Mn oxides, but contain one foraminifera-rich layer. Two faunal assemblages are distinguished in this unit, assemblage α and assemblage β.

In assemblage α planktonic foraminifera constitute $>$ 90% of the foraminiferal fauna. The relative abundance of *G. exumbilicata* and *G. quinqueloba* is high in shallow cores T 3-67-4, T 3-67-9, D.st.A. 2 and D.st.A. 5 and decreases considerably in deeper cores, suggesting that their low frequency is due to solution. Data on their present day distributional patterns and $^{18/16}O$ determinations indicate that both *G. quinqueloba* and *G. exumbilicata* are eurytherm and euryhaline species (Herman, 1970a; Herman *et al.*, 1971; Herman, 1972b, 1974b). Low surface water salinities are believed to have determined the dominance of these two species in Matuyama time. *G. pachyderma, G.* cf. *pachyderma* A, *G. occlusa,* and *G. paraobesa* were not able to proliferate in low salinities, whereas *G. quinqueloba* and *G. exumbilicata* adapted to the new environment more readily. Occasionally low latitude foraminifera were observed. Assembled α was deposited during mild intervals with moderate-low salinities.

In assemblage β, discussed in a preceding section, benthonic deep-water calcareous species including *B. arctica, S. horvathi* and *S. bulloides,* frequently accompanied by shallow-water *Elphidium* spp. constitute up to 97% of the foraminiferal fauna. The dominant planktonic taxa in these zones are *G. quinqueloba* and *G. exumbilicata.* Dextral *G. pachyderma, G.* cf. *pachyderma* and *G. occlusa* attain highest frequencies in layers containing assemblage β fauna (Figs. 7-9, 11, 12, 15-17).

Furthermore these horizons are characterized by the presence of abundant coarse ice-rafted detrital minerals. Assemblage β is thought to have been deposited during warmer episodes than assemblage α. Temperature increase enhanced glacial melt-water supply to the Arctic and caused further decrease in surface water salinities. The drastic alteration in the environment lead to reduction in planktonic productivity and the consequent dominance of benthonic foraminifera.

Paleontologic and oxygen isotope data indicate that Matuyama was a time of equable and higher global temperatures than the preceding Gauss and the following early Brunhes (e.g. Hays and Opdyke, 1967; Donahue, 1967; Herman, 1970a; Bandy *et al.*, 1971; Olsson, 1971; Hopkins, 1972; and others).

One of the important effects of the world-wide climatic amelioration (warming) in the polar regions was incrased ice melting. As long as continental glaciers existed, calved and melted into the Arctic, the water did not warm up appreciably. The main consequence of increased cold, fresh water discharge into the Arctic was surface water freshening. Consequently, faunal changes probably reflect the effects of salinity oscillations rather than temperature changes. It is assumed that during most of the Matuyama epoch the Arctic Ocean was free of permanent pack-ice and the debris laden ice drifted unimpeded across the ocean, melting and releasing to the sea floor the incorporated detritus. Unit II/I climatic boundary, defined by faunal and lithologic changes, approximately corresponds to the last major polarity reversal of the earth's magnetic field, marking the Brunhes/Matuyama boundary (Herman, 1970a; Herman *et al.*, 1971; Figs. 2, 7, 8, 15-17).

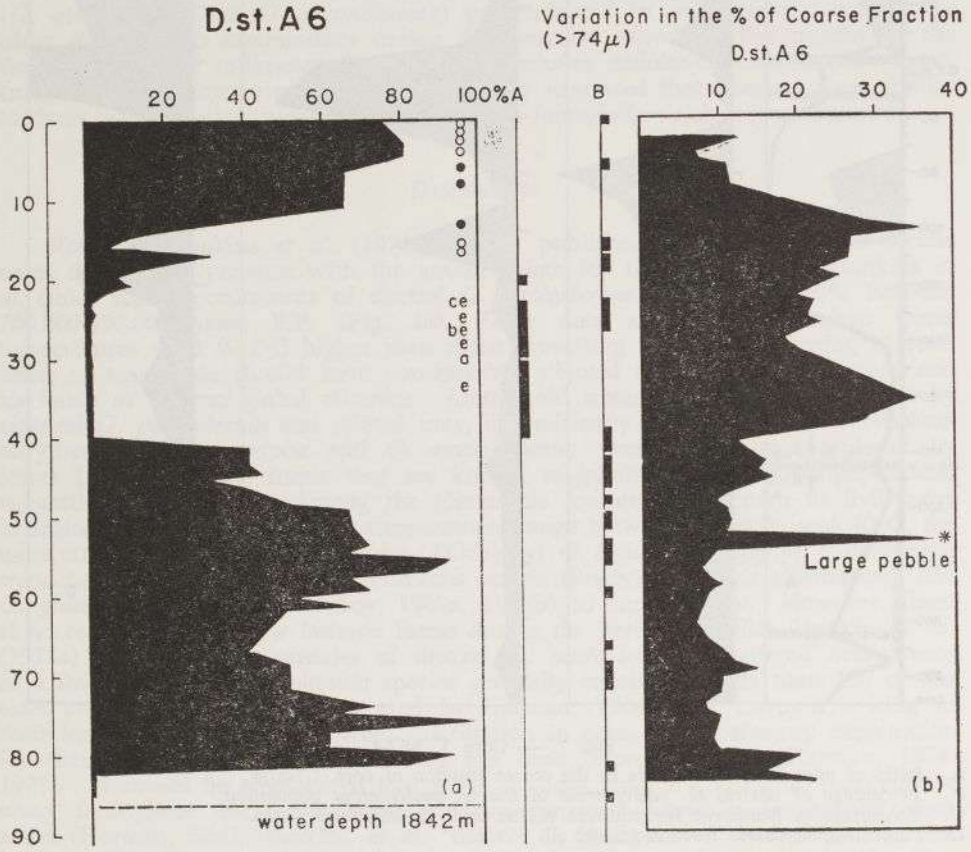


FIG. 6. — Core D.st.A 6.
(a) Ratio of microfauna to clastics.

The sediments of unit I were laid down in the last 0.7 million years during the Brunhes epoch, a time of conspicuous climatic fluctuations, as indicated by temporal variations in the faunal composition and in the fauna/mineral ratio

(Herman, 1969, 1970a; Figs. 2, 4, 7-17). Foraminifera-rich and foraminifera-poor beds alternate, the former represent conditions similar to those prevailing today (permanent ice-cap) and contain cold water sinistral *G. pachyderma* and *G. occlusa* almost exclusively. However, *G. quinqueloba* and *G. exumbilicata* attain high frequencies at the commencement and end some of these cold periods (Figs. 2, 7, 11) and the percentage of dextral warm water tolerant *G. pachyderma* is highest in these zones. This suggests temporary warming with subsequent increased river and glacial melt-water supply, followed by formation of low-salinity surface water to which euryhaline-eurytherm *G. exumbilicata* and *G. quinqueloba* were able to adapt best (Herman 1970a; Herman *et al.*, 1971; Figs. 2, 7, 11, 15-17). In the foraminifera-poor beds which are believed by the author represent seasonally pack-ice free periods, the dominant, sinistral *G. pachyderma* and *G. occlusa* are accompanied by *G. paraobesa*, *G.* cf. *pachyderma* A, *G. quinqueloba* and *G. exumbilicata*. Occasionally low latitude foraminifera occur (Herman, 1964, 1969, 1970a; Figs. 2, 4).

The Brunhes cold-"warm" temperature fluctuations represented in most cores by 4-6 foraminifera-rich, foraminifera-poor sequences are possibly correlative with the classic Donau, Günz, Mindel, Riss and Würm Glacials and intervening interglacials, respectively.

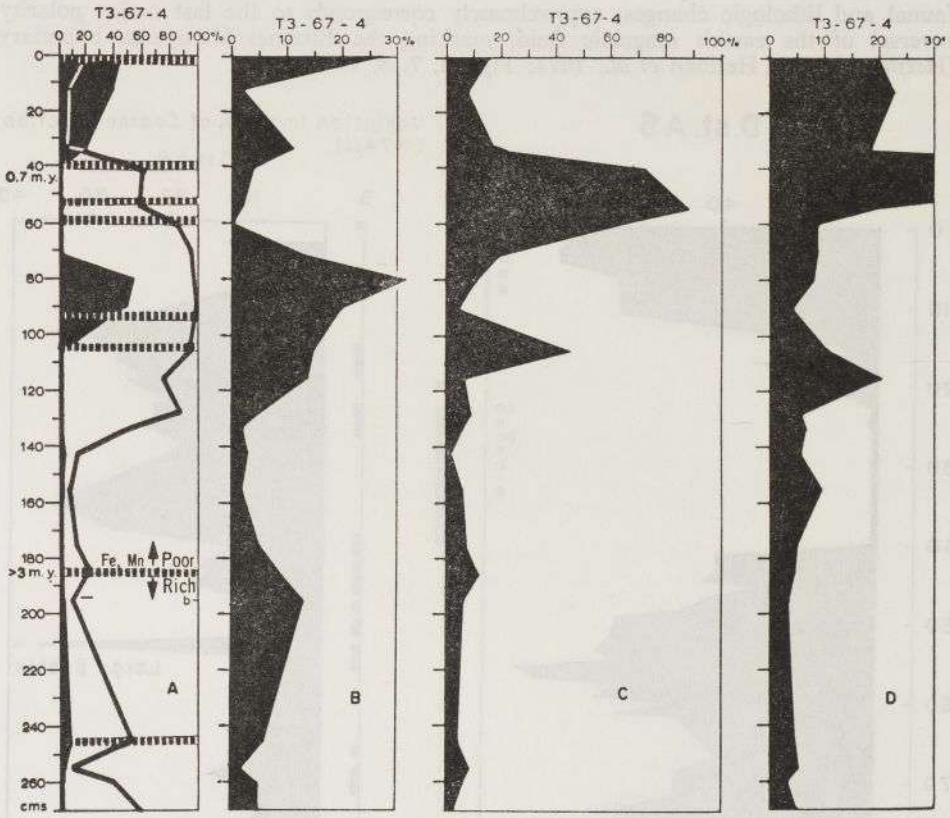


FIG. 7. — Core T 3-67-4.

A. Ratio of microfauna to clastics in the coarse fraction of core T 3-67-4.
B. Percentage of dextral *G. pachyderma* of the *G. pachyderma* population.
C. Percentage of benthonic foraminifera of the total foraminiferal fauna.
D. Percentage of coarse fraction (> 62 μ).

Results and Their Implications.

Recent studies of deep-sea cores allow further elaboration on the evolution of Arctic paleooceanography and paleoclimatology proposed by Herman (1970a) and adapted by Hunkin *et al.* (1971a) The well-documented progressive late Cenozoic global refrigeration which was accompanied by expansion of continental ice sheets

and eustatic sea level drop was coupled with continental uplift (Damon, 1968; Hamilton, 1968; Tanner, 1965, 1968). These combined terrestrial effects gradually reduced influx of warm Pacific and Atlantic water into the Arctic, converting it into an inland sea. Lowering of temperatures below a certain critical value permitted astronomical factors (essentially decreased summer insolation at mid and high latitudes) to trigger the major global glaciation and the ensuing glacial-interglacial oscillations which characterize the upper Pleistocene (The Milankovitch hypothesis, Milankovitch, 1930; also discussed by Zeuner, 1959; elaborated and modified by Emiliani and Geiss, 1959; Fairbridge, 1961, 1970; Emiliani, 1966a; Van den Heuvel and Buurman, 1974, and bibliography therein).

The low and mid latitude periodicity of changes from glacial to interglacial climates observed by Emiliani (1966b) and its coincidence with calculated insolation variations (Milankovitch, 1930; Van den Heuvel and Buurman, 1974) are more difficult to discern in the Arctic deep-sea record. The Brunhes severe cold/"warm" cycles are represented by 4-6 foraminifera-rich/foraminifera-poor sequences (Figs. 2, 4, 8-17) possibly correlative with the classic Donau, Günz, Mindel, Riss and Würm Glacials and intervening interglacials, respectively. The former were deposited during pack-ice covered times, the latter in seasonally pack-ice free periods (Herman, 1969, 1970a).

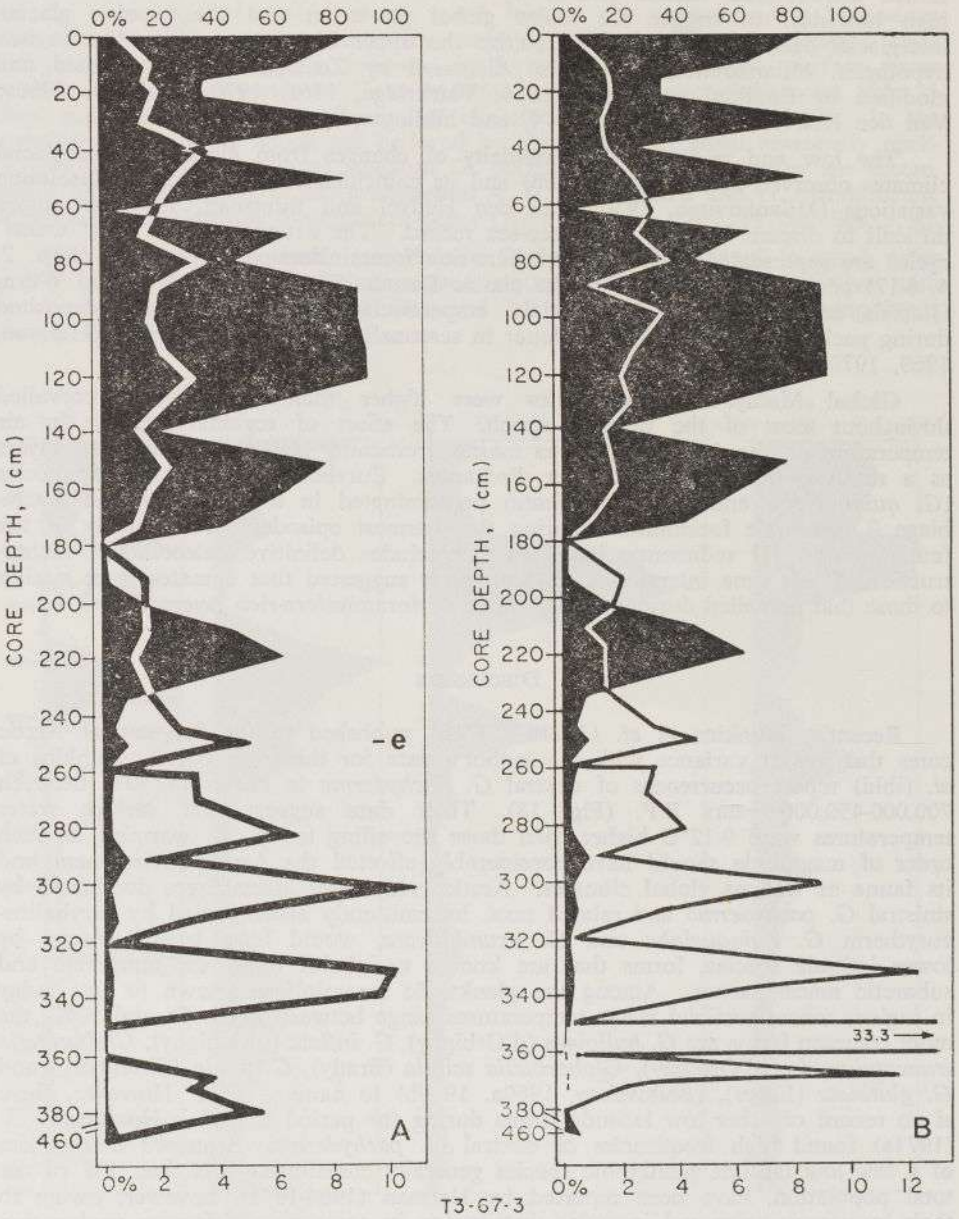
Global Matuyama temperatures were higher than those which prevailed throughout most of the Brunhes epoch. The effect of regional increase in air temperature on the Arctic water was mainly freshening of the surficial water layers as a result of meltwater and river discharges. Euryhaline and eurytherm species (*G. quinqueloba* and *G. exumbilicata*) predominated in mild periods and assemblage β benthonic foraminifera during the warmest episodes. The paucity of the fauna in unit III sediments (late Gauss) precludes definitive paleoclimatic reconstruction of this time interval. It is tentatively suggested that climates were similar to those that prevailed during the deposition of foraminifera-rich layers of unit I.

Discussion

Recently, Hunkins *et al.* (1971a, 1971b) published results for several Arctic cores that are at variance with the author's data for the same cores. Hunkins *et al.* (ibid) report occurrences of dextral *G. pachyderma* in excess of 60% between 700,000-450,000 years B.P. (Fig. 18). Their data suggest that surface water temperatures were 9-12°C higher than those prevailing today. A warming of such order of magnitude should have considerably affected the Arctic environment and its fauna as well as global climates. Arctic cold water assemblages dominated by sinistral *G. pachyderma* and related taxa, intermittently accompanied by euryhaline-eurytherm *G. quinqueloba* and *G. exumbilicata,* would have been replaced by lower latitude species, forms that are known to inhabit today the temperate and subarctic marine zones. Among the planktonic foraminifera known to live today in regions where surficial water temperatures range between about 7° and 10°C, the more common forms are *G. bulloides* (d'Orbigny), *G. inflata* (d'Orbigny), *Globorotalia truncatulinoides* (d'Orbigny), *Globorotalia scitula* (Brady), *G. uvula* (Ehrenberg) and *G. glutinata* (Egger), (Boltovskoy, 1969a, 1969b) to name a few. However, there si no record of other low latitude forms during the period in which Hunkins *et al.* (1971a) found high frequencies of dextral *G. pachyderma.* Scattered occurrences of a few low latitude planktonic species generally constituting less than 1% of the total population, have been reported by Herman (1964-1971), hovewer, owing to their low frequencies and irregular distribution in cores no satisfactory explanation for their presence in Arctic sediments has been offered to date (Herman, 1964-1971). It should be emphasized that while the low latitude planktonic foraminifera occur throughout the Arctic cores and are generally found in foraminifera-poor zones (Herman, ibid), Hunkins' *et al.* "dextral *G. pachyderma*" is restricted to one horizon (Fig. 18). As mentioned in a previous section, variations in $^{18/16}O$ ratios of planktonic and benthonic foraminiferal tests from Arctic Ocean cores T 3-67-9 and T 3-67-12 suggest that surface water temperatures varied between approximately —2°C and +0.5°C, and salinities ranged from < 29‰ to ~ 34‰ during the last 2 m.y. (Herman *et al.*, 1971; Herman and O'Neil, 1973). The two cores utilized for $^{18/16}O$ determinations are among those also described by Hunkin *et al.* (1971a, 1971b). In contrast with the data of Hunkins *et al.* geologic and paleontologic

evidence indicate that severe world-wide cooling commenced 700,000-900,000 years B.P. This global refrigeration resulted in the initiation of widespread continental glaciations at mid latitudes which marked the onset of the "Glacial Pleistocene".

FIG. 8.
Core T 3-67-3.

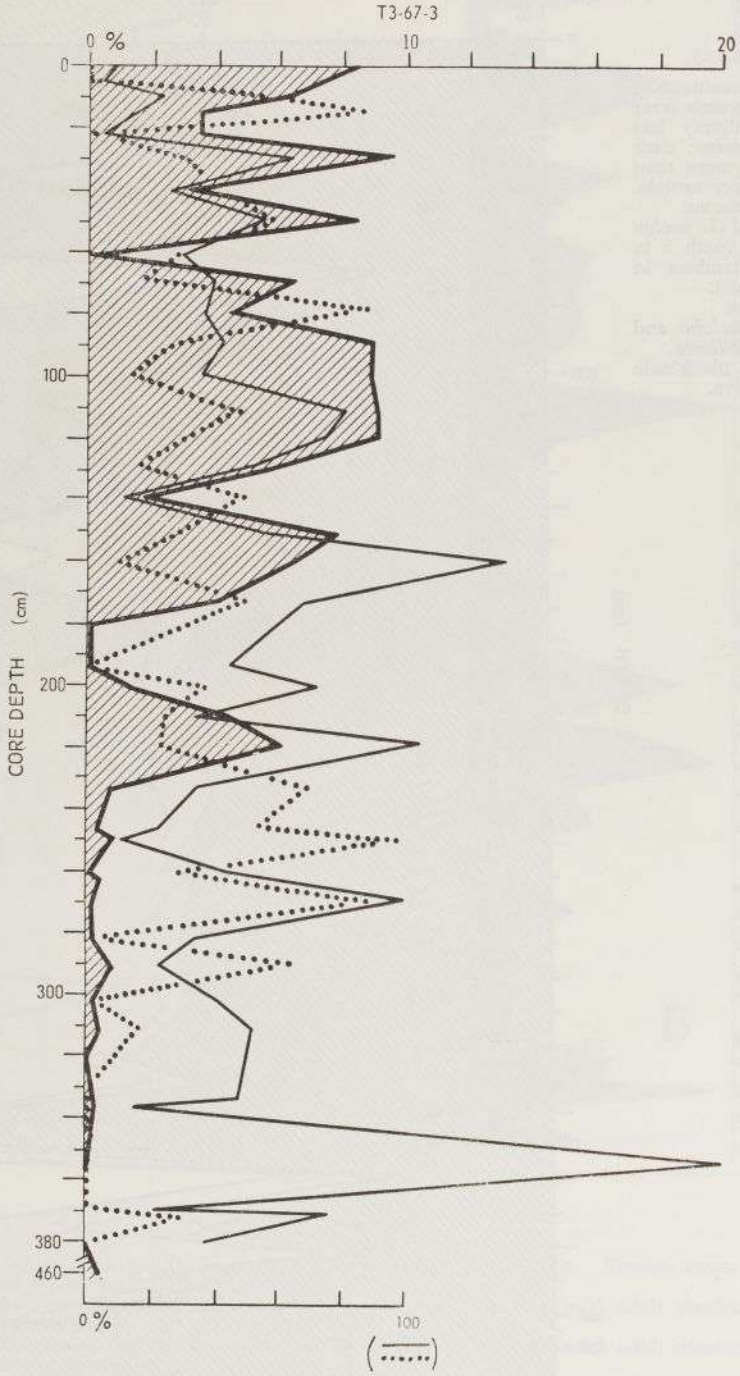


A. Ratio of microfauna to clastics in the coarse fraction (> 62 μ). Black areas represent the microfauna, white areas the clastics; values are indicated on the abcissa at the top of the diagram.
Occurrence of low latitude foraminifera: e = *Globigerinoides ruber.*
Solid line represents the percentage of dextral *G. pachyderma;* values are indicated on the abcissa at the bottom of the diagram.

B. Same legend as for diagram A.
Solid line represents the percentage of dextral *G. occlusa.*

Hunkins *et al.* (1971a, 1971b) report the presence of "small percentages of *G. quinqueloba*" in the Arctic cores. I have found in the same cores that *G. quinqueloba* is a major faunal component constituting up to 99% of the total planktonic foraminiferal fauna (Herman, 1970a, 1971a, 1971b, 1971c; Herman *et al.*, 1971).

FIG. 9.



Core T 3-67-3.

Ratio of microfauna to clastics in the coarse fraction (> 62 μ). Shaded areas represent the microfauna, white areas the clastics; values are indicated on the abcissa at the bottom of the diagram.

———— percentage of *Globigerina* sp., cf *G. pachyderma* A (possessing 5 to 5 1/ chambers in final whorl) of the total adult planktonic foraminiferal population; values are indicated on the abcissa at the top of the diagram.

..... percentage of dextral *Globigerina* sp. cf. *G. pachyderma* A (possessing 5 to 5 1/2 chambers in final whorl); values are indicated on the abcissa at the top of the diagram.

FIG. 10.

Core T 3-67-3.

Cumulative percentage of planktonic foraminifera; open circles signify less than 30 specimens; dark circles signify more than 30 specimens per sample.
A = *G. pachyderma.*
B = *G* sp., cf. *G. pachyderma* A (with 5 to 5 1/2 chambers in final whorl).
C = *G. occlusa.*
D = *G. quinqueloba* and *G. exumbilicata.*
E = All other planktonic foraminifera.

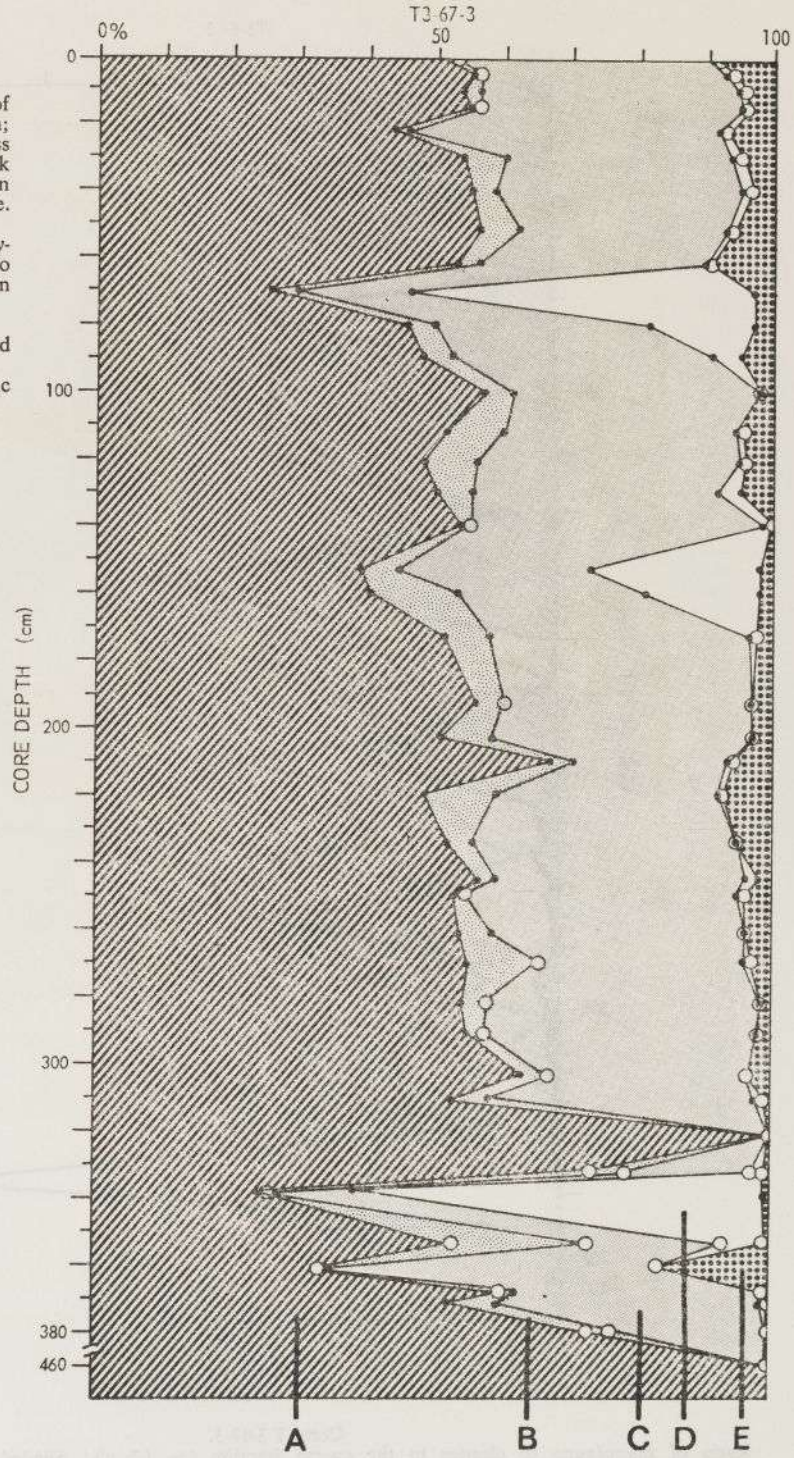
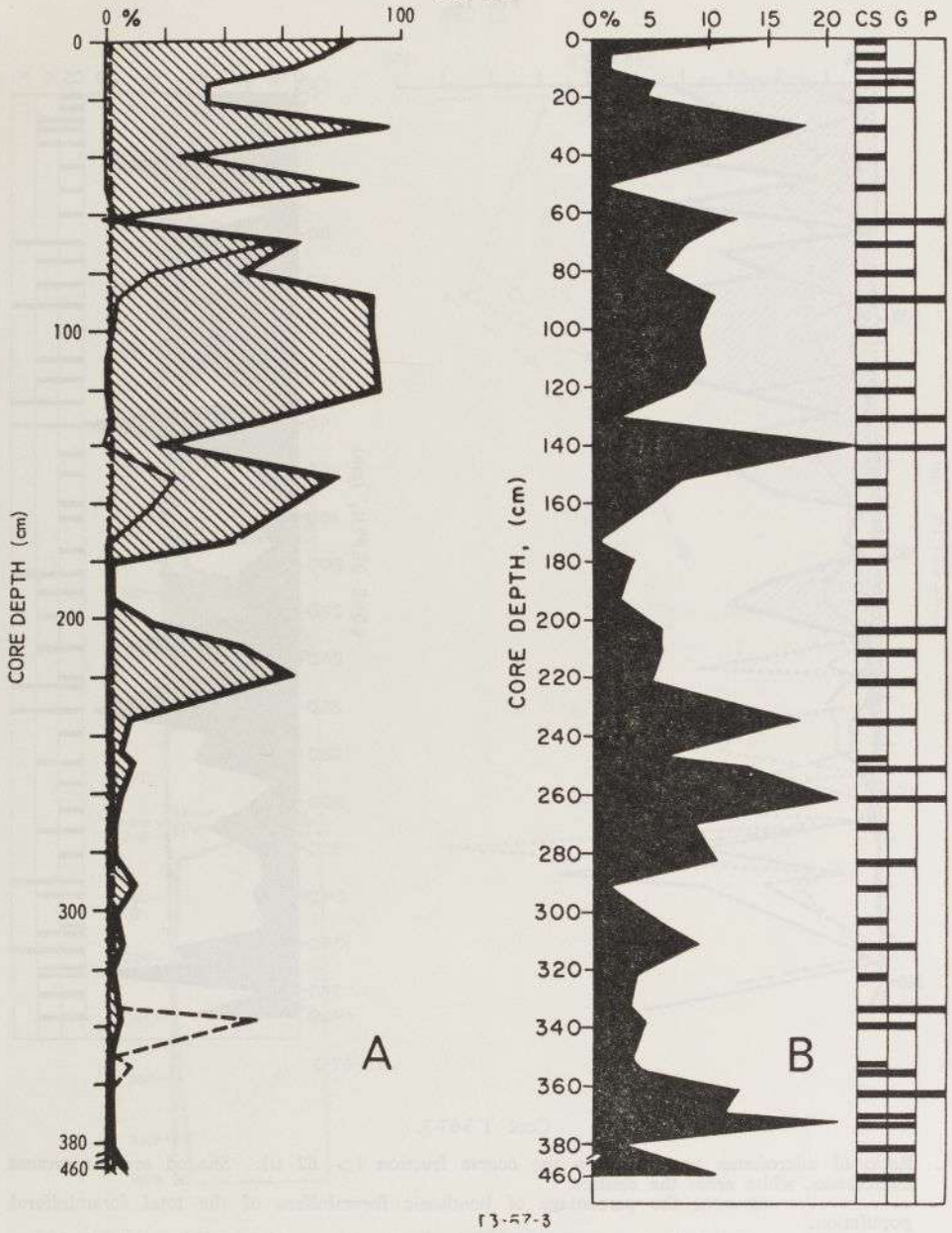


FIG. 11.



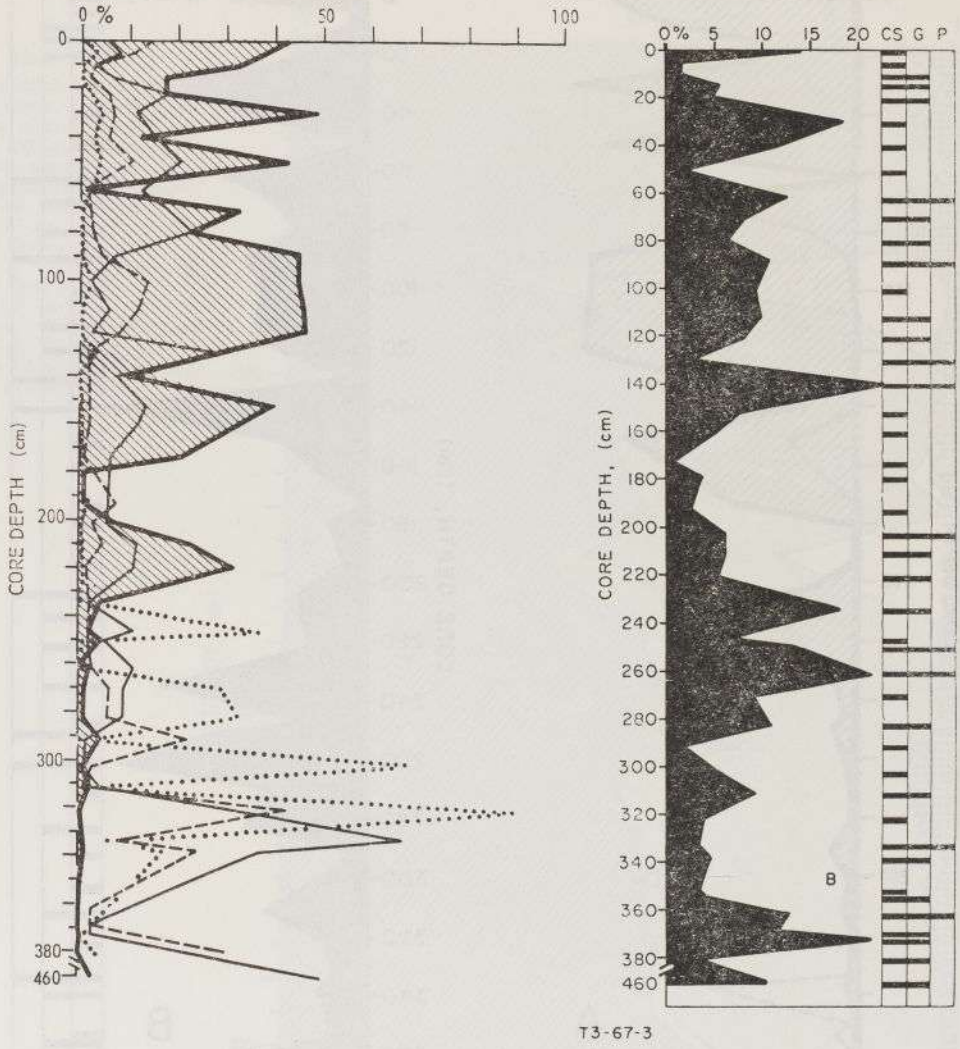
Core T 3-67-3.

A. Ratio of microfauna to clastics in the coarse fraction (> 62 μ). Shaded areas represent microfauna, white areas the clastics.
———— represent the percentage of *G. quinqueloba* of the total adult planktonic foraminiferal population.
— — — — — represent the percentage of *G. exumbilicata* of the total adult planktonic foraminiferal population.

B. Percentage of coarse fraction (> 62 μ). CS = coarse sand; G = granules; P = pebbles.

A comparison of the data available may help elucidate the discrepancy in our results. I have chosen two cores to illustrate the differences (Table 3). Although morphologic differences between *G. pachyderma* and *G. quinqueloba* are striking, it appears that Hunkins *et al.* (1971a) have included *G. quinqueloba* and *G. exumbilicata* in their counts of low latitude dextral *G. pachyderma;* this is believed to account for their anomalous results.

FIG. 12.

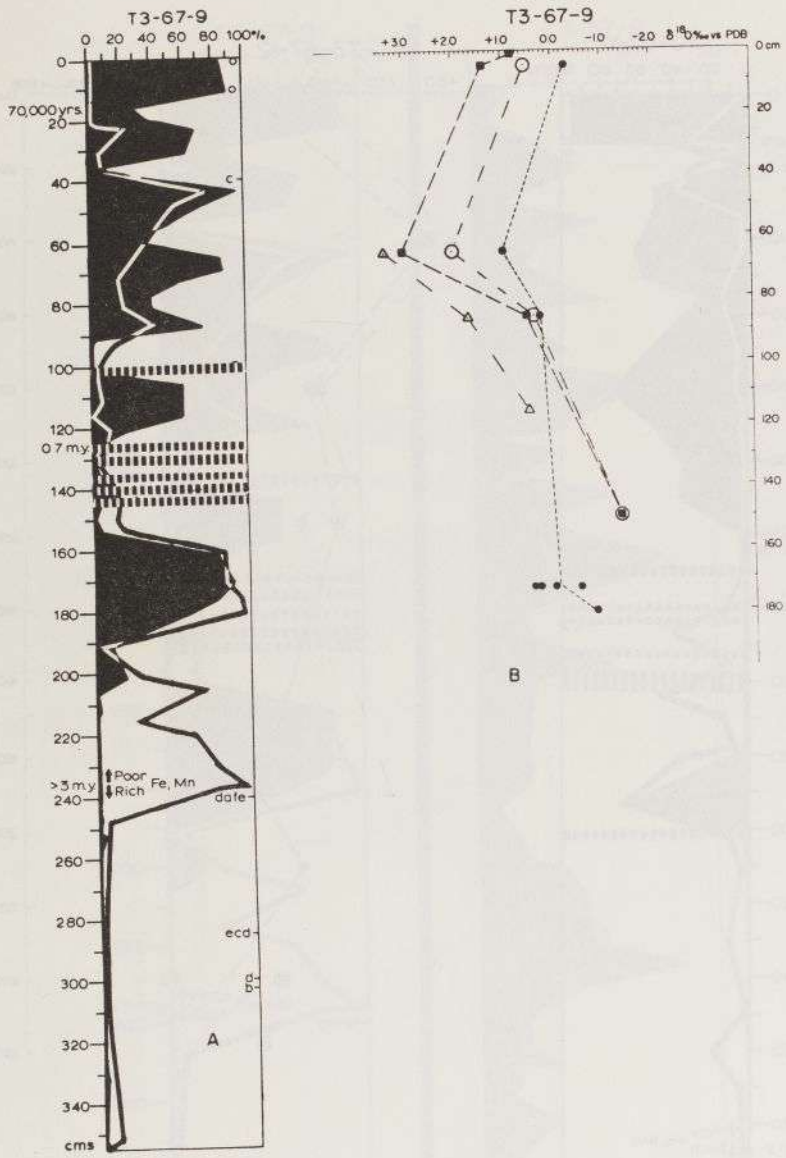


Core T 3-67-3.

A. Ratio of microfauna to clastics in the coarse fraction (> 62 μ). Shaded areas represent microfauna, white areas the clastics.
..... represent the percentage of benthonic foraminifera of the total foraminiferal population.
———— represent the percentage of juvenile planktonic foraminifera of the total planktonic foraminiferal population.
— — — — — represent the percentage of planktonic foraminiferal shell fragments of the total plankonic foraminiferal population.

B. Percentage of coarse fraction (> 62 μ). CS = coarse sand; G = granules; P = pebbles.

FIG. 13.



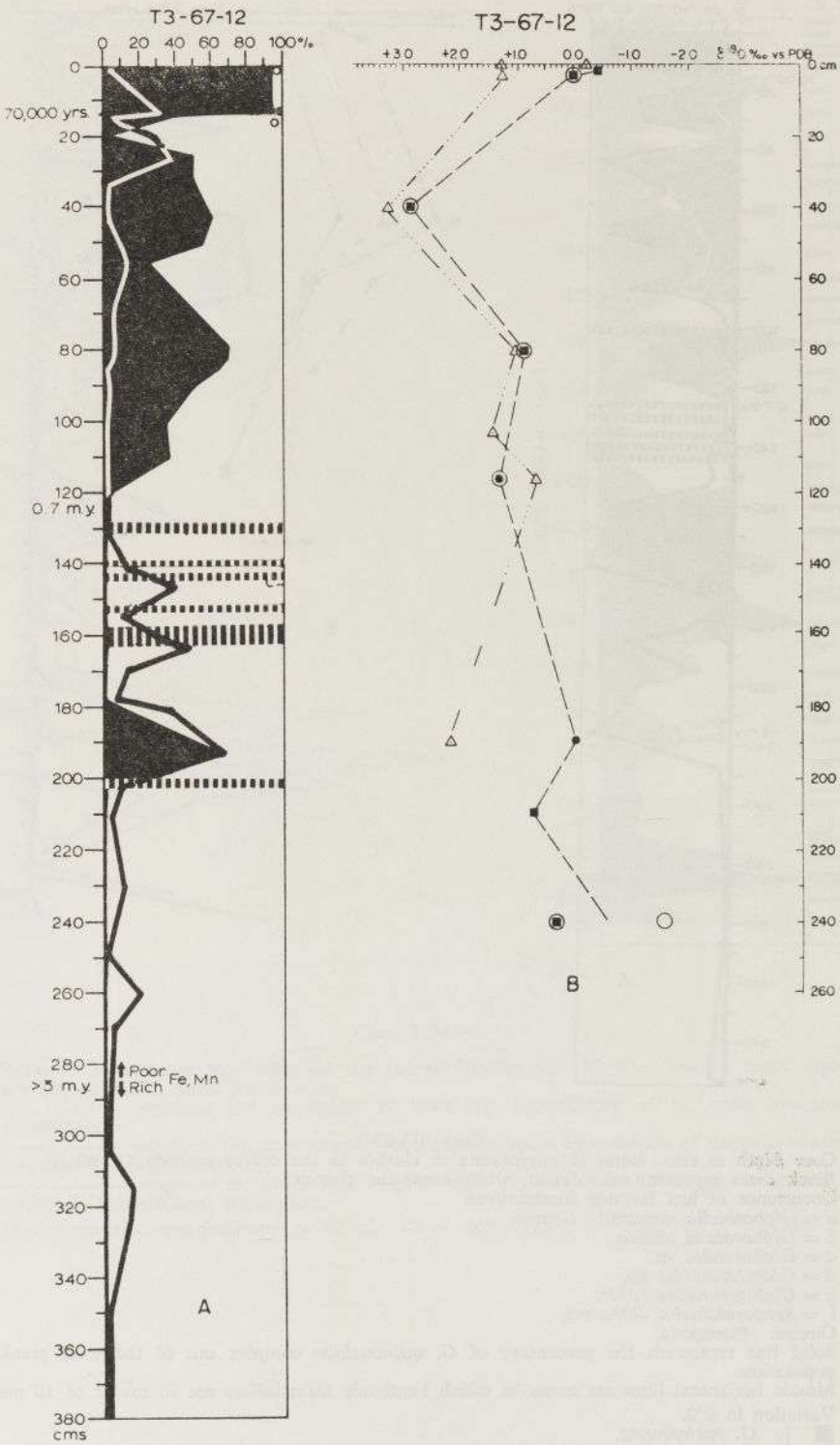
Core T 3-67-9.

A. Core depth in cm. Ratio of microfauna to clastics in the coarse fraction (> 62 μ). Black areas represent microfauna, white areas the clastics.
Occurrence of low latitude foraminifers:
a = *Globorotalia menardii - tumida.*
b = *Globorotalia scitula.*
c = *Globorotalia* sp.
d = *Globigerinoides* sp.
e = *Globigerinoides ruber.*
f = *Sphaeroidinella dehiscens.*
Circles: Pteropods.
Solid line represents the percentage of *G. quinqueloba* complex out of the total planktonic population.
Mosaic horizontal lines are zones in which benthonic foraminifers are in excess of 10 percent.

B. Variation in $\delta^{18}O$.
■ 1. *G. pachyderma.*
● 2. *G. quinqueloba* complex.
○ 3. Average planktonic species.
Δ 4. Total planktonic and benthonic foraminifera.

Modified after Herman *et al.*, 1971.

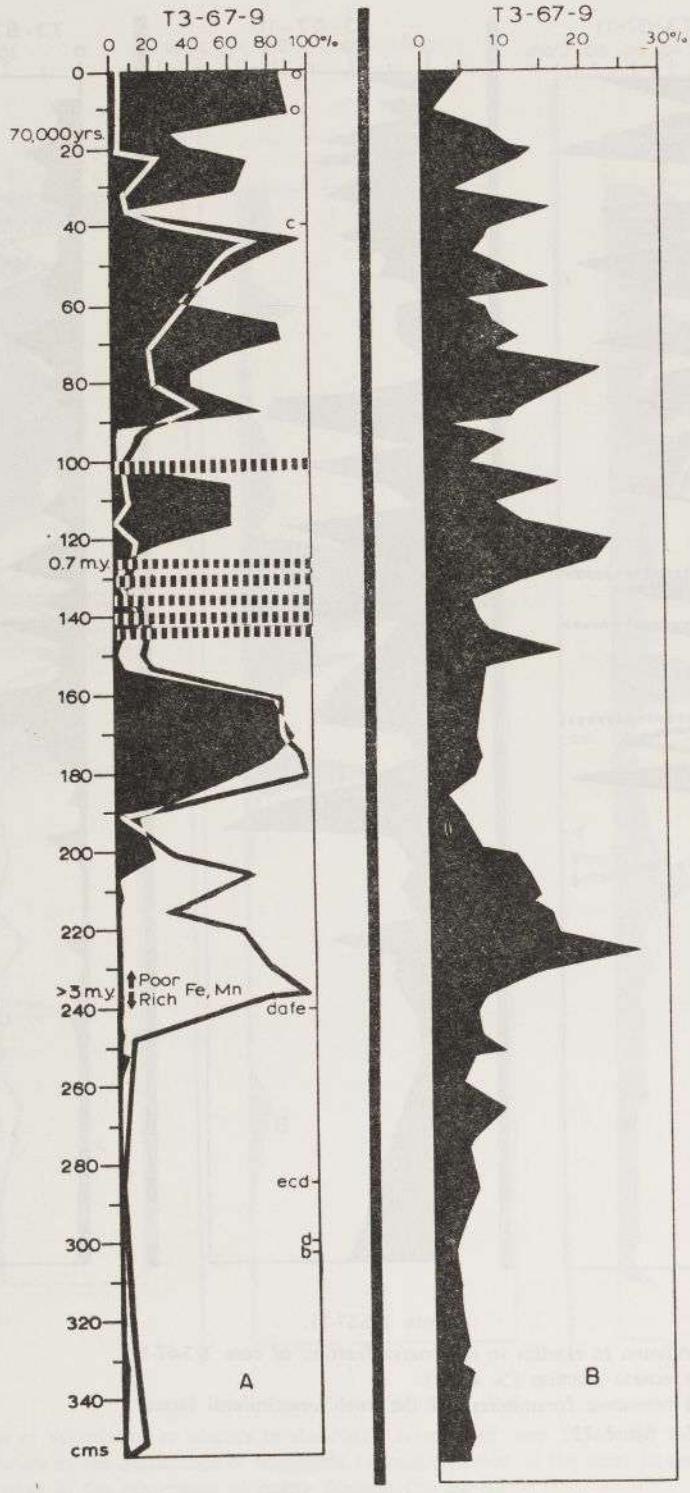
FIG. 14.



Core T 3-67-12.

A. Ratio of microfauna to clastics in the coarse fraction of cores T 3-67-12.
B. Variation in $\delta_{18}O$.
Same legend as for figure 13.

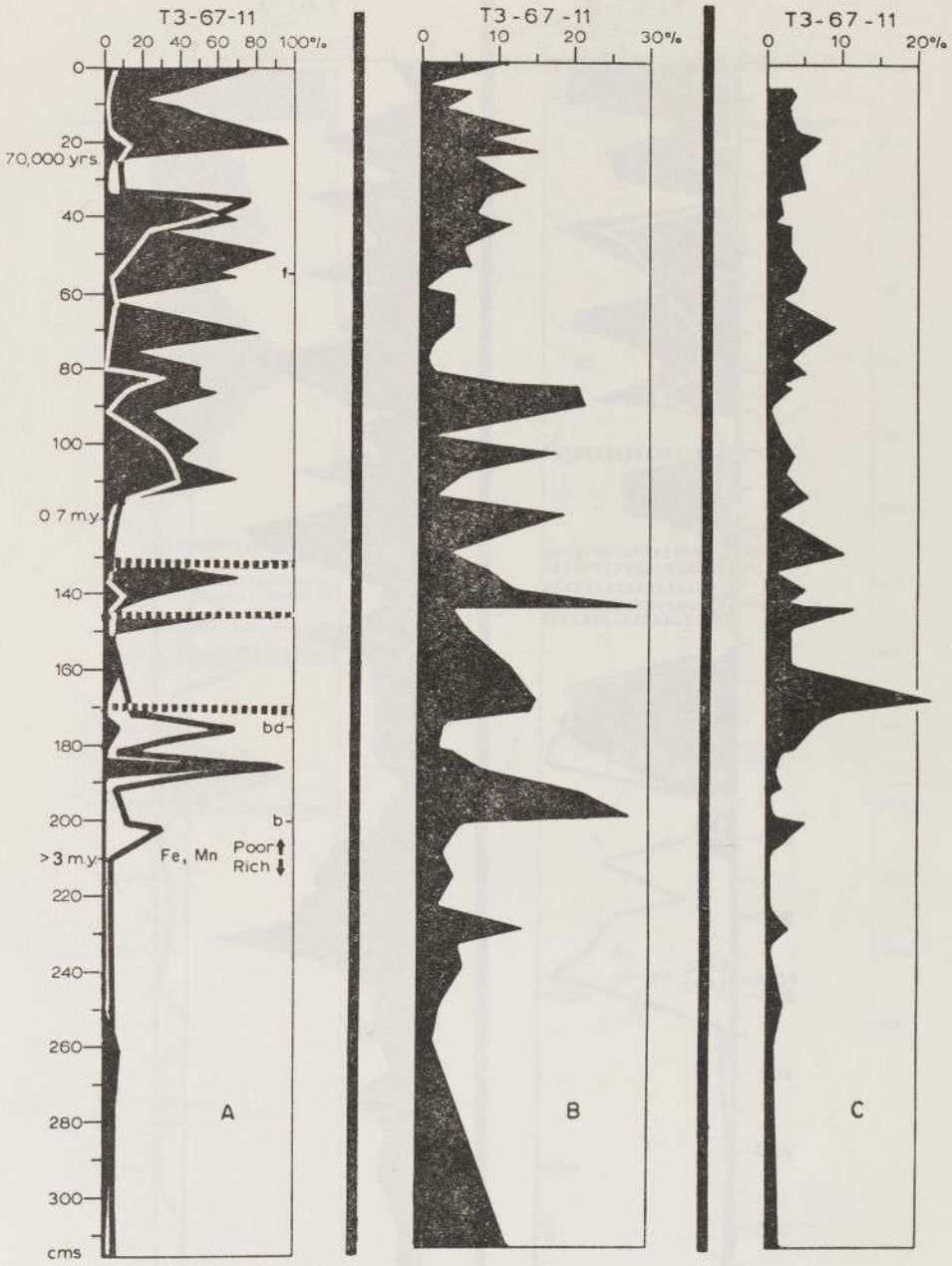
FIG. 15.



Core T 3-67-9.

A. Ratio of microfauna to clastics in the coarse fraction of core T 3-67-9.
B. Percentage of coarse fraction (> 62 μ).
Same legend as for figure 13.

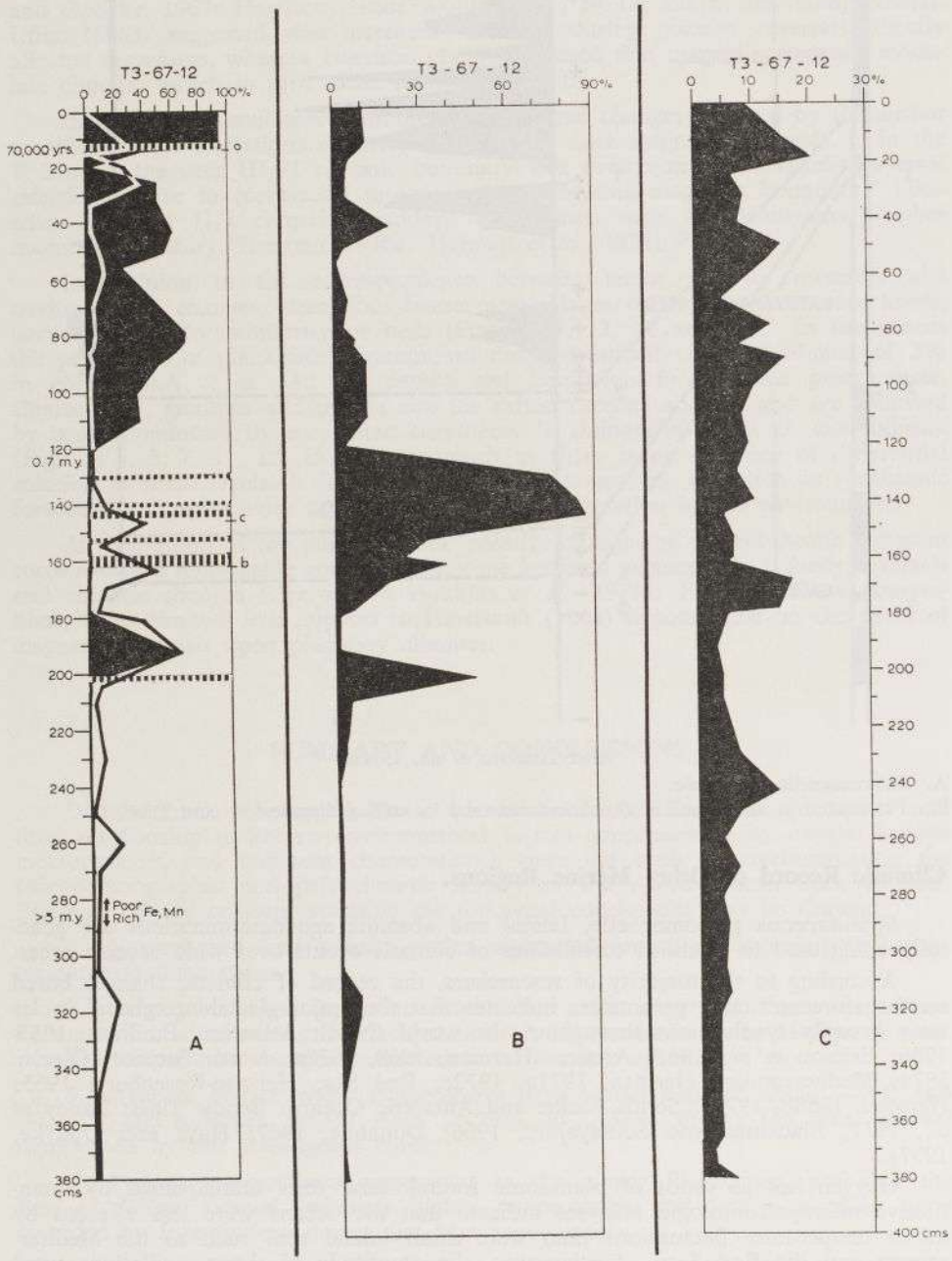
FIG. 16.



Core T 3-67-11.

A. Ratio of microfauna to clastics in the coarse fraction of core T 3-67-11.
B. Percentage of coarse fraction (> 62 μ).
C. Percentage of benthonic foraminifera of the total foraminiferal fauna.
Same legend as for figure 13.

FIG. 17.

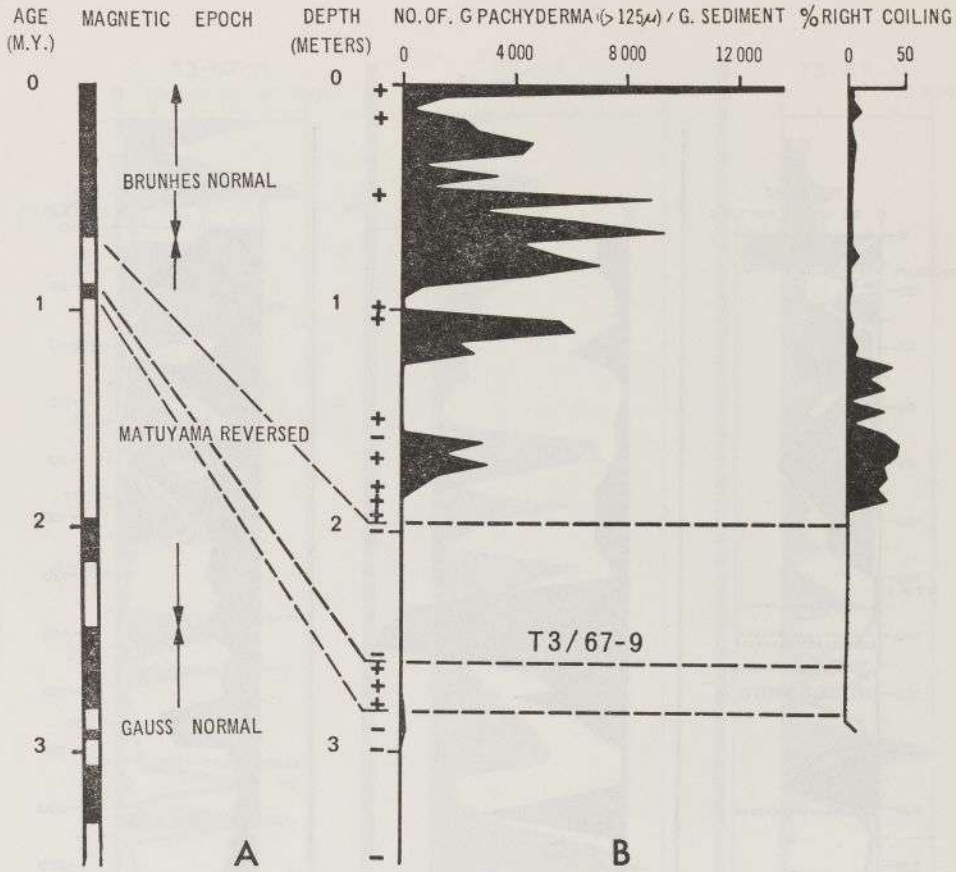


Core T 3-67-12.

A. Ratio of microfauna to clastics in the coarse fraction of core T 3-67-12.
B. Variation in the percentage of benthonic foraminifera out of the total foraminiferal population.
C. Variation in the percentage of coarse fraction (> 62 μ).
Same legend as for figure 13.

3

FIG. 18.



After Hunkins *et al.*, 1971a.

A. Paleomagnetic time scale.
B. Fluctuation in abundance of *G. pachyderma* and its coiling direction in core T 3-67-9.

Climatic Record of Other Marine Regions.

Simultaneous paleomagnetic, faunal and absolute age determinations are generally being used to establish correlations of climatic events over wide oceanic areas.

According to the majority of researchers, the record of climatic changes based on the aforementioned parameters indicates that the major glacial-interglacial cycles were broadly synchronous throughout the world (North Atlantic: Emiliani, 1955-1966; Ericson *et al.*, 1961; Arctic: Herman, 1969, 1970a; North Pacific: Olsson, 1971; Mediterranean: Herman, 1971a, 1972c; Red Sea: Herman-Rosenberg, 1965; Herman, 1968b, 1971a; South Pacific and Antarctic Oceans: Bandy 1968; Bandy *et al.*, 1971; Blackman and Somayajulu, 1966; Donahue, 1967; Hays and Opdyke, 1967).

Oxygen isotope ratios of planktonic foraminiferal tests accompanied by quantitative micropaleontologic analyses indicate that the oceans were less affected by minor temperature fluctuations than were small inland seas such as the Mediterranean and the Red Seas. Furthermore, the amplitude of these oscillations were most pronounced in temperate areas (e.g. Emiliani and Flint, 1963; Herman, 1965, 1968, 1971a; Vergnaud-Grazzini and Herman-Rosenberg, 1969; Emiliani, 1971).

Meteorologic data indicate that present-day major changes in atmospheric circulation are global in extent. It has also been shown that there is a high positive correlation between atmospheric pressure pulsations in the two polar regions and consequently a certain parallelism exists between ice conditions in the Arctic and the Antarctic (Defant, 1961; Lamb, 1964).

MAGNETIC REVERSALS AND THEIR RELATION TO CLIMATIC CHANGES

The effect of magnetic reversals on planetary climates and on the earth's biota has been discussed by several authors (Uffen, 1963; Simpson, 1966; Hays and Opdyke, 1967; Harrison, 1968; Wollin *et al.*, 1971a, 1971b, and many others). Uffen (1963) suggested that increased radiation during polarity reversals directly affected organisms, whereas Harrison (1968) proposed that magnetic reversals modulate climates which in turn cause faunal alterations.

In the Arctic simultaneous lithologic and faunal changes believed by the author to reflect major alterations in environment occur near magnetic reversals. In the T 3 cores the unit III/II climatic boundary was drawn near a magnetic reversal interpreted here to correspond to the Gauss/Matuyama magnetic boundary. Likewise, the unit II/I climatic boundary was drawn near the Matuyama/Brunhes magnetic boundary (Herman, 1970a; Herman *et al.*, 1971; Fig. 2).

In addition to the correspondence between major polarity reversals and environmental changes, anomalous faunal assemblages occur at several core levels, particularly in foraminifera-poor beds (Figs. 2, 7, 12, 16 and 17). In these beds the percentage of planktonic foraminifera drops drastically (to a minimum of 3% in core D.st.A. 2 at 142 cm depth) and benthonic foraminifera predominate. Coarse sand, granules and pebble size ice rafted detritus abound and are followed by zones dominated by enryhaline eurytherm *G. quinqueloba* and *G. exumbilicata* (Figs. 2, 4, 5, 7, 11, 12, 15-17). Inasmuch as there is no evidence of differential solution at these levels, it is suggested that the temporary reduction in planktonic foraminiferal productivity was caused by drastic alteration in the environment.

An inspection of the paleomagnetic polarity changes of several Arctic sediment cores shows a remarkable correlation in time between geomagnetic polarity reversals and climatic changes (Opdyke, in Hunkins *et al.*, 1971a; Fig. 2). These observations, albeit limited, lend support to Harrison's (1968) hypothesized on the effect of magnetic reversals upon planetary climates.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Distributional patterns of extant planktonic foraminifera and pteropods and their relationship to known environmental factors supplemented by oxygen isotope measurements, and sediment characteristics were the basis for reconstructing the paleooceanographic and paleoclimatic history of the Arctic Ocean back to mid-Pliocene. Based on data available the following conclusions may be drawn:

1. Normal and low salinity cycles alternated and were superimposed upon temperature fluctuations.

2. Salinity changes appear to have been more important than temperature fluctuations in determining the composition of the Arctic fauna in Matuyama time, whereas temperature changes characterize the Brunhes epoch.

3. Average surface water temperatures have varied between about —2°C and +0.5 °C, and salinities ranged from $<$ 29‰ to $\sim$ 34‰ during the time interval represented by the investigated cores.

4. Lowest temperatures correspond to the upper Pleistocene, probably the Riss or Würm Glacial, whereas higher temperatures and lower salinities were recorded by foraminifera during the Matuyama epoch.

It is assumed that the Arctic Ocean was free of permanent pack-ice during the Matuyama epoch, whereas during the Brunhes epoch, permanent pack-ice covered and seasonally pack-ice free periods alternated.

5. Presence of ice-rafted detritus in core bottoms indicates that high-latitude glaciation was underway prior to 3 millions years ago.

6. An apparent correspondence between geomagnetic polarity reversals and climatic changes exists.

7. Three major climatic units have been recognized, and tentatively correlated with three magnetic epochs; the oldest, unit III, is thought to correspond to the Gauss normal polarity epoch; unit II to the Matuyama reversed polarity epoch and the youngest, unit I to the Brunhes normal polarity epoch.

8. The record of global climatic changes indicates that the late Cenozoic major glacial-interglacial cycles were broadly synchronous throughout the world and were most pronounced in mid latitudes. The polar regions remained relatively cold throughout much of the interglacial periods.

ACKNOWLEDGEMENTS

This represents an abbreviated version of chapter thirteen in the volume "Marine Geology and Oceanography of the Arctic Seas", Yvonne Herman, Editor, published by Springer-Verlag. I thank the publisher for the permission to reproduce illustrations and portions of the text.

This research was partially supported by the W.S.U. Research Committee Grant No. 11C-2454-372, the Graduate School Development Fund 14N-2940-0020. M. Roy R. Capo kindly sampled and shipped the cores to W.S.U.

The coring operations and curatorial services were supported by grants ONR (NOOO 14-67-A-0108-0004) and NSF (GA-29460) held by LDGO.

BIBLIOGRAPHY

ANDERSON, Gordon P. 1963. Distribution patterns of recent foraminifera of the Bering Sea. *Micropaleontology,* 9(3): 305-317.

ARRHENIUS, G. 1963. Pelagic sediments. *In* M. N. Hill, ed. *The Sea.* New York, New York: Interscience Publishers, 3: 655-718.

BANDY, Orville L. 1968. Paleoclimatology and Neogene planktonic foraminiferal zonation. *In:* Committee Mediterranean Neogene Stratigraphy, *Proceedings of the 4th Session, Bologna, 1967, Giornale di Geologia (2) 35, 2.* Bologna: 277-290.

BANDY, Orville L. 1969. Relationships of Neogene planktonic foraminifera. *In:* P. Brönnimann and H. H. Renz, eds. *Proceedings of the First International Conference on Planktonic Microfossils,* Geneva, 1967. Leiden: E. J. Brill, 1: 46-57.

BANDY, Orville L., E. Ann BUTLER and Ramil C. WRIGHT. 1969. Alaskan upper Miocene marine glacial deposits and the *Turborotalia pachyderma* datum plane. *Science,* 166: 607-609.

BANDY, Orville L. and Richard E. CASEY. 1969. Major late Cenozoic planktonic datum planes, Antarctica to the Tropics. *Antarctic Journal of the United States,* 4(5): 170-171.

BANDY, Orville L., and James C. INGLE, Jr. 1970. Neogene planktonic events and radiometric scale, California. *Geological Society of America,* Special Paper 124: 131-172.

BANDY, Orville L., Richard E. CASEY and Ramil C. WRIGHT. 1971. Late Neogene planktonic zonation, magnetic reversals, and radiometric dates, Antarctic to the Tropics. *Antarctic Research Series,* 15: 1-26.

BARASH, M. S. 1971. The vertical and horizontal distribution of planktonic foraminifera in Quaternary sediments of the Atlantic Ocean. *In:* B. M. Funnel and W. R. Riedel, eds. *The Micropaleontology of Oceans.* London: Cambridge University Press: 433-442.

BÉ, W. A. 1960. Some observations on Arctic planktonic foraminifera. *Contributions to Cushman Foundation for Foraminiferal Research,* 11: 64-68.

BEAL, M. A. 1969. Bathymetry and structure of the Arctic Ocean. Ph. D. Thesis, Oregon State University, Corvallis. 204 pp.

BERRY, Richard W. and William D. JOHNS. 1966. Mineralogy of the clay-sized fractions of some North Atlantic-Arctic Ocean bottom sediments. *Geological Society of America Bulletin,* 77(2): 183-195.

BLACKMAN, Abner and B. L. K. SOMAYAJULU. 1966. Pacific Pleistocene: Faunal analyses and geochronology. *Science,* 154: 886-889.

BOLTOVSKOY, Esteban. 1962. Planktonic foraminifera as indicators of different water masses in the South Atlantic. *Micropaleontology,* 8(3): 403-408.

BOLTOVSKOY, Esteban. 1966. Zonación en las latitudes altas del Pacifico sur segun los foraminiferos planctonicos vivos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Hidrobiologia,* 2: 1-56.

BOLTOVSKOY, Esteban. 1969a. Foraminifera as hydrological indicators. *In:* P. Brönnimann and H. H. Renz eds. *Proceedings of the First International Conference on Planktonic Microfossils* Geneva, 1967. Leiden: E. J. Brill, 2: 1-14.

BOLTOVSKOY, Esteban, 1969b. Living planktonic foraminifera at the 90°E meridian from the Equator to the Antarctic. *Micropaleontology,* 15(2): 237-255.

BOLTOVSKOY, Esteban. 1971. Ecology of the planktonic foraminifera living in the surface layer of Drake Passage. *Micropaleontology*, 17(1): 53-68.

BOSTROM, Kurt. 1970. Deposition of manganese-rich sediments during glacial periods. *Nature*, 226: 629-630.

BOSTROM, Kurt. 1971. Origin of manganese-rich layers in Arctic sediments. *Second International Symposium on Arctic Geology*, San Francisco, 1971 (abstract): 9-10.

BRADY, H. B. 1881. On some Arctic foraminifera from soundings obtained on the Austro-Hungarian North-Polar expedition of 1872-1874. *Annals of the Magazine of Natural History*, 8(5): 393-418.

BROOKS, C. E. P. 1949. *Climate Through the Ages*. New York, New York: McGraw-Hill Book Company, Inc. 395 pp.

BURWELL, Robert L., Jr. 1972. Chilean glacial chronology 20,000 to 11,000 carbon-14 years ago: some global comparisons. *Science*, 176: 1118-1119.

CARROLL, Dorothy. 1970. Clay minerals in Arctic Ocean sea-floor sediments. *Journal of Sedimentary Petrology*, 40(3): 814-821.

CHARLESWORTH, J. K. 1957. *The Quaternary Era*. London: Edward Arnold Ltd., 1-2: 1700 pp.

COACHMAN, L. K. and C. A. BARNES. 1962. The movement of Atlantic water in the Arctic Ocean. *Arctic*, 16: 11-16.

COACHMAN, L. K. and K. AAGAARD. 1974. Physical oceanography of Arctic and Subactic Seas. *In:* Yvonne Herman ed. *Marine Geology and Oceanography of the Arctic Seas*. New York, Springer-Verlag,: 1-72.

COX, Allan. 1968. Polar wandering, continental drift, and the onset of Quaternary glaciation. *Meteorological Monographs*, 8(30): 112-125.

COX, Allan. 1969. Geomagnetic reversals. *Science*, 163: 237-245.

COX, Allan, R. D. DOELL and G. B. DALRYMPLE. 1964. Reversals of the Earth's magnetic field. *Science*, 144: 1537-1543.

CRAIG, H. 1965. The measurement of oxygen isotope paleotemperatures. *In:* Stable Isotopes in Oceanographic Studies and Paleotemperatures. Spoleto, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Pisa. 23 pp.

CRAIG, H. and L. I. GORDON. 1965. Isotopic oceanography. *In: Symposium in Marine Geochemistry*, Publ. 3. Narragansett Marine Laboratory, University of Rhode Island: 277-374.

CROMIE, W. J. 1961. Preliminary results of investigations on Arctic drift station "Charlie". *In:* G. O. Raasch, ed. *Geology of the Arctic*. Toronto: University of Toronto Press, 1: 690-708.

CROWELL, John C. and Lawrence A. FRAKES. 1970. Phanerozoic glaciation and the causes of ice ages. *American Journal of Science*, 268: 193-224.

CUSHMAN, J. A. 1948. Arctic foraminifera. *Cushman Laboratory Foraminiferal Research Special Publication*, 23. 79 pp.

DAMON, Paul E. 1968. The relationship between terrestrial factors and climate. *Meteorological Monographs*, 8(30): 106-111.

DANSGAARD, W., S. J. JOHNSEN, J. MOLLER and C. C. LANGWAY, Jr. 1969. One thousand centuries of climatic record from Camp Century on the Greenland ice sheet. *Science*, 166: 377-381.

DEFANT, Albert. 1961. *Physical Oceanography*. London: Pergamon Press. 1. 729 pp.

DEGENS, E. T. 1965. *Geochemistry of Sediments*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc. 342 pp.

DEMENITSKAYA, R. M. and K. L. HUNKINS. 1970. Shape and structure of the Arctic Ocean. *In:* Arthur E. Maxwell, ed. *The Sea*. New York, New York: Wiley-Interscience, 4: 223-249.

DONAHUE, Jessie G. 1967. Diatoms as indicators of Pleistocene climatic fluctuations in the Pacific sector of the Southern ocean. *In:* M. Sears, ed. *Progress in Oceanography*. New York, New York: Pergamon Press, 4: 133-140.

DONK, Jan Van and Guy MATHIEU. 1969. Oxygen isotope compositions of foraminifera and water samples from the Arctic Ocean. *Journal of Geophysical Research*, 74(13): 3396-3407.

EMERY, K. O. 1949. Topography and sediments of the Arctic basin. *Journal of Geology*, 57: 512-521.

EMILIANI, Cesare. 1955. Pleistocene temperatures. *The Journal of Geology*, 63(6): 538-573.

EMILIANI, Cesare. 1964. Paleotemperature analysis of the Caribbean cores A254-BR-C and CP-28. *Geological Society of America Bulletin*, 75: 129-143.

EMILIANI, Cesare. 1966a. Isotopic paleotemperatures. *Science*, 154: 851-857.

EMILIANI, Cesare. 1966b. Paleotemperature analysis of Caribbean cores P6304-8 and P6304-9 and a generalized temperature curve of the past 425,000 years. *The Journal of Geology*, 74(2): 109-124.

EMILIANI, Cesare. 1967. The Pleistocene record of the Atlantic and Pacific oceanic sediments; correlations with the Alaskan stages by absolute dating; and the age of the last reversal of the geomagnetic field. *In:* Mary Sears, ed. *Progress in Oceanography*. New York, New York: Pergamon Press, 4: 219-224.

EMILIANI, Cesare. 1971. The amplitude of Pleistocene climatic cycle at low latitudes and the isotopic composition of glacial ice. *In:* Karl K. Turekian, ed. *The Late Cenozoic Glacial Ages*. New Haven, Connecticut: Yale University Press: 183-197.

EMILIANI, Cesare and J. GEISS. 1959. On glaciations and their causes. *Geologischen Rundschau*, 46: 576-601.

EMILIANI, Cesare and R. F. FLINT. 1963. The Pleistocene record. *In:* M. N. Hill, ed. *The Sea*. New York, New York: Interscience Publishers, 3: 888-927.

ENBYSK, Betty Joyce. 1970. Distribution of foraminifera in the Northeast Pacific. Ph. D. Thesis, University of Washington, Seattle. 231 pp.

EPSTEIN, S., R. BUCHSBAUM, H. LOWENSTAM and H. C. UREY. 1953. Revised carbonate-water isotopic temperature scale. *Geological Society of America Bulletin*, 64: 1315-1325.

EPSTEIN, Samuel, R. P. SHARP and A. J. GOW. 1970. Antarctic ice sheet: stable isotope analyses of Byrd Station cores and interhemispheric climatic implications. *Science*, 130: 1570-1572.

ERICSON, David B. 1959. Coiling direction of *Globigerina pachyderma* as a climatic index. *Science*, 130: 219-220.

ERICSON, David B. 1963. Cross-correlation of deep-sea sediment cores and determination of relative rates of sedimentation by micropaleontological techniques. *In:* M. N. Hill, ed. *The Sea* New York, New York: Interscience Publishers, 3: 832-842.

ERICSON, David B. and G. WOLLIN. 1959. Micropaleontology and lithology of Arctic sediment cores. *In: Geophysical Research Papers 63*, "Scientific Studies at Fletcher's Ice Island" - T-3, *1952-1955*. 1: 50-58.

ERICSON, David B., M. EWING, G. WOLLIN and B. C. HEEZEN. 1961. Atlantic deep-sea sediment cores. *Geological Society of America Bulletin*, 72: 193-286.

ERICSON, David B., M. EWING and G. WOLLIN. 1963. Pliocene-Pleistocene boundary in deep-sea sediments. *Science*, 139: 727-737.

ERICSON, David B., M. EWING and G. WOLLIN. 1964. Sediment cores from the Arctic and subartic seas. *Science*, 144: 1183-1192.

FAIRBRIDGE, Rhodes W. 1961. Convergence of evidence on climatic change and Ice Ages. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 95(1): 542-579.

FAIRBRIDGE, Rhodes W. 1970. World paleoclimatology of the Quaternary. *Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique* (2), 12(2): 97-104.

GEOLOGICAL MAP OF THE ARCTIC. 1960. First International Symposium on Arctic Geology: *Alberta Society Petroleum Geology*. 1.

GREEN, Keith E. 1960. Ecology of some Arctic foraminifera. *Micropaleontology*, 6(1): 57-78.

GRIFFIN, J. J., Herbert WINDOM and E. D. GOLDBERG. 1968. The distribution of clay minerals in the World Ocean. *Deep-Sea Research*, 15: 433-459.

GURIANOVA, E. F. 1970. Special features in the fauna of the Arctic Ocean and their value in understanding the history of the formation of the fauna. *In: The Arctic Ocean and Its Shores During the Cenozoic* (transl.). Leningrad: Hydrometeorological Publishers: 126-161.

HAMILTON, Warren. 1968. Cenozoic climatic change and its cause. *Meteorological Monographs*, 8(30): 128-133.

HARRISON, C. G. A. 1968. Evolutionary processes and reversals of the Earth's magnetic field. *Nature*, 217: 46-47.

HATTERLEY-SMITH, G. 1960. Some remarks on glaciers and climate in Northern Ellesmere Island. *Geografiska Annaler*, 1: 45-48.

HATTERSLEY-SMITH, G. 1963. The Ward Hunt ice shelf: recent changes of the ice front. *Journal of Glaciology*, 4(34): 415-424.

HATTERSLEY-SMITH, A. P. CRARY and R. L. CHRISTIE. 1955. Northern Ellesmere Island, 1953 and 1954. *Arctic*, 8(1): 3-36.

HAYS, James D. and Neil D. OPDYKE. 1967. Antarctic radiolaria, magnetic reversals, and climatic change. *Science*, 158: 1001-1011.

HERMAN, Yvonne. 1964. Temperate water planktonic foraminifera in Quaternary sediments of the Arctic Ocean. *Nature*, 201(4917): 386-387.

HERMAN-ROSENBERG, Yvonne. 1965. Etude des sédiments quaternaires de la mer Rouge. *Annales Institut Océanographique*. Paris: Masson and Companie, 42(3): 343-415.

HERMAN, Yvonne, 1966. Climatic changes in Quaternary cores from the Mediterranean and Red Sea basins recorded by 1) pteropods, 2) planktonic foraminifera. *Second International Oceanographic Congress* (abstract): 156-157.

HERMAN, Yvonne. 1968a. Late Cenozoic climatic changes in the Central Arctic Basin. *Geological Society of America Bulletin* (abstract): 134.

HERMAN, Yvonne. 1968b. Evidence of climatic changes in Red Sea cores. VII INQUA Congress Proceedings, 8. *In:* R. B. Morrison and H. E. Wright, Jr., eds. *Means of Correlations of Quaternary Sequences*. Salt Lake City: University of Utah Press: 325-348.

HERMAN, Yvonne. 1969. Arctic Ocean Quaternary microfauna and its relation to paleoclimatology. *Paleogeography, Paleoclimatology and Paleoecology*, 6: 251-276.

HERMAN, Yvonne. 1970a. Arctic paleo-oceanography in late Cenozoic time. *Science*, 169: 474-477.

HERMAN, Yvonne. 1970b. Late Cenozoic Arctic oceanography. *Transactions of the American Geophysical Union*, 51(4) (abstract): 333.

HERMAN, Yvonne. 1971a. Vertical and horizontal distribution of pteropods in Quaternary sequences. *In:* B. M. Funnell and W. R. Riedel, eds. *The Micropaleontology of Oceans*. Cambridge: Cambridge University Press: 463-486.

HERMAN, Yvonne. 1971b. Late Cenozoic biostratigraphic and paleoecologic studies of Arctic Ocean deep-sea cores. *Second International Symposium on Arctic Geology*, San Francisco, 1971 (abstract): 25-26.

HERMAN, Yvonne. 1971c. Arctic paleo-oceanography in late Cenozoic time. *Science*, 174: 963.

HERMAN, Yvonne. 1972a. South Pacific Quaternary paleo-oceanography. *24th International Geologic Congress*, Montreal, Canada (abstract): 260.

HERMAN, Yvonne. 1972b. *Globorotalia truncatulinoides:* a paleooceanographic indicator. *Nature*, 238: 394-395.

HERMAN, Yvonne. 1972c. Quaternary Eastern Mediterranean sediments: micropaleontology and climatic record. *In:* Daniel J. Stanley, ed. *The Mediterranean Sea: A Natural Sedimentation Laboratory.* Stroudsburg, Pennsylvania: Dowden, Hutchinson and Ross, Inc: 129-147.

HERMAN, Yvonne. 1973a. *Bolivina arctica,* new Pleistocene benthonic foraminifera from Arctic Ocean sediments. *Journal of Foraminifera Research,* 3 (3): 137-141.

HERMAN, Yvonne. 1974b. Arctic Ocean sediments, microfauna and the climatic record in late Cenozoic time. *In:* Yvonne Herman ed. *Marine Geology and Oceanography of the Arctic Seas.* New York, Springer-Verlag,: 283-348.

HERMAN, Yvonne. 1974c. Topography of the Arctic. *In:* Yvonne Herman ed. *Marine Geology and Oceanography of the Arctic Seas.* New York, Springer-Verlag,: 73-81.

HERMANN, Yvonne, VERGNAUD-GRAZZINI and C. HOOPER. 1971. Arctic paleotemperatures in late Cenozoic time. Nature, 232(5311): 466-469.

HERMAN, Yvonne and Michael C. METZ. 1972. Staining technique for recent and fossil calcareous invertebrates. Journal of Paleontology, 46(1): 152.

HERMAN, Yvonne and James R. O'NEIL. 1973. Arctic paleo-oceanography in late Cenozoic time. IX INQUA Congress, Christchurch, New Zealand (abstract).

HOPKINS, D. M. 1967. The Cenozoic history of Beringia, a synthesis. *In:* David M. Hopkins ed. *The Bering Land Bridge.* Stanford University Press: 451-484.

HOPKINS, D. M. 1972. The paleogeography and climatic history of Beringia during late Cenozoic time. *Inter-Nord* (12): 121-150.

HUNKINS, Kenneth, Allan W. H. BÉ, Neil D. OPDYKE and Guy MATHIEU. 1971a. The late Cenozoic history of the Arctic Ocean. *In:* Karl K. Turekian, ed. *The Late Cenozoic Glacial Ages.* New Haven: Yale University Press: 215-237.

HUNKINS, Kenneth, Allan W. H. BÉ, Neil D. OPDYKE and T. SAITO. 1971b. Arctic paleo-oceanography in late Cenozoic time. *Science,* 174: 962.

KENNETT, James P. 1968. Latitudinal variation of *Globigerina pachyderma* (Ehrenberg) in surface sediments of the southwest Pacific Ocean. *Micropaleontology,* 14(3): 305-318.

KENNETT, James P. and N. D. WATKINS. 1970. Geomagnetic polarity change, volcanic maxima and faunal extinction in the South Pacific. *Nature,* 227(5261): 930-934.

KHOREVA, I. M. 1970. Foraminifera and stratigraphy, marine Quaternary depositions; the western shore of the Bering Sea. *In: The Arctic Ocean and Its Shores During the Cenozoic* (transl.). Leningrad: Hydrometeorological Publishers: 548-551.

KOENIG, L. S., K. R. GREENAWAY, Moira DUNBAR and G. HATTERSLEY-SMITH. 1952. Arctic ice islands. *Arctic,* 5(2): 67-103.

KU, T. L. and W. S. BROECKER. 1967. Rates of sedimentation in the Arctic Ocean. *In:* M. Sears, ed. *Progress in Oceanography.* London: Pergamon Press Ltd., 4: 95-104.

KU, T. L., W. S. BROECKER and N. OPDYKE. 1968. Comparison of sedimentation rates measured by paleomagnetic and the ionium methods of age determination. *Earth and Planetary Science Letters,* 4(1): 1-16.

KUTSCHALE, Henry. 1966. Arctic Ocean geophysical studies: the southern half of the Siberia Basin. *Geophysic,* 31(4): 683-710.

LAMB, H. H. 1964. Climatic changes and variations in the atmospheric and ocean circulations. *Geologischen Rundschau,* 54: 486-504.

LIN'KOVA, T. I. 1965. Some results of paleomagnetic study of Arctic Ocean floor sediments. *In: The Present and Past of the Geomagnetic Field* (transl. by E. R. Hope). Nauka, Moskow: 279-291.

LOEBLICH, Alfred R., Jr. and Helen TAPPAN. 1953. Studies of Arctic foraminifera. *Smithsonian Miscellaneous Collections,* 121(7): 150 pp.

MC CREA, J. M. 1950. On the isotopic chemistry of carbonates and a paleo-temperature scale. *Journal of Chemical Physics,* 18: 849-857.

MEISENHEIMER, J. 1905. Die arktischen Pteropoden. *In:* F. Romer and F. Schaudinn, eds. *Fauna Arctica,* Band IV (1906), Lieferung II, G. Fisher, Jean: 407-430.

MILANKOVITCH, M. 1930. Mathematische Klimalehre und Astronomische Theorie der Klimaschwankungen. *In:* W. Köppen and R. Geiger, eds. *Handbuch der Klimatologie,* Berlin: 1, Pt. A: 176 pp.

NAIDU, A. C., D. C. BURRELL and D. W. HOOD. 1971. Clay mineral composition and geologic significance of some Beaufort Sea sediments. *Journal of Sedimentary Petrology,* 4(3): 691-694.

NANSEN, F. 1902. Oceanography of the North Polar Basin. *The Norwegian North Polar Expedition,* 1893-1896. 3, Christiania Science Results. Longmans, Grenn and Company. 427 pp.

NANSEN, F. 1904. The bathymetrical features of the North Polar Seas. *In:* F. Nansen, ed. *The Norwegian North Polar Expedition,* 1893-1896. London: Longmans, Green and Company, 4(13): 1-232.

OLSSON, R. K. 1971. Pliocene-Pleistocene planktonic foraminiferal biostratigraphy of the North-eastern Pacific. *In:* A. Farinacci, ed. *Proceedings of the Second International Planktonic Conference.* Roma: Edizioni Tecnoscienza, 2: 921-928.

PARKER, Frances L. 1971. Distribution of planktonic foraminifera in recent deep-sea sediments. *In:* B. M. Funnel and W. R. Riedel, eds. *The Micropaleontology of Oceans.* Cambridge: Cambridge University Press: 283-309.

PHLEGER, Fred B. 1952. Foraminifera distribution in some sediment samples from the Canadian and Greenland Arctic. *Cushman Foundation for Foraminiferal Research Contribution,* 3: 80-89.

RAASCH, Gilbert, O. 1961. *Geology of the Arctic.* Toronto: University of Toronto Press, 1. 732 pp.

SAKS, V. N., N. A. BELOV and N. N. LAPINA. 1955. Our present concepts of the geology of the central Arctic. *Priroda* (transl.). *In: Defense Research Board of Canada Translation no. T196R*, 1955, 7: 13-22.

SELLI, Raimondo. 1967. The Pliocene-Pleistocene boundary in Italian marine sections and its relationship to continental stratigraphies. *In:* M. Sears, ed. *Progress in Oceanography.* London: Pergamon Press Ltd., 4: 67-86.

SIMPSON, John F. 1966. Evolutionary pulsations and geomagnetic polarity. *Geological Society of America Bulletin*, 77(2): 197-203.

SMITH, Patsy B. 1963. Possible Pleistocene-Recent boundary in the Gulf of Alaska based on benthonic foraminifera. *In: U.S. Geological Survey Professional Paper 457-C:* C73-C77.

SPOEL, S. Van der. 1967. Euthecosomata. A group with remarkable developmental stages Gastropoda, Pteropoda). *J. Noorduijn en Zoon N. V.* Gorinchem. 375 pp.

STEUERWALD, B. A., D. L. CLARK and J. A. ANDREW. 1968. Magnetic stratigraphy and faunal patterns in Arctic Ocean sediments. *Earth and Planetary Science Letters*, 5: 79-85.

STSCHEDRINA, Z. G. 1959. The dependence of the distribution of foraminifera in the seas of the USSR on the environmental factors. *International Congress Zoology, 15th*, London 1958, Proceedings section 3, paper 30: 218-221.

STSCHEDRINA, Z. G. 1962. Foraminifery Zalivov Belogo Morya (foraminifera of the White Sea bays). *In:* L. A. Zenkevitch, ed. *Biology of the White Sea; Reports. Moscow: White Sea Biology Station of State University*, 1: 51-69

SVERDRUP, H. U. 1950. Physical oceanography of the North Polar Sea. *Arctic*, 3: 178-186.

SVERDRUP, H. U. 1956. Oceanography of the Arctic. *In: The Dynamic North.* Washington: Technical Assistant to the Chief of Naval Operations for Polar Projects (Op-O3A3), 1(5): 1-31.

SVERDRUP, H. U., M. W. JOHNSON and R. H. FLEMING. 1942. *The Oceans: Their Physics, Chemistry and General Biology.* Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall. 1087 pp.

TANNER, William F. 1965. Cause and development of an ice age. *The Journal of Geology*, 73(3): 413-430.

TANNER, William F. 1968. Cause and development of an ice age. *Meteorological Monographs*, 8(30): 126-127.

TESCH, J. J. 1948. The Thecosomatous pteropods; the Indo-Pacific. *Dana Report 30.* Copenhagen: Carlsberg Foundation. 44 pp.

TODD, Ruth and Doris LOW. 1966. Foraminifera from the Arctic Ocean off the Eastern Siberian Coast. *U.S. Geological Survey Professional Paper 550-C:* C79-C85.

TRESHNIKSV, A. F. 1959. Oceanography of the Arctic basin. *Internatonal Oceanographic Congress* (abstract): 522-523.

UFFEN, R. J. 1963. Influence of the Earth's core on the origin and evolution of life. *Nature*, 198: 143.

VAN DEN HEUVEL, E. P. J. and P. BUURMAN. 1974. Possible causes of glaciations. *In:* Yvonne Herman ed. *Marine Geology and Oceanography of the Arctic Seas.* New York, Springer-Verlag,: 359-378.

VERGNAUD-GRAZZINI, C. and Yvonne HERMAN-ROSENBERG. 1969. Etude paléo-climatique d'une carotte de Méditerranée orientale. *Revue de Géographie Physique et Géologie Dynamique*, 9(3): 279-292.

VILKS, Gustavs. 1969. Recent foraminifera in the Canadian Arctic. *Micropaleontology*, 15(1): 35-60.

WENTWORTH, C. K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journal of Geology*, 30: 377-392.

WEYL, Peter . 1968. The role of the oceans in climatic change: a theory of the ice ages. *Meteorological Monographs*, 8(30): 37-62.

WOLLIN, Goesta, David B. ERICSON, William B. F. RYAN and John H. FOSTER. 1971a. Magnetism of the Earth and climatic changes. *Earth and Planetary Science Letters*, 12: 175-183.

WOLLIN, Goesta, David B. ERICSON and William B. F. RYAN. 1971b. Variations in magnetic intensity and climatic changes. *Nature*, 232(5312): 549-550.

ZENKEVITCH, L. 1963. *Biology of the Seas of the USSR.* New York, New York: Intersciences Publishers. 955 pp.

ZEUNER, Frederick E. 1959. *The Pleistocene Period.* London: Hutchinson Scientific and Technical. 447 pp.

Problems of geological development of the Arctic basin

by Yu. E. POGREBITSKY

Dr. of mineral-geological Science
Scientific and technical complex Arctic and Antarctic
Research Institute of the U.S.S.R., Leningrad

ABSTRACT

The Arctic basin (the Arctic Ocean and its shelf seas as well as the Greenland and Norvegian seas) lies in the centre of a depression embracing vast regions of North America and Eurasia. This depression is known as a drainage area for the Arctic Ocean. It is one of the largest morphostructures of the Earth.

A paleotectonic analysis shows that the formation of this tectonic depression began at the turn of the Early and Late Permian, but only to the close of the Cretaceous was it marked by the emplacement of the Gakkel Ridge and adjacent basins.

The principles of the new global tectonic turned out to be unable to explain the most important geological processes within the Arctic basin and surrounding continents. It is substitued by a theoretical model based on the gravity differentiation of the Earth. Refering to its outer manifestations it may be called a hypothesis of the gravity segmentation of the Earth.

Introduction

Basins of the Arctic Ocean and adjacent shelves are in the center of a vast depression forming the drainage area for the Arctic Ocean. This Arctic depression forms one of the most important morphostructures of the Earth. Its tectonic entity becomes evident owing to a regular centroclinal slope of the Earth's surface from boundary ridges and highlands to the structure core, represented by ocean basins. Morphostructures of the ocean bed, shelves and adjacent lands within this basin are elements of the highest-order tectonic structure and in terms of dynamic geology represent a system of similarly developing subordinate structures. To elucidate this system's evolution is quite necessary for clearing up the origin and development of the Arctic basin. For the time being, this elucidation consists of geophysical analysis and boring of the oceans' bed.

The present state of knowledge about oceans is marked by the appearence of now well-known concept of new global tectonics or plate tectonics (22, 28). It became obvious that prevailing fixed hypotheses about the earth's crust development based on examples of geosynclinal prehistory of continental mountains and plains do not explain the global nature of their morphostructures and geophysical characteristics. However the plate tectonic proved to be poorly acceptable for continents and moreover introduced some insuperable contradictions when used for explanation of great geological phenomena both on continents and in oceans (6, 7, 14, 25, 29, 37). So, it seems unlikely that it would be possible to get new data about the origin and development of the ocean until deep-sea drilling provides them. However there is a big blank in descriptions of the earth's crust development in terms of classical tectonics. It corresponds to the time interval between the completion of the geosynclinal development and its neotectonic transformations, i.e. a formal gap imposed by methods of individual branches of the tectonic science. Within this interval we have found previously unknown regularities allowing to establish the relation between the development of oceanic tectonic structures and that of the continent.

The Arctic basin (the Arctic Ocean and its surrounding seas) is a favourable object for such studies. Available geophysical data attest the presence of typical oceanic structures and transitional forms (8, 9, 10). At the same time the drainage area of the Arctic ocean including both ocean basins and shelf seas is a distinct tectonic system of morphostructures likely to be studied by means of direct geological methods.

The present paper is a short review of tectonic studies carried out in the drainage area of the Arctic ocean. A paleotectonic analysis presents the empirical part of this work. The results obtained shed light on the nature of structures lying under water. A theoretical model of the system development as a whole including ocean basins is proposed.

Results of the paleotectonic analysis of the Arctic depression

The present state of morphostructures observed is taken as a point of departure for this analysis. The subdivision of the morphostructures into orogenic and koilogenic (i.e. structures of positive and negative development) is self-evident and not to be proved. The aim of the problem is tracing out the development pattern of morphostructures up to the time of their emplacement.

Conformably to neotectonic structures, the Arctic depression is divided into three concentric zones : outer zone, i.e. boundary orogenic belt ; transitional zone, i.e. continental centrocline ; central zone, i.e. oceanic core (Fig. 1).

Boundary orogenic belt (BOB)

The boundary of the drainage area, axis of the boundary orogenic belt is drawn along watersheds mainly as on geographic maps (Fig. 1 and small changes are introduced only for two regions : northern European part of USSR and Greenland.

The general extent of the boundary is about 29 500 km. Its continuity is disrupted three times, namely, between St. Lawrence Island and Cape of Prince Wales (300 km) ; on coming out of the White Sea (75 km) ; between Scandinavia and Shetland Islands (300 km). When boundary crosses the remaining water areas, it retains its morphostructural entity and is represented by sill.

For the purpose of paleotectonic data systematization, the boundary is divided into elements of two orders, i.e. segments and their links. The links are the shortest parts of the boundary corresponding to a watershed line within a single morphostructure (ridge, plateau, sill). On the maps, links have a through numeration 1... 31. The segments are parts of the boundary and consist of several links determining the contact of the Arctic Ocean drainage area and adjacent areas or large regions. On the map they are numbered as I... IX. Main paleotectonic characteristics of the BOB elements are summarized in Table I. The systematization of the data on genetic and historical characters gives the following results.

I. — *Genetical differences allow to recognize four groups of orogenic tectogenesis.*

1. Orogens resulting from a geosynclinal process. For example, divides of the Cordilleras. They may be named primary epigeosynclinal orogens whose development mechanism and deep-seated structure have been widely described.

2. Orogens are due to activization of the Mongolian segment (II), Timan-Kola (IV), Scotland-Norwegian (V), Greenland-Labrador (VII) and North American (VIII). These epiplatform orogens are in different relation to basement structures and mainly former tectonic suture. So, it is possible to recognize among them superimposed and rejuvenated orogens. Irrespective of this fact, they crop out in parts of exposed basement in the form of fault mountains and when a platform cover is present in the form of fold or fault mountains, platform covers undergoing linear folding.

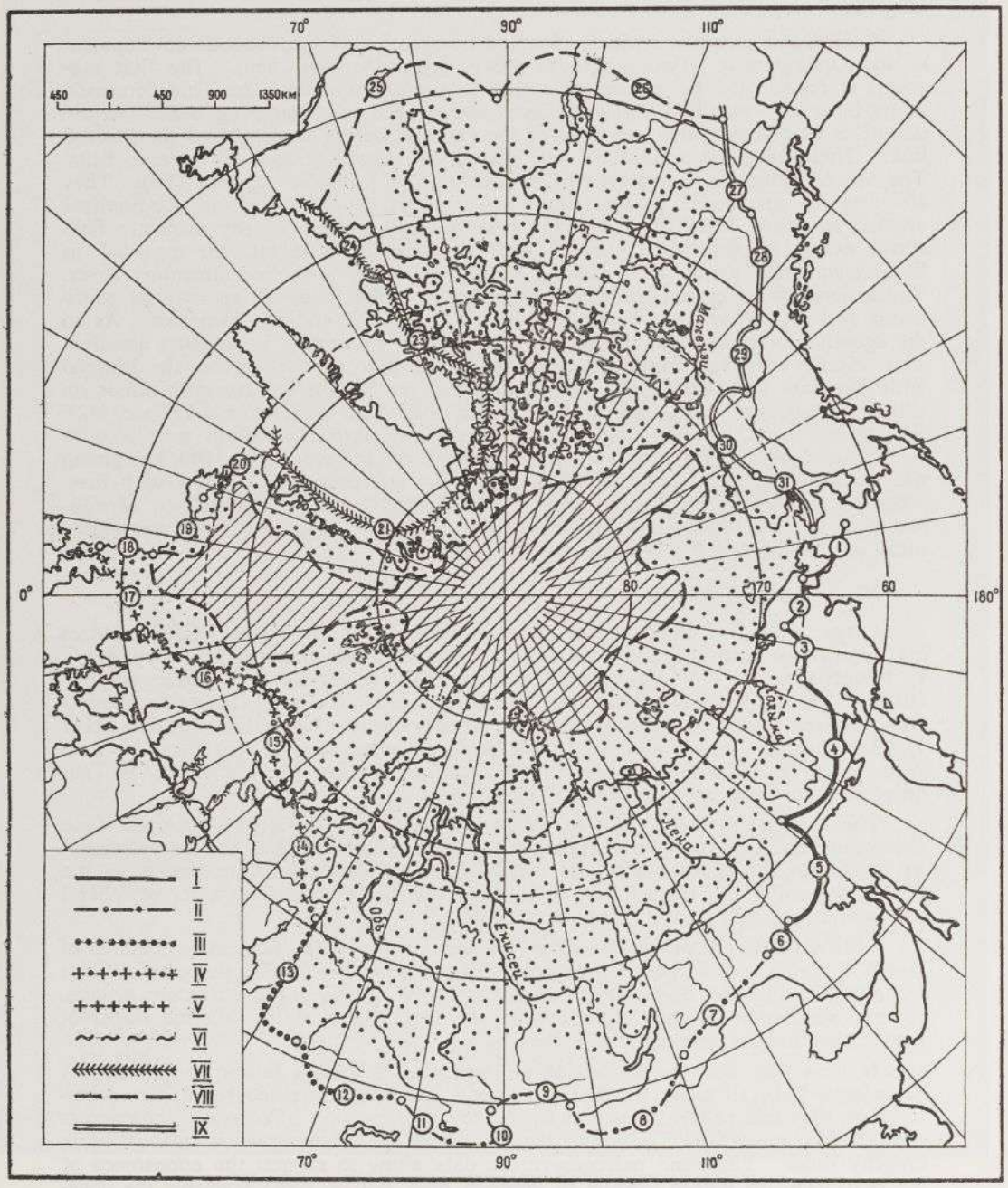


FIG. 1. — Boundary and zonation of the Arctic depression.

I-IX — segments of the boundary; figures in circles — numbers of links (Table 1). Boundary line — axis of the BOB. Dotted area — a zone of a continental centracline. Hatched field — ocean core.

3. Orogens continuing the process of the epigeosynclinal mountain building after partial denudation of primary structures. Tectonically they build on primary orogen. The links of the Ural-Kazakhstan segment (III) belong to these orogens. In genesis and type of the forming mountain buildings it is a phenomenon intermediate between primary epigeosynclinal mountains and epiplatform orogens. We call them « prolongated » orogens.

4. Orogenic structures which appeared irrespective of synchronous development of surrounding area. Two subgroups are recognized among them. The first subgroup is represented by morphostructures crossing geosynclinal area independently of its inner structure and stages of development of zones composing them. Representatives of this subgroup are links of the Okhotsk-Bering segment and the Seward link. These orogenic formations are shown on tectonic maps as volcanic belts. The second subgroup is represented by sills of the Icelandic segment (VI). They also can be considered as formations independent of the course of longitudinal oceanic structure development, in any case a linear pattern of the magnetic field above ocean is distorted on sills. Sills connecting continents are regarded as linearly connected horsts of crystalline rocks overlaid by volcanic-sedimentary cover. The assignment of crystalline rocks in the socle to the Precambrian may be considered as being proved for parts adjacent to Greenland and the Hebrides. As to the age and composition of the socle in the rest of the area it is an open question. The seismic sounding implies that the observed part of the section (in islands) with boundary velocities of $V_{max.} = 4.2$ and $V_{max.} = 5.1$ km/sec. has a thickness on sills up to 3 000 m. These beds rest on rocks with $V_{average} = 6.3$ to 6.4 km/sec. (42). We assume that this is the upper part of the prism of the anomalous mantle (with an obscured M discontinuity), the prism goes down for more than 100 km giving rise to the horst uplift (44). Thus sills may be interpreted as orogens with deep « basaltic » roots in the mantle layer. Effusives, found on the surface of sills, result, as in other cases, from partial melting of fusible components of surrounding rocks at the time of the orogen core formation.

II. — *Age differences.*

Leaps in time of emplacement allow to subdivide a set of the BOB structures into seven age groups. From young to older in time emplacement they are : 1) Neogene group - North America segment (VIII) ; 2) Late Mesozoic group - Islandic (VI) and Greenland - Labrador (VII) segments ; 3) Early Cretaceous group - Okhotsk-Bering segment (I) ; 4) Triassic-Jurassic group - Mongolian segment (II) ; 5) Late Permian-Triassic group - Ural-Kazakhstan segment (III) ; 6) Early to Late Permian group - Timan-Kola (IV) and Scotland-Norwegian (V) segments ; 7) Tentative Mesozoic group - Cordillera (IX) segment.

The age groups listed have a regular pattern. Young morphostructures (Late Cretaceous and Cenozoic) form a contact with the Atlantic Ocean and its peripheral structures on the North American continent. Morphostructures emplaced in the Early Cretaceous and earlier from a contact with the Pacific Ocean, its peripheral basins and drainless (closed) basin of Eurasia.

Within the Eurasian continent we can observe one of the interesting features of the BOB, i.e. the time of emplacement of links successively changes east to west from the Permian to Early Cretaceous irrespective of the morphostructure genesis. A strict succession is emphasized by the telescopic phase of the tectonic stages of activization and magmatism (Table 1).

It sems thus that the succession in the chain formation is due to increase of boundary's links all along the belt. However, according to paleogeographic reconstructions (34) this pattern is caused by the frontal migration of orogenic zone across the belt-zone towards the center of the depression by submergence in rear of early orogeny zones. The same paleogeographic data allow to suggest the appearence of the BOB elements within Eurasia in Permian time, but on some segments the development of the orogenic structure was recurrent at the same place whereas on the others they migrated inside the Arctic depression. The peak of migration was on the convex part of the arc facing the Pacific Ocean (segments I and II).

The historical indicators of the BOB formation provide two stages for its development. During the first stage beginning in the Permian was formed a boundary with the Pacific structures and Tethysian structures. At that time, the Arctic drainage area was the principal part of the Atlantic segment of the Earth.

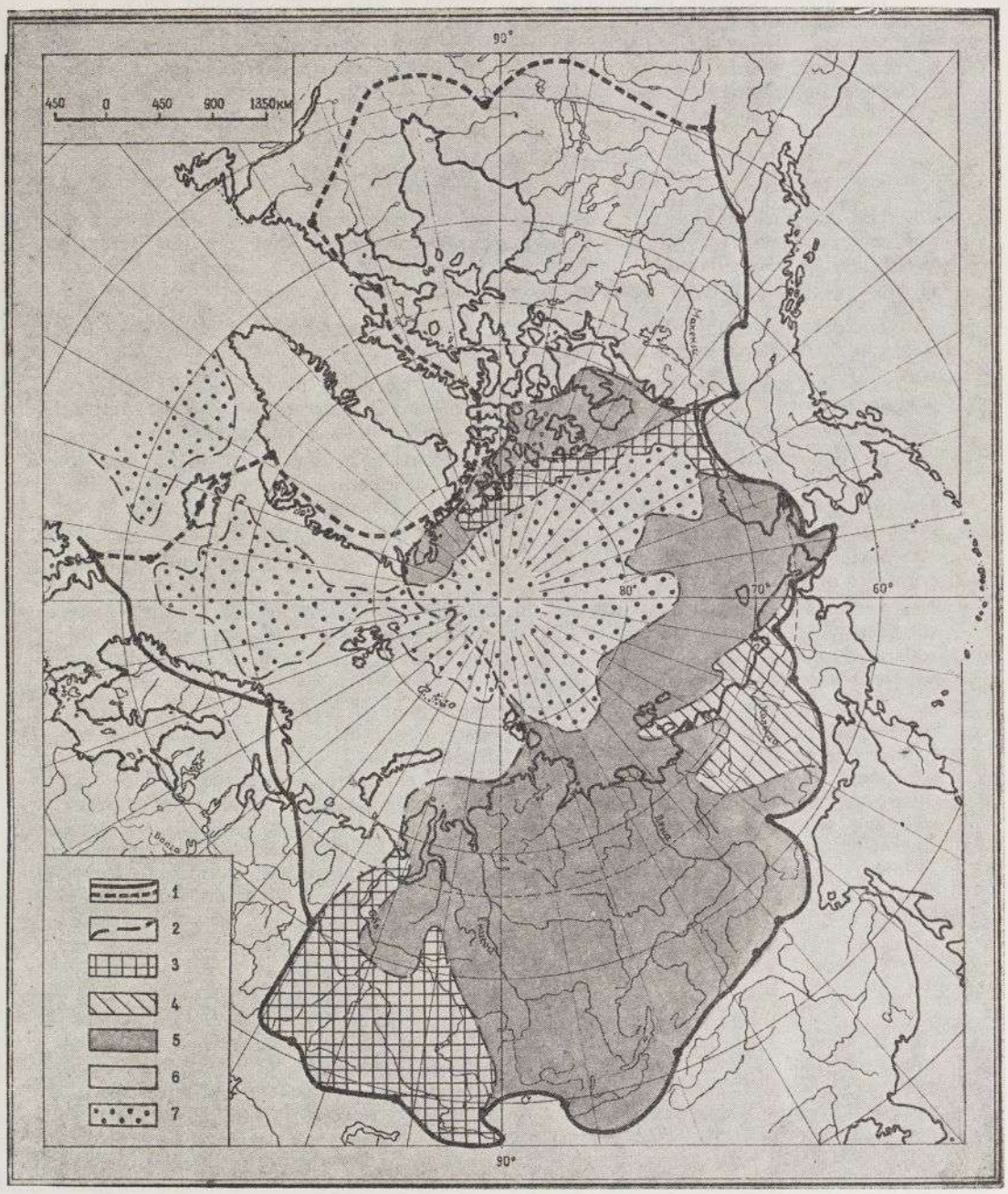


FIG. 2. — Tectonic zonation of the Arctic depression floor.

1 — boundaries of the Arctic depression ; 2 — boundary of the Pacific tectogenesis province (Pacific segment in the Late Paleozoic-Mesozoic) ; 3-5 — main areas of the Pacific tectogenesis ; 3 — eugeosynclinal area of the varicsides ; 4 — eugeosynclinal area of the mesozoides ; 5 — platforms and miogeosynclines involved into the Pacific tectogenesis ; 6 — within the depression — areas of Caledonian, Baikal and older stabilization, inactive during the emplacement of the Arctic depression ; 7 — recent area of the ocean core, the substratum nature is hypothetical.

During the second stage (Late Cretaceous — Cenozoic) a new system of orogenic structures cut the northern major part of the Atlantic segment off the main part and became an autonomous tectonic depression.

The whole complex of historical and genetical data unambiguously shows the emplacement and evolution of the BOB irrespective of geosynclinal processes in the earth's crust. It was superimposed on tectonic structures occurring at differents stages of their development. The Arctic part of the Atlantic segment has embraced actively forming tectonic structures of the Pacific segment (Fig. 2).

Continental centrocline

The structural framework within the Arctic depression is characterized by five sedimentary basins fringed by orogenic morphostructures. They are the Barents, West-Siberian, East-Siberian, Canadian and Hudson Bay basins. Their main characteristics for this paper are summarized in Table 2.

The data available for these basins and their orogenic fringe provide the following general statements :

1. Basins are of the ovals of subsidence type bordered by uplifts. Their terrigenous sediments occur together with basic magmatic formations ; on the uplifts, endogenic formations are granitic or composed with a kind of andesites.

2. The orogenic processes are quite evident near the BOB and seem to degenerate gradually, due to a general slope of a continental centrocline. In fact the absolute growth of the uplift by the transition to areas of the thinned crust gives place to relative growth owing to intense downwarping of the basin floor.

3. The stages in the basins' development correspond with those of adjacent segments of the BOB.

4. Structures of the continental centrocline lie on the tectonically heterogenous substratum. They show a complex relation to structures of the substratum on the separated part of the Pacific segment but have a simple scheme of an epiplatform superposition beyond the Pacific segment.

5. The specific evolution of basins on the separated part of the Pacific segment results from tectonic processes which follow two « programs » simultaneously, i.e. the former one called the « Pacific program » and the new — called the « Arctic one ». The peculiarity is that a general facial zonation of deposits reflected the emplacement of a new basin whereas the distribution of magmatic formations and a thickness of sediment within the basin was subordinate to the former geosynclinal structural framework. Such a region development pattern reflecting interaction in space of influence spheres of concurrently acting deep-seated energetical sources is called condominium. The condominium in the tectonics implies a temporal equilibrium ending in favour of the developing system.

Oceanic core

In morphology of the floor, the oceanic core of the Arctic depression is divided into three regions, i.e. North Atlantic (Greenland-Norwegian), Eurasian, and Amerasian. The two latter are separated by the Lomonosov Ridge and are subbasins of the Arctic Ocean. Magnetic fields and seismic studies suggest that the North Atlantic and Eurasian subbasins, owing to crustal structure and presence of a mid-oceanic ridge with a rift zone and transverse faults, represent world-wide developed oceanic forms of the tectogenesis (10, 23, 24). The Amerasian region from a morphological and geophysical point of view differs from them and has a suboceanic crust, i.e. has kept the remnants of the granite layer (8, 9, 27).

The Amerasian region is a part of the Canadian and East Siberian sedimentary basins which have a direct continuation on its territory and form here a single large basin (Fig. 3). The time of its emplacement is the Late Cretaceous (the emplacement of the orogenic complex of the Verkhoyansk Ridge — Lomonosov Ridge — Elsmere and Baffin Links of the BOB). The remnant of the Early Cretaceous basin bounded by the Mendeleev — Alfa Ridge and Brooks Ridge is recognized within the basin.

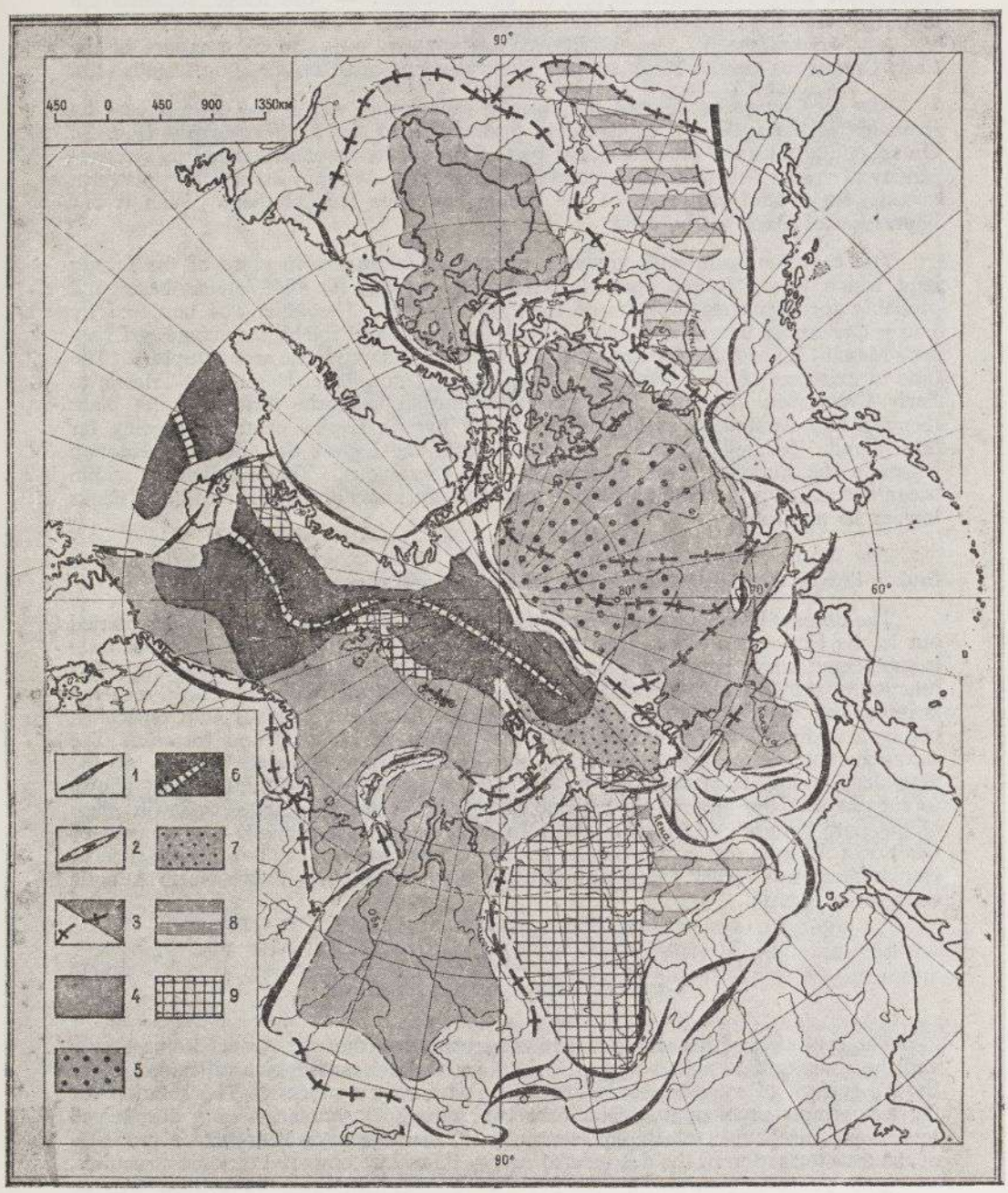


FIG. 3. — Major structures of the Arctic depression.

Linear orogenic structures : 1 — with high absolute marks ; 2 — with high relative marks. Sedimentary basins : 4 — on the continental crust ; 5 — on the sub-oceanic crust ; 6 — on the oceanic crust (a typomorphic ocean basin with a mid-ridge) ; 7 — centrocline of the ocean basin on the continental crust ; 8 — closed parts of basins ; 9 — relics of the Transarctic uplift chain (remnants of central geotumours).

Such an interpretation of the Amerasian region coincides with seismic sections of its cover. The second structural stage recognized there with $V_{average}$ = 3.0 to 4.5 km/sec and $V_{max.}$ = 3.5 to 5.1 km/sec (9, 27) is correlated with a Cretaceous sequence of the Callwill basin (26). The increase in thickness of this stage on the Lomonosov Ridge, compared to that on the Mendeleev — Alfa Ridge, supports the later appearance of the former and maximum values of velocities observed there $V_{average}$ = 4.5 km/sec, $V_{max.}$ = 5.1 km/sec are apparently due to the presence of the Early Cretaceous plateau-basalt strata. Their outcrops occur on De-Long Islands (19).

The pre-Cretaceous floor of the basin is represented within the oceanic core by remnants of the structures subjected to basification of the Pacific segment (Fig. 2). On seismic profiles the pre-Cretaceous part of the section is characterized by Arctcrogeneity of velocity characteristics across the area (27). We may assume that platform massifs, basins and variscides of the Pacific belt were located there. Such is our impression of the Hyperborean.

The Eurasian basin with a typical oceanic structure lies in place of the former land which was a source area of terrigenous material for the Barents basin and probably for platform throughs of the Hyperborean. The land was bordered by Lower Cretaceous basalts and together with the Greenland shield, the submerged Laptev's Massif (33) and the Siberian platform formed the Transarctic area of uplifts. The time of existence of its central link which is absent now is, at least, from Triassic to Early Cretaceous inclusive. The oceanic Eurasian subbasin formed in its place (Nansen and Amundsen basins) is terminated by the Laptev centrocline going far into inland. Judging from the floor structure of the Laptev Sea, the sedimentation began in the Eurasian basin during the Late Cretaceous. These sediments within ocean basins cover the basalt basement and their thickness decreases from basin flanks toward its mid-ridge.

The North Atlantic region has a complex inner structure characterized by a broken line of a mid-ridge and numerous troughs and terraces of the shelf.

The Barents basin is open towards the Lofoten basin. The seismic studies carried out in the Norwegian Sea suggest that the Scandinavian flank of the Barents basin is submerged under bottom sediments of the Norwegian basin. However the direct junction of the Barents basin and the Permian — Cenozoic trough of East Greenland is impossible owing to differences in boundaries of structural stages and, especially, owing to sedimentation environment at the turn of the Triassic and Jurassic. The reconstruction of the source area for the Zechstein and Triassic deposits of the Greenland trough is made from the side of the present sea (45). This fact allows to suggest that the area of the typical oceanic crust and mid-ridges occur in place of the Late Permian — Triassic land. In general, the paleotectonic environment of the North Atlantic region was similar to that of the Eurasian region, but the time of emplacement was earlier. First sediments of the oceanic cover in the North Atlantic seem to be Jurassic.

General scheme of tectogenesis

The evolution of the whole system of structures within the Arctic drainage area and the area itself as a first-order structure are to be regarded as a reflexion on the Earth's surface of some regularly developing deep-seated process. The solution for the tectogenesis problem is divided into two parts : 1) simulation of a deep-seated source and mechanism of energy transport 2) simulation of near-surface processes of the transformation of the deep-seated energy flows into observed tectonic structures.

The deep-seated source, its evolution and evolution of the mechanism of the energy transport to the surface are reflected in the structural framework of the area. So, the model must satisfy the following :

1. The whole system of the deep-seated process shows first of all the area of their development, say, a sphere of influence in the form of the boundary (structures of the BOB).

2. The boundary either occupies a permanent position of migrates towards the center of the system (the corresponding events observed in the BOB).

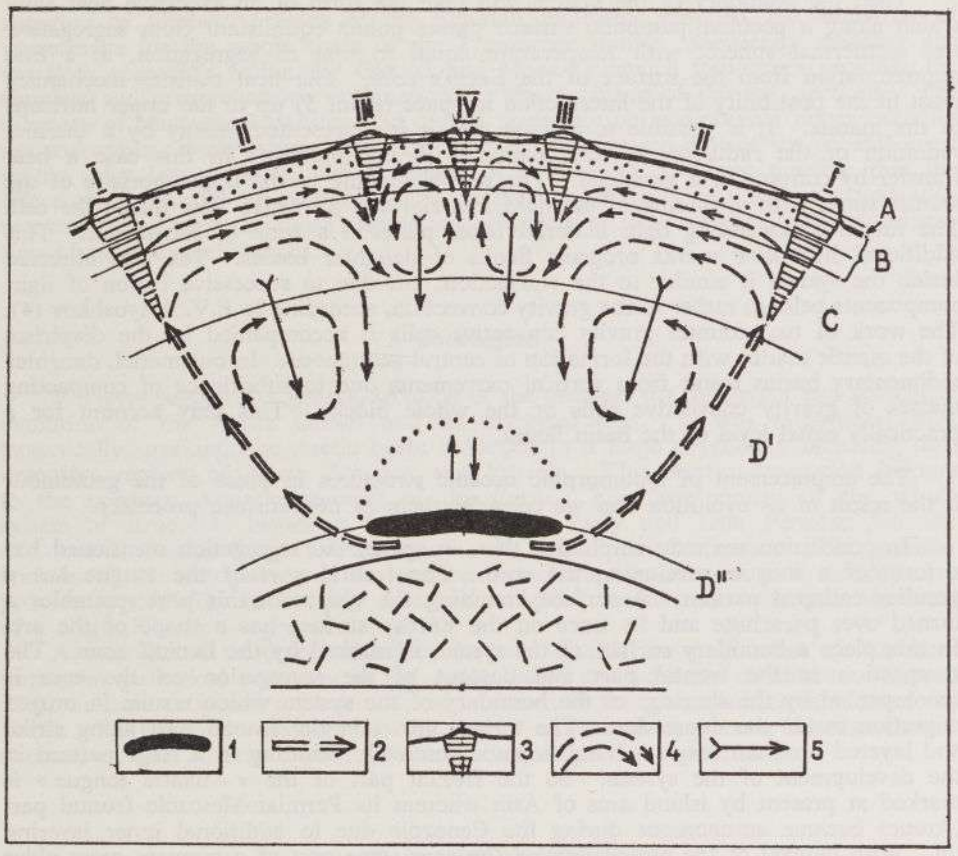


FIG. 4. — A scheme of gravity segmentation of the Earth.

(Cross-section close to meridian Alaska — Kola Peninsula).
1 — segregation of the compact matter ; 2 — excessive heat flow (transmission by radiation) ; 3 — zones of melting ; 4 — gravity convection cells ; 5 — sign of a cell subsidence ; A, B, C, D — the earth's crust-mantle layers (astenosphere is shown by dots). I-IV — surface structures : I — the BOB ; II — daughter basins ; III — orogenic barrier of basins ; IV — mid-oceanic ridge.

3. The spheres of influence of two deep-seated sources may intersect in space without causing mutual deformations (intersection with the Pacific segment and condominium development of the North-East of the USSR during Jurassic-Cretaceous time.

4. There is a principal mechanism acting since the very beginning and determining the development's pattern of the whole system, and also additional sources and their energy flows resulting from evolution of the principal mechanism and subordinate to it (a common zonation supplemented with daughter basin and their orogenic limbs as well as the Transarctic uplift and its replacement by the ocean basin). These requirements made models unacceptable in terms of « new global tectonic ».

The most general solution satisfying the mentioned requirements as shown in Fig. 4. The whole system has the shape of a closed cell. It would be very tempting to consider the compaction of matter in lower horizons resulting from processes of gravity differentiation the Earth's matter as main source of energy. In this respect, the layer « D » (2 750-2 900 km) is of interest there; according to E.V. Artyushkov (5), American seismologists found a considerably inhomogeneous matter, and the most powerful processes distorting the equilibrium of the layer are observed beneath the Atlantic Ocean. The observed anomalies are accounted for by the compaction of the matter up to 6 per cent. In our opinion the segregation of the compact matter occurs there.

Then the boundary of the system will take the form of an excessive heat flow which along a peculiar parabolic surface passes points equidistant from segregation and isothermal sphere, with temperature equal to that of segregation, at a first approximation from the surface of the Earth's core. The heat transfer mechanism must fit the possibility of the intersection in space (point 3) up to the upper horizons of the mantle. It is possible to assume that it is represented mainly by a thermal radiation or the radiation in combination with conductivity ; in this case a heat transfer by convection is excluded. The partial melting in the upper horizon of the mantle starts with ascending of the light material and advective flow inside the cell. The fusion of ascending light material takes place in a zone of subsidence. This additional heat flow marks orogenic flanks of daughter basins. The flow directed inside the system is similar to the convection, but due to successive fusion of light components belongs rather to the gravity convection, according to E.V. Artyushkov (4). The work of two counter gravity convective cells is accompanied by the diapirism of the mantle matter with the formation of central geotumour. In our model, daughter sedimentary basins result from vertical movements due to subsidence of compacting masses of gravity convective cells or the whole blocks. This may account for a practically equal level of the basin floors.

The emplacement of typomorphic oceanic structures in place of the geotumour is the result of its evolution and we consider them as near-surface processes.

In conclusion we may emphasize that, in space, the segregation mentioned has a form of a tongue enveloping the core. The frontal part of the tongue has a peculiar calloped pattern. A surface bounding the system in this part resembles a turned over parachute and its trace on the Earth's surface has a shape of the arc. In this place a boundary surface of the system is marked by the Benioff zone. The compaction in the frontal part and descent of the segregation on the core is accompanied by the shortage of the boundary of the system which results in orogen migration inside the depression. The tongue grows in the frontal part along strike and layered on from above. It takes place descretely resulting in a stage pattern in the development of the system. So the frontal part of the « Atlantic tongue » is marked at present by island arcs of Asia whereas its Permian-Mesozoic frontal part (Arctic) became autonomous during the Cenozoic due to additional inner layering on. With descent of the segregation on the core some part of a segment grew older and becomes closed. Moving in space the process discussed follows the whole history of the Earth's differentiation.

The near-surface processes transforming endogenic heat flows take place within the layer between the upper mantle and Earth's crust and are reflected in the structures observed in the profile pattern, inner structure and composition of endogenic formations. We have discussed three main structural types, i.e. orogens, sedimentary basins and typomorphic oceanic basins with associated mid-ridges.

The tectogenesis of orogens is associated with the generation of the ultrametamorphic core above the deep-seated fusion (probably partial melting, after A.P. Vinogradov). This so-called infrastructure of the orogen has several fronts above responsible for reworking of enclosing rocks. The emergence of the orogen is isostatic due to supply of light material from below and denudation from above. A local basification of a adjacent zones and emplacement of near-orogen troughs are associated with the formation of the acid cores of orogens.

The tectogenesis of basins as we have already mentioned is caused by the subsidence of a gravity convective cell due to successive increase in the weight compared with the enclosing mantle. A forced submergence of the crust below its isostatic level determined by astenosphere is compensated by sediments and basification. As a result basites occur in different amounts in all these basins. As for the mechanism of basification, we refer to V.V. Belousov (6).

The development of a typomorphic oceanic basin, as it was shown, is closely connected with the evolution of the central geotumour. The mechanism of arch emplacement is used a basin for many recent models for mid-ridges and riftogenesis. We can use in our reconstructions a knot of the H.H. Hess's model modified by A.W. Ringwood and D.H. Green (13) or the scheme by P. Vagt, E. Schneider and J. Johns (48). It is to be noted that a mushroom chape of the matter flows by the formation af an isometric geotumour derived by V.A. Milashev in connection with

zonation of kimberlite fields of the Siberian platform, supports the similarity of phenomena for the whole chain of the Transarctic uplifts. Generally speaking, the sea floor spreading within the Gakkel and Mona-Knipovich mid-ridges provides the simplest and comprehensive explanation for the structure of the two sections. The dilemma of continental stability and crustal spreading on mid-oceanic ridges becomes not so hopeless if we assume either the formation of layered unit of the oceanic crust at the ridge base or admit the spreading of the Earth. It seems possible that the effect of the Earth's spreading will be in good agreement with the proposed sedimentary model, and the Earth's spreading will help to link our data with reconstruction of paleomagnetic poles.

Conclusion

We have suggested a general solution of the problem for the origin and geological evolution of the Arctic Ocean and its marginal seas. It was established that, tectonically speaking, the Arctic basin belonged to a large depression including also extensive regions of North America and Eurasia. This Arctic depression belongs to the northern Atlantic segment of the Earth. The development of the whole system of structures began at the turn of the Early and Late Permian but the mid-oceanic Gakkel Ridge formed only at the end of the Cretaceous. The peculiar features of the tectogenesis of the structures and stage pattern of their development provide a possibility to compile a tectonic map of oceans and continents in terms of a single historic — genetical legend.

A new global tectonics turned to be not suitable for unification of the most important geological processes in the Arctic basin and adjacent continents. Instead of it, we have proposed a theoretical model based in the gravity differentiation of the Earth. Taking into consideration the nature of tectonic processes on the Earth's surface, we can all it a hypothesis of the Earth's gravity segmentation.

BIBLIOGRAPHY

1. Absol utnoe datirovanie tektono-magmatičeskikh ciklov i etapov orudenenija po dannym 1964g. Trudy XIII sessii komissii po opredeleniju absol utnogo vozrasta geologičeskikh formacij pri ONZ AN SSSR. « Nauka«», M., 1966.
2. Atlas litologo-paleogeografičeskikh kart Russkoj platformy i ee geosinklinal'nogo obramlenija m-ba 1 : 5 000 000. Gl. red. A. P. Vinogradov. « Gosgeoltekhizdat », M.-L., 1961.
3. Atlas litologo-paleogeografičeskikh kart SSSR (v 4-kh t.) Gl. red. A. P. Vinogradov, tt. 2,4 M., GUGK, 1967, 1969.
4. Artjuškov E. V. Gravitacionnaja konvekcija v nedrakh Zemli. Izvestiya AN SSSR. Fizika Zemli, No. 9, 1968.
5. Artjuškov E. V. Fizika i khimiya glubokikh nedr Zemli. Vestnik AN SSSR, No. 9, 1972.
6. Belousov V.V. Zemnaja kora i verkhnjaja mantija okeanov. « Nauka », M., 1968.
7. Belousov V.V. Interrelations between the Earth's Crust and Upper Mantle. Geophysical monograph 13. The Earth's Crust and Upper Mantle. Amer. Geophys. Un. W., D.C. 1969.
8. Demenitskaja R. M., Karasik A. M. i Kiselev Yu. G. Novye dannye o geologičeskom stroenii dna Severnogo Ledovitogo okeana po materialam geofizičeskikh issledovanij. V. kn. : « Metodika, teknika i rezultaty geofizičeskoy razvedki », M., 1967.
9. Demenitskaja R. M. i Kiselev Yu. G. Osobennosti stroenija, morfologii i osadočnogo čekhla centralnoj časti khrebta Lomonosova po dannym seismičeskikh issledovanij. V. kn. : « Geofizičeskie metody razvedki v Arktike ». Isd. NIIGA, L., 1968, vyp. 5.
10. Demenitskaja R. M. i Karasik A. M. Mirovaja sistema sredinno-okeaničeskikh khrebtov i ee severnyj fragment. V. kn : « Novejšie dviženija, vulkanism i zemletrjasenija materikov i dna okeana ». M., 1969.
11. Eldholm O. and Ewing I. Marine geophysical survey in the Southwestern Barents Sea. J. of Geophys. Res. 1971, v. 76, No. 17.
12. Eldholm O. Seismic refraction measurements on the Norwegian Continental Shelf between 62° and 65° North. Norsk Geol. Tidsskrift Universitetsforlaget, 1970, v. 50, No. 3.

13. Fiziko-geografičeskij atlas Mira. AN SSSR, GUGK SSSR, M., 1964.

14. Furmar'e P. Problemy drejfa kontinentov. « Mir », 1971.

15. Gaponenko G.I., Litinskij V.A. et al. Geologo-tektoničeskoe stroenie dna morej Laptevykh i zapadnoj časti Vostočno-Sibirskogo po geofizičeskim dannym. V. kn. : « Geofizičeskie metody razvedki v Arktike. Izd. NIIGA, L., 1968, vyp. 5.

16. Geologičeskoe stroenie severo-zapadnoj časti Tikho-okeanskogo podvižnogo pojasa. Otvetstv. red. L.I. Krasny. « Nedra », M., 1966.

17. Geologičeskoe stroenie SSSR (v 6 t.). T. II. Tektonika. Otvetstv. red. T.N. Spižarskij « Nedra », M., 1968.

18. Geologičeskaja karta SSSR m-ba 1 : 2 500 000. Gl. red. D.V. Nalivkin. Min. Geologii SSSR, 1965.

19. Geologija SSR, t. XXVI. Ostrova Sovetskoj Arktiki (geologičeskoe opisanie). « Nedra », 1970.

20. Geology and Economic minerals of Canada. Econ. geol. report No. 1. Geological, Tectonic, Isotopic age maps of Canada. G.S. of Canada. Ottawa 1970.

21. Grin D. Kh., Ringvud L. E. et al. Petrologija verkhnej mantii. Ser. Nauki o Zemle. « Mir », M., 1968.

22. Isacks B., Oliver I., Sykes R.R. Seismology and the new global tectonics. J. Geophys. Res., 1968, v. 73, No. 18.

23. Karasik A. M. Magnitnye anomalii khrebta Gakkelja i proiskhoždenie Evrasijskogo subbassejna Severnogo Ledovitogo okeana. V. kn. : « Geofizičeskie metody razvedki v Arktike ». Izd. NIIGA, L., 1968, vyp. 5.

24. Karasik A.M. Magnitnye anomalii okeana i gipoteza razrastanija okeaničeskogo dna. Geotektonika, 1971, No. 2.

25. Khain V.E. O. sovremennom položenii v teoretičeskoj geotektonike i vytekajuščikh iz nego zadačakh. Geotektonika, 1972, No. 4.

26. Khankins K. Arktičeskij kontinental'nyj šel'f k severu ot Aljaski. V. kn.: « Okrainy kontinentov i ostrovnye dugi ». Ser. Nauka o Zemle. « Mir », M., 1970.

27. Kiselev Yu. G. et al. Osobennosti stroenija osadočnogo čekhla v Severnom Ledovitom okeane. V kn. : « Geologija i perspektivy neftegazonosnosti Sovetskoj Arktiki ». Izd. NIIGA, L., 1972.

28. Le Pichon X. Sea-floor spreading and continental drift. J. Geophys. Res., 1968, v. 73, No. 12.

29. Moore R.C. Stability of the Earth's Crust. Bull. Geol. Sec. Amer., 1970, v. 81, No. 5.

30. Nikolaevskij A.A. Sovremennyj rel'ef poverkhnosti Mokhorovčiča po geofizičeskim dannym. V. kn. : « Tektonika i glubinnoe stroenie Severo-Vostoka SSSR ». SO AN SSSR, Trudy SVKNII, Magadan, 1964.

31. Paleogeografija centralnoj časti Sovetskoj Arktiki. Red. I.S. Gramberg. Trudy NIIGA, t. 150, 1967.

32. Paleolandšafty Zapadnoj Sibiri v jure, melu i paleogene. Otv. red. V.N. Saks. « Nauka », M., 1968.

33. Pogrebitskij Yu. E., Vinogradov V.A. et al. Skaldčatye sistemy i platformennye čekhly arktičeskogo šelfa Srednej Sibiri. V. kn. : « Geologija morja », Izd. NIIGA, 1971.

34. Popov Yu. N. Oblasti snosa i sedimentacii v Verkhojano-Kolymskoj geosinklinali v permskiy period. Izd. AN SSSR, ser. geol., 1945, No. 3.

35. Rickwood F. K. The Prudhoe Bay Field. Proceedings of Geological Seminar on the North Slope of Alaska. 1970.

36. Rusakov I.M., Vinogradov V.A. Evgeosinklinal'nye i miogeosinklinal'nye oblasti Severo-Vostoka SSSR. Uch. zap. NIIGA, 1969, region. geol., vyp. 15.

37. Sheinmann Yu. M. Razvitie zemnoj kory i differenciacija Beščestva Zemli. Geotektonika, 1970, No. 4.

38. Snyatkov L. A., Snyatkov B. A., Verkhojano-Chukotskaja skladčataya oblast'. V kn. : Geologičeskoe stroenie SSSR", t. 3, M., Gosgeoltekhizdat, 1958.

39. Tectonic map of North America. Compiled by Philip B. King, sc. 1 : 5,000,000. Geol. Survey W. 1969.

40. Tektoničeskaja karta Evrasii m-ba 1 : 5,000,000. Gl. red. Yanšin. AN SSSR. Min Geologii SSSR, 1965.

41. Tektonika Evropy. Ob'jasnitelnaja zapiska k meždunarodnoj tektoničeskoj karte Evropy m-ba 1 : 2,500,000 pod redakciej N.A. Bogdanova, M.V. Muratove, N.S. Satskogo. M., 1964.

42. Thorarinsson S. The median zone of Iceland. Geol. Surv. Canada 1966. Pauer 66-14.

43. Thorsteinsson R. and Tozer E.T. Geology of the Arctic Archipelago. Geol. and economic min. of Canada. Econ. geol. report No. 1, G.S. of Canada. Ottawa 1970.

44. Tryggvasson E. Crustal structure of the Iceland region from dispersion of surface waves. Bull. Seismol. Soc. Am., 1962, 52, No. 2.

45. Tryumpi P. Trias Vostočnoj Grenlandii. V kn. : « Geologija Arktiki ». Doklady na I meždunarodnom simpoziume po geol. Arktiki. « Mir », M., 1964.

46. Ustiev E.K. Okhotskij tektono-magmatičeskij pojas i nekotorye svjazannye s nim problemy. Sov. geologija, 1959, No. 3.

47. Vinogradov V.A. Tektonika Verkhojanskogo megantiklinorija i Lenskogo progiba (severnee poljarnogo kruga). Uč. zap. NIIGA Regional'naja geologi.I.., 1968, vyp. 5.

48. Vogt P.R., Schneider E.D. and Johnson G.L. The crust and Upper Mantle beneath the sea. The Earth's Crust and Upper Mantle. Geophysical monograph 13. Am. Geophys. Un. W., D.C., 1969.

49. Woolard G. P. Tectonic activity in North America as indicated by earthquakes. The Earth's Crust and Upper Mantle. Geophysical monograph 13. Am. Geophys. Un. W., D.C., 1969.

50. Zacepin E.N., Volk V.E., Pol'kin Ya. I. O Strukture fundamenta Karskogo šel'fa i sopredel'nykh arktičeskikh territorij v svete analiza geofizičeskykh dannykh. V. sb. : « Geofizičeskie metody razvedki v Arktike ». Izd. NIIGA, L., 1972, vyp. 7.

TABLE 1. — *CHARACTERISTICS OF THE BOB MORPHOSTRUCTURES*

Geomorphology	Time of emplacement	Tectonics of a substratum	Relation to a substratum	Epochs of active growth	Magmatism	References
Segment I. — Okhotsk - Bering (watershed with the Pacific Basin) Links: 1) Tchoukotka 2) Amguen 3) Anjuj 4) Kolyma 5) Dzugdzur						
Volcanic mountains on a blocky-folded socle	Links 1-3 K_1 ap ; 4 K_1 b(?) 5 j_3/K_1	Mesozoides North East of the USSR	Discordant	K_1 p-al ; K_2 tn-cn K_2d - P ; N_2-O	Granitoid and acid and intermediate lavas K_1, K_2, P	13, 16, 17, 18, 38, 40, 46.
Segment II. — Mongolian (watershed with drainless area of Central Asia, the Gobi, Dzhungaria) Links: 6) Stanov 7) Olekmin 8) Khantai 9) Tannuol 10) Altai 11) Tarbagatai						
Fold and fault mountains, links 6, 7 with elements of volcanic (land-scape) topography	Links 6, 7, 8 - J_1/J_2, T_3 embryonic form, links 9, 10, 11 - T	Links 6, 7, 8 - proterosoides, partly overlain by a cover (8) links 9, 10, 11 baikalides, caledonides and variscides	Concordant 6 discordant 7 to 10 predominantly concordant 11	J_1/J_2 ; J_3/K_1 K_1ap - al K_2 - P ; N_2 - Q	Link 6 - granitoids J_3 K_1, K_2 ; mixed lavas J_3 - K_1 K_1 ap - al link 7 granitoids T_3, J_3 ; lavas T_3, J_3 K_1 ap - al, Q ; links 8 to 11 alkaline intrusions, metasomatites 250-70 m.y.	1, 13, 16, 17, 18, 40.
Segment III. — Kazakhstan - Ural (watershed with Kaspian - Turan drainless area) Links: 12) Kazakhstan 13) Ural						
Blocky low-mountain relief (12) and mountain range (13)	P_2	Caledonian-Variscian fold systems	Concordant	P_2 - T_1 ; T_3 (?) J_2, K_2	Granitoids, gabbroids and metasomatites 250, 230, 190 m.y.	1, 2, 3, 13, 17, 40, 41.
Segment IV. — Timan - Kola (watershed with White Sea - Baltic and Caspian basin) Links: 14) Timan 15) Kola (Kejvy and Khibiny)						
Fold and fault hill country (15) and mountain ranges (15)	P_2	Baikalids (14) Precambrian shield (15)	Concordant link 15 concordant to edge sutures	P_2 - T_1, J_2 - K ap ; P_2/P_3	Link 14 (?) ; link 15 Khibiny alkaline complex-P	2, 13, 17, 41.

Segment V. — Norwegian-Scottish (watershed with northern Mediterranean basin of Europe) Links: 16) Scandinavian 17) Scottish - tentative line Nord Fjord - Orkney Islands, Scotland						
Fault mountains (16) and remnants of a mountain range broken into blocks (17)	P_1/P_2	Caledonides	Concordant (16) and probably discordant (17)	P_2 - T_1, J_2, K_2, Kz	Alkaline rocks of Oslo Region	13, 41.
Segment VI. — Icelandic (watershed with the Atlantic basin) Links: 18) Tomson 19) Faeroe - Icelandic 20) Icelandic - Greenland						
Block submarine volcanic ridge-plateau	K_2/₽	?	?	₽, N_2 - Q	Acid and basic lavas and dykes K_2/P, $₽_3$, Q	13, 41, 42, 44.
Segment VII. — Greenland - Labrador (watershed with Baffin Sea basin) Links: 21) Greenland 22) Ellesmere 23) Baffin 24) Labrador						
High fold and fault (22) mountains	Link 21 - K_2/₽ ; link 22 - K_2 link 24 - K_1/K_2	A suture of caledonides and Archean shield (21) marginal zone of the epivariscian Sverdrup basin (22), Canadian shield (23, 24)	Concordant (21) and discordant (22-24)	$₽_2$, $₽_3$ N_2 - Q	Plateau-basalts and dolerire dykes ₽, link 24 intrusive complex of St. Lawrence fault 125-95 m.y.	13, 20, 39, 43.
Segment VIII. — North American (watershed with the Mexican basin) Links: 25) Lawrentian 26) Saskachewan						
Elevated hilly plain (25) and dissected plateau	₽/N	North American platform	Concordant to lineament of the basement	—	Lavas P_3/N at the boundary of the link 26 with the Cordilleras	13, 39, 49.
Segment IX. — Cordillera (watershed with the Pacific basin) Links: 27) Columbian 28) Stikin 29) Selvin 30) Richardson 31) Seward						
Fold and blocky-fold mountains (27-30), fault low-mountain relief with elements of volcanic topography	Tentatively J_3/K_1 and K_2/₽ ; for link 31 possibly K_1 b	Links 27-30 Nevadian and Laramian geosynclinal zones, link 31 stable region	Concordant (27-30) concordant to a marginal suture (31)	J_3/K, K_2/₽, N - Q	Links 27-30 Nevadian and Laramian magmatic complexes link 31 complexes of the Okhotsk-bering segment (1)	13, 39.

TABLE 2. — *CHARACTERISTICS OF SEDIMENTARY BASINS*

General location	Time and environment of emplacement	Orogenic fringe	Structure of the cover	References
		Barents Basin		
Bolšezemelskaja tundra, Pechora, Barents and northern Kara Seas. It is opened towards Lofoten basin	P_1/P_2 on a heterogenous platform basement with Caledonian, Baikalian and older parts	IV segment, BOB - P_2, Polar - Ural orogen - P_2; North Siberian sill (Pajkhoj, Novaja Zemlja, Taimyr, Severnaja Zemlja) - P_2, island chain - Ꝑ	Terrigenic series of marine and paralic sediments belonging to three structural stages: 1) P_2 - T_3 - big troughs, 2) J_2 - K_2 - isometric depressions, 3) Ꝑ - Q troughs. Intense trappean magmatism K_1 along the northern edge. Material was derived from surrounding orogens plus source area in place of Nansen Basin	2, 11, 17, 18, 19, 33, 41.
		West Siberian Basin		
West Siberian Lowland and southern Kara Sea: halfly opened towards Barents Basin	J_1 in place of troughs, basins and taphogenic troughs of C_2 to T_3 in age emplaced on Variscian basement as well as Caledonian, Baikalian with relics of Precarboniferous covers	III segment BOB - P_2, North Siberian sill - P_2, Cis Yenessei uplift zone - T	Terrigenic series of marine and paralic sediments belonging to two structural stages: 1) C_2 - T_3 intermediate, 2) J_1 - Q main overlying cover. Abundant traps P_2 - T	3, 17, 18, 19, 31, 32, 33, 50.
		East Siberian Basin		
Jana-Kolyma plain area and East Siberian Sea, Poloysnen uplift separates continental flank from the shelf	K_1 in place of developing geosynclinal zones of mesozoides of North East USSR and on the eastern flank of the Siberian platform. Became limited since emplacement of orogens K_2 and K_2/Ꝑ. Relict area is behind the sill	I - II segments BOB K_1 - T/J_1 Orogens - Verkhojan-K_2; Cerskij and Polousnyj - K_2/Ꝑ, submerged orogen of De Zoag - Vrangel Islands K_2 ? - Ꝑ	Continental flank is represented by a cover of volcanic-terrigenic deposits K_2d - Q. Shelf flank includes two structural stages representing a syneclise 1) terregenous sediments with traps K_1 - K_2, 2) overlying predominantly terrigenous K_2d - Q	3, 15, 16, 17, 18, 19, 31, 47.
		Canadian Basin		
Arctic Archipelago and northern shore of Alaska. Grantland - Prince Patrick Rise séparates continental flank from the shelf flank	K_1 (v-b) overlies epi-Variscian basins in place of the Franklin geosyncline, Iunnit system and northwestern slope of the Canadian shield. It became limited since emplacement of K_2 and Ꝑ$_3$ orogens. The relict area is behind the sill	22 and 23 links of the BOB-K_2; Axel Heiberg - Butia chain is a watershed with lakes - Ꝑ$_3$; Grantland - Prince Patrick - Sheller - N_2; Brooks Range - K_1	One can recognize a transitional structural stage of epi-Variscian basins and a proper platform cover of terrigenous sediments of three stages 1) K_1-K_2; 2) K_2/Ꝑ - Ꝑ$_3$, 3) N_2 - Q widespread trappean manifestations K_1, K_2/Ꝑ - Ꝑ$_3$	20, 35, 39, 43.
		Hudson Basin		
Hudson Bay, its nearshore lowlands and Foxe Basin	N_2, in place of the Hudson synclise $Pz_{1,2}$	24th link the BOB - K_1/K_2; 25th link BOB - N_2? arch (watershed with Mackenzie River) - N_2	Basal horizon composed of marine and glacio-fluvial deposits Q, may be N_2 - Q	20, 39.

Géomorphologie du strandflat au Svalbard ; problèmes (âge, origine, processus), méthodes de travail

par Annik MOIGN

Université de Bretagne occidentale, Brest

ABSTRACT

This work has been supported by a collective organisation. It has been carried out both from land (observing the coast and raised-beaches) and sea (sounding, dredging, diving). The action of ice-foot and drifting ice has not been found noticeable. Congelifraction and wave erosion are the dominant processes. The strandflat is shown to be a coastal platform of congelifraction. Datation methods and results are discussed. As a conclusion the strandflat is a postglacial phenomena. A diagram is proposed to figure the various levels of submarine platforms and raised beaches, according to isostatic adjustement and sea-level variations.

Le terme de strandflat désigne la zone côtière basse qui entre en contact brutal avec les flancs abrupts des montagnes de l'arrière pays. Le strandflat au Spitsberg ne s'accompagne pas de cette multitude d'îles et d'îlots qui représente une de ses caractéristiques en Norvège. L'aplanissement d'ensemble peut cacher des niveaux variés et une grande irrégularité de détails, mais partout se retrouvent des traces d'érosion ou d'accumulation marines. Les niveaux s'étagent de 234 m (la plus haute plage découverte) jusqu'à — 20 m (cordon littoral de galets devenu sous-marin) et vraisemblablement jusqu'à — 50 m au moins.

1. — CONDITIONS ET MÉTHODES DE RECHERCHE

Les recherches entreprises au Spitsberg ont été conditionnées par la mise en place d'une infrastructure matérielle adaptée aux conditions de séjour dans une région arctique. Elles furent donc limitées dans le temps. Dans ce territoire, privé sept à huit fois par an de toute relation avec le continent, seules des missions estivales (juin-septembre) ont pu être organisées. L'obligation d'acheminer vivres et matériel, de créer sur place des stations d'étude et des laboratoires, même rudimentaires, exigeait une organisation de groupe. C'est la R.C.P. 42 (Recherches coopératives sur programme) du Centre national de la recherche scientifique qui a fourni cette infrastructure, permettant ainsi la réalisation de notre programme de recherches. Un camp avait été installé pour les différents participants de la R.C.P. près de Ny Ålesund sur la rive sud du Kongsfjord et c'est à partir de cette base qu'ont rayonné nos recherches.

Dans ce pays où la recherche procède encore de l'exploration, nous avons essayé d'étendre au maximum la zone prospectée, dans l'espoir toujours renouvelé de découvrir des éléments nouveaux. Les limites de notre terrain d'étude ont été imposées par les circonstances et par les conditions de travail. Celui-ci couvre une zone qui s'étend approxivement du parallèle 78° 10 au parallèle 79° 50, soit à vol d'oiseau 200 km et du méridien 10° 20 au méridien 17° 30 soit 150 km (*fig.* 1).

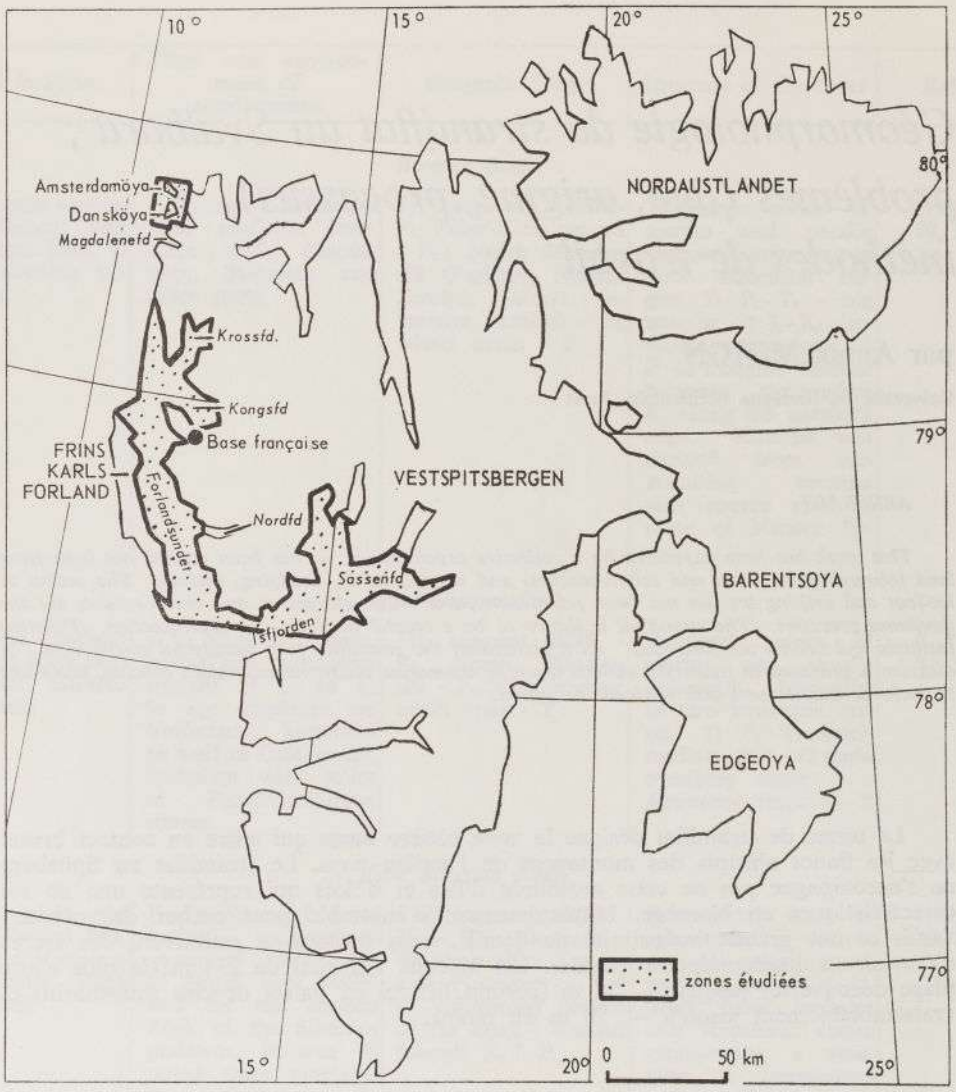


FIG. 1. — Le Svalbard, localisation des zones étudiées.

Au cours des différentes missions, nous avons été aidés par une équipe constituée de plongeurs et d'aides-chercheurs. Le travail de cette équipe fut toujours mené sur deux fronts : travail à terre pour les uns, étudiant le littoral et les plages soulevées, travail en mer pour les autres, étudiant les fonds sous-marins par sondages, dragages et plongées.

1.1. **Le travail à terre.**

1.1.1. LES MOYENS DE TRAVAIL.

Parmi les moyens utilisables, cartes et photographies aériennes ont été des outils précieux mais incomplets pour la poursuite d'un double but : étudier dans le détail les formes littorales les plus caractéristiques (falaises ou plages actuelles et plages anciennes) et inventorier sur de grandes distances les ensembles morphologiques.

Les cartes au 1/100 000 du Norsk Polarinstitut sont excellentes mais leur échelle ne convient guère à des études détaillées.

Dans une région telle que le Spitsberg, où les cheminements sur le terrain sont difficiles, les photographies aériennes verticales sont des documents d'une valeur inestimable. Il est dommage que nous n'ayons pu en disposer qu'en fin de mission (la couverture aérienne date de 1966) et que tout notre terrain de recherche ne soit pas couvert ; il manque en particulier certaines zones de l'Isfjord. Néanmoins, nous avons pu dresser des croquis d'interprétation pour la plus grande partie du territoire étudié et même établir des cartes dans les zones où celles-ci faisaient défaut (par exemple les îles du Nord).

1.1.2. LA DÉTERMINATION DE L'ALTITUDE.

Les plages soulevées ont été soigneusement répertoriées ; leur altitude fut mesurée à l'altimètre avec une précision de l'ordre du demi-mètre. Nous avons pris comme zéro de référence le niveau des hautes mers moyennes dont la marque se repère facilement sur les plages, et ceci, quelle que soit l'heure de la marée. Il est relativement facile de faire abstraction du niveau des grandes marées avec lequel il ne se confond pas. N'ayant que des renseignements trop sommaires sur le régime des marées, nous n'avons pas jugé bon de faire des corrections. Nos mesures sont donc légèrement surestimées par rapport au niveau moyen de la mer (de 1 m, le marnage étant d'environ 2 m).

Le choix d'une altitude significative est problématique dans le cas des plages inclinées et c'est le cas le plus fréquent. L'inclinaison des plages n'est pas forcément provoquée par un gauchissement postérieur. Quand une plage soulevée est inclinée vers la mer, il y a forte présomption en faveur du caractère originel de l'inclinaison. La pente varie selon les matériaux de la plage et selon les conditions d'exposition. Quelle altitude choisir ? Ou bien on mesure l'altitude inférieure et l'altitude supérieure, ou bien on détermine l'altitude moyenne qui, évidemment, ne peut être qu'une grossière approximation. Nous avons préféré procéder à un classement par tranche d'altitude regroupant les niveaux.

1.1.3. LES MÉTHODES DE DATATION.

Différentes méthodes de datation des niveaux ont été utilisées :

— Méthode de datation pour les *constructions de l'homme.*

Les constructions anciennes sont évidemment fort rares en ces régions. Cependant, à l'entrée de l'Isfjjord, une construction établie à 1 m au-dessus des hautes mers en 1786, se trouve actuellement à 2 m (Christiannsonn, 1961). Pour autant qu'on puisse faire confiance à ces chiffres, le relèvement apparent serait donc de *0,57 m par siècle.*

En Terre du Nord-Est (Nordaustlandet), une construction datant de 160 ans (Blake, 1961) s'est trouvée soulevée de 1,20 m, ce qui équivaut à un relèvement de *0,75 m par siècle.*

Cette méthode, qui ne renseigne d'ailleurs que sur des événements très récents, aboutit à des chiffres critiquables car on n'est pas sûr du niveau de référence au moment de la construction. Or, la moindre variation sur des valeurs aussi réduites peut entraîner des écarts énormes dans l'appréciation de la vitesse du mouvement de relèvement.

Certains ont cru prouver un mouvement contraire, c'est-à-dire un abaissement des terres, en étudiant ces constructions que sont les *fours* à huile, dispersés le long des îles et des rivages du nord-ouest du Spitsberg. Ils sont les vestiges, à terre, de l'industrie de l'huile de baleine qui fut florissante au XVIIIe siècle. C'est Vogt (1932) qui attira l'attention sur le fait que ces fours, construits au bord du rivage, certainement au-dessus du cordon de tempête de l'époque, sont attaqués par l'érosion marine et se retrouvent sur la plage, parfois partiellement recouverts de sable grossier. D'après l'auteur, la cause en serait une subsidence de la terre affectant le nord-ouest du Spitsberg à la vitesse de 0,22 m par siècle au cours des 300 dernières années ; et ceci contrairement aux autres régions du Spitsberg où persisterait la tendance au relèvement.

Il est incontestable que les vieux fours à huile sont attaqués par les vagues. Feyling-Hanssen (1954) qui les a visités autour des îles Amsterdamöya, Dansköya et

sur les parcours du Magdalenefjord, les a tous trouvés en voie de démolition par l'érosion marine, ce qui pourrait être en effet le signe d'une subsidence ; mais il signale toutefois que, même en l'absence de subsidence et vu leur position, l'érosion par les vagues suffirait à les endommager.

Nous avons étudié les vestiges de Smeerenburg (Amsterdamöya) où la première station de préparation de l'huile fut construite en 1617. Nous avons montré que la progression des formes d'accumulation vers l'Ouest, sous l'effet de la dérive, entraînait une migration du « fulcrum » ou point mort dans le même sens et, en conséquence, une attaque des cordons à leur racine. C'est dans cette zone d'attaque qu'ont été construits les fours ; ils se trouvent donc détériorés *en l'absence de tout mouvement vertical* du littoral.

Si cette méthode ne permet pas de conclure à une subsidence du nord-ouest du Spitsberg, elle permet cependant d'affirmer que le *mouvement vertical y est nul ou insignifiant* puisque les fours n'ont pas été soulevés et ainsi placés à l'abri des vagues.

Et, sur un plan plus général, on peut penser que l'attaque souvent vive de la mer sur les formations meubles subactuelles ne témoigne pas d'un mouvement vertical du littoral, mais peut-être d'un léger changement climatique. Du fait de l'amélioration climatique de la première partie du XXe siècle, la mer fut libre de glaces pendant une saison plus longue, aussi l'efficacité des tempêtes a pu s'en trouver accrue.

— Méthode de datation par des *épaves échouées sur les rivages anciens.*

Nous regrouperons différents repères, d'une part parce que les auteurs les ont souvent utilisés conjointement, d'autre part parce que le principe méthodologique reste le même : on repère des objets qui se sont vraisemblablement déposés sur un littoral et on évalue leur âge approximatif ; on calcule la hauteur du niveau et on déduit la vitesse de soulèvement.

Les bois flottés et les ossements de baleine sont de bons repères littoraux. La datation par le carbone 14 permet de connaître leur âge absolu. On assimile alors l'âge obtenu à celui du littoral soulevé. La correspondance peut être effective, mais elle ne l'est pas toujours. Les bois ont pu dériver pendant un certain temps avant de se déposer sur la plage et être ainsi plus vieux que celle-ci. Cependant l'intervalle de temps est insignifiant eu égard à l'âge du bois et de la plage. Le bois peut donc être considéré comme un indicateur valable (Barr, 1971). Mais nous ne l'avons pas personnellement utilisé car nous ne l'avons trouvé que sur les bas niveaux (par exemple les cordons de 2-3 m) où sa valeur devient nulle car il peut être poussé par les tempêtes et par la glace, flotter sur les lagunes ou être transporté par l'homme.

Les ossements de baleine sont de bons indicateurs littoraux car il est probable que les baleines mortes se sont échouées sur les plages en pente douce comme cela se passe actuellement (Barr, 1971). Quand on découvre, comme nous l'avons fait, un squelette enfoui dans le matériel de plage et non pas des ossements isolés, il y a toutes les chances pour que le squelette et la plage soient du même âge, surtout si l'on prélève un morceau d'os assez compact pour éviter les contaminations par les racines qui peuvent pénétrer dans l'os spongieux (Barr, 1971). A Gipsvika, l'os que nous avons prélevé sur une plage soulevée de 26 m a été daté de 8950 ± 200 B.P. (Gif 1442).

— *Méthode de datation des coquilles* par le carbone 14.

Mytilus edulis, Astarte borealis, Mya truncata et Saxicava arctica sont les espèces les plus fréquentes. Nous n'avons soumis à datation que les échantillons prélevés avec le maximum de précautions car les sources d'erreurs sont nombreuses.

Si *les coquilles ne sont pas en position de croissance,* elles pourraient être un bon indicateur littoral car la mer a tendance à les entasser sur le rivage ; mais de nombreux facteurs ont pu déranger le dépôt de telle sorte que leur âge et celui de la plage ne coïncident pas nécessairement. Les vagues et les courants ont pu les transporter loin et longtemps. Après leur dépôt sur la plage actuellement soulevée, les processus périglaciaires de gel et de dégel ou les eaux de ruissellement ont pu les déplacer. Elles ont pu être intégrées dans une moraine de poussée lors d'une avancée glaciaire puis redistribuée ultérieurement sur une plage par lessivage de la moraine. Les coquilles ainsi remaniées par les moraines peuvent être infiniment plus

vieilles que le niveau sur lequel elles se trouvent. C'est ce qui s'est certainement passé pour les coquilles que nous avons recueillies à Tönsneset (altitude 35 m) et qui ont été datées d'environ 40 000 ans (Gif 1260), ce qui paraîtrait absurde si la proximité du glacier du Blomstrand n'expliquait les remaniements dus aux avancées de moraines.

Cependant, des cas peuvent se présenter où les coquilles d'une plage soulevée sont plus récentes que le niveau qu'elles datent. C'est ainsi qu'il faut éviter de récolter l'échantillon à la surface d'une plage car des coquilles actuelles peuvent se mêler au lot et rajeunir ainsi l'ensemble. En effet, nous avons souvent observé des oiseaux qui s'installent à quelque distance de la côte pour décortiquer les mollusques qu'ils viennent de pêcher, abandonnant là les coquilles.

Si *les coquilles sont en position de croissance,* c'est-à-dire si les deux valves sont réunies et reposent dans le sable ou la vase qui leur a servi de biotope, toutes les sources d'erreur que nous venons de signaler sont éliminées. Chaque fois que ce fut possible, nous avons préféré faire nos prélèvements dans une coupe laissant apparaître les coquilles dans leur position de croissance (à Sarsöyra, à Erdmannflya...). Mais une difficulté majeure se dresse pour laquelle nous ne voyons pas de solution. Comment savoir à quelle profondeur vivaient les coquillages ? En principe Mytilus edulis est un mollusque de zone littorale ou peu profonde mais il peut aussi vivre plus profondément. Tous les mollusques envisagés ont en fait de grandes tolérances quant à la profondeur et par conséquent ne sont pas d'excellents indicateurs de niveaux littoraux. Aussi, dans certains cas, les coquilles peuvent être beaucoup plus vieilles que le niveau de plage sur lequel elles se trouvent.

Nous en avons eu une preuve éclatante dans l'ancienneté étonnante du dépôt de Sarsöyra, où les Mya truncata que nous avons collectées en position de croissance, à une altitude d'à peine 3 m, ont été datées de 9600 ± 220 B.P. alors qu'à Erdmanflya un dépôt de même type était daté de 9700 ± 230 à 19 m d'altitude. Si on imagine que les Mya de Sarsöyra n'ont pas vécu en position littorale, mais par 16 m de fond, l'anomalie disparaît.

Il est donc vraisemblable que l'âge absolu de la plage soulevée est plus récent que celui des coquilles recueillies au même niveau, si celles-ci l'ont été en position de croissance. Il est possible que, dans certains cas, la différence d'âge soit faible, quand les coquillages ont vécu en eau peu profonde et ont émergé peu de temps après leur dépôt. Mais nous venons de voir que dans d'autres cas, la différence pouvait être importante.

En conséquence, puisqu'il est impossible de préciser la profondeur à laquelle ont vécu les mollusques utilisés comme indicateurs, l'utilisation de la méthode de datation par le carbone 14 devient très compliquée et les comparaisons d'âge des différents niveaux sont assez aléatoires.

Il faudrait pouvoir comparer, comme l'a fait Barr (1971), les datations obtenues d'après plusieurs indicateurs (bois flottés, ossements, coquilles et tourbes), mais nous n'avons jamais eu une telle pléthore de repères.

1.2. Le travail en mer.

Faire le point et le reporter sur une carte fut toujours un problème difficile à résoudre. Il existe plusieurs bonnes cartes marines. Ces cartes, destinées à la navigation, sont très précises en ce qui concerne les entrées de ports et leurs voies d'accès ; malheureusement, elles le sont beaucoup moins dans les zones impropres à la navigation, telles que les plates-formes à écueils faiblement immergées qui retenaient précisément notre intérêt.

Pour reporter la position du bateau sur la carte, nous pouvions utiliser des amers puisque nous disposions d'un cercle hydrographique. Le problème fut de trouver des amers reportés sur les cartes ; or les repères, déjà très rares sur le terrain, l'étaient encore plus sur les cartes. On peut donc regretter une certaine imprécision dans quelques positionnements.

1.2.1. La plongée sous-marine.

— *Intérêt de la plongée.*

Il n'est point nécessaire de faire une analyse critique comparée des moyens de recherche traditionnels et de la recherche en plongée. Il est indiscutable que la plongée sous-marine présente l'avantage inestimable d'une appréhension visuelle des paysages. Méthode d'investigation directe, elle permet au géographe sous-marin un travail très fécond : description du milieu, étude des fonds rocheux avec observations de la morphologie, mesures d'orientation, de pendages, de diaclases, étude des gros blocs qui échappent à la drague, observation des secteurs accidentés, des grands versants, des zones de contact, etc. En fait, le rendement de la drague n'est bon que sur les fonds uniformes ; partout ailleurs, il devrait être complété par la plongée.

Il est incontestable que, vu le but poursuivi (étude aussi précise que possible des strandflats immergés), la plongée s'est révélée une méthode exceptionnellement efficace :

— Comment aurions-nous su que ces plates-formes étaient des surfaces rocheuses d'abrasion si nous nous étions fiés uniquement à la drague qui ramenait les sables et cailloutis piégés dans de petites cuvettes de la plate-forme rocheuse ?

— Comment aurions-nous su que l'effet érosif de la banquise était nul si nous ne nous étions pas introduits dessous, observant ainsi que, même par fond médiocre, la banquise n'était qu'une pellicule de glace flottant sur l'eau libre ?

— Comment aurions-nous pu saisir le comportement des icebergs ancrés sur le fond ou creusant au passage des sillons dans le sédiment meuble ?

— *Equipement et organisation.*

Utilisée sans le support de techniques complémentaires telles que dragages et sondages, la plongée sous-marine fut, en 1964, une suite d'expérimentations. Les essais furent néanmoins concluants puisque 14 plongées aboutirent à des résultats positifs.

L'adaptation aux eaux froides fut notre premier souci et nécessita des mises au point diverses comme l'emploi d'un double vêtement de néoprène, le port d'un gilet de sécurité, une réglementation rigoureuse du déroulement de la plongée. Ces précautions très strictes étaient rendues nécessaires par l'ignorance des conditions de plongée et le manque de médecin qualifié et d'installations de secours (notamment d'un caisson de décompression). L'expérience de plusieurs années de pratique et un entraînement hivernal en Bretagne nous aidèrent à surmonter les difficultés.

En 1965, grâce au « Kongsbre », bâtiment relativement stable, assez vaste et à cabine chauffée, on put mettre au point et utiliser avec succès une technique de plongée de recherche. Chaque plongée se fit par équipe de deux, l'un des plongeurs ayant pour tâche principale la sécurité de son coéquipier, l'autre se chargeant exclusivement des observations et de la collecte des échantillons.

— *Les conditions du milieu.*

En l'absence d'indications sur les marées et les courants, et de cartes marines précises aux abords de la côte, seule la pratique put nous renseigner sur le milieu. Deux types de conditions se sont présentées.

Dans les zones amont des fjords, les plongées furent toujours difficiles. La proximité des glaciers et l'abondance des icebergs abaissent la température de l'eau. En surface, elle varie de + 3 °C (exceptionnel) à + 1 °C. Dans les profondeurs intermédiaires, vers — 10, — 20 mètres, elle tombe à + 1 °C, + 0,5 °C, 0 °C. Au fond elle se tient à + 0,5 °C, 0 °C, — 1 °C. L'adaptation de l'organisme à ces eaux glacées a toujours été pénible et les temps d'immersion ont été limités du fait des réactions douloureuses des sinus et des ankyloses grandissantes. Les durées normales des plongées furent de 20 à 30 minutes, à l'exception de deux expériences de 40 minutes.

La visibilité est médiocre ou nulle et des zones de visibilité variable peuvent se superposer. De toute façon, que l'eau soit claire ou trouble, au-dessous de 20 mètres la nuit est totale et on plonge à la lumière d'un projecteur.

Dans les zones aval des fjords et le long de la côte, les conditions de plongée furent nettement meilleures et très supportables. La température y est plus clémente : + 4 °C à + 5 °C en surface, + 2 °C, + 3 °C au fond. La différence par rapport aux zones amont peut paraître faible ; cependant, pour l'organisme, un seuil est franchi. On se sent relativement à l'aise dans l'eau et la fatigue due au refroidissement n'apparaît qu'après 40 minutes d'immersion. L'eau est claire et contrairement aux zones amont, la flore et la faune sont abondantes.

Au total 59 plongées ont abouti à des résultats.

1.2.2. Les dragages.

La plongée, utilisée comme seule technique de recherche, aurait été une méthode peu rentable, surtout quand les difficultés, inévitables dans ces régions, en entravent la multiplication. Dans les zones froides, on ne pouvait guère plonger plus d'une fois par jour.

Dès 1965, les dragages ont heureusement complété l'exploration sous-marine. Les conditions matérielles, légèreté de la vedette, capacité réduite d'un petit treuil à main, interdisaient l'emploi de dragues lourdes ; nous avons donc adopté la chaîne de cônes de 20 cm de diamètre (type Berthois) qui a donné toute satisfaction.

56 dragages ont été effectués. Cependant, la légèreté des moyens a limité notre champ d'action aux plates-formes de faible profondeur (— 20 m).

1.2.3. Les sondages.

Des profils topographiques, enregistrés au moyen d'un sondeur à ultra-sons, ont été levés dans les fjords et sur les plates-formes. Ils viennent compléter l'étude par dragages et plongées dans les zones de faibles profondeurs. Pour les grands fonds des fjords, ils représentent l'unique technique d'étude.

Nous avons retenu seulement *35 profils* dont le tracé a pu être restitué correctement. Tous les profils enregistrés n'ont pas été utilisés car la restitution sous forme de coupes topographiques s'est heurtée à des difficultés provoquées par les conditions de mer et de topographie locales et par les normes techniques du sondeur.

En outre, les profils qui sont liés à une route rigoureuse et une vitesse constante du bateau peuvent devenir inutilisables, au moins partiellement, dès que ces conditions varient. Les dérives dues au vent entre un secteur abrité et une zone exposée, les obstacles d'icebergs dérivant et obligeant à changer de cap, sont des choses courantes lorsque les routes de profils sont longues (2 h pour traverser le Forlandsund).

L'inégalité spatiale de la recherche.

La carte d'ensemble des dragages, sondages et plongées et des secteurs étudiés à terre est très inégale. La carte est très inégalement couverte. En effet, certaines zones sont surchargées, d'autres ont une densité moyenne de points et d'autres encore sont vides. Cette répartition spatiale peu équilibrée est très caractéristique des recherches au Spitsberg. Quand les conditions d'établissement d'un camp de base sont bonnes, la densité des observations et des mesures est forte. En revanche, elle diminue lorsque l'accès et les conditions de séjour sont difficiles. Ainsi cette étude se présente-t-elle sous la forme d'investigations, menées en divers points particuliers et séparés, choisis pour leur accessibilité dans nos conditions matérielles de travail, mais aussi pour l'intérêt qu'ils semblaient devoir présenter d'après les cartes et les photographies aériennes. C'est de la confrontation et de la coordination des résultats obtenus en ces différents lieux que nous avons cherché à tirer des conclusions qui semblent valables pour un ensemble morpho-climatique plus vaste et plus continu, s'étendant au Spitsberg de l'Ouest et au Nord-Ouest. Une telle méthode, procédant par échantillonnage et par généralisations prudentes et raisonnées, paraît la seule valable dans un milieu d'accès et de parcours difficile comme le sont les côtes du Spitsberg.

2. — LES PROCESSUS D'ÉLABORATION DU STRANDFLAT AU SPITSBERG

Deux remarques élémentaires s'imposent sur lesquelles devraient s'appuyer tous les raisonnements :

— Le strandflat est une forme d'aplanissement côtier.

— Il n'existe que dans les zones froides ou ayant subi une glaciation et doit donc être lié, sous une forme ou sous une autre, à des processus en rapport avec le froid.

Nous pensons que les actions autres que littorales et en rapport avec le froid sont d'importance secondaire.

2.1. Les processus qui ont pu préparer l'élaboration du strandflat.

— *Un aplanissement côtier antérieur au Quaternaire.*

Dans l'état actuel des connaissances on ne peut ni infirmer, ni confirmer l'existence d'une surface de piémont qui aurait pu être élaborée, par exemple à l'époque tertiaire.

Il est possible qu'un aplanissement côtier ait été façonné par des processus azonaux avant le Pléistocène mais *on peut comprendre et expliquer le strandflat sans faire appel à un tel aplanissement initial.*

Si l'on considère la vaste étendue de certains strandflats, on est tenté de penser que de tels aplanissements ont nécessité un temps assez long pour se développer et que, par conséquent, leur forme actuelle ne présente que la retouche finale apportée à d'anciennes surfaces. Mais, d'une part, un tel raisonnement ne repose sur aucune base précise, d'autre part, dans certaines conditions de gélifraction, nous croyons qu'une plate-forme littorale peut se développer rapidement et que le relèvement isostatique contribue à lui donner de l'extension.

— *L'érosion glaciaire.*

Les glaciers ont peut-être exercé une certaine influence dans l'élaboration du strandflat, mais ils n'ont eu qu'une action préalable et non essentielle.

Des strandflats bien développés comme Diesetsletta (ouest du Cap Mitra) et Aberdeenflya (nord-est de Prins Karls Forland), dont l'arrière-pays est actuellement dépourvu de glaciers, ont pu connaître une ancienne *glaciation de cirques.* Quand des glaciers de cirque descendent jusqu'au niveau de la mer et qu'ils sont proches les uns des autres, les crêtes de séparation finissent par disparaître. En effet, une érosion très active se produirait sur les parois rocheuses sous l'effet des alternances du gel et du dégel au niveau de la rimaye. Le résultat, après la fonte des glaciers, serait une sorte de strandflat en contact brusque avec la montagne, mais ce ne peut être une forme ni très large ni très régulière.

Cependant, il est possible que, lorsque le strandflat était façonné à son niveau supérieur (une centaine de mètres actuellement), le recoupement de glaciers de cirques ait préparé l'aplanissement ultérieur par les actions marines. Mais ce recoupement des glaciers de cirques, s'il a été un élément favorable dans certains cas, ne saurait tenir lieu d'explication générale de l'origine du strandflat.

L'extension au pied de la montagne de langues de *glaciers de piémont* a pu aussi, dans certains cas, jouer un rôle indirect. Les glaciers Love, au nord-est de la péninsule de Brögger, les glaciers qui s'arrêtent actuellement au rebord interne des strandflats de Sarsöyra et de Kaffiöyra ont pu déborder hors de la montagne et former des lobes de glacier de piémont érodant une surface à la base de cette montagne. Mais aucune trace n'a subsisté d'une telle extension, qui, si elle s'est produite, n'a eu comme rôle que de favoriser l'érosion marine ultérieure.

Ainsi, certains strandflats ont pu être préparés par l'érosion glaciaire. La situation des strandflats les mieux développés de l'Isfjord constitue une présomption en faveur de cette hypothèse. Erdmannflya est situé entre les glaciers Esmark et Nansen,

prolongés par des fjords ; Bohemanflya est dans une situation similaire entre le Borebre et le Wahlenbergbre. Des variations en largeur de ces glaciers au débouché de la montagne auraient pu favoriser l'aplanissement des strandflats, mais nous n'avons pas observé de traces glaciaires à l'exception de celles qui apparaissent à proximité des glaciers actuels et qui datent du maximum holocène. *Si l'érosion glaciaire a contribué à l'aplanissement du strandflat, ce ne fut qu'une aide préalable et localisée apportée aux actions futures de la mer.*

2.2. Le rôle des facteurs secondaires.

Nous considérons comme secondaire le rôle de *l'influence de la nature de la roche* sur le développement du strandflat. Les roches très variées de l'Hecla Hoek sont aplanies indépendamment de leur nature ; le passage d'une roche à l'autre ne se manifeste pas dans la topographie d'ensemble. Pourtant, dans le modelé de détail, certaines inégalités sont en rapport avec la lithologie.

Par exemple, sur la plate-forme de Svartfjellstranda, les schistes sont bien aplanis, alors que les écueils qui se dressent au-dessus de celle-ci correspondent aux barres de quartzite. Sur la plate-forme de Sarsöyra, le secteur des roches de l'Hecla Hoek présente le même type de topographie à écueils alors que l'affleurement des roches tertiaires est parfaitement aplani. Ce qui suggère que, dans le nord de Prins Karls Forland, la dissymétrie entre un strandflat étroit à l'Ouest et un strandflat bien développé sur la face est, pourtant relativement moins exposée aux attaques de la mer, s'expliquerait par une érosion différentielle plus encore que par la présence hypothétique d'anciens glaciers de cirque. L'aplanissement y occupe une place considérable parce que les roches tertiaires représentées largement, s'y prêtaient bien.

Des nuances s'observent en ce qui concerne l'aptitude à l'aplanissement des différentes roches. Ce n'est pas tellement leur dureté relative qui est en cause, mais bien plutôt leurs réactions au gel.

Nous avons constaté que dans les marbres (Blomstrand et Björvigfjellet), le strandflat restait atrophié. L'aplanissement se développe mal également dans les granites (région du Nord-Ouest).

2.3. Le rôle essentiel de la gélifraction et de l'action marine.

Plusieurs processus en action au Spitsberg sont liés à la notion de froid. Mais nous avons démontré que certains ont un rôle négligeable ou même nul sur le littoral ; les icebergs n'ont aucune action à la côte et ne façonnent que des microformes d'érosion sur les fonds sous-marins meubles. La banquise joue une rôle essentiellement protecteur et donc, au total, *l'action des glaces de dérive est pratiquement nulle.*

Le pied de glace est plus intéressant. Quand il est posé sur une plage de pied de falaise ou sur un cordon littoral son rôle est essentiellement protecteur ; mais quand il est suspendu, amarré à une falaise plongeante il est responsable du creusement d'un visor et peut favoriser l'effondrement de blocs.

L'action essentielle est cependant celle de la *gélifraction.* Les falaises reculent avec une rapidité extraordinaire en période de dégel, quand les blocs attaqués par la cryoclastie hivernale se trouvent libérés par la fonte. Le processus est particulièrement actif au niveau des couloirs de neige qui entretiennent l'humidité. Le recul de la falaise par gélifraction dégage à son pied une plate-forme qui peut se développer rapidement parce que la mer, libre de glaces pendant 5 à 6 mois, entraîne les débris et ravive ainsi la coupe, la préparant à une nouvelle attaque de la cryoclastie. L'action de la mer contribue donc à accentuer la rapidité des effets du processus et nous appellerons la plate-forme ainsi créée : *plate-forme littorale de gélivation.*

La formation d'une telle plate-forme n'exige pas une érosion marine mécanique particulièrement violente. La preuve en est donnée par la présence de banquettes de strandflats le long de rives abritées des fjords. Cependant, pour que de larges strandflats se développent, il est nécessaire qu'il y ait conjointement gélifraction et érosion marine. Les strandflats les mieux développés sont situés au niveau des caps,

c'est-à-dire dans les secteurs les plus exposés à l'action des vagues (Cap Mitra, Cap Guissez, Kvadehuk, Nord et Sud de Prins Karls Forland, Daudmannsöyra...). L'action de la mer est actuellement assez puissante malgré le temps mort de la banquise hivernale pour empiler d'imposants cordons de galets fort bien émoussés. Les plates-formes qui s'élaborent actuellement au pied des falaises vives attaquées par la gélifraction, sont des formes d'abrasion aussi bien que d'accumulation. Cette surface littorale s'enfonce doucement sous l'eau avec ses bancs rocheux, parfaitement arasés, séparés par des accumulations de sables et de galets. Il n'y a pas lieu de penser que les plates-formes et les plages soulevées ont une origine différente ; leur morphologie est semblable et elles sont limitées bien souvent sur leur bord interne par une falaise morte, ce qui accentue encore la ressemblance avec les formes actuelles. Le relèvement isostatique est responsable de l'étagement des niveaux.

Ainsi, le strandflat est un ensemble de plates-formes étagées, d'érosion et d'accumulation littorales, qui se développent rapidement grâce à l'intensité de la gélifraction et qui peuvent atteindre une grande largeur par le jeu du relèvement isostatique.

3. — L'AGE ET LA MISE EN PLACE DES NIVEAUX DU STRANDFLAT AU SPITSBERG

3.1. L'altitude et l'âge des principaux niveaux marins.

Strandflats immergés et strandflats émergés constituent un tout. Le strandflat est un ensemble à plusieurs niveaux et c'est en fonction de cet ensemble que sont envisagés les problèmes de chronologie et les hypothèses explicatives.

3.1.1. Le strandflat immergé.

La zone sous-marine du strandflat présente des caractères qui l'apparentent aux parties émergées (plages soulevées et terrasses) : socle rocheux arasé en surface et partiellement recouvert du sédiment (sables, graviers, galets). Cette couverture paraît toutefois plus mince et plus clairsemée dans la partie sous-marine que dans la partie émergée.

Comme les secteurs émergés, les secteurs sous-marins s'épanouissent au niveau des caps, donc dans les zones les plus exposées, ce qui donne à penser que l'action de la mer est, ou a été, primordiale dans leur façonnement.

La présence de cordons de galets vers — 20 m entraîne à supposer qu'à un certain moment ces plates-formes se sont trouvées en position littorale. Actuellement, la plupart d'entre elles sont trop profondes pour que l'abrasion marine puisse être considérée comme un processus efficace. Si on ajoute à cela la présence de cordons de galets qui n'ont pu se constituer que sur un rivage et des cuvettes de dissolution dans le calcaire qui sont subaériennes, il faut bien admettre des phénomènes de submersion. Submersion qui, dans certains cas (Kongsfjord-amont), a dû se faire par saccades puisqu'on y observe un étagement de plate-forme, — 5, — 25, et même — 50 m.

En l'absence d'éléments de datation, l'âge des niveaux sous-marins ne peut être envisagé que dans une étude d'ensemble de la genèse et de la chronologie des niveaux tant sous-marins qu'émergés.

3.1.2. Le regroupement de nombreuses plages soulevées pendant la période post-glaciaire chaude (altitudes entre 3 et 40 m) (*fig.* 2)

Sur un plan général, l'étude des niveaux de la période subrécente ne présente pas un très grand intérêt car les conditions locales variables entraînent de trop nombreuses perturbations. C'est au niveau supérieur, avec la première crête de cordon fossile et surtout avec la première plate-forme soulevée, que l'on peut commencer à dater les niveaux.

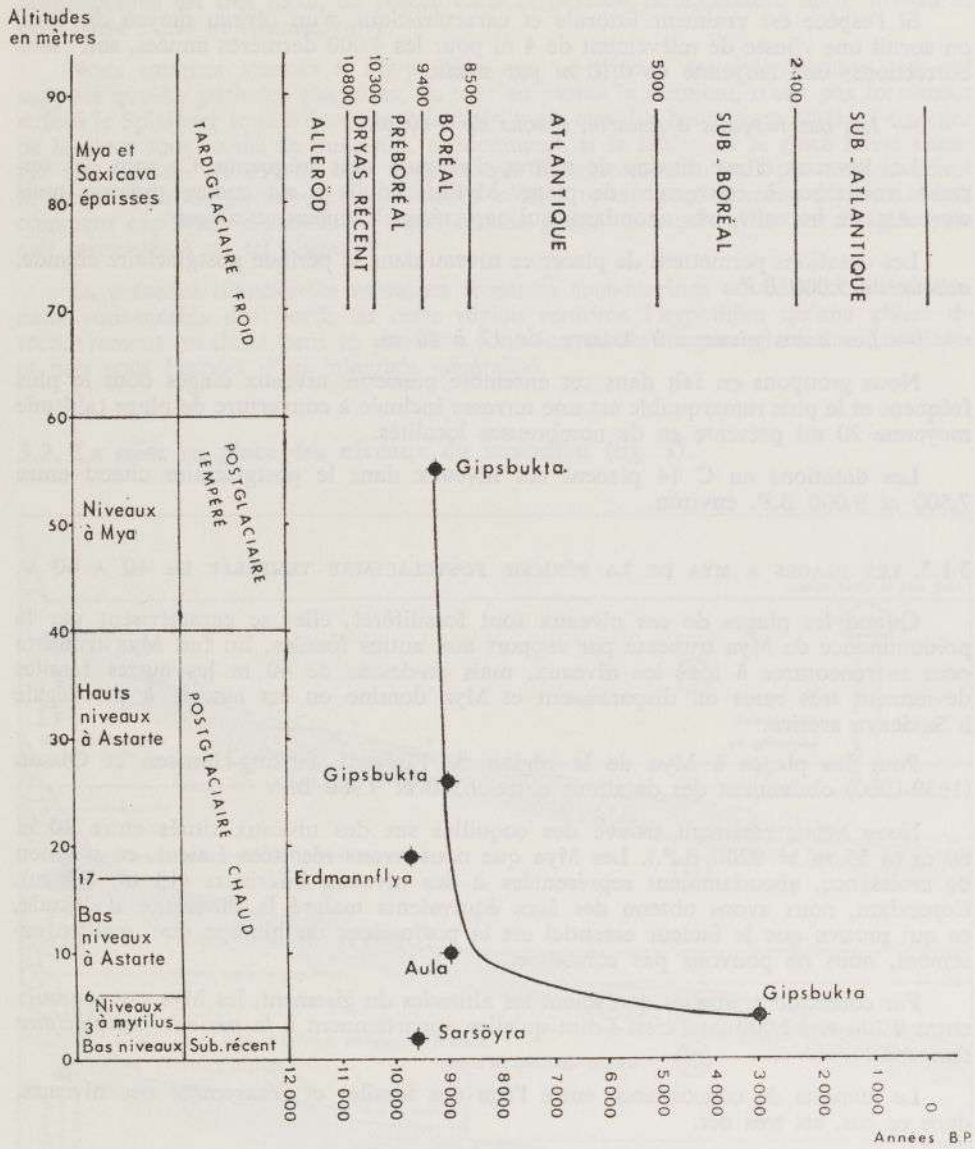


FIG. 2. — Courbe d'émersion, d'après nos datations d'échantillons.

— *L'horizon à Mytilus, autour de 3-5 m.*

Les altitudes de 3 à 5 m sont celles de la première crête, de cordon fossile. Partout où la côte est bordée d'une levée de galets actuelle, un cordon fossile se dresse en arrière. Celui-ci est souvent le premier de toute une série de cordons de plus en plus élevés et de plus en plus anciens. Trois mètres représentent également l'altitude de la basse falaise vive qui entaille les anciens sandurs.

C'est enfin l'altitude de très nombreuses plates-formes à soubassement rocheux et couverture de matériel de plage. C'est sur ces basses plates-formes que Mytilus edulis se trouve avec une abondance telle que Feyling-Hanssen (1955) a pu parler d'un « horizon à Mytilus edulis » à 3-6 m d'altitude moyenne. A ce niveau, l'importance en pourcentage des Mytilus edulis les distingue nettement des autres fossiles avec lesquels ils sont associés.

L'horizon à Mytilus est actuellement bien daté au C 14 vers 3 000 - 4 000 *B.P.*

Si l'espèce est vraiment littorale et caractéristique d'un niveau moyen de 4 m, on aurait une vitesse de relèvement de 4 m pour les 4 000 dernières années, soit (sans corrections) une moyenne de 0,10 *m par siècle.*

— *Les bas niveaux à Astarte, autour de 8-10 m.*

Les niveaux d'une dizaine de mètres d'altitude sont fréquents. Ce sont des terrasses rocheuses à couverture de plage. Mytilus edulis y est encore présent, mais c'est Astarte borealis, très abondant, qui caractérise le mieux ce niveau.

Les datations permettent de placer ce niveau dans la période postglaciaire chaude, *autour de* 5.000 *B.P.*

— *Les hauts niveaux à Astarte, de 17 à 40 m.*

Nous groupons en fait dans cet ensemble plusieurs niveaux étagés dont le plus fréquent et le plus remarquable est une terrasse inclinée à couverture de plage (altitude moyenne 20 m) présente en de nombreuses localités.

Les datations au C 14 placent ces niveaux dans le postglaciaire chaud entre 7.500 et 9.000 B.P. environ.

3.1.3. LES PLAGES A MYA DE LA PÉRIODE POSTGLACIAIRE TEMPÉRÉE DE 40 A 60 M.

Quand les plages de ces niveaux sont fossilifères, elles se caractérisent par la prédominance de Mya truncata par rapport aux autres fossiles. En fait Mya truncata peut se rencontrer à tous les niveaux, mais au-dessus de 40 m les autres fossiles deviennent très rares ou disparaissent et Mya domine ou est associé à part égale à Saxicava arctica.

Pour les plages à Mya de la région de l'Isfjord, Feyling-Hanssen et Olsson (1959-1960) obtiennent des datations entre 9.310 et 9.980 B.P.

Nous avons rarement trouvé des coquilles sur des niveaux situés entre 40 et 60 m (à 55 m = 9200 B.P.). Les Mya que nous avons récoltées étaient, en position de croissance, abondamment représentées à des niveaux inférieurs (19 m, 2-3 m). Cependant, nous avons obtenu des âges équivalents malgré la différence d'altitude, ce qui prouve que le facteur essentiel est la profondeur du biotope que, malheureusement, nous ne pouvons pas connaître.

Par conséquent, quelles que soient les altitudes du gisement, les Mya ont toujours entre 9 200 *et* 10 000 *ans*, c'est-à-dire qu'elles appartiennent à *la période postglaciaire tempérée.*

Le manque de concordance entre l'âge des fossiles et l'étagement des niveaux, dans ce cas, est très net.

3.1.4. LE PROBLÈME DES NIVEAUX SUPÉRIEURS.

Au-dessus de 60 m, les fossiles sont si rares qu'à notre connaissance, aucune datation n'a pu être réalisée. Il est assez normal que les fossiles soient exceptionnels à ces niveaux élevés, donc anciens, et qui ont pu être érodés, bouleversés par la solifluxion, par le développement de sols polygonaux, etc. Les fossiles ont aussi pu être dissous. Cette extrême rareté peut également être le signe de conditions climatiques plus sévères qu'aux périodes postérieures. Cependant, cette rudesse ne signifie pas nécessairement que l'extension des glaciers a été considérable. *La période tardiglaciaire est froide mais non glaciaire.* De 10 300 à 12 000 B.P., elle couvre le Dryas Récent et l'Alleröd.

Peut-on rattacher à la période tardiglaciaire tous les hauts niveaux ?

Si on extrapole la courbe d'émersion, on peut logiquement trouver place dans *le tardiglaciaire* pour les niveaux étagés jusqu'à une centaine de mètres. Mais il est déjà problématique de dater de moins de 12 000 ans les niveaux : 166 m (Dansköya), 158 m (Prins Karls Forland), 145 à 167 m (Gipsvika) ; et il devient absolument impossible, même en considérant que la vitesse de surrection au début des temps

postglaciaires est très forte, de placer dans la période tardiglaciaire notre niveau le plus élevé : *234 m* (Dansköya).

Nous sommes amenés à l'hypothèse que ce niveau est *interglaciaire,* ce qui suppose que les périodes glaciaires, ou tout au moins la dernière, n'ont pas forcément enfoui le Spitsberg sous d'énormes inlandsis, mais que des hauteurs pouvaient émerger de la glace sous forme de nunataks. Evidemment, si la limite de la glace laisse émerger une hauteur de 234 m, cela suppose que l'englacement n'était pas total pendant le dernier épisode glaciaire et que la zone côtière restait partiellement déglacée. Mais comment expliquer d'une autre façon qu'une plage, non perturbée par la glace, se soit conservée à un tel niveau ?

La présence d'anciennes moraines frontales sous-marines au débouché des chenaux sous-marins des fjords de cette région renforce l'hypothèse qu'une phase de recouvrement maximal peut se produire sous formes de langues glaciaires canalisées et non sous l'aspect d'un inlandsis généralisé.

3.2. **La mise en place des niveaux du strandflat** (fig. 3).

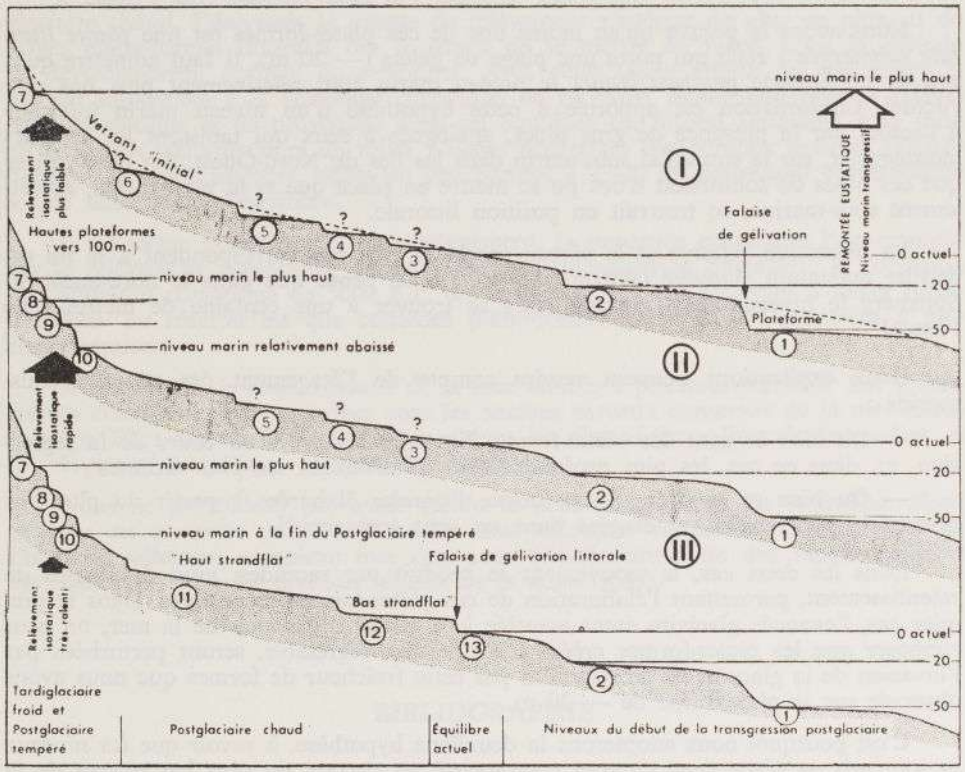


Fig. 3. — *Essai de schéma théorique montrant la mise en place des différents niveaux du strandflat.*

3.2.1. LE STRANDFLAT EST POSTGLACIAIRE.

Le strandflat dans sa forme finale est récent. Les datations sont venues confirmer ce que l'aspect de fraîcheur des plages soulevées laissait prévoir. *Le strandflat est postglaciaire ; il a moins de 12 000 ans.*

La dernière grande glaciation, celle du Würm, pendant laquelle les fjords étaient remplis de glace, est antérieure à la formation du strandflat. Celui-ci pénètre sous forme de banquette le long des fjords qui étaient donc formés avant lui et qui n'ont plus servi ensuite d'émissaires glaciaires, sinon les banquettes auraient été effacées.

Les réavancées glaciaires holocènes n'ont perturbé que des secteurs limités ; elles n'ont pas contribué à la formation du strandflat.

Cependant le strandflat a vraisemblablement subi une certaine préfiguration pendant les *périodes interglaciaires*. En effet, par la présence, dans la région du Nord-Ouest, à la fois de moraines frontales sous-marines et d'un niveau de plage soulevée à 234 m, la preuve est faite que certaines régions sont restées libres de glace pendant un maximum glaciaire. Or ces régions avaient subi un façonnement marin qui n'a pu être acquis que pendant un épisode interglaciaire. Rien alors n'empêche de supposer que les niveaux inférieurs étaient aussi déjà façonnés en plates-formes littorales. Et, si cela était, le strandflat postglaciaire pourrait réoccuper et remodeler des niveaux interglaciaires. *Il serait donc postglaciaire dans sa phase de formation finale, mais déjà préparé pendant les interglaciaires selon les mêmes processus d'érosion littorale activée par la gélifraction.*

3.2.2. LE PROBLÈME DES PLATES-FORMES SOUS-MARINES.

La présente de plates-formes immergées représente une complication supplémentaire dans la compréhension de l'agencement des niveaux étagés.

Nous avons la preuve qu'au moins une de ces plates-formes est une *forme littorale submergée* : celle qui porte une plage de galets (— 20 m). Il faut admettre qu'il y a eu un épisode pendant lequel le niveau marin était relativement plus bas que l'actuel. Confirmation est apportée à cette hypothèse d'un niveau marin inférieur à l'actuel par la présence de gros blocs, analogues à ceux qui tapissent les versants montagneux, sur le strandflat sous-marin dans les îles du Nord-Ouest. On peut penser que ces blocs de solifluxion n'ont pu se mettre en place que si la plate-forme, actuellement sous-marine, se trouvait en position littorale.

La régression relative et le niveau marin le plus bas correspondent à la fin du dernier maximum glaciaire (Würm). Liestöl (1972) pense que dans le nord-ouest du Spitsberg le niveau marin pouvait alors se trouver à une centaine de mètres sous l'actuel.

Deux explications peuvent rendre compte de l'étagement des niveaux sous-marins :

— Ou bien ce sont des plates-formes littorales élaborées au cours de la régression, et, dans ce cas, les plus profondes sont relativement les plus récentes ;

— Ou bien ce sont des plates-formes littorales élaborées à partir du plus bas niveau, le plus ancien, et étagées dans un sens transgressif.

Dans les deux cas, le mouvement se produit par saccades, avec des temps de ralentissement, permettant l'élaboration de ces plates-formes successives. Dans le premier cas, l'avancée glaciaire étant associée à la baisse du niveau de la mer, on peut supposer que les plates-formes créées par une mer régressive, seront perturbées par l'invasion de la glace et ne présenteront pas cette fraîcheur de formes que nous avons observée sur la plate-forme de — 20 m.

C'est pourquoi nous adopterons la deuxième hypothèse, à savoir que *les niveaux se sont mis en place dans un sens transgressif*, en partant du plus bas niveau de la mer et en remontant sur le versant initial jusqu'au plus haut niveau de la mer qui a immédiatement suivi la fonte des glaces.

Quand le climat s'améliore, au début de l'époque holocène, la mer réagit beaucoup plus vite que la terre. Dans un premier temps, la remontée eustatique l'emporte sur le relèvement isostatique. C'est au cours de cette transgression qu'ont dû se former les strandflats actuellement sous-marins. Toute une série de plates-formes a pu ainsi se mettre en place, en partant de la plus basse vers la plus élevée, sur le versant initial. Seules se sont conservées celles qui se trouvent sous le niveau marin actuel. Les autres ont été reprises dans un façonnement ultérieur. On peut évidemment se poser le problème de savoir pourquoi les plates-formes actuellement submergées se sont si bien conservées, pourquoi elles n'ont pas été remblayées au cours de la transgression ? Il est possible que la majorité d'entre elles l'aient été et que celles que nous avons étudiées en plongée représentent des cas de conservation exceptionnels.

3.2.3. UN ESSAI DE SCHÉMA THÉORIQUE MONTRANT LA MISE EN PLACE DES DIFFÉRENTS NIVEAUX DU STRANDFLAT (*fig.* 3).

1er stade : Le niveau de la mer est au plus bas (100 m sous l'actuel ?) à la fin de l'époque glaciaire (vers 12 000). La remontée de la mer débute dès la fonte des glaces de la période postglaciaire et, dans un premier stade, cette remontée eustatique l'emporte sur le relèvement isostatique du continent. Le rythme de la remontée n'est pas uniforme, mais saccadé. Pendant les périodes de stabilisation relative du niveau marin transgressif, des plates-formes littorales de gélivation sont façonnées. Une succession de niveaux se met en place, les plus bas étant les plus anciens.

2e stade : La mer a atteint son niveau relatif le plus élevé. La remontée eustatique ne s'arrête pas pour autant, mais, désormais, dans le bilan des deux mouvements, c'est le relèvement isostatique qui l'emporte. Le relèvement est d'abord très rapide et les niveaux élevés (vers 100 m) se mettent en place à flanc de montagne. Ce sont des plates-formes littorales de gélivation correspondant à des niveaux marins successifs et de plus en plus abaissés relativement. Elles sont étroites car le niveau marin est en voie d'abaissement relatif rapide. Ce stade correspond au Tardiglaciaire froid et au Postglaciaire tempéré.

3e stade : Une coupure dans le rythme de relèvement se situe au début du Postglaciaire chaud. Désormais la vitesse de relèvement s'atténue de plus en plus, et de larges plates-formes littorales ont le temps de se mettre en place. C'est la période de développement optimal du strandflat. Avec cette faible vitesse de relèvement il devient impossible à la remontée eustatique de rattraper momentanément le relèvement isostatique et de provoquer ainsi un équilibre du littoral favorable à la mise en place des traits majeurs du relief : lignes maîtresses des cordons anciens, falaises mortes. Ces traits majeurs, situés un peu partout à 15-20 m, pourraient correspondre à une telle phase d'équilibre.

Il est même possible que, momentanément, la remontée eustatique l'ait emporté sur le relèvement isostatique, créant ainsi une transgression passagère, à l'occasion de l'optimum climatique de 5000 B.P. par exemple. Il y eut peut-être d'autres transgressions. Le résultat est que certaines plates-formes peuvent être modelées à plusieurs reprises.

Actuellement, le niveau relatif de la mer semble à peu près stabilisé. Les plates-formes actuellement sous-marines sont les anciens niveaux conservés de la mer transgressive. Elles seront elles aussi reprises dans les plates-formes littorales nouvelles, si le relèvement isostatique continue à l'emporter.

Nous ne prétendons pas avoir résolu le problème difficile du strandflat. Nous pensons au contraire que les situations sont tellement variées et le mécanisme de l'isostasie tellement complexe que l'on peut difficilement faire des rapprochements systématiques entre les diverses régions de la zone froide.

BIBLIOGRAPHIE

Barr W. (1971). — Postglacial isostatic movement in Northeastern Devon island ; a reappraisal. *Arctic*, XXIV, p. 249-268.

Blake W. (1961 a). — Russian settlement and land rise in Nordaustlandet, Spitsbergen. *Arctic*, XIV, p. 101-111.

Blake W. (1961 b). — Radiocarbon dating of raised beaches in Nordaustlandet, Spitsbergen. *In : Geology of the Artic* (Proc. 1 st Intern. Symposium on Artic geology, Calgary Alberta January 1960). Univ. of Toronto Press, p. 133-145.

Blake W., Olsson I.U. and Srodon A. (1965). — *A radiocarbon-dated peat deposit near Hornsund, Vestspitsbergen, and its bearing on the problem of land uplift.* Arbok 1963, Norsk Polarinstitut, p. 173-180.

Christiansson H. (1961). — The russian settlement at Russekeila and Land rise in Vestspitsbergen. *Arctic*, II, p. 112-118.

Feyling-Hanssen R.W. (1954). — De gamle trankokerier pa Vestspitsbergens nord-vesthjörne og den formodede senkning av Pandet i ny tid. *Norsk Geogr. T.*, XIII, p. 76-98.

Feyling-Hanssen R.W. (1955 a). — *Stratigraphy of the marine late-pleistocene of Billefjorden, Vestspitsbergen.* Norsk Polarinstitutt Skr., CVII, 186 p.

Feyling-Hanssen R.W. and Olsson I. (1959-1960). — Five radiocarbon datings of post-glacial shorelines in Central Spitsbergen. *Norsk Geogr. T.*, XVII, 1-4, p. 121-131.

Moign A. (1973). — *Strandflats immergés et émergés du Spitsberg Central et Nord-Occidental.* Thèse de doctorat, Université de Bretagne Occidentale, Brest. 692 p. 6 planches, 178 fig., 36 photos.

Nansen F. (1922). — The strandflat and Isostasy. Vidensk Selsk. Skr. I, Mat. Naturr. Klasse, XI, 313 p.

Vogt T. (1932). — Landets senkning i nutiden pa Spitzbergen og ost-Gronland. Norges Svalbard og Ishavs-Undersök, Medd. n° 15, p. 563-574.

Climatic changes and permafrost Evolution in Mongolia

Natural conditions and recent permafrost

by G.F. GRAVIS and A.M. LISUN

Permafrost Institute Siberian Div. U.S.S.R. Academy of Sciences, Yakoutsk, U.S.S.R.

ABSTRACT

In Mongolia climatic coolness corresponding to the glacial Periods in Quaternary Period has been established by palynologic analysis. A synchronism of pluvial has been revealed in the North and South of the Country. In North Mongolia, frozen ground was formed in gunz as during the riss period. It spread over entire Mongolia and in wurm scattered Islands of Permafrost, encountered up to 45 GR 30 NL that is to say 100-150 km. to the South of the modern Permafrost boundary.

The Mongolian People's Republic is situated in central Asia. It is mainly highland, and only in the east of it, there are vast plains. The central part of the country is occupied by the Khangaiskiy Ridge. The highest point of the ridge is Otkhon-Tengri summit (3 950 m). In the north, the Tarbagatay ridge, Lake Upland and Prikhubsugul'ie mountains are adjacent to Khangay. From the Tabyn-Bogdo-Ola mountain group situated in the extreme east of the MPR lies the Mongolian Altay. In its central part there is Nayremdal mountain (4 362 m) — the highest peak of the country. Gobiyskiy Altay is the continuation of the Mongolian Altay in the southeast. There is Khantay mountain eastwards of Khangay. The height of its summit Dzaluchud is 2 799 m. In the extreme east the Mongolia territory includes the part of Big Khingan submontane belt.

In the west of the country, between the Mongolian Altay and Khangay there is the Basin of Large Lakes (minimum mark is 759 m). It is a large intermontane subsidence. The elongated Valley of Lakes is its southeastern continuation. It separates Khangay from Gobiyskiy Altay. Between Khangay and Khantay there is the low mountain country. Selenga and Orkhon — the two largest rivers of Mongolia make their way through it. Southeast and east of Mongolia are occupied by the predominantly high plains (1 000-1 400 m) and the basin of the Khukh-Nur Lake (552 m) is confined to them.

At the Mongolia territory Proterozoic and Paleozoic metamorphosed sedimentary rock outbursted by numerous intrusions of granitoid and interbedded or overlapped by the effusives by places are predominantly distributed. From the early Cretaceous period the country has come into the stage of a young unstable platform.

In the west, south and east of it many tectonic depressions bounded by the faults have been formed. At present, these depressions are filled with poorly cemented or loose Mezocenozoic sediments.

The Quaternary deposits of Mongolia differ by their coarse-grained composition. The mountain slopes are covered with the layer of sandy loam and sands, and above the upper forest line they are often covered by detritus and blocks. Proluvial trains composed by the sandy-gravelly-pebbled masses are widely distributed. In the

alluvium composition pebble-bed and sand predominate. And only central parts of numerous depressions have been mainly composed by the fine-dispersed lacustrine deposits. Small areas are occupied by the eolian sands.

The climate is pronouncedly continental. In winter, in the conditions of anticyclone weather, the air temperature fall is — 40 - — 50 °C but in summer it rises up to 35-40° and higher. Average annual air temperature changes from 4° in the south of the country to — 4° in the north. In the southern part of the country the annual amont of precipitations is 100-200 mm, in the northern one it reaches 200-400 mm, in the mountains it is more than 400 mm. 70-80 % of precipitation falls in summer. Snow fall is poor in winter. In the south of the country average snow cover thickness is 5 cm and in the north it is 5-15 cm .

There is a rather dense drainage pattern in the north of the country but dry valleys-« saira » are typical for the south. The lakes are often met. The majority of them are drainless.

In the relief of Mongolia steppes predominate. Only in Khantaye and in Prikhubsugul'ie mountains taiga is widely spread, and the highest ridges of the country are occupied by the mountain meadows, tundra or covered by the perennial firn basins and glaciers. In the northern part of MPR cereal-herbage steppes are interchanged by islands of larch and pine forests confined mainly to the north-facing and northwest-facing slopes. Eastern and southern Mongolia are occupied by mountain and desert steppes. Numerous alkali soils and salt gardens are formed in the depressions.

Detailed characteristics of the MPR conditions are in the works by A.L. Yunatov (1950), N.D. Bespalov (1951), E.M. Murtaev (1952), N.A. Marinov and V.N. Popov (1963), N.A. Marinov (1967), B. Gungaadash (1969), N. Lonzhid (1969), Sh. Tsegmid (1969), N. Badarch (1971), Zh. Tserensodnoma (1971), E.I. Selivanov (1972).

Permafrost is one of the results of the severe continental climate of Mongolia. In 1967-1971 it has been studied by a special group working in the Joint Soviet-Mongolian Scientific Geological Expedition. According to investigation data obtained by this group permafrost distribution depends upon the relief and is subject to the law of altitudinal zonation (Fig. 1). Six altitudinal belts of seasonally and perennially frozen rocks are singled out. Their characteristic is given in the table below.

Simultaneously the history of permafrost evolution independence from climatic changes has been studied by the group. The conclusions of these investigations are stated below. In the process of the material summarizing the stratigraphic scheme was used. It has been worked out for Siberia by E.I. Ravskiy (1972) on the basis of the criteria formulated by V.I. Gromov, I.I. Krasnov, K.V. Nikiforova (1958). According to this scheme the Quaternary period (Anthropogen is subdivided into Eopleistocene, Early Pleistocene Upper Pleistocene and Holocene). Eopleistocene includes Upper and possibly partly Middle Pliocene and whole Early Pleistocene of the stratigraphic scheme recommended by the international congress of INQUA in 1932. In Pleistocene glacial and interglacial periods alternated.

Low Pleistocene :

Samarian glaciation,
Messovian interglacial period,
Tazovian glaciation.

Upper Pleistocene :

Kazan interglacial period,
Zyrian glaciation,
Kargian interglacial period,
Sartan glaciation.

The role of palynologic analysis in the discovery of climate changes.

Rhythms of climatic changes have been discovered by palynologic analysis. 35 % samples picked out from the 46 exposures borepits and boreholes in different parts of Mongolia between the 96° and 116° E.L. have been studied. Besides, investigations of recent spore-and-pollen spectra samples singled out on the surface have been carried out.

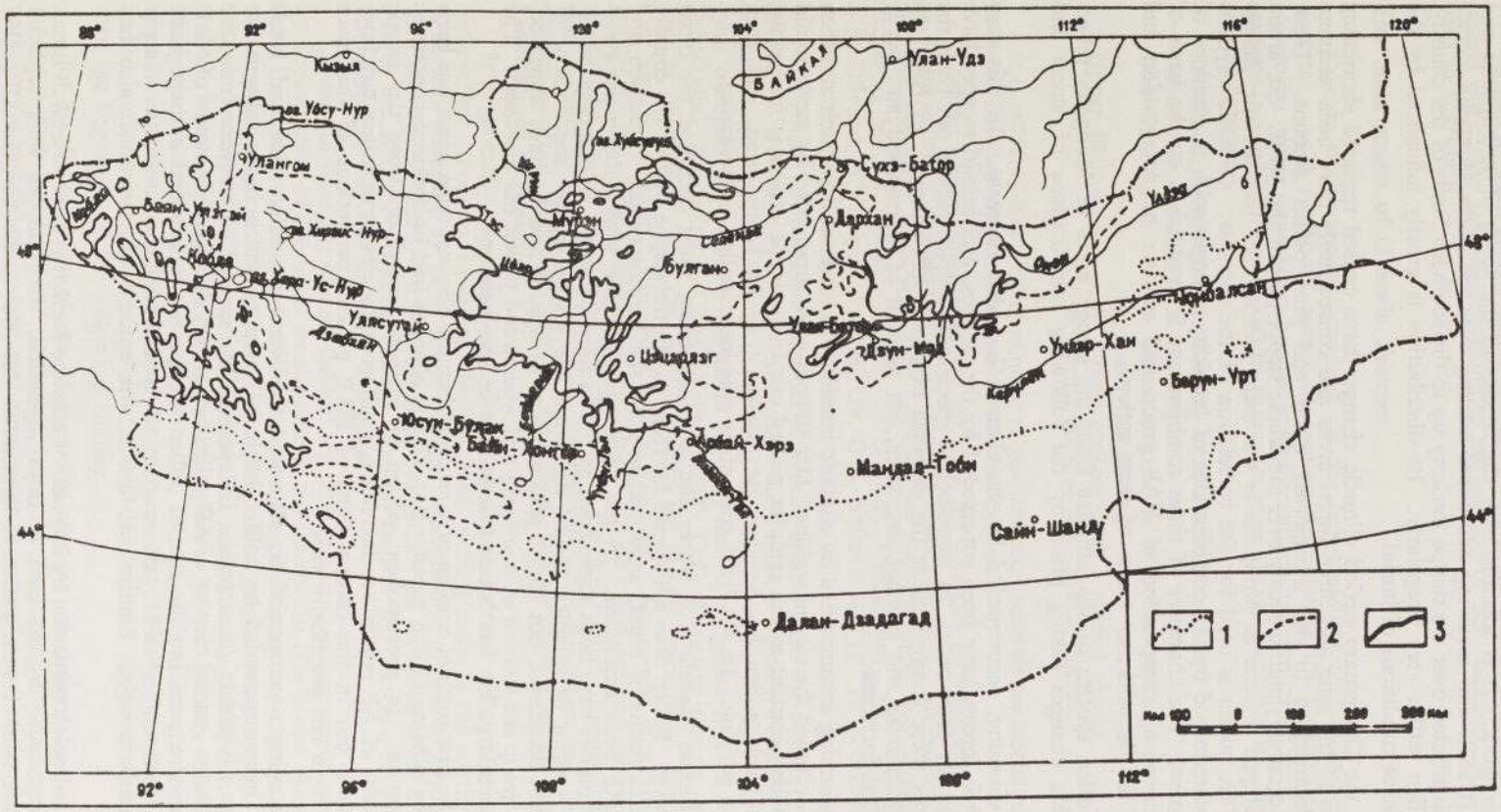


Fig. 1. Sketch map of frozen rock distribution in Mongolian People's Republic (according to G.F. Gravis, S.N. Zabolotnik, A.M. Lisun, V.L. Sukhodrovskiy, 1973).
Low boundaries of altitudinal belts: 1 - sporadic distribution of frozen rocks ; 2 - sparse island and island distribution of frozen rocks ; 3 - discontinuous and continuous distribution of frozen rocks.

Study of recent spore-and-pollen spectra allowed to find regional criteria for good interpretation of ancient deposits for palynological analysis. The revailing of the united pollinic cloud of wood typ pollen, mainly pine and birch, is the most important result of this work. It is forming over the forests in the south of Pribaykalie and Zabaykalie (USSR) and receiving additional feeding over the north Mongolia forests which are distributed over the steppe territory up to the southern limits of the country. But this pollen settles very irregularly. Its distribution is greatly influenced by the relief and facies conditions of burial.

During the Quaternary period climatic changes have caused repeated shortening or expansion of the pine and birch forest areas and consequently have been accompanied by fluctuations in the transported birch and pine pollen amount. These fluctuations occured simultaneously over the whole steppe-part of the MPR. So, broad AP in the steppe regions of Mongolia is the main indicator of the climatic change rhythms. This pollen is used for the correlation of the sections. Climatic rhythms are mainly determined by the combinations of humidity changes with fluctuations of warmth income. The character of these combinations is established on the basis of joint analysis of a/ composition of NAP group and spores ; b/ composition and structure of the deposits ; c/ traces of frost action.

Spore-pollen spectra of the samples from the steppe areas of Mongolia reflect the vegetation changes taking place by the following combinations of warm and moisture.

1/ By warming, accompanied by the climatic humidity decrease. In this case pine and birch forests have been superseded by the steppes, and humid steppes have been changed for drier ones. In spore-pollen spectra of samples picked out from the steppe regions these changes cause the decrease of broad AP content. In NAP the content of gramineae and herbage decreases, but amount of wormwood and partly marious pollen increases.

2/ By warming accompanied by climatic humidity increase, at first birch and then pine forests occupied the steppe regions. Dry steppes were superseded by more humid ones. AP pollen content in the samples picked out from steppe region is increasing. At first the birch pollen has reached its maximum in its composition, and then — the pollen of pine. In NAP the content in gramineae pollen is increasing.

3/ By further warming of warm and humid climate, taiga occupied the birch and pine forests. Pollen does not spread far from it. In the steppe part of the country in the negative forms of relief, areas occupied by the herbage-cereal, vegetation and mari(ous) have been expanded. In the upper parts of the slopes the wormwood-salines communities have been superseded by the wormwood ones. In this case, in the spore-pollen spectra of samples picked out from the steppe regions the content of AP pollen has decreased, but single pollen grains of spruce and fir have appeared. In the NAP group the amount of mari(ous) and wormwood pollen has increased. The content of cereals pollen has become invariable or increased too.

4/ At the first stage of cooling of warm and humide climate, taiga again has been superseded by pine and birch forest. But climate changes had no influence upon the steppe vegetation. In spore-pollen spectra of samples picked up from the steppe regions, content of AP pollen has increased, coniferous species have fallen out from its composition, but in the compositions of NAP pollen correlations of the main components have not practically vary.

5/ By cooling accompanied by decrease of climate humidity, pine and birch forests have been superseded by cold (periglacial) steppes which have changed the usual « warm » variants of steppes. In spore-pollen spectra of samples from the steppe regions, the general content of AP pollen has greatly decreased. Amount of NAP pollen has also reduced but the role of pollen of marious cereals and herbage have decreased. Northward 48°N.L. the amount of spores of green moss has sharply increased simultaneously. Southward 48°N.L. the amount of cyperaceae also has increased.

6/ By cooling accompanied by increase of climatic humidity, pine and birch forest have been superseded by the larix or taiga vegetation. Dry steppes were replaced by more humid ones. As the pollen of larix forest does not spread far, the AP pollen content in the spore-pollen spectre of the samples, picked out from the steppe regions

has decreased. In NAP, content of cereal pollen has increased but content of mari and wormwood has decreased. Amount of spores of bryales has increased.

Periods of cooling are also well defined by sharp decrease of pollen and spores picked out of the samples according to the method of V.P. Grichuk, which is widely used in the USSR.

The main stages of climatic changes.

Criteria noted above were used in the interpretation of palynological analysis material. As a result six waves of cooling were stated for Quaternary period in Mongolia. Some of waves consist of insignificant cooling comparing with well studied sections in neighbouring regions of Pribaykal'ie south and Zabaykal'ie. These coolings are the following.

Middle Eopleistocene.	1. Cooling with 2 stadial waves.
Upper Eopleistocene.	2. Cooling.
Low Pleistocene.	3. Samarian cooling with two stadial waves.
	4. Tazovian cooling.
Upper Pleistocene.	5. Zyrian cooling with 3 stadial waves.
	6. Sartan cooling with stadial waves.

It is evident, that cooling relating to glacial epoch stadials are not all defined. But by more detailed study their number can be increased.

Cooling spread simultaneously all over the territory of Mongolia and contrary to its humidity of palaeoclimates, it changed asynchronously. In Northern Mongolia pluvials coincided with warming. Before our investigations such coincidence was suggested by E.I. Ravskiy (1965, 1972), A.P. Okladnikov, S.L. Troitskiy (1967), A.K. Uflyand, A.V. Ilyin, A.I. Spirkin, G.N. Shilova (1971). In Southern Mongolia, on the contrary, pluvials coincided with cooling.

The reason for asynchronousness of pluvial epochs is in the changing of air mass circulation, transporting the moisture. At present most of summer rainfalls in Mongolia are associated with cyclones of the polar climatological front. In July and August this front occupies the extreme northern position and the highest rainfall is noted for Zabaikalie. According to Chu-Co-Ching (1954), O.G. Sorochan reports that the main sources of humidity are the Pacific Ocean air masses transported from the south over the plains of the Chinese People's Republic. Enormous moisture content of the sea air will remain unrealised until there are no considerable upward air streams. As soon as sea air meets with the cyclones of the polar front, flowing from the west, it is involved in the intensive upward streams ; moisture condenses and there is considerable rainfall. Eigen humidity of western air masses plays a secondary part in the formation of such rainfall.

It is generally considered that during glacial ages zonal air circulation weakened and cyclone air-routes, i.e. climatological fronts shifted towards the south. Due to it, in regions occupied by polar front, summer precipitation of warm periods decreased with cooling. There is such a region in Mongolia. In locations back of polar front during the summer warming periods, cooling caused the increase of precipitations. Changing like this was in South Mongolia.

Phases of humidity change defined for cooling and warming periods are explained by displacement of the polar front towards the South. In North and South Mongolia these fronts differ. In North Mongolia two phases of humidity change were characteristic of cooling periods : the first phase of cold dry epochs was appreciably moister than the second one. The exception is the last stadial cooling of Zyrian period at the end of which the increase of wetness occured. Warm humid epochs in North Mongolia are divided into three phases. The first phase is relatively dry, though it is more humid than the second one, previous to cooling. The middle phase is the most humid, and the last phase is again relatively dry but still suggests wetter conditions than the beginning of the following cooling.

For South Mongolia, phases of humidity changes are defined less exactly. It is supposed that humidity had increased from the beginning of cooling, reached its peak in the middle of cooling and then again decreased ; in the warm periods the middles were the driest.

According to palynological data, two humidity phases appear in Holocene. The first part of Holocene was relatively humid, and the second part was drier.

Besides variations of climate humidity, its direct changes are discovered. Climate humidity decrease is marked from the Middle-Upper Eopleistocene to the end of the Upper Pleistocene. The Interglacial period separating the Middle Pleistocene cooling from the Upper Pleistocene one was the wettest. At that time numerous lakes appeared in North Mongolia and they were preserved in the Pleistocene. Intensive shallowing and drying out of the lakes began at the end of the Upper Pleistocene after the Karginsk warming.

Such climatic humidity changes were caused by two reasons.

1. Weakness of the monsoons in the Quaternary. Decrease of summer temperature contrasts between the sea and the continent ; in the Upper Pleistocene summer air temperatures on the continent were lower than in Eopleistocene, but it will be discussed further. That's why temperature contrasts between the sea and the continent were at their minimum at that time, and this stipulated a minimum of monsoon activity and associated precipitation.

2. Decrease of air mass humidity transported from the west from Eopleistocene to the end of the Upper Pleistocene. As mentioned above, this humidity is also important in the precipitation formation. This phenomenon was caused by the development of ice cover of the ocean, which to the end of the Upper Pleistocene reached its maximum (Velichko, 1973).

PALAEOCRYO-INDICATORS

Cooling characterised above resulted in freezing of rocks which we can judge about by palaeocryoindicators.

Permafrost palaeocryoindicators are the traces of ancient cryogenic processes. They are preserved as disturbances of primary structures of deposits, or as relic land forms and they indicate the existence of permafrost in the geological past. Palaeocryogenic processes which can develop in the absence of a permafrost substratum by traces of such cryogenic processes, in the development of which is impossible in the absence of permafrost. The indirect palaeocryoindicators are the traces of such cryogenic processes which can develop in the absence of a permafrost substratum by seasonal or transitory freezing of rocks. Only direct palaeocryoindicators give objective information on permafrost and palaeocryoindication should be based upon them first of all.

The most important permafrost direct palaeocryoindicators are the following formations in Mongolia.

Relic thermokarst depressions. They are round, prolate or fan-shaped forms and limited by the shore bench. Their depth is 1-3 metres ; diameter reaches some tens or hundreds of meters. The bottom is flat, and lake or alkali soil occupies the lowest part of it. Relic thermokarst depressions are confined to the places of pinching out of sandy-gravelly-pebbled water-bearing horizons. At present, these areas are free of permafrost, as a rule, but in geological past it was there and was characterised by groups of perennial heaving mounds with ice-lens cores. By permafrost degradation ice thawed and thermokarst depressions were formed in the places of mounds.

Postcryogenous textures are formed in the process of permafrost degradation by thawing out of small ice inclusions. Surfaces of weaker adhesion of mineral particles covered with films of iron hypoxides often occur in situ of ice in unconsolidated deposits. Incompletely closed cavities, sometimes filled with carbonates, are preserved in poorly moistened rocks. Size, shape and interrelated distribution of these surfaces or cavities formed from ice inclusions determine postcryogenous texture. Two genetic varieties of postcryogenous textures are well distinguished in the deposits in Mongolia.

The first variant is the injectible postcryogenous texture, formed by thawing out of small intrusions of injection ice. Long horizontal surfaces (from some cm to some m) and connecting inclined or vertical surfaces of poor adhesion of mineral

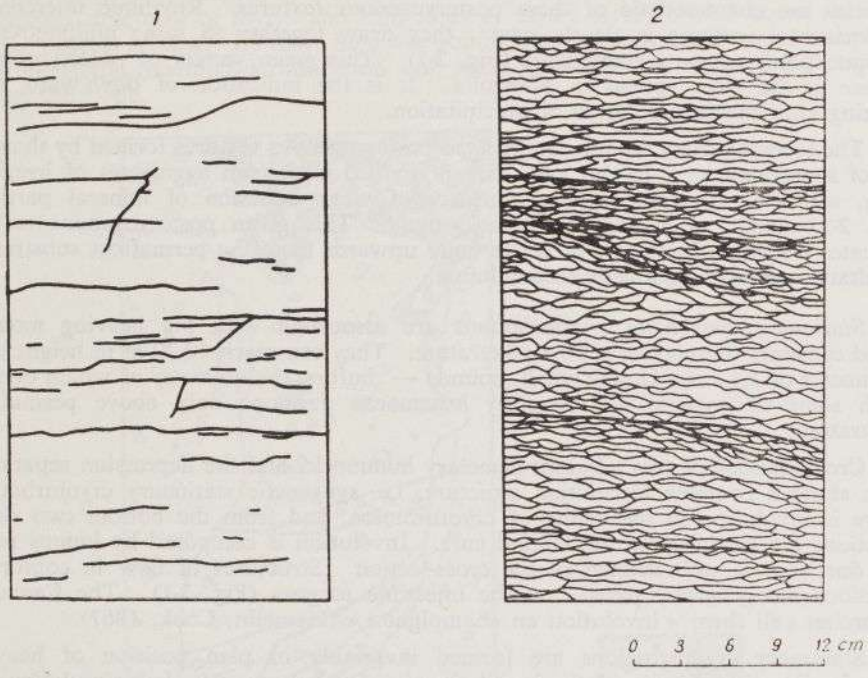


FIG. 2. Postcryogeneous textures: 1 - injectible ; 2 - complex segregated.

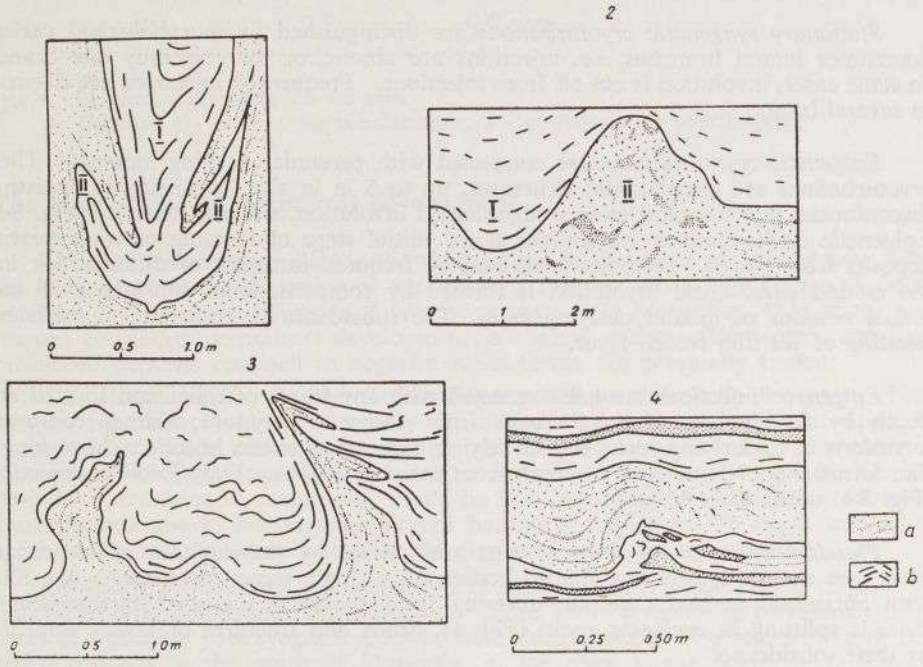


FIG. 3. Palaeocryoindicators, connected with heaving processes: 1 - stationary syngenetic cryoturbation; 2 - epigenetic cryoturbation; 3 - tongue-like injection; 4 - fold-like injection. Component parts of cryoturbations: 1 - involution; 2 - injections. Deposits ; a - sand, gravel, pebbles ; b - sandy loam, loam.

particles are characteristic of these postcryogenous textures. Rhythmic interchange of horizontal surfaces is clearly seen : they draw together to some millimetres or become sparse to some centimeters (Fig. 2-1). This given variety of postcryogenous texture is the most spread in Mongolia. It is the indication of downward rock freezing after the accumulation of precipitation.

The second variety are the complicated postcryogenous textures formed by thawing out of segregated ice. In this case rock is divided into small aggregates of irregular form, and long (to some meters) surfaces of weak adhesion of mineral particles (Fig. 2-2) stand out against their background. This given postcryogenous texture indicates freezing of deposits in active layer upwards from the permafrost substratum simultaneously with sediment accumulation.

Stationary syngenetic cryoturbations are associated with big heaving mounds called cemetary hummocks in soviet literature. They can reach 10-20 m in height with a diameter of 1,5-2 m. Unlike small mounds — thufürs, the diameter of which doesn't reach some decimeters, the cemetary hummocks develope only above permafrost substratum.

Cross-sections of two adjacent cemetary hummocks and the depression separating them show a complex circulation structure, i.e. syngenetic stationary cryoturbation. There is involution in the centre of cryoturbation, and from the bottom two rising injections are branched to the mound core. Involution is composed by humus rocks and due to it is well defined in the cross-section. Structures of flow in conformal injections are generally parallel to the injectible tongues (Fig. 3-1). The Canadian researches call them « involution en champignon » (Hamelin, Cook, 1967).

Stationary cryoturbations are formed invariably in plan position of heaving mounds. Freezing-thawing of the inundational active layer causes slow circulation, i.e. by freezing of the active layer from its floor, soil mases in the form of injections are intruding in the mounds, and by thawing, compensational subsidence of material, forming injections occurs in surrounding formations. Decrease of soil mass on the surface layer near the mounds is partly compensated by denudation of the tops of mounds. If this process goes slowly from year to year, the sediments, involved in downward movements have time to be permeated with humus.

Stationary syngenetic cryoturbations are distinguished by morphological variety. Sometimes lateral branches, i.e. injections are absent, or there is only one branch. In some cases, involution is cut off from injections. Frequently, injections are disposed in several layers.

Epigenetic cryoturbations are connected with perennial heaving mounds. These cryoturbations are circulational structures, up to 5 m in size, consisting of indistinct disconformal injection and wide wedge-shaped involution, situated close by (Fig. 3-2). Epigenetic cryoturbations are formed at the initial stage of freezing of water-bearing deposits from above. Injection is formed by frequent intrusion of diluted rock into the mound core. And involution is formed by compensational subsidence of individual sections of mound outlying area. The subsidence is accompanied by lateral bending of yet thin frozen layer.

Epigenetic injections are not connected with any forms of relief and formed at a depth by freezing inundational rocks from above. They are distinct conformal intrusions of underlying rocks into overlying ones. Epigenetic injections have tongue like forms (Fig. 3-3) up to 5 m depth from the day surface. Only fold-like injections (Fig. 3-4) occur deeper.

Pseudomorphes along the ice veins are formed by thawing out of ice-wedges. These are sacculate or wedge-shaped bodies 2-3 m high, some decimeters wide, filled with horizontal bedded material, differing from enclosing rocks. Characteristic of them is splitting in enclosing rocks (Fig. 4), bends and fractures of layers, appeared by their subsidence.

Solifluction deformations can serve as a direct palaoecryoindicator of perennial frost ground only in cases when they are found in deposits of trains, in which water-resistance occurs deep. During solifluction development, the overmoistening of the

surface layer was caused by not deep-seated perennial frozen rocks. Crumpling, plications, fractures of layers and thin folds of layers were formed down the slope in the process of flow. By more intensive solifluction the deposits of trains completely lose the initial (bedding) stratification, and stone intrusions are oriented by long axes down the slope.

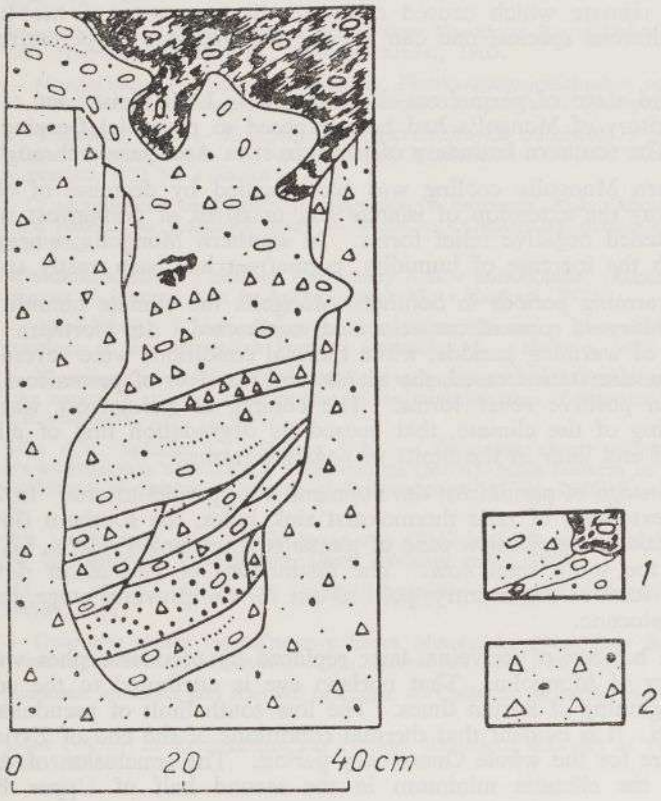


Fig. 4. Pseudomorphes along the ice vein.
Deposits: 1 - forming the pseudomorph ; 2 - containing the pseudomorph.

The main stages of permafrost development.

Study of palaeocryoindicator shows complex development of permafrost. From the table, given at the beginning of the article, it follows that a high degree of discontinuity is a characteristic feature of present permafrost in Mongolia. One of the main reasons restricting permafrost development is climate aridity. Very often constantly moistened deposits confined to negative relief forms are perenially frozen.

The climate aridity limited the development of permafrost in the past. That's why in significant cold climate, only the increase of its humidity could cause the extension of islands and massives of permafrost, and decrease of its discontinuity. If the periods of cooling and increasing of humidity coincided everywhere then the periods of extension of permafrost would be fully co-ordinated with them. However, characterized above, the asynchronity of humidity periods in the north and in the south of the country complicated the development of frozen ground.

Evolution of perennial frozen ground in Mongolia hase passed three stages. The first stage is Middle-Upper Eopleistocene. More ancient traces of permafrost in the form of injectible postcryogenic textures were determined during the drilling of lacustrine deposits in the north of Mongolia, in the river Murza basin at an absolute elevation of 1 700-3 000 m. They testify to perennial freezing of lacustrine sediments in mid-pleistocene cooling time, which, perhaps, is compared with the Günz glacial period of West Europe. In the subsequent humid interglacial period, permafrost in

that place thawed because of lacustrine transgression. It is unknown if the permafrost stayed in those non-flooded locations.

Synchronous to Upper-pleistocene cooling (Mindel), traces of permafrost have not been revealed, because all studied sediments of that time were represented by deep-water lacustrine facies. But taking into consideration the progressive deterioration of the climate which caused complete disappearance of heat-loving broad-lived and coniferous species, one can assume the presence of permafrost in Upper Eopleistocene.

The second stage of permafrost development is Low Pleistocene. In that time the whole territory of Mongolia had been exposed to perennial freezing, though not continuous. The southern boundary of permafrost in Asia passed through Himalayas.

In northern Mongolia cooling was accompanied by decrease of climate humidity ; that's why the extension of islands and massives of permafrost was restricted by local moistened negative relief forms. In southern Mongolia, where the cooling coincided with the increase of humidity, permafrost has been vastly spread.

During warming periods in Southern Mongolia the climate humidity diminished and the boundary of permafrost relocated northward. In Northern Mongolia at the beginning of warming periods, while thermal conditions were severe enough, but humidity of the climate increased, the islands and massives of permafrost were spread, capturing even positive relief forms. The coming of permafrost was stopped by further warming of the climate, that caused its degradation first of all on positive forms of relief and later in the limits of negative forms.

The third stage of permafrost development is Upperpleistocene. In Zyrians time, according to extension of relic thermokarst sink holes, the southern (low) boundary of the sparse island distribution zone of permafrost reached 45°30'N, i.e. located 100-150 more to the south than now. The distinctions of permafrost development in the north and souh of the country, pointed out for the previous stage, have remained in Upper Pleistocene.

Only one horizon of ice-veins, later replaced by pseudomorphes was discovered in the territory of Mongolia. That horizon age is attributed to the end of Zyrian and to the beginning of Sartan times. The low south limit of pseudomorphes distribution is 45°N. It is evident that thermal conditions of the end of Zyrian time were the most severe for the whole Quaternary period. The conclusion of A.A. Velichko (1973) about the climatic minimum in the second half of Upper Pleistocene is corroborated.

Thus, in the Middle and Upper Pleistocene, when the climatic humidity was at its maximum, because thermal conditions were not so severe, the distribution of permafrost was at its minimum. In the Low Pleistocene, owing to optimal combination of thermal and humidity factors, permafrost reached its maximum distribution. In the Upper Pleistocene, in spite of maximum severe thermal conditions, the scales of permafrost distribution were less, because of the increase in the climate aridity.

BIBLIOGRAPHY

Badarch N. — Mongol orny uur am'sgal (Climate of Mongolia). Ulaanbaatar, SHUA-jin Khavlal, 1971.

Bespalov N.D. — Pochvy Mongol'skoy Narodnoy Respubliki, M. (Soils of the Mongolian People's Republic) Izd-vo AN SSSR, 1951.

Velichko A.A. — Prirodnyy protsess v pleistotsene. (Natural process in Pleistocene) M., « Nauka », 1973.

Gravis G.F., Zabolotnik S.I., Lisun A.M., Sukhodrovskiy V.L. — Geokriologicheskaya kharakteristika Mongol'skoy Narodnoy Respubliki i nekotorye osobennosti razvitiya merzlykh tolsch v proshlom. (Geocryological characteristic of the Mongolian Republic and some peculiarities of the Quaternary system and its low boundary). Izv. AN SSSR. seriya geol. 1958. N5. merzlotovedeniyu. Doklady i soobscheniya » vyp. 2. Yakutsk, Yakutskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1973.

Gromov V.I., Krasnov I.I., Nikiforova K.V. — Osnovnye printsipy stratigraficheskogo podrazdeleniya chetvertichnoy sistemy i eyo nizhnyaya granitsa. (Main principles of stratigraphic subdivision of Quaternary system and its low boundary). Izv. AN SSSR. seriya geol. 1958. N5.

Gungoodash B. — Mongoliya segodnya. Priroda, lyudi, khozyaistvo. (Today's Mongolia. Nature, people, economy) M., « Progress », 1969.

Lonzhid H. — Mongol orny olon zhilijn tsavdag chuluulag (Perennially frozen rock of Mongolia) Mnogoletnemerzlye gornye porody Mongolii. Ulaanbaatar, SHUA-ijn khavlal, 1969.

Marinov N.A. — Geologicheskie issledovaniya Mongol'skoy Narodnoy Respubliki (Geological investigations of MPR). M., 1967.

Marinov N.A., Popov N.N. — Gidrogeologiya Mongol'skoy Narodnoy Respubliki. (Hydrogeology of the Mongolian People's Republic) M., Gostoptekhizdat, 1963.

Murzaev E.M. — Mongol'skaya Narodnaya Respublika. Physico-geographicheskoe opisanie. M. Geografgiz, 1952. The Mongolian People's Republic. Physico-geographical discription.

Okladnikov A.P., Troistskiy E.L. — K izycheniyu chetvertichnykh otlozheniy i paeolita Mongolii (To study Quaternary deposits and paleolith of Mongolia) — Byull. Komiss. po izuch. chetvertichn. perioda, N33 M. « Nauka », 1967.

Ravskiy E.I. — O sootnoshenii oledeneniy n plyuvialov v Severnoy Azii. (About correlation of glaciations and pluvials in Northern Asia) — V kn. : « Quaternary period and its history », M., « Nayka », 1965.

Ravskiy E.I. — Osadkonakoplenie i klimaty Vnutrenney Azii v antropogene. (Accumulation precipitation and climate of Internal Asia in Anthropogen). M., « Nauka », 1972.

Selivanov E.I. — Neotektonika i geomorfologiya Mongol'skoy Narodnoy Respubliki. (Neotectonics and geomorphology of the Mongolian People's Republic. M., « Nedra », 1972.

Sorochan O.G. — K voprosy o prirode letnikh osadkov mussonnoy oblasti Vostochnoy Asii. (To the question of the nature of summer precipitation of the monsoon area of Eeastern Asia). — Trudy GGO im. A.I. Voeykova, vyp. 72. 1957.

Uflyand A.K., Il'in A.V., Spirkin A.I., Shilova G.N. — Osnovnye cherty stratigrafii i usloviya formirovaniya kainozoiskih obrazovaniy Prikosogol'ya (MNR), Main features of stratigraphy and formation conditions of Cenozoic deposits of Prikosogol'ya (MPR), BMOIP, otdel geol., t. 46, 1971, vyp. 1.

Tsegmid Sh. (red). — Mongol orny phisik gazar zuy (Philicheskaya geographiya of Mongoliya) (Physiography of Mongolia). Ulaanbaatar, Ulsyn havlalijn gazar, 1969.

Tserensodnom Zh. — Mongol orny nuur (ozera Mongolii) (Lakes of Mongolia). Ulaanbaatot, SHUA-ijn havlan, 1971.

Yunatov A.L. — Osnovnye cherty rastitel'nogo pokrova Mongol'skoy Narodnoy Respubliki. (Main features of vegetation cover of Mongolia). M.-L., Izd-vo AN SSSR, 1950.

Chu Co-Ching, Southeast Monsoon and Rainfall in China. — Collected Scientific Papers. Meteorology. Peking, 1954.

Hamelin L.-E., Cook F.A. — Le Périglaciaire par l'Image. Illustraetd Glossary of Periglacial Phenomena. Québec, 1967.

ALTITUDINAL BELTS OF PERENNIALLY FROZEN ROCK ON THE TERRITORY
(according to G.F. Gravis, S.I. Zabolotnik,

Altitudinal belt	Low boundary of altitudinal belt	Absolute marks of low boundaries of altitudinal belts, m			Altitudinal belt area		
		Khantay	Khangay and Prikhub-sugul'ie	Mongolian Altay	km²	from total area of MPR (1565 ths km²)	from the area, occupied by permafrost, %
Seasonally frozen rock	—	—	—	—	579 050	37.0	—
Sporadic distribution of perennially frozen rock	Low boundary of frozen rock distribution in spring sinks	700-1 200	1 400-1 600	1 200-1 800	460 110	29.4	46.
Sparse island distribution of frozen rock	Low boundary of frozen rock distribution in valleys and depressions	700-1 600	1 200-2 400	800-2 400	190 930	12.2	19.
Island distribution of frozen rock	Low boundary of frozen rock distribution on the north-facing slopes	1 200-1 600	1 200-3 000	1 600-3 030	159 630	10.2	16.
Discontinuous distribution of frozen rock	Low boundary of frozen rock distribution on the trains at the foot of north-facing slopes	1 200-1 800	1 400-1 600	2 200-2 800	28 170	1.8	2.
Continuous distribution of frozen rock	Low boundary of frozen rock distribution on the south-facing slopes	1 400-2 000	1 500-3 000	2 800-3 000	147 110	9.4	14.

THE MONGOLIAN PEOPLE'S REPUBLIC AN THEIR SHORT CHARACTERISTICS
. Lisun, V.L. Sukhodrovskiy, 1973).

ossible minimum and ximum of calculation- depth of seasonal wing (numerator) and eezing (denominator)				Maximum thickness of frozenrock, m		Temperature, °C		The most characteristic forms of cryogenous relief
Loam		Sand						
%	=10%	=15%	=3%	Directly ascertained or calculated	Supposed	on the ground surface	at 20 m depth	
	3.0 2.1	2.5 2.0	5.5 4.2	—	—	+1.6+8.0	+3.0+10.0	Thüffurs
	2.7 2.4	2.2 2.0	5.0 4.5	6.5	10	-1.4+5.0	+1.0+5.0	Thüffurs, cemetary hummocks, perennial heaving mounds
	2.4 2.4	2.0 1.9	4.8 4.8	50	—	-2.8+4.2	-1	
	2.5 2.3	2.0 2.4	4.7 4.4	50	100	-4.2+2.4	+5.0	Thüffurs, cemetary hummocks, perennial heaving mounds, solifluction landslides
				160	1 000	-1.6+2.3	-5.0+1.0	The same and solifluction terraces, frostcracks polygons, upland terraces, structural formations
	2.0 2.3	1.9 2.4	4.0 4.6					

La polarisation provoquée des roches congelées

par V.P. MELNIKOV et B.I. GUENNADINIK

Permafrost Institute Siberian Div. U.S.S.R. Academy of Sciences, Yakoutsk, U.S.S.R.

ABSTRACT

One of the methods that allow to judge of the rock pore space structure is the induced polarization method. It starts to be used in investigation of cryogenic formations. This paper treats briefly the theoretical principles of the IP method and the results of its application when solving geological and engineering problems under permafrost conditions.

Les méthodes et les techniques de l'exploration du permafrost évoluent et se perfectionnent constamment, pour faire face aux difficultés croissantes des problèmes posés et la part de la géophysique dans l'exploration paraît ne pouvoir aller qu'en augmentant.

La géophysique, en tant que moyen à la disposition de la géocryologie, a des problèmes différents à résoudre. D'une part ce sont des problèmes traditionnels tels que la reconnaissance géocryologique régionale, les études structurales détaillées, les problèmes de faible profondeur qui intéressent les travaux publics, l'hydrogéologie, la recherche des mines et qui sont résolus à l'aide des méthodes sismiques, électriques, magnétiques, gravimétriques, acoustiques et radioactives. D'autre part, l'étude du comportement des milieux dispersés soumis au gel, des structures macroscopiques dont la connaissance est nécessaire pour la solution des problèmes du transfert de chaleur et du transfert de masse, pour la régulation des propriétés mécaniques et thermophysiques des roches congelées donne à la géophysique une autre orientation — d'être moyen de l'étude d'un état de la roche, de fournir des indications détaillées sur la structure du sol, le rapport des phases (gel - non gel), les processus cryogéniques.

De tous les phénomènes mesurables en surface qui sont à la base des méthodes géophysiques, la polarisation provoquée (PP) est le phénomène dont les caractéristiques sont les plus influencées par les particularités structurales et par le rapport liquide-solide.

Nous espérons que les recherches que nous poursuivons depuis quelques années nous conduiront à l'obtention des corrélations entre l'intensité des manifestations cryogéniques et les caractéristiques de la polarisation provoquée du milieu étudié.

Dans ce qui suit, nous envisageons les premiers résultats de l'étude de PP des roches congelées mais tout d'abord nous voudrions représenter en bref les conceptions à jour sur le phénomène de PP qui sont partagées en grandes lignes par tous les géophysiciens soviétiques.

C'est Schlumberger qui a ouvert le phénomène de PP et a effectué les premiers essais sur des sols quelconques [1]. Grâce aux efforts constants de nombre de géophysiciens-prospecteurs et aux nombreux travaux portant sur la théorie et l'emploi de la polarisation provoquée, la méthode de PP est devenue telle qu'elle est aujourd'hui [2-4]. La place qu'elle occupe actuellement dans la prospection électrique des mines est principale. De plus, la méthode de PP rend des services non moins importants dans d'autres domaines, aux premiers rangs desquels il faut citer l'hydrogéologie, l'étude géologique structurale, les travaux publics et la prospection du pétrole.

Les paramètres qu'on étudie par la méthode de PP caractérisent la répartition spatiale et le changement en fonction du temps du champ électrique dû aux processus électrochimiques se produisant dans une roche multicomposante et hétérogène au passage d'un courant électrique.

Des nombreuses expériences de laboratoire ainsi que des travaux de terrain ont montré que :

— Les mesures de PP sont, en général, reproductives ;

— Le champ de PP est une fonction linéaire du courant (aux limites de la densité pratiquement utilisée) ; l'intensité du champ de PP est, donc, proportionnelle à la densité du courant et son caractère de répartition ne dépend pas de la dernière ;

— Le champ de PP est caractérisé par la saturation en fonction du temps de passage du courant ;

— Les minerais conducteurs procèdent de la polarisation superficielle, les roches de la polarisation de volume.

Toutes ces régularités répondent à la nature électrochimique du phénomène de PP.

On peut envisager de classer les processus électrochimiques en deux groupes :

— les processus électrocinétiques ;

— les processus d'électrodes (conducteurs, semi-conducteurs).

Lors de processus électrocinétiques dont l'intensité détermine l'activité électrochimique des roches à conductibilité ionique, la translation des particules chargées se produit aux limites d'une seule phase et au contact de deux phases (adsorption).

L'activité électrochimique des roches à conductibilité mélangée (ionique et électronique) est déterminée surtout par les processus d'électrode [5-9]. Lors de la réaction chimique qui se produit à l'interface grain métallique-solution, les particules chargées se déplacent d'une phase à l'autre. La vitesse finie de la réaction chimique entraîne l'apparition des charges abondantes (par rapport aux charges équilibrées) des signes opposés à l'interface grain-solution, ce qui est équivalent à une double couche électrique à cette interface.

La réaction d'électrode, en règle, passe par quelques stades :

— le stade obligatoire, c'est-à-dire une ou plusieurs réactions de passage ;

— le stade correspondant à la réaction chimique, proprement dite, qui peut s'écouler soit dans une couche fine de liquide près de la particule métallique (réaction homogène), soit dans une couche superficielle adsorbante (réaction hétérogène). La réaction hétérogène, à son tour, s'accompagne par l'adsorption physique et la cristallisation. Dans le même groupe des réactions homogènes et hétérogènes entrent les processus de la formation et de la dissociation des produits complexes, de l'hydratation et de la déshydratation des ions.

La vitesse de la réaction tout entière et la valeur de la polarisation de l'électrode (d'un grain métallique) sont déterminées par la vitesse du stade le plus temporisé.

Le facteur essentiel exerçant une influence sur la vitesse de n'importe quel stade de réaction hétérogène est le transport d'ions participant à la réaction. Le transport temporisé fait varier aussi la concentration d'ions à proximité de l'interface grain métallique-solution et par conséquent entraîne le changement de la résistance ohmique et l'apparition de la f.e.m. de diffusion.

S'il s'agit de la polarisation de minéraux semi-conducteurs (la plupart des minéraux naturels sont semi-conducteurs), il faut tenir compte, de plus, de type de semi-conducteur et des processus à l'intérieur du dernier.

La polarisation provoquée des roches à conductibilité ionique peut être expliquée à partir des positions de la théorie des potentiels de diffusion [10-18].

Les roches à conductibilité ionique sont des systèmes hétérogènes complexes composés le plus souvent d'une carcasse diélectrique dont l'espace poreux est rempli par une solution électrolytique. Mais c'est la partie près de la surface de séparation des phases qui joue le rôle particulier dans les processus électrocinétiques où il se forme la double couche électrique dont l'armature dans la solution a une structure

diffuse. L'épaisseur de la couche diffuse (longueur de Debay) varie de 300 Å dans les solutions diluées jusqu'à 8 Å dans les solutions concentrées et à l'intérieur de laquelle la solution n'est pas électriquement neutre. Beaucoup de pores dans la roche ont le diamètre proche de la longueur de Debay et où la concentration des ions dépasse sensiblement celle dans la solution libre équilibrée avec le système des pores.

En outre, dans les capillaires très fins, les ions mobiles sont pratiquement unipolaires ; donc on a l'excédent des ions mobiles unipolaires à cause duquel les paramètres électrocinétiques de la solution interstitielle diffèrent de ceux dans la solution en état libre. Par exemple, dans les capillaires fins où le transport de l'électricité s'effectue par des ions unipolaires, la conductibilité de surface est d'un ordre plus grand que la conductibilité de volume et le coefficient efficace de diffusion est réduit plus de dix fois. Le système fort développé des doubles couches sur les interfaces des phases fait augmenter l'hétérogénéité de la solution et change le nombre de transport des ions le long des interstices. Le champ électrique subit une migration des ions et, par conséquent, l'augmentation (ou bien diminution) de la concentration de l'électrolyte aux endroits du changement des nombres de transport.

Les petits changements de la concentration d'électrolyte dus au passage du courant dans la roche qui peut être représentée sous forme d'un système des capillaires fins (orientés suivant l'axe X) avec des sections variables arbitrairement (mais lentement), s'expriment par la formule [15] :

$$\frac{1}{D}\frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + \left\{\frac{\partial \ln (SD)}{\partial x} + \frac{W}{SD}\right\}\frac{\partial C}{\partial x} - \frac{\partial}{\partial x}\left[n_k + \frac{z_a z_k F C_o W}{J}\right]\frac{J}{z_a z_k F S D} \qquad (1)$$

où F est le nombre de Faraday ; D est le coefficient efficace de la diffusion dans le capillaire ; $W = \int_S (n_k \overset{o}{C_a} + n_a \overset{o}{C_k}) V_x \frac{ds}{C_o}$; C_o est la concentration d'électrolyte libre étant en équilibre avec le système des capillaires ; C est la variation de la concentration équilibrée sous action du courant J ; $\overset{o}{C_i}$ est la concentration des i-ions (k-cation, a-anion) à un point isolé, à condition J=O ; Z_i est la valence ; n_i est le nombre moyen de transport ; S est la section transversale ; V_x est la vitesse d'écoulement de l'électrolyte.

L'écart de la concentration de l'état d'équilibre entraîne l'apparition des flux diffus d'ions. La vitesse différente des ions de signes différents mène à une certaine séparation des charges électriques et donc au champ électrique dont l'intensité est la suivante [17] :

$$E = -\frac{RT}{F(C_o + C)}\left(\frac{n_k}{z_k} - \frac{1-n_k}{z_a}\right)\frac{\partial C}{\partial x} + \frac{\int_S (C_k^o - C_a^o) V_x \, dS}{S\left(u_k \int_S C_k^o \, dS + u_a \int_S C_a^o \, dS\right)} \qquad (2)$$

où u_a, u_k sont des mobilités des anions et des cations.

Les sources de la f.e.m. de diffusion peuvent apparaître soit dans tout le volume de la roche (polarisation de volume) aux endroits des contacts des pores des sections différentes ou bien au joint des grains des roche de composition différente, soit à proximité du contact des roches qui se distinguent par la structure de l'espace poreux (polarisation de surface).

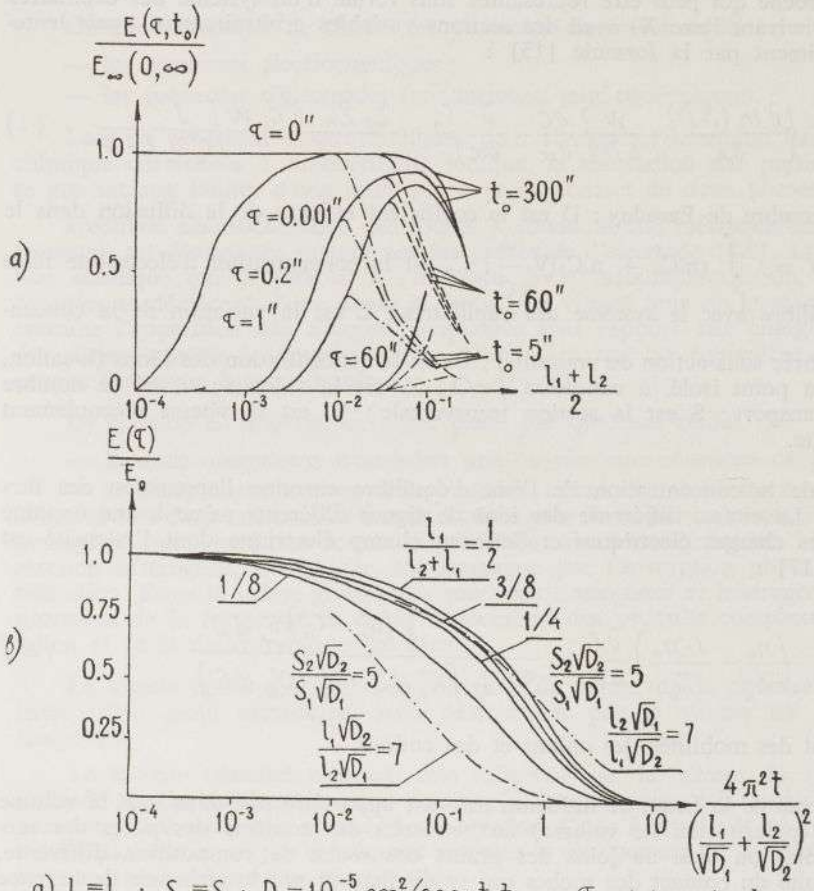
Le caractère du changement de la f.e.m. de diffusion pour le modèle symétrique (alternance régulière des endroits de la diminution et de l'augmentation de la concentration) (fig. 1) est déterminé par le coefficient efficace de diffusion des ions et par les dimensions de la couche avec la concentration non équilibrée. C'est pourquoi dans les roches correspondant au modèle symétrique sous action du courant et en fonction du temps d'excitation, on peut observer la f.e.m. stationnaire de diffusion dont les caractéristiques temporelles sont déterminées uniquement par la structure de la roche.

La polarisation stationnaire du modèle symétrique composé de *n*- pores cylindriques s'exprime par la formule [15] :

$$\eta = \frac{\chi_a + \chi_\kappa}{\chi_a \chi_\kappa} \cdot \frac{RT}{F^2 C_0} \frac{\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{i} \frac{(n_{\kappa i} - n_{\kappa j})^2 l_i l_j}{S_i S_j D_i D_j}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{l_i}{S_i D_i} \sum_{i=1}^{n} \frac{l_i}{S_i R_i} + \frac{\chi_a + \chi_\kappa}{\chi_a \chi_\kappa} \frac{RT}{F^2 C_0} \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{i} \frac{(n_{\kappa i} - n_{\kappa j})^2 l_i l_j}{S_i S_j D_i D_j}} \quad (3)$$

où R est une constante universelle de gaz ; T est la température absolue ; *l*, S sont la longueur et la section des pores. De cette formule on voit que l'intensité de la f.e.m. de diffusion est déterminée par le degré des variations des nombres de transport le long du canal conducteur du courant (n_i — n_j) et, par conséquent, par sa structure. par la composition de la phase solide et de l'électrolyte (ψ - potentiel) et par la concentration de l'électrolyte.

Les variations visibles des nombres de transport ont lieu dans les pores de diamètre d'ordre de dizaines-centaines de *mμk*, donc la polarisation provoquée est



a) $l_1 = l_2$; $S_1 = S_2$; $D = 10^{-5}$ cm²/sec; $t = t_{excit.}$; τ-origines des temps de mesure
b) $t_{excit.} \to \infty$; —— $S_1 = S_2$; —·—·— $S_1 \neq S_2$

FIG. 1. — Le changement de la f.e.m. de diffusion en fonction du temps.

liée surtout avec les processus dans les pores d'un matériau argileux, entre cristallins ou dans les pores contenant beaucoup de particules colloïdales s'il y a une forte différentiation des pores. Les pores dont les rayons de la section dépassent des centaines de *m k* ne provoquent qu'une PP peu considérable et en même temps ils

sont bons conducteurs, c'est pourquoi la PP des roches à conductibilit ionique diffère peu : de 2 — 3 +. Mais certaines espèces de serpentines, de roches intrusives et de sols congelés sont des cas exceptionnels.

Il est connu [17] que le coefficient λ de polarisation superficielle (cas d'un modèle asymétrique) est déterminé par le rapport entre la chute de potentiel dans le domaine étroit auprès de la surface de séparation et la densité du courant y passant. On a obtenu :

$$\lambda \simeq \begin{cases} \lambda_0 \sqrt{t} \; ; & t \leqslant t_{excit.} \\ \lambda_0 \left[\sqrt{t + t_0} - \sqrt{t} \right] & t > t_{excit.} \end{cases} \qquad \lambda_0 = \frac{2RT\,(z_a + z_k)\,(\Delta n)^2}{\sqrt{\pi}\,F^2 z_a z_k \left(\frac{S_1}{S_2}\sqrt{D_1} + \sqrt{D_2} \right) C_0} \qquad (4)$$

De cette formule on voit que dans le modèle asymétrique le caractère de la variation de la f.e.m. de diffusion dépend fortement du temps d'excitation (texcit.).

Sous l'action du courant de grande densité ou lors de l'excitation prolongée, on peut observer l'appauvrissement (ou l'enrichissement) de l'électrolyte, c'est-à-dire le changement de la structure de la double couche électrique (adsorption des ions qui forment la double couche) et les pertes irréversibles conditionnées par le changement de la résistivité des canaux - conducteurs -, les effets non linéaires et même la transformation des phases (par ex. aux températures négatives).

L'étude du permafrost par la méthode de PP - et notamment la recherche de la congélation des roches et de la distribution des zones gelées - rend indispensable de tenir compte de l'hétérogénéité due à l'apparition de la glace. La congélation perturbe des proportions entre les phases et donc les propriétés superficielles de la matrice poreuse du milieu. En outre, on suppose que la charge superficielle de la glace est d'autre signe que celle des particules minérales, le fait qui influe sensiblement sur l'électrocinétique des processus dans les roches [19].

La sur-répartition des ions dans les roches soumises au gel, sous l'action du courant électrique entraîne le changement de la structure de la glace à l'intérieur des pores, c'est-à-dire la structure diélectrique solide n'est pas absolument inchangeable.

L'apparition de la glace dans les pores larges fait diminuer la section des canaux de courant, cause les variations des nombres de transport par rapport à la solution libre, d'où, une croissance de la polarisation des roches. En même temps, on observe la rectification des sections des canaux joints, ce qui doit mener à l'effet inverse.

D'autre part, les variations des nombres de transport dans les capillaires joints, même si leurs sections sont égales, peuvent être de signes différents si les capillaires voisins se trouvent dans les phases différentes (gel et non-gel).

Donc, la congélation transforme des sols d'une manière complexe. Cette transformation détermine l'augmentation ou la diminution de la polarisation provoquée par rapport aux sols non gelés et prédétermine des changements en large gamme des caractéristiques de la PP.

Dans les recherches de l'activité électrochimique des roches gelées, on n'a obtenu que les premiers résultats. Ils portent surtout sur :

— l'étude de la polarisation des échantillons de glace préparés de la solution de KCL de concentration différente. Les mesures étaient effectuées avec le dispositif à quatre électrodes. Le temps d'excitation est de 180 secondes, l'origine des temps est de 0,5 seconde. Dans la solution de sulfate de cuivre des électrodes impolarisables, on a ajouté de la glycérine (pour abaisser la température de congélation).

On a examiné la PP des échantillons au régime de l'augmentation progressive de température à partir de — 15° jusqu'à — 1°. Les résultats (fig. 2) [20] démontrent que la PP de la glace dépend de la température et peut atteindre 20 %.

— L'étude de la PP d'un diaphragme de grains de verre (diamètre des particules 60 — 90 μk) et de suspension de bentonite (7 %) [21] au cours de son refroidissement pendant 1-2 heures. Dans le dispositif à quatre électrodes les électrodes d'alimentation étaient réalisées en Ag/AgCl, celles de mesures - en $Cu/CuSO_4$; texcit. = 120 secondes.

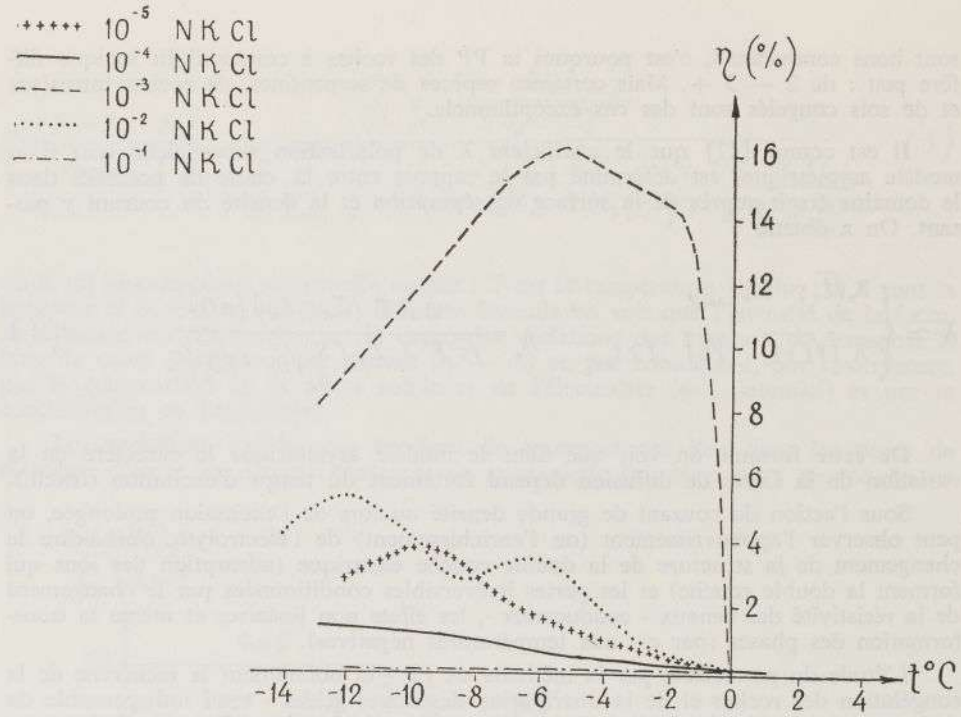


FIG. 2. — Les résultats des mesures de la PP de la glace en fonction de la température.

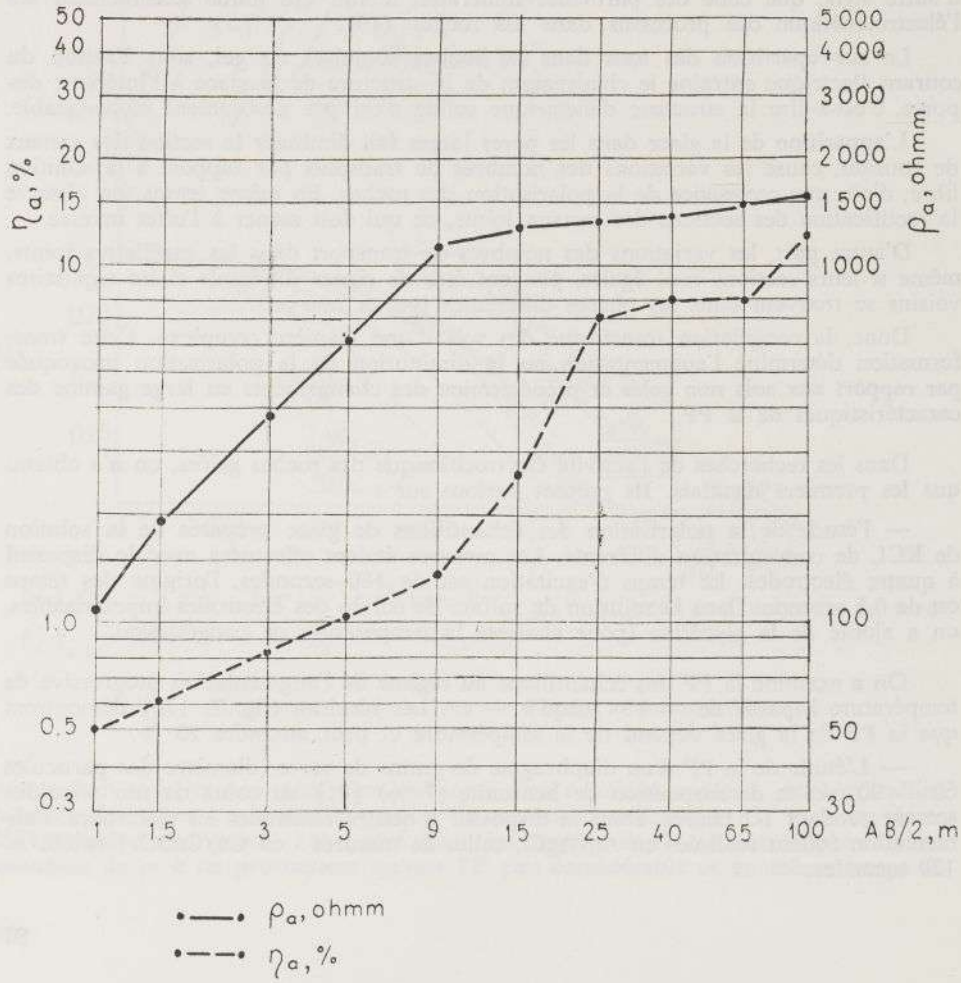


FIG. 3. — Un exemple du sondage électrique.

D'après les résultats obtenus, on a conclu que la PP de grains de verre sous leur refroidissement augmente plus de dix fois et en même temps la vitesse de la chute de la PP diminue et que la PP du système dispersé fin (bentonite) soumise au gel diminue de deux fois.

— L'étude de la PP des roches gelées *in situ* à l'aide des dispositifs de sondage électrique (AMNB) avec AB jusqu'à 200-1 500 mètres. Les données de sondage électrique montrent que les roches gelées *in situ* diffèrent beaucoup d'après leur polarisation qui peut dépasser parfois 10 % (fig. 3) et que, au régime de température proche de 0 °C, les roches sédimentaires ne possèdent pas de grande PP [22].

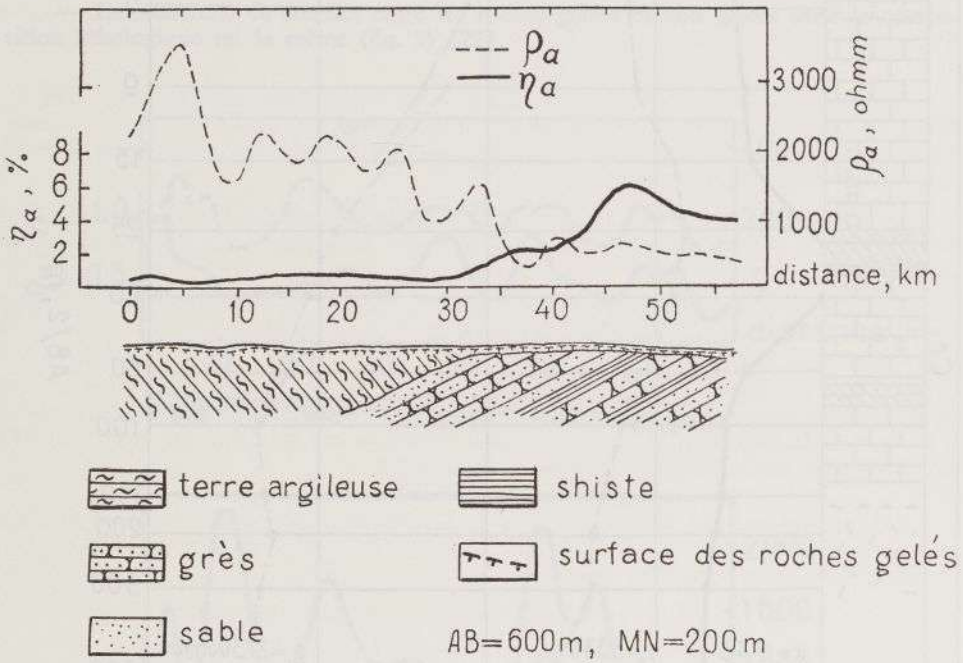


FIG. 4. — Les recherches structurales des roches gelées.

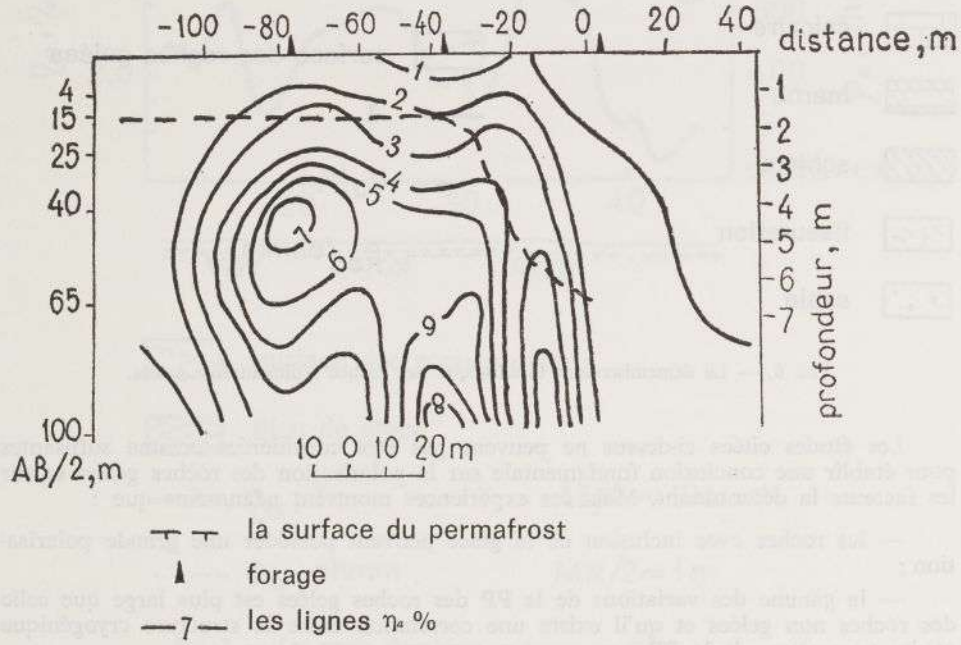


FIG. 5. — Les lignes d'égales η_a au plan vertical.

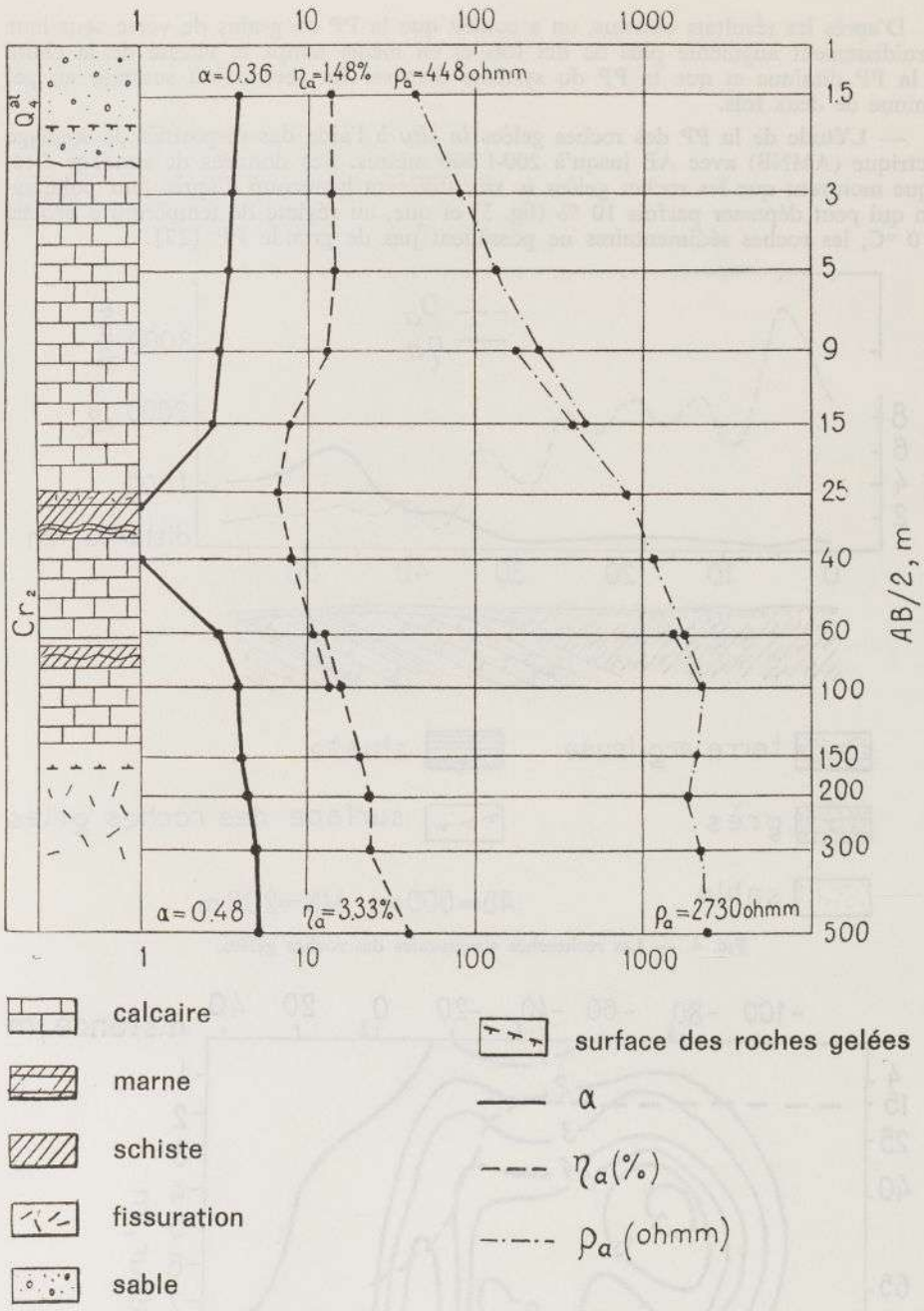


FIG. 6. — Le démembrement lithologique des roches sédimentaires gelées.

Les études citées ci-dessus ne peuvent pas être considérées comme suffisantes pour établir une conclusion fondamentale sur la polarisation des roches gelées et sur les facteurs la déterminant. Mais ces expériences montrent néanmoins que :

— les roches avec inclusion de la glace peuvent posséder une grande polarisation ;

— la gamme des variations de la PP des roches gelées est plus large que celle des roches non gelées et qu'il existe une corrélation entre la structure cryogénique et des paramètres de la PP ;

— dans les modèles théoriques des roches congelées il est nécessaire de tenir compte des propriétés de la glace.

A titre d'exemple de l'application pratique de la méthode de PP pour l'étude du permafrost, on peut indiquer la résolution des problèmes suivants :

— La recherche structurale des roches gelées sous un recouvrement quaternaire. Dans notre exemple (fig. 4) les roches jurassiques sont composées par l'alternance des sables, des grès et des schistes dont la PP est plus élevée ; la résistivité est plus basse que celle des terres argileuses quaternaires [20].

— La recherche de contact entre les roches gelées et non gelées dont la composition lithologique est la même (fig. 5) [22].

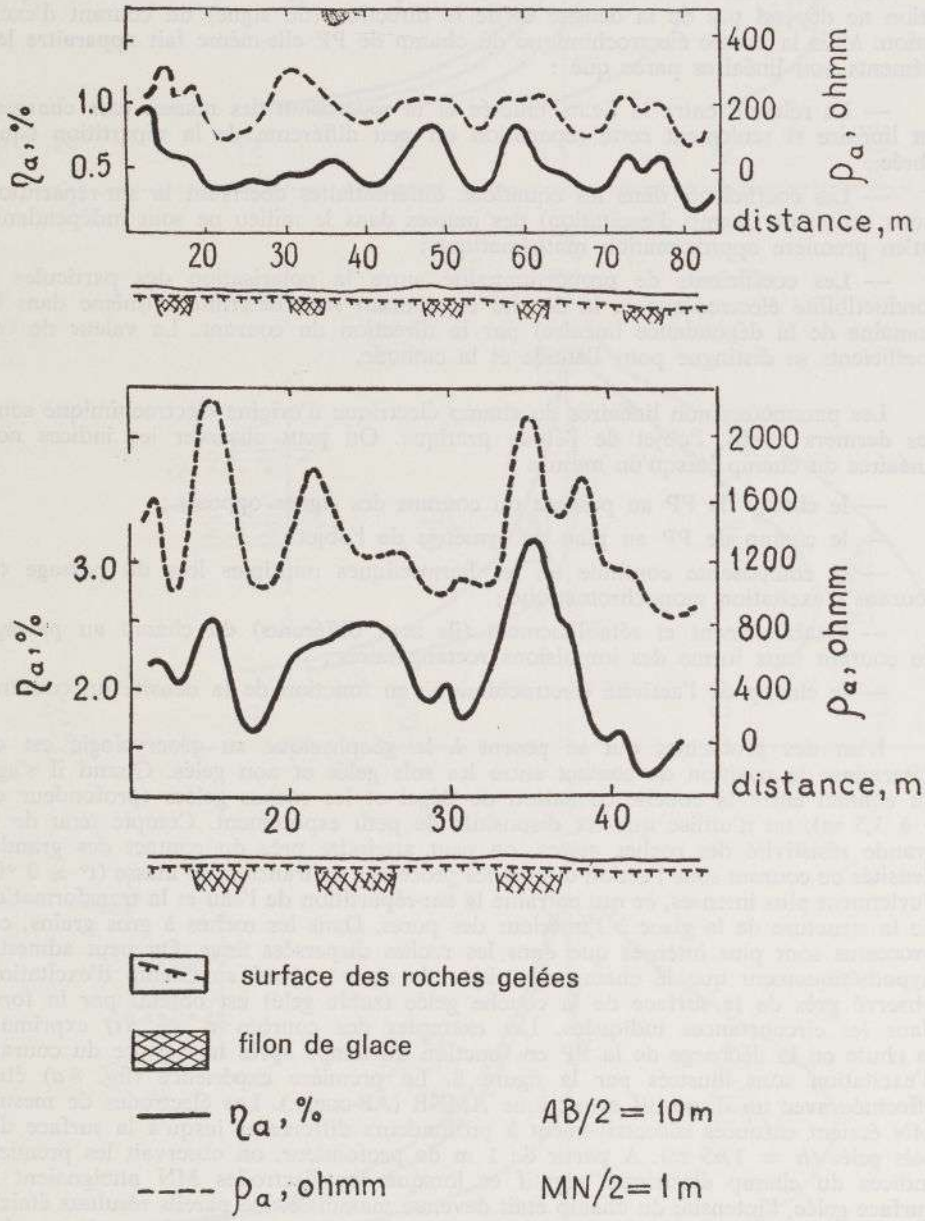


FIG. 7. — Les profils électriques au-dessus des filons de glace.

— Le démembrement lithologique des roches sédimentaires gelées [23]. Les courbes η_a et ρ_a (fig. 6) obtenues à l'aide du dispositif de sondage électrique montrent que la zone de « fissurité » avec des intercalations argileuses ne se révèle que d'après le paramètre $\eta_a = \frac{\Delta V_{pp}}{\Delta V_{excit}}$. Il est utile de calculer le paramètre $\alpha = \frac{V_{pp}(5'')}{V_{pp}(0{,}5'')}$ qui donne parfois des renseignements plus détaillés que la η_a (fig. 6).

— La recherche des filons de glace souterrains. Les filons de glace se révèlent toujours par les anomalies positives de η_a. Les anomalies plus intenses ont lieu dans les cas où les roches encaissantes sont représentées par les sables (fig. 7 *a*). Si les filons de glace sont encaissés par les terres argileuses, ils se révèlent avec moins d'assurance (fig. 7 *b*) [24].

On étudie dans la méthode de PP les champs électriques linéaires dont la répartition ne dépend pas de la densité et de la direction (du signe) du courant d'excitation. Mais la nature électrochimique du champ de PP elle-même fait apparaître les éléments non linéaires parce que :

— La relation entre la f.e.m. étudiée et la répartition des masses (des charges) est linéaire si seulement cette répartition est peu différente de la répartition équilibrée ;

— Les coefficients dans les équations différentielles décrivant la sur-répartition (sous action du champ d'excitation) des masses dans le milieu ne sont indépendants qu'en première approximation mathématique ;

— Les coefficients de proportionnalité entre la polarisation des particules à conductibilité électronique et la densité du courant sont déterminés (même dans le domaine de la dépendance linéaire) par la direction du courant. La valeur de ces coefficients se distingue pour l'anode et la cathode.

Les paramètres non linéaires du champ électrique d'origine électrochimique sont, ces derniers temps, l'objet de l'étude pratique. On peut observer les indices non linéaires du champ lorsqu'on mesure :

— le champ de PP au passage du courant des signes opposés ;

— le champ de PP au plan de symétrie de l'objet ;

— la composante continue ou les harmoniques multiples lors du passage du courant d'excitation monochromatique ;

— l'établissement et rétablissement (ils sont différents) du champ au passage du courant sous forme des impulsions rectangulaires ;

— le champ de l'activité électrochimique en fonction de la densité du courant.

L'un des problèmes qui se posent à la géophysique en géocryologie est de déterminer la position de contact entre les sols gelés et non gelés. Quand il s'agit du contact entre la couche de saison de dégel et les roches gelées (profondeur de 1 à 3,5 m), on n'utilise que les dispositifs de petit espacement. Compte tenu de la grande résistivité des roches gelées, on peut atteindre près du contact des grandes densités de courant sous l'action duquel les processus de transfert de masse ($t^o \approx 0$ °C) deviennent plus intenses, ce qui entraîne la sur-répartition de l'eau et la transformation de la structure de la glace à l'intérieur des pores. Dans les roches à gros grains, ces processus sont plus intenses que dans les roches dispersées fines. On peut admettre hypothétiquement que le champ électrique de signe opposé au champ d'excitation, observé près de la surface de la couche gelée (sable gelé) est obtenu par la force dans les circonstances indiquées. Les exemples des courbes $\eta_a = f(t)$ exprimant la chute ou la décharge de la PP en fonction du temps après la rupture du courant d'excitation sont illustrés par la figure 8. La première expérience (fig. 8 *a*) était effectuée avec un dispositif symétrique AMNB (AB-const.). Les électrodes de mesure MN étaient enfoncés successivement à profondeurs différentes jusqu'à la surface des sols gelés (h = 1,65 m). A partir de 1 m de profondeur, on observait les premiers indices du champ électrique négatif et lorsque les électrodes MN atteignaient la surface gelée, l'intensité du champ était devenue maximale. De pareils résultats étaient obtenus avec un quadripôle ABMN (fig. 8 *b*) dont l'espacement changeait au plan vertical.

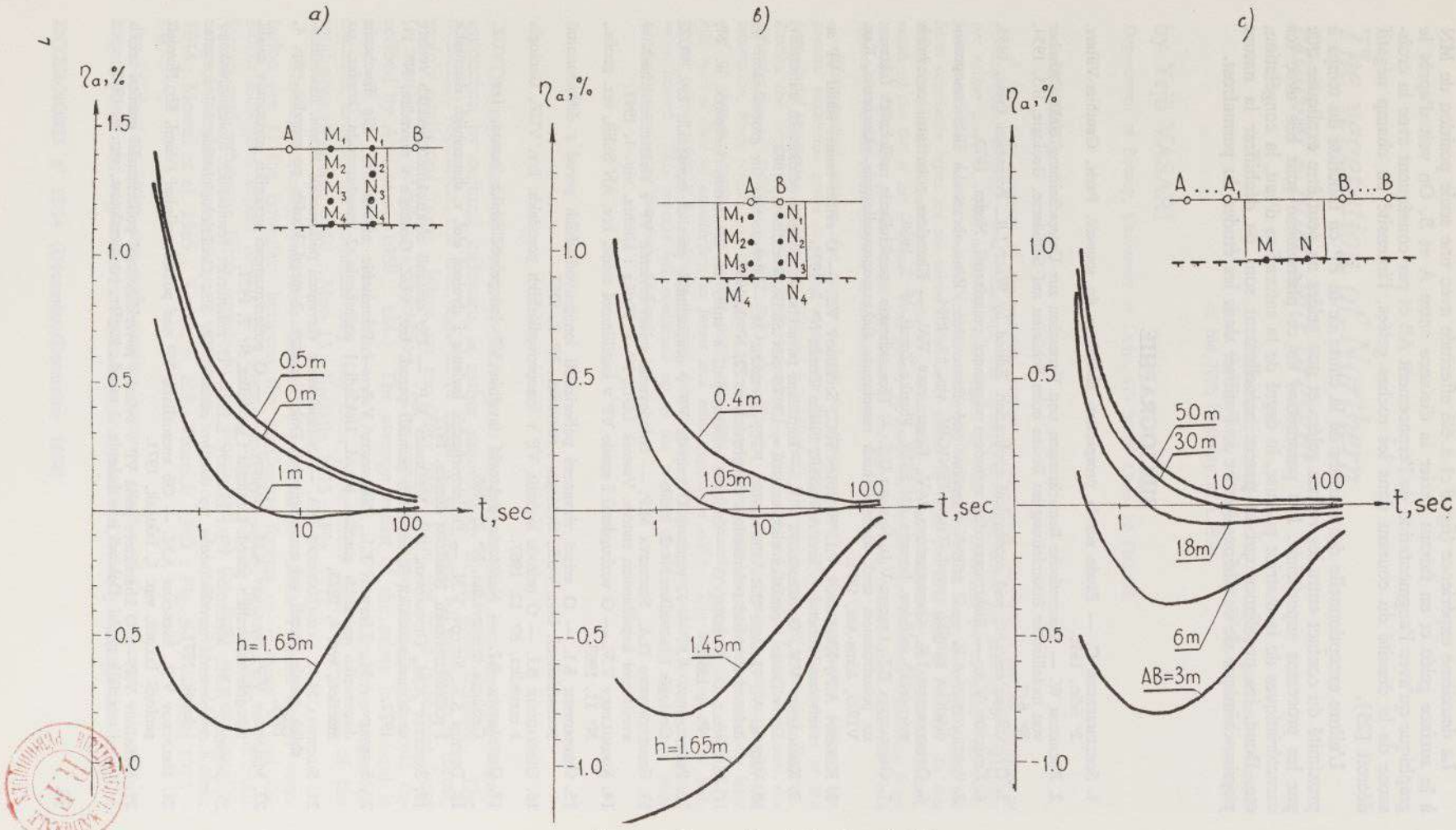


FIG. 8. — Les courbes de la chute de PP.

La deuxième expérience (fig. 8 *c*) a été effectuée avec une seule position de MN à la surface gelée et en faisant varier la distance entre A et B. On voit d'après le graphique qu'avec l'augmentation de l'espacement AB et par conséquent avec la croissance de la densité du courant dans les roches gelées, l'intensité du champ négatif décroît [25].

L'allure exceptionnelle des courbes de la chute de la PP en fonction du temps à proximité du contact entre les roches gelées et non gelées ne peut être expliquée que par les processus superficiels. Les paramètres de ce phénomène sont liés avec les caractéristiques de la matrice poreuse, le degré de la saturation d'eau, la congélation, etc. Donc, les problèmes qui se posent actuellement sont de déchiffrer la nature physico-chimique de ce phénomène et de l'utiliser dans les études du permafrost.

BIBLIOGRAPHIE

1. SCHLUMBERGER C. — Etude sur la prospection électrique du sous-sol. Paris, Gauthier-Villars, 2e édit., 1930.
2. BUCHHEIM W. — Theoretische Betrachtungen und Versuchen zur Unterscheidung elektrolytischer von metallischer Stromleitung im Boden beim Schürfen auf Sulfiderze. Geologie, B.3, 1954, N° 6/7.
3. Overvoltage research and geophysical application. Edited by WAIT J.R., Pergamon Press, 1959.
4. KOMAROV V.A. — Elektrorazvedka métodom vizvannoi polarizatsii. Nedra, 1972.
5. POSTELNIKOV A.F. — O prirodé i mekhanizmé obrazovania VP na obraztsakh élektronnoprovodiashikh gornikh porod. Trudi TSNIGRI, vip. 59, 1964.
6. OVCHINNIKOV I.K., GAVORONKOVA V.V., KORMILTSEV V.V. — Kharakter polarizatsii osnovnikh prirodnikh sulfidov. Izvestia AN SSSR, Fhizika Zemli, N° 3, 1968.
7. GENNADINIK B.I., LEMETS V.I., NABOKO U.S. — Téoreticheskie otsenkivliania razlichnikh faktorov na polarizuemost sred, sodergaschikh rasseiannie élektronoprovodiaschie vkluchenia. Kaz. VIRG, Alma-Ata, 1971.
8. KARASEV A.P., KRASNIKOV V.I., SEIFULIN R.C., SICHUGOV V.S. — O sviazi rannei stadii VP so svoistvami mineralov. Izv. AN SSSR, Fizika Zemli, N° 2, 1971.
9. KORMILTSEV V.V., GAVORONKOVA V.V. — Impedans poverkhnosti poluprovodnikovikh mineralov. Sb. « Teoria i praktika elektrometrii », UNTS AN SSSR, Sverdlovsk, 1972.
10. VAQUIER V., HOLMES C.R., KINTZINGER P.R., LAVERGNE M. — Prospecting for groundwater by induced electrical polarization. Geophysics, v. 22, N° 3, 1957.
11. MARSHALL D., MADDEN T. — Induced polarization, a study of its causes. Geophys., v. 24, N° 4, 1959.
12. POSTELNIKOV A.F. — K voprosu O prirode VP v ocadochnikh gornikh porodakh. Izv. VUZ, Geologia i rasvedka, N° 2, 1959.
13. FRIDRIKHSBERG D.A., SIDOROVA M.P. — Issledovanie sviazi iavlenia VP s elektrokineticheskimi svoistvami kapilliarnich ststem. Vestnik LGU, N° 4, Fizika i khimia, vip. 1, 1961.
14. KORMILTSEV V.V. — O vozbugdenii i spade VP v kapilliarnoi srede. Izv. AN SSSR, ser. geofiz., N° 11, 1963.
15. GENNADINIK B.I. — O sviazi vizvannoi poliarizatsii ionoprovodiashikh porod s diffuzionnimi potentsialami. Izv., VUZ, Geologia i razvedka, N° 8, 1967.
16. GENNADINIK B.I. — O prirode iavlenia VP v ionoprovodiashikh porodakh. Izv. VUZ, Geologia i razvedka, N° 12, 1967.
17. GENNADINIK B.I. — Nekotorie traktovki iavelnia VP ionoprovodiashikh porod. Izv. VUZ, Geologia iz razvedka, N° 2, 1968.
18. DUKHIN S.S., SHILOV V.N. — Dielektricheskie iavlenia i dvoinoi sloi v dispersnikh sistemakh i polielektrolitakh. Naukova dumka. 1972.
19. SNEGIREV A.M., GENNADINIK B.I., MELNIKOV V.P. — Ob opisanii elektrokineticheskikh svoistv nevlagonasishennikh ili merzlikh gornikh porod. Izv. VUZ, Geologia i razvedka, N° 11, 1972.
20. SNEGIREV A.M., LIAKHOV L.L., MELNIKOV V.P. — Primenenie metoda VP dlia izuchenia dispersnikh merzlikh gornikh porod. Dokladi i soobshenia 2 megdunarodn. konfer. po merzlot., vip. 4, 1973.
21. SIDOROVA M.P., FRIDRIKHSBERG D.A. — Isslandovanie vizvannoi poliarizatsii sistem, modeliruushikh gornie porodi, pri zamoragivanii. Dok. i soobsh., 2 megd. konfer. po merzlot., vip. 4, 1973.
22. MELNIKOV V.P., SNEGIREV A.M., LIAKHOV L.L. — O poliarizuemosti verknikh gorizontov tolshi mnogoletnemerzlikh porod. Geologia i geofizika, N° 7, 1971.
23. SNEGIREV A.M., MELNIKOV V.P., LIAKHOV L.L. — O nekotorikh resultatakh litologischeskogo raschlenenia merzlikh tolst po dannim metoda VP. Sb., Geokriologicheskie issledovania. Iakutsk, 1971.
24. MELNIKOV V.P., SNEGIREV A.M. — Ob anomaliakh VP nad povtornogilnimi l'dami. Sb. Novosti geologii Iakutii, vip. 1, Iakutsk, 1971.
25. MELNIKOV V.P. — O kharaktere polia VP v sviazi s poverkhnostnoi poliarizatsiei granitsi talikh i merzlikh porod. Dokladi i soobshenia, 2 megd., konfer, po merzlotov., vip. 6, 1973.

The vegetation of Northern Finland - past and present

This article is dedicated to my highly esteemed colleague from Switzerland : Professor Max Welten on the occasion of his 70th birthday 27.1.1974.

by Yrjö VASARI

Department of Botany, University of Oulu, SF- 90100 Oulu 10 Finland.

ABSTRACT

A long time studying of the regional pattern of vegetation has held a central position in Finnish plant geography and accordingly the concepts prevailing about the zonality of vegetation are rather uniform. This holds true with regard of both the dominant (= climatic) vegetation, forests and field heaths, and the local (= edaphic) vegetation. The most important among the local vegetation types are the mires which cover about 33 % of the land area of Finland. In this article a survey of the regional pattern of the forest and mire vegetation in Northern Finland, north of the 64° N lat is given. This survey is based on the prevalent concepts regearding these matters. The role of the human influence in the genesis of the treeless areas and the birch forests in northernmost Lapland is emphasized.

The regional pattern also forms a basis for the treatment of the vegetational history: the present vegetation zones have had a different history, each one of them. The question of the Late-glacial vegetation in Northern Finland is particularly interessing and still somewhat disputed. During the period of the climatic improvement — from the end of the Late-glacial until the Atlantic period (10 000 - 6 400 B.P.) the different vegetation formations: treeless periglacial vegetation, birch forests and pine forests followed each other metachronously being generally later and of shorter duration the further north one goes. The Atlantic period (6 400 - 4 800 B.P.) has been a time of equilibrium in forest and mire vegetation alike. The beginning of the Sub-boreal (about 4 800 B.P.) meant a marked deterioration of the climate which became cooler and more humid. This process has continued up to the present time and led to the present state of the vegetation of Northern Finland.

The vegetation of Finland, which up to the present time has remained largely untouched by cultural influence, is rather monotonous in its main features. The dominant vegetation, the true *regional* (« zonal », « climatic ») vegetation is forest, mainly coniferous forest. Mires, on the other hand, form the most important *local* (« azonal », « edaphic ») vegetation. (The terms above are used in the sense described by Ahti et al. 1968 : 184.) The average extent of the mires in Finland is about 33 per cent of the whole land area (Auer 1952 : 235) and in some areas, for example around the Bothnian Bay they even cover more than 60 per cent of the total area (Ilvessalo 1960 : Map 13 ; Kalliola 1973 : Fig. 131).

Physiognomically, the most distinctive boundaries within Finnish forest vegetation are 1) the boundary between the coniferous forests or « taiga » and the North European mixed forests in southern Finland, 2) the one between coniferous forests and sub-arctic birch forests in the North and 3) the limit surrounding the areas of treeless « arctic-alpine vegetation » (see e.g. Cajander 1916 : 448 ; Kalela 1944 ; Meusel et al. 1965 : Karten p. 258 ; Hustich 1960 : Fig. 5.1 ; Kalliola 1973 · Fig. 140).

In the late fifties and early sixties, intensive studies of the regional, climatically based, pattern of vegetation in Finland were carried out, mainly through the initiative

of Prof. Aarno Kalela and through both his activity and that of his disciples. This led to both a careful appraisal of all the earlier attempts at devising a regional plan for Finnish vegetation and for the flora, and the constructing of an overall scheme, based on numerous field observations, to depict the changes of vegetation within Finnish territory.

The present concepts of the regional pattern of vegetation within Fennoscandia and the adjacent areas of Northwestern Europe have been summarized in an excellent manner by Ahti et al. (1968). Fundamental works on the zonality of the local vegetation include the studies of Ruuhijärvi (1960) and Eurola (1962 ; see also Eurola and Ruuhijärvi 1961) on mire vegetation, Jalas (1961) on the vegetation and flora of rocks and Eurola (1967) on alluvial meadows. Eurola (1968) has also constructed a comparison of the zonality in forest and mire vegetation. A more traditional picture than that of Ahti et al. (1968), where not only the purest phytosociological criteria but also some physiognomically important characters have been taken into account, has recently been given by Kalliola (1973 : 173-227).

The basis of forest-botanical studies in Finland is the concept of « forest types », as originally defined by professor A.K. Cajander. A forest type comprises not only the stands which in their mature state are distinguished by the same floristic composition and the same ecological-biological character but also all stands (e.g. for one reason or other disturbed ones) where the natural succession will lead to the same end result. Thus, for example, all immature successional phases of the same potential type are included in one and the same forest type (Cajander and Ilvessalo 1921 : 17). The main emphasis in typifying the forest stands is thus placed upon the elements of the vegetation other than the trees which are believed to reflect more truly than the trees themselves the characteristics of the ecological factors prevalent within the particular area in question. This is particularly important because the forests in Finland consist of extremely few tree species and these replace one another in the different phases of succession — for example the deciduous trees of young forests, birch, alder, aspen etc. become replaced by coniferous trees, first Scots pine and later Norway spruce in the maturation process.

The forest types form a series from dry heaths to luxurious grass-herb forests. Studies on the vegetation have shown that the forest types are not the same throughout Finland but minor differences exist among types which if taken superficially would be grouped together, and that it is possible to distinguish several zones of different forest vegetation within the vast coniferous forests which cover most of Finland. The slight and very gradual changes in the vegetation are easily understandable when it is remembered that Finland as a whole is a very flat country where altitudinal differences are not likely to favour diversity in vegetation, and since the climatic differences ultimately leading to a zonal pattern of vegetation are also only very slight and gradual.

In the present context, Northern Finland is taken roughly as that part of the country to the North of 64° N lat. By far the largest areas in this part of Finland belong to the middle boreal and northern boreal forest vegetation zones (see Fig. 1).

The middle boreal vegetation zone streches as far South as the northern limits of the Finnish lake district and southern Pohjanmaa (Ostrobothnia). In Finland it has been customary to emphasize the « intermediate » character of this zone positioned as it is between the forests of Southern Finland (= southern boreal zone) (which was originally the best known area) and the forests of Northern Finland (northern boreal zone) (which already deviate quite markedly from those of the South). There are also, however, other views as to the relative status of this zone ; for example, Sjörs (1963) even regarded it as the core of the boreal zone calling it, as he did, the « main boreal zone », while the Soviet scientists include this zone in the northern taiga (e.g. Lavrenko & Sochava 1956).

The forests of the middle boreal zone are rather similar to those of Southern Finland, but the dry heaths especially are less densely wooded than the corresponding forests further south and the trees, as a whole, grow more slowly than in South Finland (Kalela 1961 b : 68). Floristically, the forests are poorer than the parallel southern types and many plants which in Southern Finland are regular components of the field layer vegetation are completely or almost lacking from the dry heath forests of the North. *Pteridium aquilinum, Convallaria majalis, Maianthemum bifolium, Trientalis europaea* and *Ramischia secunda* can be mentioned as good examples

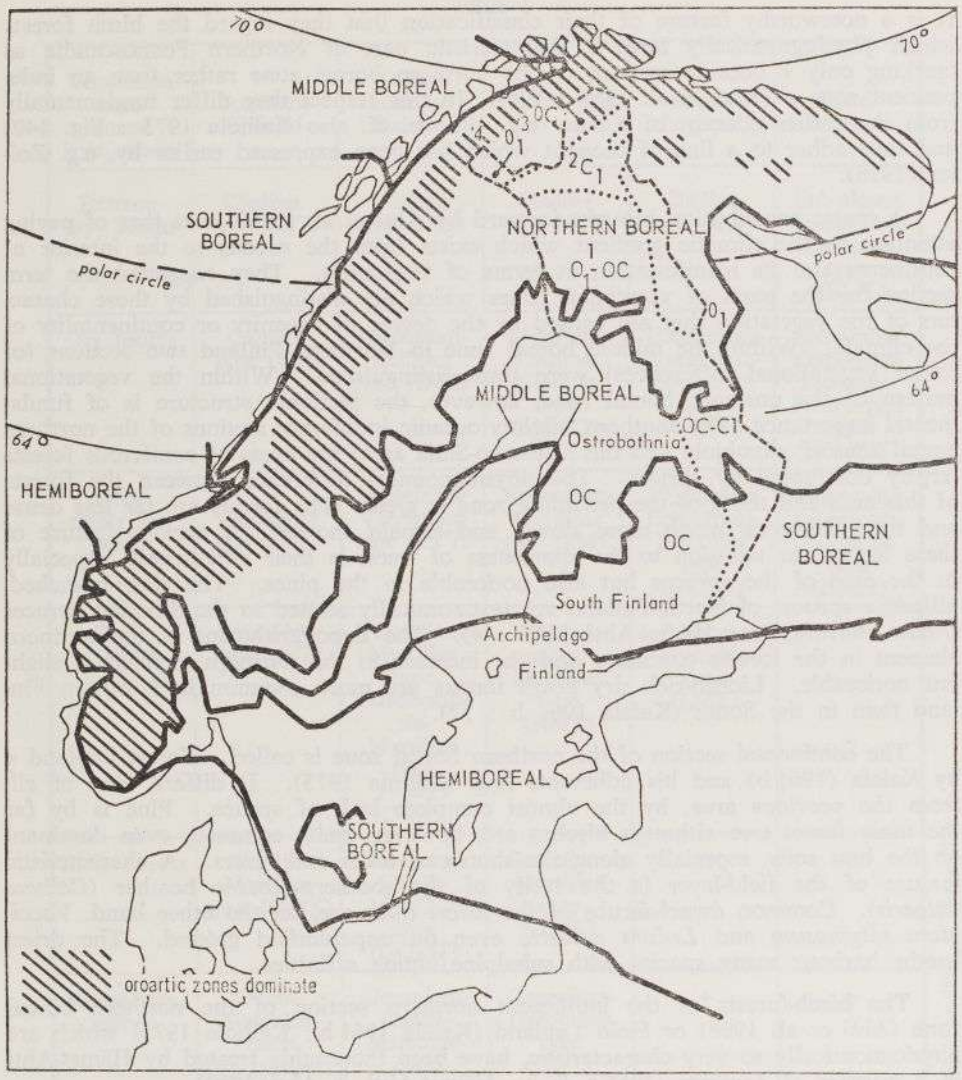


FIG. 1. — *The vegetation zones in Fennoscandia mainly according to Ahti & al. (1968).* The section limits (-----) are only marked within Finland. O_2 = suboceanic, O_1 = slightly oceanic, OC = indifferent (neither oceanic nor continental), C_1 = slightly continental. The numbers denote the sections within the northern boreal zone. 1 = Peräpohjola, 2 = Forest Lapland, 3 = Fjed Lapland, 4 = Fjord Lapland (begins only outside Finnish territory).

of this group of plants and, in more luxurious forests *Oxalis acetosella* is a good example of the same type (Kalela 1961 b : 69). Earlier, Kujala (1936) paid special attention to this phenomenon and pointed out that many of the plants which became rarer when moving northwards from the lake district are plants which are evidently closely bound to the areas of former intensive slash-and-burn-cultivation. This particular method of exploiting the forests in fact extended further north than the areas in which many of these « floristic indicators » of it commonly occur. They seem to be rather close followers of the areas of intensive and, until recently, lasting slash-and-burn-cultivation than indicators of its absolute extent. The replacement of those southern plants which disappear by northern ones is almost negligible, perhaps the most noticeable additions are the dwarf-shrubs (*Empetrum, Ledum palustre, Vaccinium uliginosum*) which commonly occur in northern forests.

The remainder of Northern Finland, with the exception of a few treeless areas (not all of them !) is included by Ahti et al. (1968) in the northern boreal zone.

It is a noteworthy feature of their classification that they regard the birch forests which physiognomically form a characteristic part of Northern Fennoscandia as marking only « oceanic sections of the northern boreal zone rather than an independent zone » (Ahti et al. 1968 : 198). In this respect they differ fundamentally from the earlier concept of Kalela (e.g. 1961 b, cf. also Kalliola 1973 : Fig. 140) and thus adher to a line of thought which has been expressed earlier by, e.g. Zoller (1956).

A major contribution brought forward by Ahti et al. (1968) was that of paying attention to the climatic gradient which exists from the oceans to the interior of continents and its manifestation in terms of vegetation. They suggested the term section for the parts of vegetation zones which are distinguished by those characters of the vegetation that are caused by the degree of oceanity or continentality of the climate. Within the middle boreal zone in Northern Finland two sections (of minor vegetational differences) were thus distinguished. Within the vegetational pattern of the northern boreal zone, however, the sectional structure is of fundamental importance. The southern, slightly oceanic indifferent sections of the northern boreal zone (Peräpohjola and the Kuusamo-Salla area) are areas of coniferous forests largely dominated by spruce. The physiognomical difference between the forests of this area and those of the preceding zone is great. The forests are far less dense and the trees grow much more slowly and remain shorter. A curious feature of these forests, in addition to the sparseness of trees, is their narrowness, especially in the case of the spruces but also noticeable in the pines. The short-branched, pillarlike spruces of North Finland are taxonomically related to the Siberian spruces (*Picea obovata*) (see Hämet-Ahti 1973 : 4). The impoverishment of the southern element in the forests continues and the increase in the northern element is slight but noticeable. Lichen-rich dry heath forests are more common in Northern Finland than in the South (Kalela 1961 b : 72).

The continental section of the northern boreal zone is called « Forest Lapland » by Kalela (1961 b) and his adherents (e.g. Kalliola 1973). It differs, first of all, from the previous area, by the almost complete lack of spruce. Pine is by far the main forest tree although birches are, however, quite common, even dominant on the best soils, especially along the shores of lakes and rivers. A characteristic feature of the field-layer is the rarity of the southern-oceanic heather (*Calluna vulgaris*). Common dwarf-shrubs of the forest floor are, on the other hand, *Vaccinium uliginosum* and *Ledum palustre* even on unpaludified ground. The driest heaths harbour many species with subalpine/alpine affinities.

The birch-forests of the indifferent northern section of the northern boreal zone (Ahti et al. 1968) or Fjeld Lapland (Kalela 1961 b ; Kalliola 1973) which are physiognomically so very characteristic, have been thoroughly treated by Hämet-Ahti in a number of contexts (1963 a & b ; Hämet-Ahti & Ahti 1969).

Within this area pine forests can be found only in the most sheltered places, in the valleys of the bigger rivers Utsjoki, Kevojoki and Pulmanki. The dominant forests are low birch woods (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa*) with a curious appearance, resembling apple orchards. A series of forest types resembling those of the more southern areas can also be distinguished within these forests (Table 1). Generally the ground in these low growing birch forests is covered by a white lichen carpet ; however wet places often support a luxurious vegetation of tall, lush herbs including *Trollius europaeus, Geranium silvaticum, Angelica archangelica, Lactuca alpina* and various ferns (cf. Kalliola 1973 : 217-222).

Above the continuous forests in Northern Finland and adjacent parts of Fennoscandia there is a zone that is « usually characterized by small, irregular, scattered stands of forests or isolated, low trees (largely birch but also spruce and pine) » (Ahti et al. 1968 : 199). It can also, however, include « the lowest part of the completely treeless mountain barrens, particularly those with well-developed closed dwarf-shrub heaths and often extensive willow scrubs » (Ahti et al. 1968 : 199). This has been called the orohemiarctic zone in order to emphasize the role of altitude in the genesis of this particular type of vegetation (cf. p. 177). Physiognomically, the orohemiarctic vegetation can be described as forest-tundra. The barren vegetation of the hills within the densely forested areas must also be placed in this zone.

TABLE 1

Vegetation zone Forest type group	Southern Finland	Ostro-bothnia-Kainuu	Peräpohjola	Forest Lapland	Fjeld Lapland
Extreme dry heaths	Cladina type (ClT)	Cladina type (ClT)	Cladina type (ClT)	Cladina type (ClT)	Sub-alpine Empetrum-Lichenes type (sELiT)
Dry heaths	Calluna type (CT)	Empetrum-Calluna type (ECT)	Myrtillus-Calluna-Cladina type (MCClT)	Uliginosum-Vaccinium-Empetrum type (UVET)	Sub-alpine Empetrum-Lichenes-Pleurozium type (sELiPlT)
Moderately dry heaths	Vaccinium type (VT)	Empetrum-Vaccinium type (EVT)	Empetrum-Myrtillus type (EMT)	Uliginosum-Empetrum-Myrtillus type (UEMT)	Sub-alpine Empetrum-Myrtillus type (sEMT)
Fresh heaths	Myrtillus type (MT)	Vaccinium-Myrtillus type Deschampsia-Myrtillus type (VMT) (DeMT)	Hylocomium-Myrtillus type (HMT)	Ledum-Myrtillus type (LMT)	+
Rich heaths	Oxalis-Myrtillus type (OMT)	Geranium-Oxalis-Myrtillus type (GOMT)	Geranium-Myrtillus type (GMT)	+	+
Grass-herb forests	Oxalis-Maianthemum type (OMaT), etc.	Geranium-Oxalis-Maianthemum type (GOMaT), etc.	Geranium-Dryopteris type (GDT), etc.	+	+

Increasing fertility of the soil

Deterioration of climate

Combination of forest types within different forest vegetation zones, according to a model of Kalliola (1973), based on the studies of Kalela (1961 b) and Hämet-Ahti (1963 a).

+ = insignificant in the vegetation zone in question, not much studied.

A boundary between orohemiarctic vegetation where trees can grow — at least potentially — and truly treeless oroarctic vegetation is often difficult to draw. The bulk of the flora of these areas can also thrive within forests and the real arctic-alpine flora is rather small and consists mainly of plants with no special edaphic or climatic demands. This may well be due in part to historical reasons as many of our southern fjelds, at least, must have been covered by forests during the Post-glacial Climatic Optimum (cf. e.g. Kalliola 1973 : 90 & 226).

The northwesternmost tip of Finland, the Kilpisjärvi area (Enontekiö) belongs geologically to the Caledonian mountains, not to the Archaean shield of Eastern Fennoscandia and the rocks are markedly richer in calcium than in the rest of Lapland. This leads to a much richer flora in that area. The climate, both there

and in small parts of the commune of Utsjoki, is more maritime than elsewhere in Lapland and this causes the vegetation to attain a different, lusher character. Within the forest zone damp heath forests, sometimes even grass-herb forests are common (Kalliola 1973 : 221-222).

The natural boundaries between birch forests and the barren areas, orohemiarctic and oroactic alike, are often difficult to define in Northern Fennoscandia. The influence of man has been very strong and long-lasting in the northern sparsely wooded areas and has led to widescale destruction of former forests, which in many places occupied even the seashores. It is, however, not only direct human influence which has affected the balance between birch-forests and the treeless vegetation but also several other factors including fires and outbreaks of insect pests (cf. Ahti et al. 1968 : 199-201 and the literature cited therein ; Hustich 1961).

The widest extent of more or less treeless orohemiarctic and oroarctic vegetation in Finnish Lapland is found on Petsikko at the boundary of Inari and Utsjoki and further north and west on the fjelds of Utsjoki and Enontekiö.

After the forests the mires — such characteristic features of the Finnish landscape — deserve special treatment. We owe our detailed concept of the regional pattern of mire vegetation, not only in Lapland but in Finland as a whole, to three workers in particular, all of them former students of Aarno Kalela, viz. Ruuhijärvi (1960, 1962, 1963), Eurola (Eurola & Ruuhijärvi 1961 ; Eurola 1962, 1968) and Havas (1961).

The dominant mire type within the middle boreal zone and the southern part (main part) of the northern boreal zone is the so-called « aapa », a vast, open, treeless mire fed by minerogenic water, one of whose characteristic features is the alternation of drier, narrow peat banks, « jänne », and wet depressions, « rimpi ». The further north one travels, the more marked this structure becomes. In the northern part of the northern boreal zone the proportion of « rimpi » diminishes and that of the drier hummock vegetation increases. Some occasional raised bogs can also be found on well drained places within the area of aapa mires (cf. Ruuhijärvi 1963).

The Kuusamo district, situated on both sides of the 66° N lat., on the eastern frontier of Finland, is recognised as a separate sub-region within the region of the northern boreal aapa-fens (see e.g. Ruuhijärvi 1960 : 267, 268) because of the abundance of so-called « hanging peatlands », typically rich fens which occur even on steep hill-slopes : These meadow-like fens lend a characteristic appearance to the whole landscape (cf. e.g. Auer 1923 : 18-20, 268-269).

This, together with the commonness of spruce forests of the *Hylocomium-Myrtillus* type (« thickmoss type ») has been put forward by Ahti et al. (1968 : 199) as a clear indication of the marked oceanity (mainly in the hygric sense) of this section.

A highly characteristic formation within the birch forest area is the « palsa » mire with gigantic hummocks (up to 7 m high) having a permanently frozen core, usually surrounded by a very wet area. These have given their name to a separate mire vegetation zone.

The correspondence between mire vegetation zones and forest vegetation zones is almost but not quite complete. The best coincidence of the zone boundaries is found in those areas which are more or less indifferent in terms of the oceanity or continentality of the climate. In oceanic or continental areas the correspondence is not quite so good since the mire vegetation seems to react more readily to differences of this sort than does the forest vegetation (Eurola 1968).

Mires form the most important local or edaphic vegetation. Other vegetation types of this category are of a much more limited extent and significance but even within them, some regular geographical pattern can be discerned. This has been shown by Eurola (1967) regarding alluvial meadows and Maristo (1941) regarding aquatic vegetation (cf. also Vaarama 1961 and Eurola 1967 : 107). Much further work within the field of local vegetation still seems be needed, however, particularly with respect to the aquatic vegetation.

An understanding of the features of present-day vegetation forms an essential basis for the elucidation of the vegetational changes in the past. A fact not always sufficiently appreciated is that the differences existing in the present vegetation have

also existed in the past. In other words, the vegetation of different zones has developed along different but parallel lines. This is easy enough to understand in connexion with major vegetational zones (cf. e.g. Faegri & Iversen 1964, Fig. 18), but it, evidently, also holds true for minor vegetation entities, too (Nejštadt 1957 : 394). In this respect much was previously neglected. For example, in Finland, correlations with the Jessen-Firbas pollen zones as defined for Southwestern Finland by Sauramo (1947, 1949) were often made on the basis of apparent similarities with insufficient consideration of geographical variation.

Only with the development of the ^{14}C dating method have correlations over wide areas been placed on a truly reliable basis and thus an opportunity has also arisen for special consideration of the intricate geographical pattern of the vegetation in the past.

Recently surveys in which the past regional differences in the vegetation of Finland have been given due consideration have been published by Donner (1963, 1971) and Hyvärinen (1972, 1973). In his approach Hyvärinen has made use of pollen assemblage zones in a very consistent manner and has avoided the application of the old Jessen-Firbas zonation system to widely separated areas, thereby also avoiding the difficulties inherent in such an application. The correlations can be said to rest on a relatively sound basis because of the number of ^{14}C datings available.

The delimitation of areas on the basis of regional pollen assemblage zones, as defined by Hyvärinen (1972, Fig. 1), resembles to a great degree the zonal arrangement visible in the recent vegetation of Finland. Quite evidently this is a reflection of the principle mentioned above that different vegetation zones also have a history of their own. The correspondence between present and past could, no doubt, be made even more complete by further studies specially aimed at elucidating this geographical pattern.

Northern Finland, like the rest of Finland, belongs to those areas of Europe which were completely overridden by the continental ice sheet during the last glaciation. When, and in which manner, the appearance of the land from under the ice took place is a matter still somewhat disputed among Finnish Quaternary scientists.

A satisfactory agreement seems, at present, to prevail about the Late-glacial in Southern Finland : the famous Salpausselkä ridges (I and II) were formed during the Younger Dryas time between c. 11.700 and 10.200 years B.P. when the deep waters of the Baltic Ice Lake covered most of the area in front of the Salpausselkä ridges (Donner 1966, 1971 ; Grichuk 1965, Fig. 30).

The situation seems to be more complicated on the eastern side of the Fennoscandian ice sheet where much dry ground emerged from under the retreating ice to be colonised quickly by invading plants. The climatic conditions differed greatly on the southern and eastern sides of the glacier. In the south the ice sheet was nourished by moisture laden southwestern winds (Liljequist 1956) and remained thick and active. The eastern side was sheltered from the winds and the climate was evidently very continental, especially with regard to humidity. In such conditions the disappearance of the glacier took place largely by the gradual melting of thin, stagnant « dead ice » (cf. e.g. Virkkala 1951 ; Biske et al. 1959 ; Hyvärinen 1966 ; Donner 1966).

Quite commonly, in the more recent Finnish works on pollen stratigraphy, a basal maximum of non-arboreal pollen (NAP) has been found and, following the example of Donner (1951), has been correlated with the Younger Dryas. In his recent paper Hyvärinen (1973 : 85-86) gives a list of the most important of these works. He also quite correctly points out that with the improvement of dating methods, especially with the help of ^{14}C datings it has become evident that in many cases « the basal NAP zone traced in these areas was in fact early Flandrian in age and represented a transient phase of initial vegetation in an area recently deglaciated and/or emerged ». He refers, in this connexion, to true Younger Dryas assemblages — partly found in organogenic deposits and partly confirmed by radiocarbon datings — from the eastern foreland of the Salpausselkä moraines (Repo & Tynni 1967, 1969 ; Tolonen 1967 ; Hyvärinen 1971). I quote him further (Hyvärinen 1973 : 86) : « Recent comparisons on a regional basis of the various pollen units and the available radiocarbon dates have made it increasingly clear that, while organic deposits of Younger

Dryas age are present in a limited area in southeast Finland, most of eastern Finland received its first vegetation at different points in time during the early Flandrian. »

When examining the early pioneer vegetation penetrating Finland on the heels of the retreating glacier, the true Younger Dryas period and its vegetation can be used as a fixed point for comparison. According to the careful analysis of Hyvärinen (1971, 1972) of all the available material from southeastern Finland the boundary between the Late-glacial and Post-glacial corresponds to the boundary between the *Artemisia* Regional (SE Finland) Pollen Assemblage Zone and the Birch R (SE Finland) P.A.Z. beginning with a peak of Gramineae and Cyperaceae immediately followed by a peak of Ericales. This boundary can be dated to about 10.100-10.150 B.P., in accordance with Donner (1971). Further north, no such clear *Artemisia* maximum can be seen in the pollen diagrams. The pioneer phase of vegetation appearing in the form of an NAP maximum in the pollen diagrams belongs mainly to the Pre-boreal period and becomes successively younger when moving northwards. On the basis of ^{14}C datings its age is c. 9.300 years (9.540-9.150) in the northern parts of North Karelia, c. 8.800 years (9.155-8.230) in the Kuusamo-Salla district (in Northeastern Finland), about 9.200 years (9.320-9.030) in the middle part of Forest Lapland (Kittilä-Sodankylä) and 8.530 years (8.900-8.160) in Inari Lapland (Sorsa 1964 ; Vasari 1963 ; 1965 a ; Hyvärinen 1966 ; Tolonen 1967 ; Salmi 1965 ; Lappalainen 1970 ; Saarnisto 1973 ; Hicks personal communication ; Reynaud personal communication). (The doubtful dates — cf. p. 26 — have been left away in this context.)

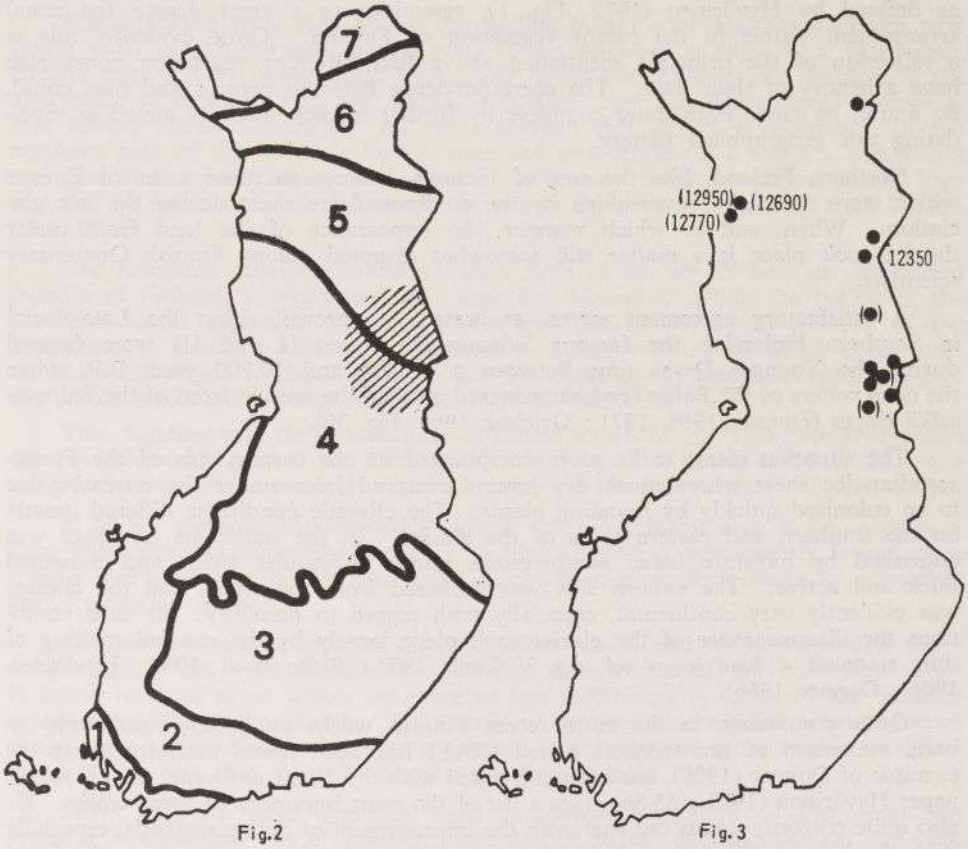


FIG. 2. — *The regional pattern of mire vegetation in Finland, based mainly on Eurola & Ruuhijärvi (1961) and Eurola (1968).*

1 = Raised bogs of Archipelago Finland, 2 = « Kermi » raised bogs, 3 = Raised bogs of Lake Finland, 4 = Ostrobothnia aapa mires, 5 = Perä-pohjola aapa mires, 6 = Forest Lapland aapa mires, 7 = Palsa mires. Hatching indicates the main area of hill-slope fens.

FIG. 3. — *Map of sites in Northern Finland with Late-glacial deposits older than Younger Dryas in age (Zone O in Figs 6, 7 & 8).*

Numbers indicate years B.P., the brackets represent my doubts regarding the datings (see text).

This pioneer phase in the vegetational history of Eastern and Northern Finland was typically « periglacial » with great local variations (cf. also Reynaud 1974) and development of the Baltic basin than by the general climatic history (cf. Hyvärinen 1966, 1971 ; Donner 1966 ; Tolonen 1967 ; Vasari 1969). This pioneer vegetation was typically « periglacial » with great local variations (cf. also Reynaud 1974) and the mosaic-like pattern was also favoured by topographical differences. The uppermost vegetation layer was generally formed by birches (*Betula pubescens* coll.) and willows ; and in the most favourable places occasional stands and individuals of spruce, pine and grey alder may also have been found. On bare mineral soil, in salty depressions (continentality of the climate !) and on lake shores there existed steppe-like pioneer vegetation. On moist ground the vegetation had developed to closed heath, mire and meadow communities. Xerophytic grasslands, best termed sub-arctic steppes may also have been common. The lakes were often alkaline in reaction and they harboured a rich submerged vegetation. This is the oldest phase in the vegetational history of Northern and Eastern Finland concerning which general agreement seems to prevail. There are however, a few rather puzzling data which refer to periods older than this pioneer phase described above.

A concept prevalent among Finnish and Soviet Quaternary scientists for a long time and still widely accepted was that, in Late-glacial time the ice retreated at a very early stage from Northeastern Finland freeing there vast tracts of dry ground, whereas further south and north the ice lay stagnant for a long time (see for example Sauramo 1958 : Fig. 133 ; Grichuk 1965 : Figs 29 & 30 ; also Hyyppä 1966 : Fig. 5). The theory of the early withdrawal of ice from Northeastern Finland was indirectly supported by many observations of ancient shore-lines (Hyyppä 1936 ; Kanerva 1956 ; Sauramo 1958) and observations of the present distribution pattern of many arctic-alpine and continental plant species (Kalela 1961 a).

In accordance with this common concept the pollen and ^{14}C data that began to accumulate during the years were readily accepted as further proof of the Late-glacial period in Eastern-Northeastern Finland, and descriptions of Late-glacial features reaching back even to the Older Dryas period were published (Kanerva 1956 ; Sorsa 1964, 1965 ; Tolonen 1967 ; Vasari 1965 a, see Fig. 3). With the realisation of the time transgressive character of the initial phase represented in many pollen diagrams and previously correlated with the Younger Dryas period a new school of thought developed which ignored the evidence which pointed towards periods older than this « initial phase ». In his recent thorough and critical survey of the deglaciation history of eastern Fennoscandia, Hyvärinen (1973) has consistently followed this line and accepts only some of the pollen diagrams available from southeastern Finland as truly Late-glacial, dating the emergence of most of Northern Finland to a period later than 9.500 B.P. (see op. cit., Fig. 4). In doing this he has had to explain a number of ^{14}C dates as being erroneously too old (p. 94) and leave out some pollen stratigraphic evidence (e.g. Vasari 1965 a) that does not fit this new concept.

The main argument used by Hyvärinen against « too old » phases in vegetational development are that the lowermost pollen spectra in inorganic deposits fail to show any primary features (Hyvärinen 1966 : 23) and that the ^{14}C datings are discrepant either with the pollen stratigraphy or with younger, reliable ages, which makes them unreliable and rejectable in any serious attempts at correlation (Hyvärinen 1972 : 11 & 15 ; 1973 : 94).

One of the main sources of error in connexion with ^{14}C datings in the old deposits of Northern and Eastern Finland can well be the hard water effect which has also been demonstrated as the cause of great errors in the case of the Säynäjälampi series, Kuusamo (Donner et al. 1971). If we look at the pollen series which are associated with high ^{14}C ages in the light of this special case shadow of doubt is admittedly cast on some of them, notably those from the Kittilä area, Middle Lapland, where the bedrock belongs to the belt of Karelidic schists and is rich in calcium. The series from which Salmi (1965) obtained his ^{14}C datings contains « sometimes plenty of shells of fresh water molluscs », and in the case of Parvavuoma, for which high ages for the bottom deposits were also recorded the stratigraphy and associated subfossil flora indicates a possible strong influence of calcium (cf. Lappalainen 1970).

With respect to the Aapalampi series (Sorsa 1964, 1965), there seems no reason to doubt the date of 12.350 $\pm$ 400 B.P. (I - 1140) as the upper datings in the pollen series are quite consistent with the pollen stratigraphy. Pollen stratigraphically the

second of Sorsa's series from the same area, Kaakkurilampi (1965, Fig. 10) is quite comparable with the Aapalampi series and moreover the dating of 9.075 ± 180 for the « initial phase » is almost the same as the age for the corresponding horizon in the Aapalampi series, 9.155 ± 400 B.P. (I - 1141 ; see also Fig. 8).

Considerations along the same lines can also be applied to the Maanselänsuo profile which was first studied by Kanerva (1965) and later by the present author (Vasari 1965 a). In this case, as in the series of Aapalampi and Kaakkurilampi the pollen record is thought to reach back to Older Dryas time (cf. Fig. 7).

In the bottom part of the Virtaniemi series, Sorsa's northernmost locality (1965, Figs. 35 and 36) there is similarly a pollen stratigraphical section below the « initial phase » dated in this case to 8.900 ± 200 B.P. (B - 624) which has been interpreted by Sorsa as including the Older Dryas period and even if critically examined must be placed in the Alleröd period.

Kanerva (1956) working in Kainuu (northern boreal zone) did not, in his time, have the support (or inconvenience !) of radiocarbon datings and, accordingly, an inspection of his material must be based on pollen stratigraphical criteria alone. Among the six pollen profiles in which Kanerva claims to record deposits of Alleröd age (these datings are based partly on evidence regarding the phases of the Baltic sea) four at least show clear NAP minima preceding the initial pioneer phase, the NAP phase. This could well be called a « 0 section » in accordance with Hyvärinen (1966). There seems, however, to be no reason why all its value as evidence of local conditions should be denied without special renewed attempts at analysing the deposits with new techniques. In the case of one of them, Maanselänsuo at least, a renewed investigation proved rewarding (Vasari 1965 a).

A close inspection of the Late-glacial pollen stratigraphy as described above reveals a curious feature, that whereas there is some strong evidence for bare ground suited for plant colonisation during the Alleröd and even Older Dryas periods, no clear correlative for the Younger Dryas phase can be detected in the pollen diagrams from Finland, with the exception of Southeastern Finland where it even occurs in organogenic deposits, and the South coast region where a deep sea facies exists (cf. e.g. Tynni 1960, 1966).

Two explanations have been given for this curious lack of Younger Dryas deposits : in most cases it has been believed that the climatic difference between Alleröd and Younger Dryas was so slight that hardly any changes in the vegetation took place (e.g. Hyyppä 1936 ; Kanerva 1956 ; Kalela 1961 a ; Sorsa 1964, 1965). On my part, however, I have wanted to suggest the possibility that the situation was quite the opposite, that the evident lack of deposits from the Younger Dryas period is due to a true hiatus, the consequence of an extremely rigorous climate which had either not allowed any deposition to take place or had even eroded away part of the sediments which had already accumulated (Vasari 1965 a, 1969). In this respect it is worth pointing out the results obtained by Andersen (1968) in his studies on the Quaternary history of Western Troms, North Norway. According to him, the climate of the Younger Dryas was probably more rigorous even than that of the Older Dryas. The mean summer temperatures in the area studied were at least 3-4°, probably even 4-5° lower than the present mean temperatures.

It may be worth remembering in this context a case where a *hiatus* in the stratigraphy during a particular phase is of common occurence. In Öland, (Sweden), Königsson (1968) has found that in most of the cases which he has studied, deposits from the Atlantic period are missing. As an explanation for this he suggests that special climatic factors caused soil removal by oxidization.

Returning now to the phases of vegetational development for which more material is available we can state that the period of « periglacial » vegetation, which in most cases is datable to the Pre-boreal period, was rapidly followed by the spread of proper birch forests. The vegetation complex, birch forests preceded by a transient phase of « periglacial park-tundra » advanced in a wavelike fashion, followed by pine forest.

Thus, the successive phases of Post-glacial pioneer vegetation, pure birch-forests, mixed birch-pine forests and pine forest are not synchronous in all parts of Northern Finland but occur in different places at different times. This was the result on the one hand of the rate of disappearance of the ice and on the other of the differences in the speed of migration of the various trees. As a natural consequence the pollen

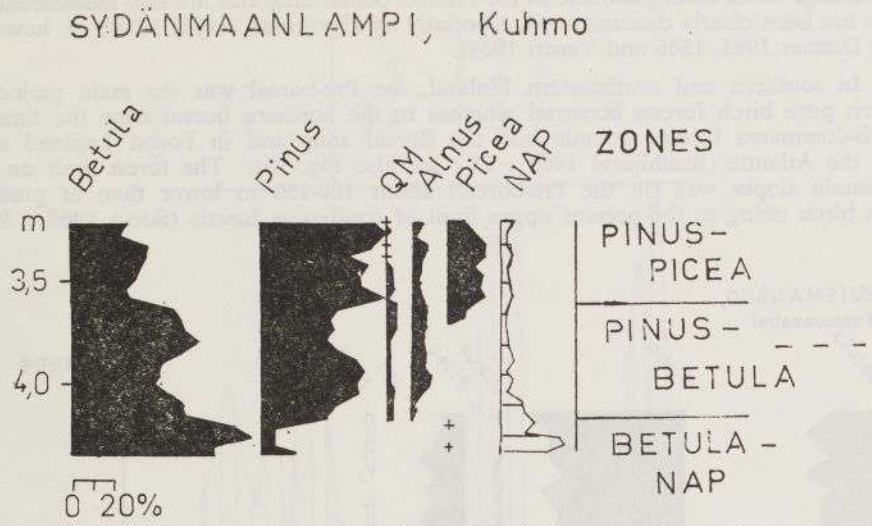


FIG. 4. — *Pollen diagram from Sydänmaanlampi, Kuhmo in the middle boreal zone (East Finland).*
(Hyvärinen 1972 : Appendix II, Fig. 5, p. 20). Broken lines suggest a subdivision of the respective pollen assemblage zones.

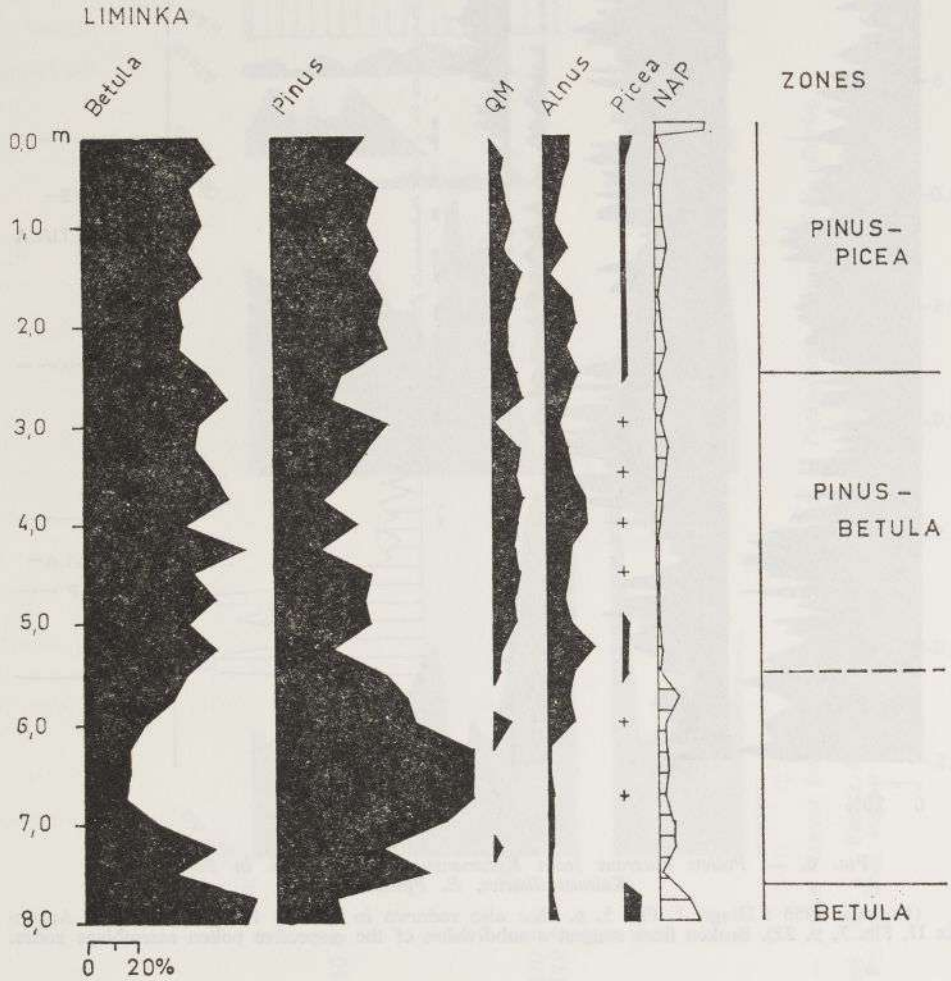


FIG. 5. — *Pollen diagram from Liminka in the middle boreal zone (West Finland).*
(Purokoski 1958 : Fig. 9, p. 33). Broken line suggest a subdivision of the *Pinus-Betula* pollen assemblage zone.

assemblage zones distinguishable in the Finnish pollen diagrams are also metachronous. This has been clearly demonstrated, especially by Hyvärinen (1966, 1972 ; cf. however also Donner 1963, 1966 and Vasari 1969).

In southern and southeastern Finland, the Pre-boreal was the main period in which pure birch forests occurred whereas in the northern boreal zone the time of birch-dominated forests extends into the Boreal zone and in Forest Lapland even into the Atlantic (Ruuhijärvi 1963 : 25 ; see also Fig. 10). The forest limit on the mountain slopes was (in the Pre-boreal) about 100-150 m lower than at present, with birch rising to the present upper limit of coniferous forests (Sorsa 1965 : 395).

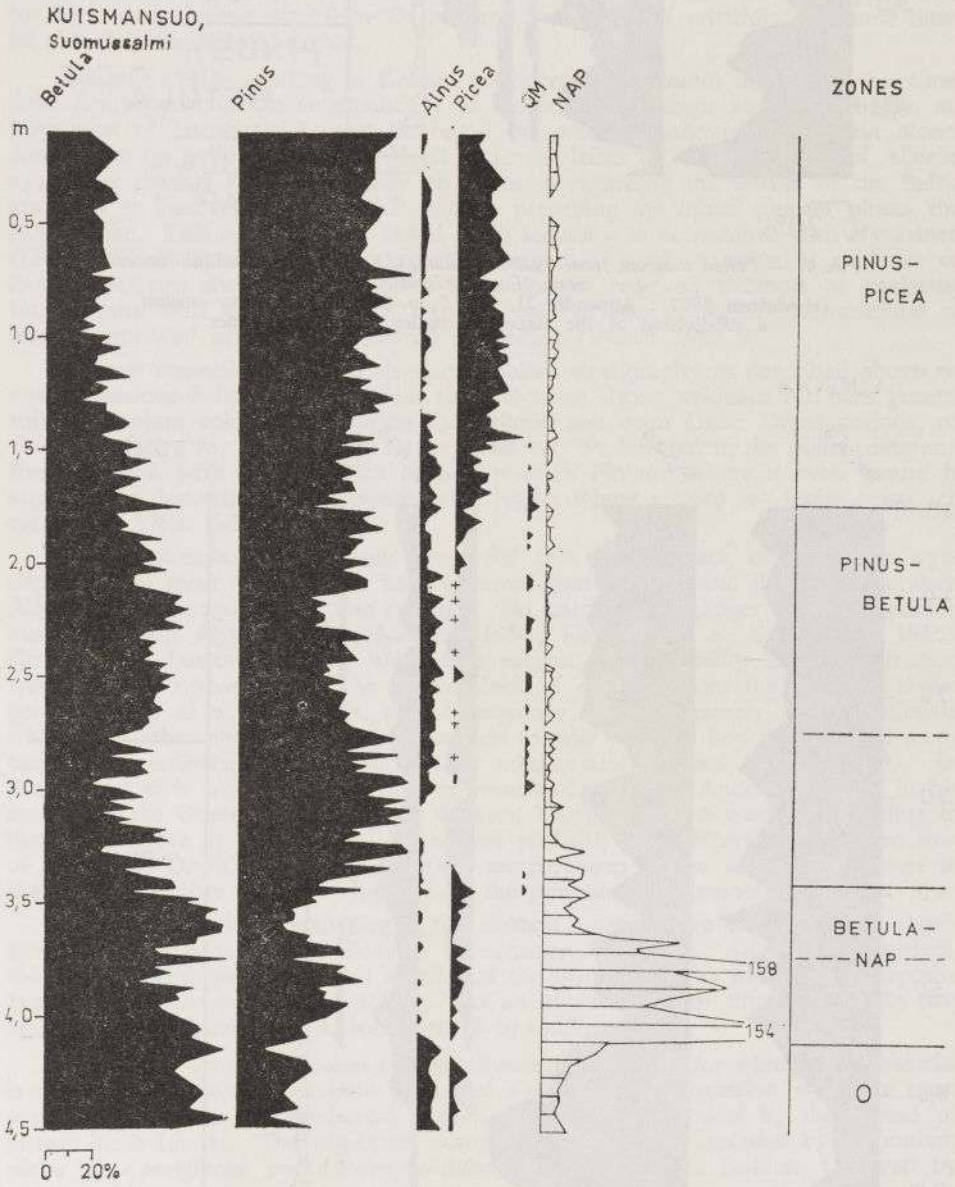


FIG. 6. — *Pollen diagram from Kuismansuo, Suomussalmi in Peräpohjola (Kainuu district, E. Finland).*

(Kanerva 1956 : Diagr. 1, Fig. 5, p. 28 : also redrawn in part by HYVÄRINEN 1972 : Appendix II, Fig. 7, p. 22). Broken lines suggest a subdivision of the respective pollen assemblage zones.

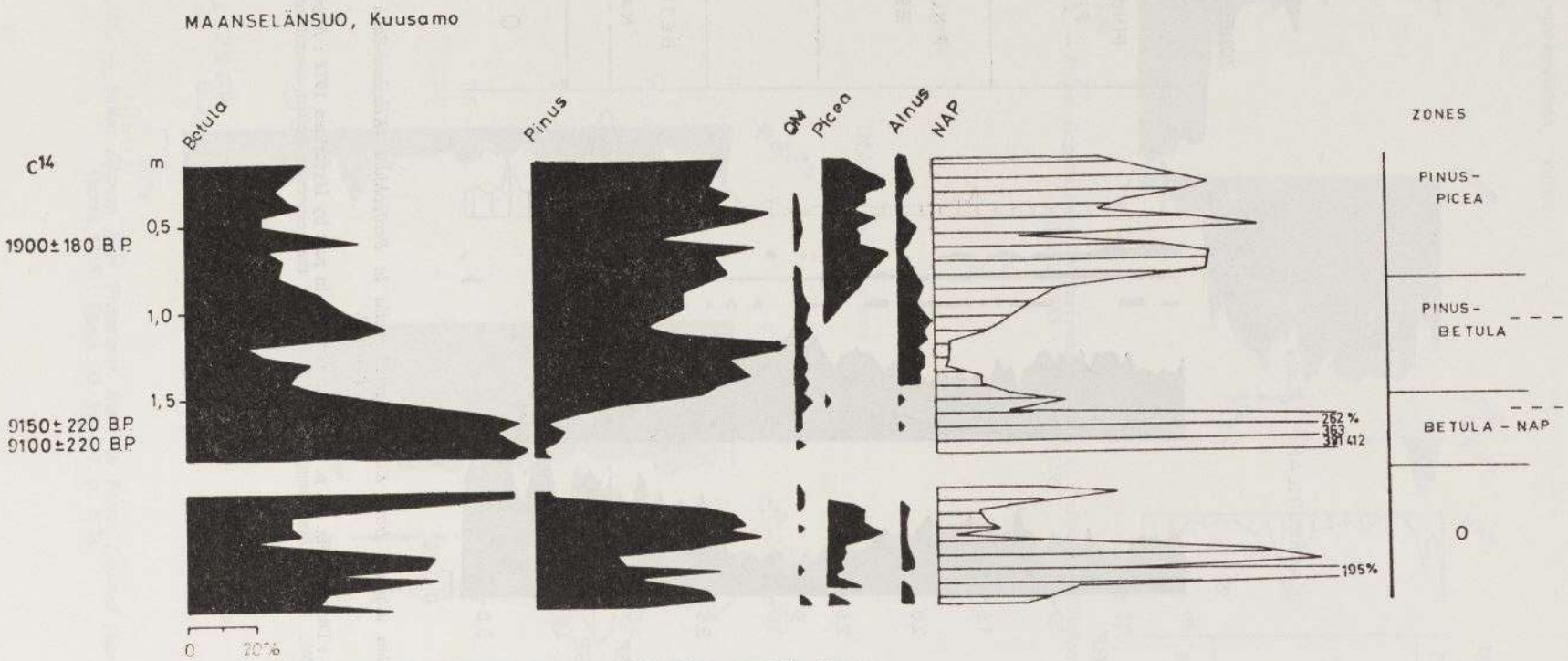


FIG. 7. — *Pollen diagram from Maanselänsuo, Kuusamo, in Peräpohjola (Kuusamo-Salla district, E. Finland).*
(Vasari 1965 a : Figs 2 & 3, p. 221 ; *cf.* also Kanerva 1956 : Diagr. 6, Fig. 9, p. 42).
Broken lines suggest a subdivision of the respective pollen assemblage zones.

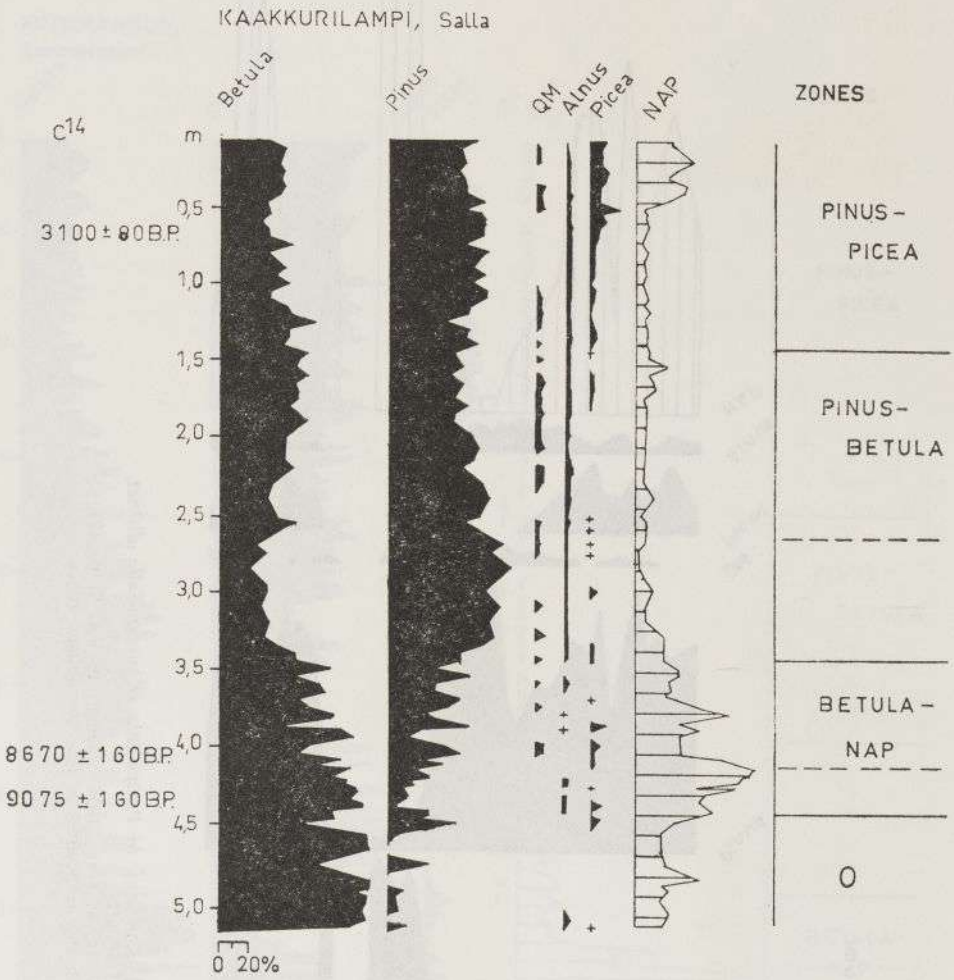


FIG. 8. — *Pollen diagram from Kaakkurilampi, Salla in Peräpohjola (Kuusamo-Salla district, E. Finland).*

(Sorsa 1965 : Diagr. 6, Fig. 10, p. 332 ; also redrawn in part by Hyvärinen 1972 : Appendix II, Fig. 9, p. 24). Broken lines suggest a subdivision of the respective pollen assemblage zones.

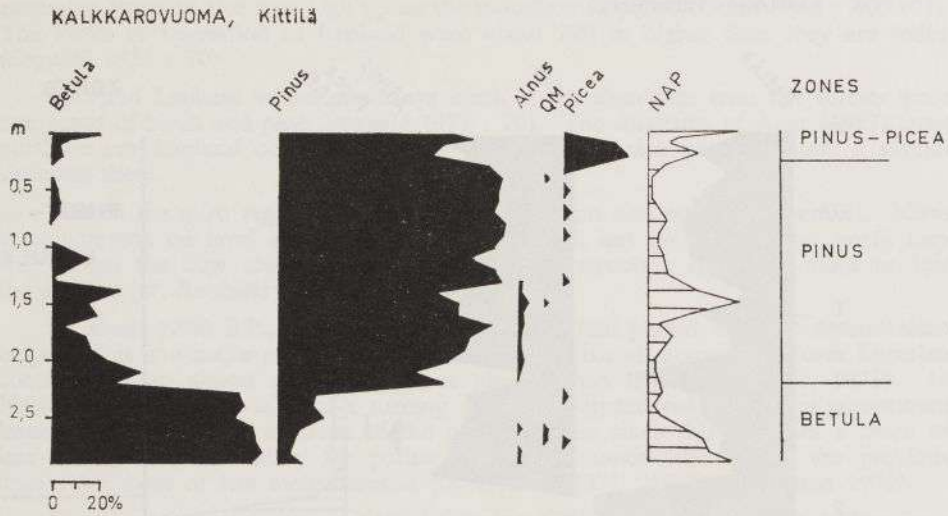


FIG. 9. — *Pollen diagram from Kalkkarovuoma, Kittilä, in Peräpohjola (Western Lapland).* (Salmi 1963 : Fig. 7, p. 112).

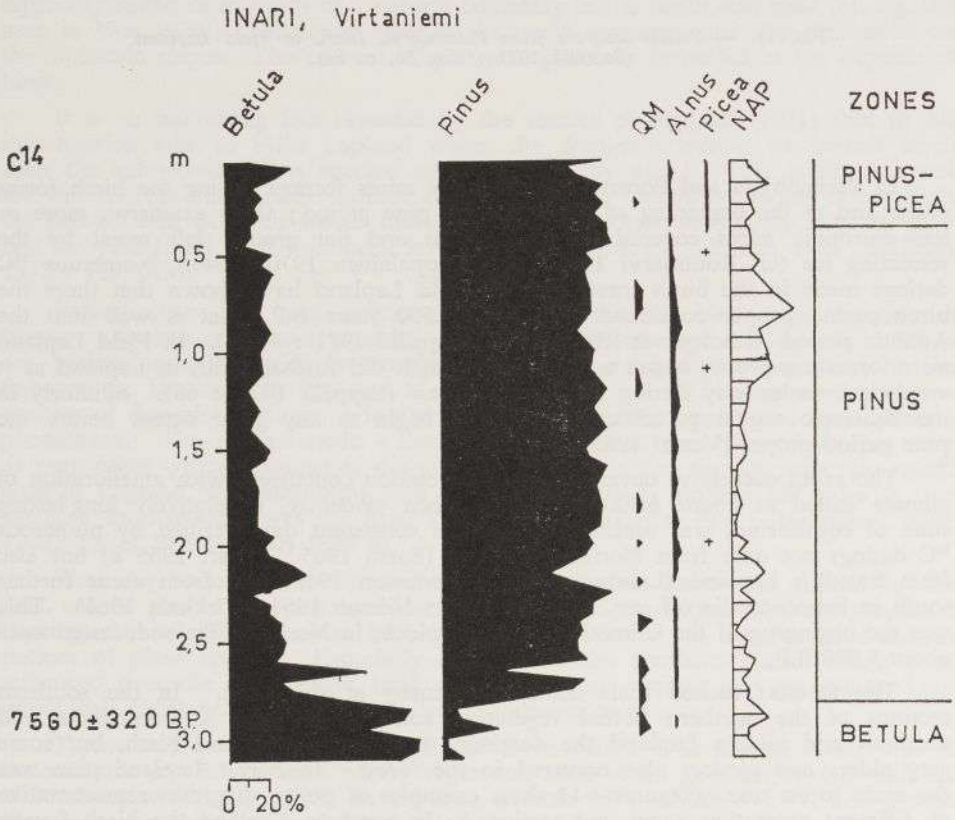


FIG. 10. — *Pollen diagram from Virtaniemi, Inari, in Forest Lapland (East Finland).* (Sorsa 1965 : Diagr. 32, Fig. 37, p. 372).

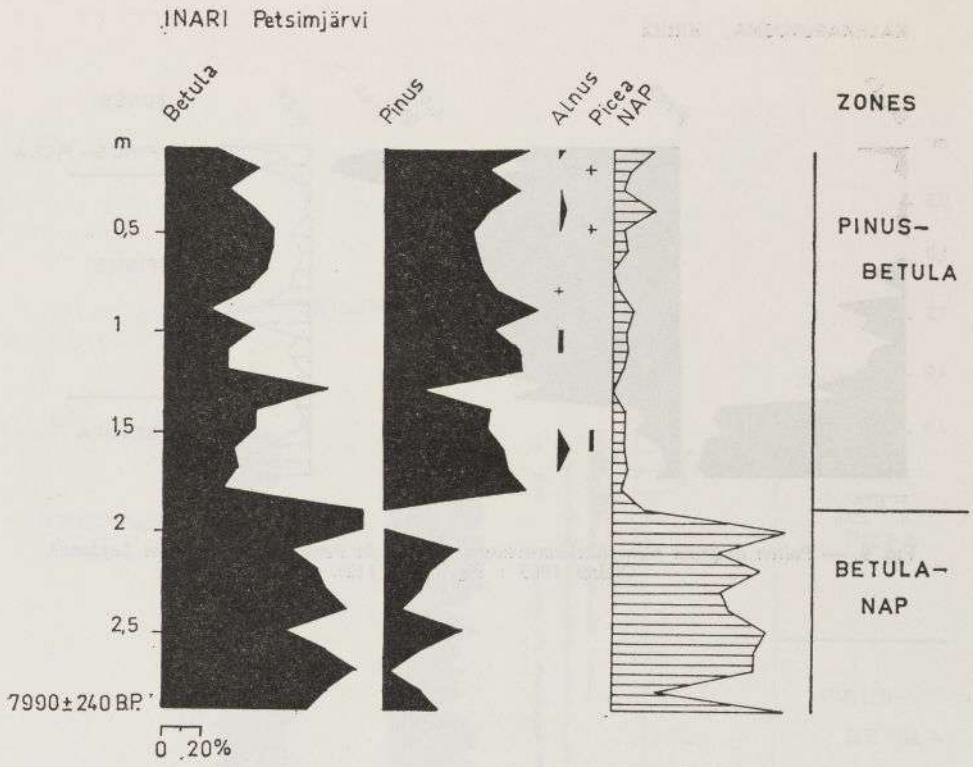


FIG. 11. — *Pollen diagram from Petsimjärvi, Inari, in Fjeld Lapland.* (Seppälä 1971 : Fig. 36, p. 64).

In Peräpohjola and Forest Lapland many mires formed during the birch forest phase and at the beginning of the following pine period ; these extensive, more or less eutrophic mires covered the depressions and flat ground left moist by the retreating ice (cf. Ruuhijärvi 1963 ; also Lappalainen 1970 : 54). Numerous ^{14}C datings made in the birch forest area of Fjeld Lapland have shown that there the birch period proper continued until 8.020-7.590 years B.P., that is well into the Atlantic period (Oeschger & Riesen 1965 ; Seppälä 1971 : 64-66). In Fjeld Lapland mire formation proper began a little later than it did further south in Lapland as it « only got under way during the Boreal time » (Seppälä 1971 : 66). Similarly in the Kuusamo region paludification did not begin to any great extent before the pine period proper (Vasari 1965 b : 272).

The rapid successive development of vegetation concurrent with amelioration of climate ended at about 6.800-6.500 B.P. when evidently, a relatively long-lasting state of equilibrium was reached. This is a consistent date verified by numerous ^{14}C datings not only from Northern Finland (Sorsa 1965 ; Vasari 1965 a) but also from Swedish Lapland (Lundquist 1957 ; Sonesson 1968) and from areas further south in Fennoscandia (cf. e.g. Alhonen 1964 ; Nilsson 1964 ; Virkkala 1966). This was the beginning of the Climatic Optimum which, in Northern Finland, lasted until about 4.800 B.P.

The forests reached their maximum density at this time. In the southern sections of the northern boreal vegetation zone, in Kainuu, Kuusamo-Salla and southern and middle Lapland the dominant trees were pine and birch, but some grey alders and spruces also occurred in the forest. In Forest Lapland pine was the main forest tree. (Figures 4-11 show examples of pollen diagrams representative of different vegetation zones and sections.) In southern Lapland the birch forests on the mountain slopes were very extensive. There may not even have been any bare areas on the hill tops. In northern Lapland the birch belts were not quite as

extensive but pine also rose high up on the mountain slopes (cf. Sorsa 1965 : 400-403). The limits of vegetation in Lapland were about 200 m higher than they are today (Seppälä 1971 : 70).

In Fjeld Lapland where nowadays birch is the dominant tree, the forests were composed of birch and pine (Seppälä 1971 : 70). The diagrams of Auer (1927) from northwestern Lapland outside the forest limit of pine also point towards a similar situation there.

Within the mire vegetation a state of equilibrium also seemed to prevail. Mires were common on level ground in most of Lapland, but even in the far north they still lacked the now characteristic « jänne-rimpi » structure having a more or less flat surface (cf. Ruuhijärvi 1963).

At about 4.800 B.P., at the onset of the Sub-boreal period, climatic deterioration began. This is a major climatic change which is visible all across the North Eurasian continent as an almost contemporaneous phenomenon (Khotinsky 1969, 1973). In Northern Finland it was also a turning point in vegetational history of paramount importance comparable to none of the previous ones since this provides a more or less simultaneous boundary for pollen assemblage zones whereas all the previous ones were more or less metachronous (cf. Donner 1971, 1972 ; Hyvärinen 1972).

The climatic deterioration at the beginning of the Sub-boreal meant in Northern Finland that the climate became generally cooler and at the same time more humid. It is not possible to draw a boundary between the Sub-boreal and Sub-atlantic period in Northern Finland but they together form a period of continuous climatic deterioration (Vasari 1965 a : 226-227 ; cf. also Kanerva 1956 : 87 ; Sorsa 1965 : 404-406 ; Tolonen 1967 : 360-362 ; Seppälä 1971 : 69-70). The decrease in temperature together with the increase in humidity made conditions favourable for the spread of spruce and for the rapid progress of paludification. Gradually the present vegetation pattern was established. Spruce became the dominant tree on all places especially suited to it, south of a natural boundary in the north and west (cf. e.g. the map in Moe 1970). The forest limit in the north retreated and also descended on the mountain slopes. The amount of pine also generally increased at the expense of birch.

It is an interesting fact revealed by the studies of Seppälä (1971) that in his investigation area in Fjeld Lapland where the dominant tree is at present birch even the sub-recent pollen spectra are dominated by pine ! This is direct proof for the concept that under natural conditions there would be more pine within the present area of birch woods had these pines not been selectively used by man and the pine forest limit thus been forced to retreat (cf. e.g. Hustich 1961 ; Kalliola 1973 : 115, 219).

Paludification has been intensive throughout the last period in vegetational history, although sometimes retarded by occasional, transient dry periods. These dry periods, one of which is thought to have occurred at the beginning of the Sub-atlantic, favoured an invasion of *Sphagnum fuscum*. This increased the unevenness of the mire surfaces, a feature which was further accentuated by regelation phenomena. The characteristic « rimpi-jänne » structure was formed at this time as were other typical features of the northern peatlands, for example, the few raised bogs of Lapland, the palsamires, and the fens on steeply sloping hill sides in, for example, the Kuusamo area (cf. Auer 1923, 1927 ; Lundqvist 1951 ; Ruuhijärvi 1962, 1963 ; Salmi 1970 ; Vasari 1965 b).

That the boundaries between the vegetation zones have also existed in the past, can be proved not only by a careful analysis of the course of the vegetational development in different areas but also through a study of the past distribution pattern of plant species. Especially notable are the southern plants which once advanced over the rich, virgin land with improving climate only to retreat later when their habitat conditions took a less favourable course.

Typha latifolia is a good example of these plants. To-day its occurrence is concentrated in the southern boreal vegetation zone with, however, a fair number of localities within the middle boreal zone (Hultén 1971 : Map 77). It had a time of rapid expansion during the early Post-glacial, from about the Pre-boreal to the Boreal. During this time it extended its range up to the northern limits of Peräpohjola (Sorsa 1965, Fig 38 ; Lappalainen 1970 : 54-55).

Further, some of the rarer deciduous trees that to-day do not penetrate outside the northern limits of the southern boreal zone, *Ulmus, Tilia, Corylus* and *Alnus glutinosa,* almost certainly reached up to the northern limits of the following zone, the middle boreal, during the warm periods of the Post-glacial. *Alnus glutinosa* even advanced into the Kuusamo area (northern boreal zone) (Kanerva 1956 ; Vasari 1962, 1967).

The important vegetational borderline between the Kainuu and Kuusamo areas in eastern Finland has been proved through pollen-analytical work to have existed also during earlier periods. The continuous existence of this boundary has also been proved by a floristic comparison of the occurrence of macroscopic plant remains on different sides of this « limes ostrobottnicus » (cf. Vasari 1962 : 14, 123-124 and the literature therein).

Thus, in the course of thousands of years, the plant cover of Northern Finland has developed to its present state showing, however, throughout the course of time a remarkable regularity in its regional features.

BIBLIOGRAPHY

Ahti (T.), Hämet-Ahti (L.) & Jalas (J.). — 1968. — Vegetation zones and their sections in northwestern Europe, *Ann. Bot. Fennici,* 5 : 169-211.

Alhonen (P.). — 1964. — Radiocarbon age of waternut (Trapa natans L.) in the sediments of lake Karhejärvi, SW-Finland, *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica,* 40 : 192-197.

Andersen (B.G.). — 1968. — Glacial Geology of Western Troms, North Norway, *Norges Geol. Unders,* 256 : 1-160.

Auer (V.). — 1923. — Suotutkimuksia Kuusamon ja Kuolajärven vaara -alueilta (Referat : Moorforschungen in den Vaaragebieten von Kuusamo und Kuolajärvi), *Commun. Inst. Quaest. Forest. Finlandiae,* 6 (1) : 1-368.

1927. — Untersuchungen über die Waldgrenzen und Torfböden in Lappland, *Commun. Inst. Quaest. Forest. Finlandiae,* 12 : 1-52 + I-XIV.

1952. — Peat lands. Suomi, a general handbook on the geography of Finland, *Fennia,* 72 : 235-257

Biske (G.S.), Gorjunova (N.N.) & Lak (G.Z.). — 1959. — Golocen Karelii, *Trudy karelskogo filiala AN SSSR,* 11 : 28-82.

Cajander (A.K.). — 1916. — Metsänhoidon perusteet. *I. Kasvibiologian ja kasvimaantieteen pääpiirteet,* 735 p., Porvoo.

Cajander (A.K.) & Ilvessalo (Y.). — 1921. — Ueber Waldtypen II, *Acta Forestalia Fennica,* 20 (1) : 1-77.

Donner (J.). — 1951. — Pollen-analytical studies of Late-glacial deposits in Finland. *C.R. Soc. Géol. Finl.,* 24 : 1-92.

1963. — The zoning of the Post-glacial pollen diagrams in Finland and the main changes in the forest composition, *Acta Bot. Fennica,* 65 : 1-40.

1966. — The Late-glacial and early Post-glacial pollen stratigraphy of southern and eastern Finland, *Comment. Biol. Soc. Scient. Fennica,* 29 (9) : 1-24.

1971. — Towards a stratigraphical division of the Finnish Quaternary, *Comment. Phys.-Math.,* 41 : 281-305.

1972. — Pollen frequencies in the Flandrian sediments of Lake Vakojärvi, south Finland, *Comment Biol.,* 53 : 1-19.

Donner (J.J.), Jungner (H.) & Vasari (Y.). — 1971. — The hard-water effect on radiocarbon measurements of samples from Säynäjälampi, north-east Finland, *Comment. Phys.-Math.,* 41 : 307-310.

Eurola (S.) & Ruuhijärvi (R.). — 1961. — Über die regionale Einteilung der finnischen Moore, *Arch. 'Vanamo',* 33 (2) : 1-243.

1967. — Über die Vegetation der Alluvialwiesen im Gebiet der geplanten Stauseen von Lokka und Porttipahta im Finnischen Lappland, *Aquilo Ser. Bot.,* 5 : 1-119.

1968. — Luoteis-Euroopan suokasvillisuusvyöhykkeistä sekä niiden rinnastamisesta paljakka- ja metsäkasvillisuusvyöhykkeisiin, *Luonnon Tutkija,* 72 : 1, 1-22.

Eurola (S.) & Ruuhijärvi (R.). — 1961. — Über die regionale Einteilung der finnischen Moore, *Arch. Soc. 'Vanamo',* 16 (suppl.) : 49-63.

Faegri (K.) & Iversen (J.). — 1964. — Textbook of pollen analysis, 2 ed., 237 p., Copenhagen.

Grichuk (V.). — 1965. — Paleogeografija Severnoj Evropy v pozdnem pleistocene (Palaeogeography of Northern Europe in the Late Pleistocene), *in* : Gerasimov (I.P.) (ed.), *Poslednij Evropejskij lednikovyj pokrov. (Last European glaciation),* 166-175 (198-202), Leningrad.

Hämet-Ahti (L.). — 1963 *a.* — Zonation of the mountain birch forests in northernmost Fennoscandia, *Ann. Bot. Soc. 'Vanamo',* 34 (4) - 1-127.

1963 *b.* — Pohjois-Euroopan metsänrajakoivikkojen asemasta kasvillisuuden vyöhykejärjestelmässä, *Luonnon Tutkija,* 67 : 157-163.

1973. — Die bioklimatischen Zonen und die Baumarten im Kuusamo-Gebiet, Nordfinnland, *Publ. Fin. Dendr. Soc.,* 1 : 1-8.

Hämet-Ahti (L.) & Ahti (T.). — 1969. — The homologies of the Fennoscandian mountain and coastal birch forests in Eurasia and North America, *Vegetatio XIX*, (1-6) : 208-219.

Havas (P.). — 1961. — Vegetation und Ökologie der ostfinnischen Hangmoore, *Ann. Bot. Soc. 'Vanamo'*, 31 (2) : 1-188.

Hultén (E.). — 1971. — Atlas över växternas utbredning i Norden, 2 ed., 531 p., Stockholm.

Hustich (I.). — 1960. — Plant geographical regions, *in* : Sömme (A.) (ed.), *A geography of Norden*, 54-62, Oslo.

1961. — Forest and Tree Lines in Northernmost Fennoscandia, *Arch. Soc. 'Vanamo'* 16 (suppl.) : 111-113.

Hyvärinen (H.). — 1966. — Studies on the Late-quaternary history of Pielis-Karelia, eastern Finland, *Comment. Biol. Soc. Scient. Fennica*, 29 (4) : 1-72.

1971. — Two Late Weichselian stratigraphical sites from the eastern foreland of the Salpausselkäs in Finland, *Comment. Biol.*, 40 : 1-12.

1972. — Flandrian regional pollen assemblage zones in eastern Finland, *Comment. Biol.*, 59 : 1-26.

1973. — The deglaciation history of eastern Fennoscandia — recent data from Finland, *Boreas*, 2 (2) : 85-102.

Hyyppä (E.). — 1936. — Über die spätquartäre Entwicklung Nordfinnlands, mit Ergänzungen zur Kenntnis des spätglazialen Klimas. Vorläufige Mitteilung, *C.R. Soc. géol. Finl.*, 9: 401-465.

1966. — The late-Quaternary land uplift in the Baltic sphere and the relation diagram of the raised and tilted shore levels, *Ann. Acad. Scient. Fennicae*, A III (90) : 153-168.

Ilvessalo (Y.). — 1960. — Suomen metsät kartakkeiden valossa. (Summary : The forests of Finland in the light of maps. Referat : Die Wälder Finnlands im Licht von Karten.), *Commun. Inst. Forest. Fenniae*, 52 (2) : 1-70.

Jalas (J.). — 1961. — Regionale Züge in der Felsenvegetation und -flora Ostfennoskandiens, *Arch. Soc. 'Vanamo'*, 16 (suppl.) : 38-49.

Kalela (A.). — 1944. — Kangasmetsäformation alueellisen vaihtelun vastaavaisuudesta Euraasiassa ja Pohjois-Amerikassa, *Metsätal. Aikakausl.*, 1944 : 38-44.

1961 *a*. — Kasvillisuutemme ja kasvistomme historiaa, *Oma Maa*, IX, 3. ed, 85-97, Porvoo.

1961 *b*. — Waldvegetationszonen Finnlands und ihre klimatischen Paralleltypen, *Arch. Soc. 'Vanamo'*, 16 (suppl.) : 65-83.

Kalliola (R.). — 1973. — Suomen kasvimaantiede, 308 p., Porvoo, Helsinki.

Kanerva (R.). — 1956. — Pollenanalytische Studien über die spätquartäre Wald- und Klimageschichte von Hyrynsalmi in NO-Finnland, *Ann. Acad. Scient. Fennicae*, A III (46) : 1-108.

Khotinsky (N.A.). — 1969. — Corrélation des sédiments holocènes et la chronologie absolue du schéma de Blytt et Sernander, *in* : Neustedt (M.J.) (ed) : *Holocene*, 78-90, Moscou. (En russe, avec un résumé en français.)

1973. — Transcontinental correlation of the historical stages of vegetation and climate in North Eurasia in Holocene, *in* : Neustadt (M.I.) : *Problems of Palynology*, 116-123, Moscow. (In Russian with an English Summary.)

Königsson (L.K.). — 1968. — The Holocene History of the Great Alvar of Öland, *Acta Phytogeogr. Suecica*, 55 : 1-172.

Kujala (V.). — 1936. — Tutkimuksia keski- ja pohjois-Suomen välisestä kasvillisuusrajasta. (Referat : Über die Vegetationsgrenze von Mittel- und Nordfinnland.), *Commun. Inst. Quaest. Forest. Finl.*, 22 (4) : 1-95.

Lappalainen (E.). — 1970. — Über die spätquartäre Entwicklung der Flussufermoore Mittel-Lapplands, *Bull. Commission géol. Finl.*, 244 : 1-79.

Lavrenko (E.M.) & Sochava (V.B.). — 1956 (1954). — *Geobotanicheskaja karta SSSR*, Masštab 1 : 4 000 000, Leningrad.

Liljequist (G.H.). — 1956. — Meteorologiska synpunkter på istidsproblemet, *Ymer*, 76 : 59-74.

Lundqvist (G.). — 1951. — En palsmyr sydost on Kebnekaise, *Geol. Fören Stockholm Förhandl*, 73 (2) : 209-225.

1957. — C_{14}-analyser i svensk kvartärgeologi, *Sv. Geol. Unders*, C 557 : 1-25.

Maristo (L.). — 1941. — Die Seetypen Finnlands auf floristischer und vegetationsphysiognomischer Grundlage, *Ann. Bot. Soc. 'Vanamo'*, 15 (5) : 1-314.

Mausel (H.), Jäger (E.) & Weinert (E.). — 1965. — *Vergleichende Chorologie der zentraleuropäichen Flora*, 583 p., Karten, 258 p., Jena.

Moe (D.). — 1970. — The Post-Glacial Immigration of Picea abies into Fennoscandia, *Bot. Not.*, 123 (1) : 61-66.

Nejštadt (M.I.). — 1957. — Istorija lesov i paleogeografija SSSR v golocene, 403 p., Moskva.

Nilsson (T.). — 1964. — Standardpollendiagramme und C_{14} -Datierungen aus dem Ageröds Mosse im mittleren Schonen, *Lunds Univ. Årsskr.*, N.F. 2, 59 (7) : 1-52.

Oeschger (H.) & Riesen (T.). — 1965. — Bern radiocarbon dates, IV, *Radiocarbon*, 7 : 1-9.

Purokoski (P.). — 1958. — Die schwefelhaltigen Tonsedimente in dem Flachlandgebiet von Liminka im Lichte chemischer Forschung, *Agrogeol. Publ.*, 70 : 1-88.

Repo (R.) & Tynni (R.). — 1967. — Zur spät- und postglazialen Entwicklung im Ostteil des ersten Salpausselkä, *C.R. Soc. géol. Finlande*, XXXIX : 133-159.

1969. — Morphologisch-stratigraphische Grundzüge des östlichen Salpausselkä-Gebiets, *Bull. Geol. Soc. Finland*, 41 : 203-229.

Reynaud (C.). — 1974. — Etude historique de la végétation durant le tardi-glaciaire et le post-glaciaire en Peräpohjola (Laponie méridionale en Finlande) par la méthode sporo-pollinique, *Fennia*, 131 : 1-55.

Ruuhijärvi (R.). — 1960. — Über die regionale Einteilung der nordfinnischen Moore, *Ann. Bot. Soc. 'Vanamo'*, 31 (1) : 1-360.

1962. — Palsasoista ja niiden morfologiasta siitepölyanalyysin valossa. (Zusammenfassung : Über

die Palsamoore und deren Morphologie im Lichte der Pollenanalyse.), *Terra*, 74 (2) : 58-68.
1963. — Zur Entwicklungsgeschichte der nordfinnischen Hochmoore, *Ann. Bot. Soc. 'Vanamo*, 34 (2) : 1-40.

Saarnisto (M.). — 1973. — Contributions to the late-Quaternary history of the Lutto river valley, Finnish Lapland, *Comment. Phys.-Math.*, 43 : 11-20.

Salmi (M.). — 1963. — On the subfossil Pediastrum algae and molluscs in the Late-Quaternary sediments of Finnish Lapland, *Arch. Soc. 'Vanamo'*, 18 : 105-120.
1965. — Pediastrum alger i den mikropaleontologiska undersökningen, *Norsk Geol. Tidsskr.*, 45 : 156.
1968. — Development of Palsas in Finnish Lapland, *Third Int. Peat Congress*, Quebec, 1968 Sec. 1. (Not seen ; cited according to Lappalainen 1970).
1970. — *Investigations on palsas in Finnish Lapland.* (Résumé : Recherches sur les hydrolaccolithes (palses) de la Laponie finlandaise), Unesco Symposium on the Ecology of the Subarctic Regions, Proceedings of the Helsinki Symposium, 143-153.

Sauramo (M.). — 1947. — Studier över de senglaciala nivåförändringarna i Fennoskandia, *Geol. Fören. Stockholm Förhandl.*, 69 (1) : 79-107.
1949. — Das dritte Scharnie rder fennoskandischen Landhebung, *Soc. Scient. Fennica Årsbok-Vuosikirja* XXVII B (4) : 1-26.
1958. — Die Geschichte der Ostsee, *Ann. Acad. Scient. Fennicae* A III (51) : 1-522.

Seppälä (M.). — 1971. Evolution of eolian relief of the Kaamasjoki-Kiellajoki river basin in Finnish Lapland, *Fennia*, 104 : 1-88.

Sjörs (H.). — 1963. — Amphi-Atlantic zonation. Nemoral to Arctic, *in* : Löve (A.) & Löve (D.). (ed.). *North Atlantic biota and their history*, 109-125, Oxford, etc.

Sonesson (M.). — 1968. — Pollen Zones at Abisko, Torne Lappmark, Sweden, *Bot. Not.*, 121 (4) : 491-500.

Sorsa (P.). — 1964. — Über das Spätglazial in Salla, Nordfinnland, *Ann. Bot. Fenn.*, 1 : 97-103.
1965. — Pollenanalytische Untersuchungen zur spätquartären Vegetations- und Klimaentwicklung im östlichen Nordfinnland, *Ann. Bot. Fenn.*, 2 : 301-413.

Tolonen (K.). — 1967. — Über die Entwicklung der Moore im finnischen Nordkarelien, *Ann. Bot. Fenn.*, 4 (3) : 219-416.

Tynni (R.). — 1960. — Ostseestadium während der Allerödzeit in Askola, Südfinnland, *C.R. Soc. géol. Finl.*, XXXII : 149-157.
1966. — Über spät- und postglaziale Uferverschiebung in der Gegend von Askola, Ost-Uusimaa (Südfinnland), *Bull. Commission géol. Finl.*, 233 : 1-97 + Beilagen I-IV.

Vaarama (A.). — 1961. — Lake Finland and its Lake Types, *Arch. Soc. 'Vanamo'*, 16 (suppl.) : 33-38.

Vasari (Y). — 1962. — A study of the vegetational history of the Kuusamo district (North East Finland) during the Late-quaternary period, *Ann. Bot. Soc. 'Vanamo'*, 33 (1) : 1-40 + Appendix.
1963. — Studies on the vegetational history of the Kuusamo district (North East Finland) during the Late-quaternary period. II. Radiocarbon datings. Preliminary report, *Arch. Soc. 'Vanamo'*, 18 (2) : 121-127.
1965 *a*. — Studies on the vegetational history of the Kuusamo district (North East Finland) during the Late-quaternary period. III. Maanselänsuo, a Late-glacial site in Kuusamo, *Ann. Bot. Fenn.*, 2 : 219-235.
1965 *b*. — Studies on the vegetational history of the Kuusamo district (North East Finland) during the Late-quaternary period. IV. The age and origin of some present-day vegetation types, *Ann. Bot. Fenn.*, 2 : 249-274.
1967. — New additions to the sub-fossil flora of the Kuusamo district, North East Finland, *Aquilo, Ser. Bot.*, 6 : 71-83.
1969. — Suomen myöhäisjääkautinen kasvillisuus. (Summary : The Late-glacial Vegetation in Finland), *Terra*, 81 (3) : 267-273.

Virkkala (K.). — 1951. — Glacial geology of the Suomussalmi area, East Finland, *Bull. Commission géol. Finl.*, 155 : 1-66.
1966. — Radiocarbon ages of the Råbacka bog, Southern Finland, *C.R. Soc. géol. Finlande*, XXXVIII : 237-240.

Zoller (E.). — 1956. — Die natürliche Grossgliederung der fennoskandischen Vegetation und Flora, *Ber. Geobot. Inst. Rübel Zürich*, 1955 : 74-98.

Croissance du renne et saison de chasse : Le Moustérien à denticulés et le Moustérien de tradition acheuléenne de La Quina.

par Yves GUILLIEN
Agrégé de l'Université, Paris.

et Germaine HENRI-MARTIN
Maître de recherche au C.N.R.S., Paris.

ABSTRACT

Recent very great progress have been realized on reindeer annual cycle's knowledge. These results have been applied to young reindeers' collections supplied by mousterian site of La Quina (Charente), on acheulean tradition mousterian level and on denticulated mousterian level. Like in 9 other sites previously studied, it is concluded that reindeers of less eighteen months were killed at 1-5 months and at 12-17 months, that is during warm season.

Depuis 1950 la croissance du renne a été fréquemment décrite : ont été notamment décrites les dentures que présente successivement le renne, au cours de la période de croissance. Cette étude des dentures a été conduite parallèlement sur le renne actuel et sur celui que connurent les chasseurs paléolithiques ; elle permet en effet d'aborder une question majeure : les habitats préhistoriques qui livrent des bandes dentaires de rennes furent-ils occupés toute l'année, ou seulement à telle saison de l'année ?

I. — INTRODUCTION

I-A. — La croissance du renne actuel, état des recherches (tableaux I et II).

Jusqu'aux approches de 1950 et parfois plus tard, les observateurs ont admis qu'à l'intérieur d'une population de rennes, les étapes de la formation de la bouche étaient synchrones sur tous les jeunes de la première, de la deuxième ou de la troisième saisons : l'examen de quelques crânes permettait donc de décrire la croissance du système dento-facial d'une population de rennes, il conduisait à une définition de cette population. Aujourd'hui l'étude des dentures d'une espèce quelconque est devenue l'étude des variations individuelles que l'on relève sur telle ou telle population de cette espèce : elle a été conduite sur des centaines de jeunes rennes par F.B. Skunke (comm. pers., 1951) ou par A.W.F. Banfield (comm. pers., 1951) ou par G.H. Miller (comm. pers., 1971). Désormais il apparaît qu'*au dix-septième* mois, au temps de la puberté, les variations individuelles se multiplient décidément sur les dents jugales : pendant toute la seconde partie de la période de croissance, du dix-septième au trentième mois ou un peu plus tard, on doit renoncer à interpréter, fût-ce de façon approximative, un lot de pièces qui n'est pas assez important pour que puissent être établies des moyennes de fréquence.

Mais inversement, il a été vérifié, semble-t-il, que sur toutes les populations de rennes l'évolution des dentures est à peu près uniforme jusqu'au dixième mois et qu'elle reste assez uniforme jusqu'au seizième mois. Tel est le cas pour les caribous de Kaminuriak : Miller fournit ici un tableau statistique détaillé et un album pho-

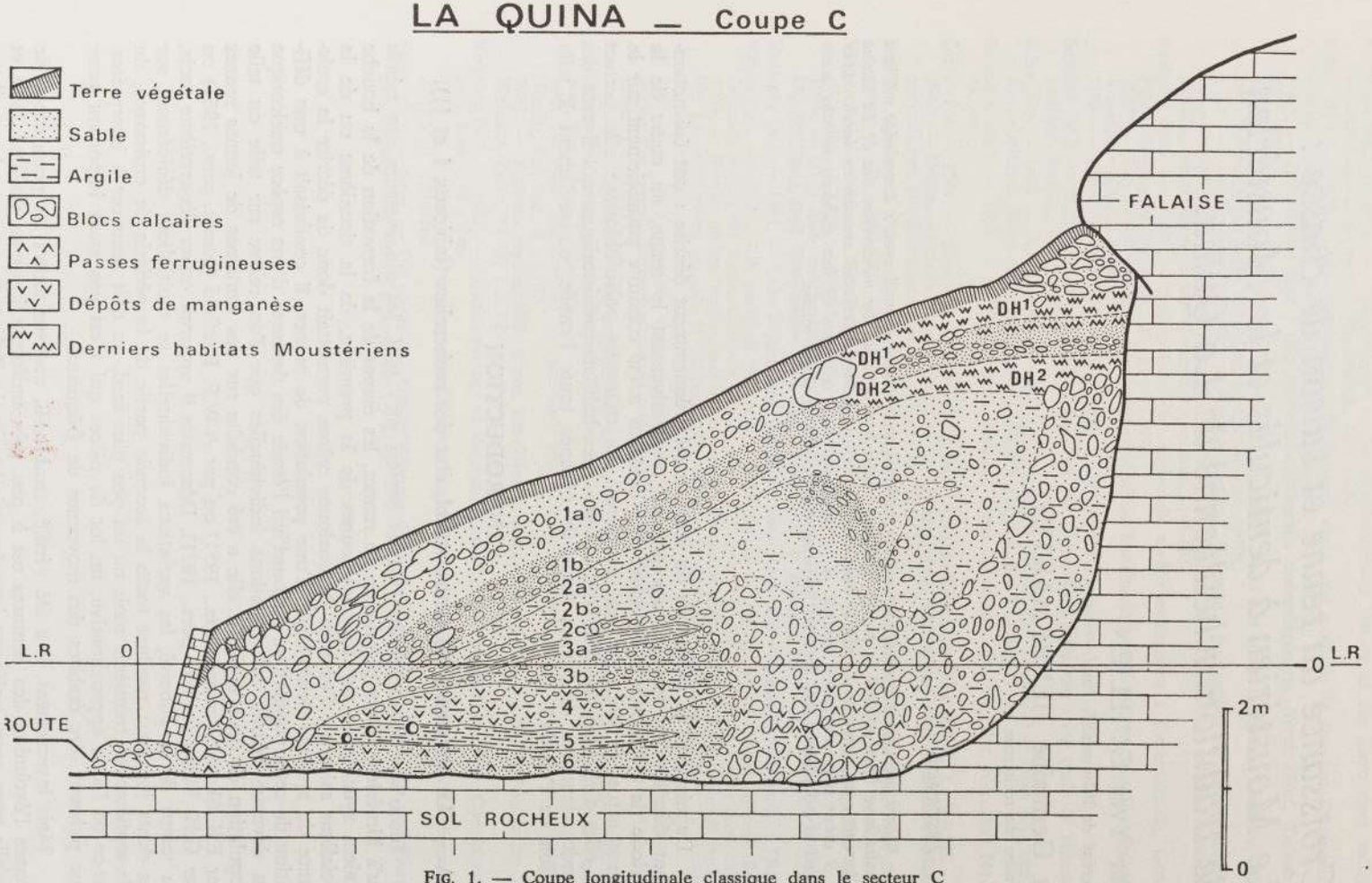
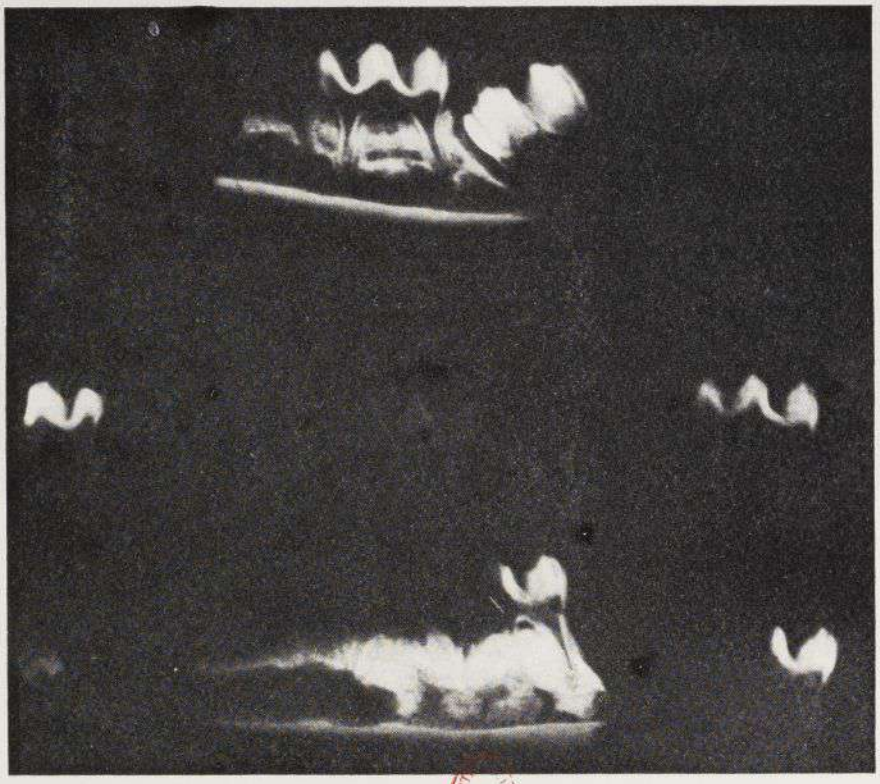


Fig. 1. — Coupe longitudinale classique dans le secteur C par G. Henri-Martin.

1a : Derniers habitats moustériens, Moustérien à denticulés. 1b, 2a et 2b : Moustérien charentien évolué à très rares bifaces. 2c : Zone stérile. 3a et 3b : Charentien. **4 : Moustérien primitif de type charentien à très rares bifaces. 5 et 6 : Pré-Moustérien.**

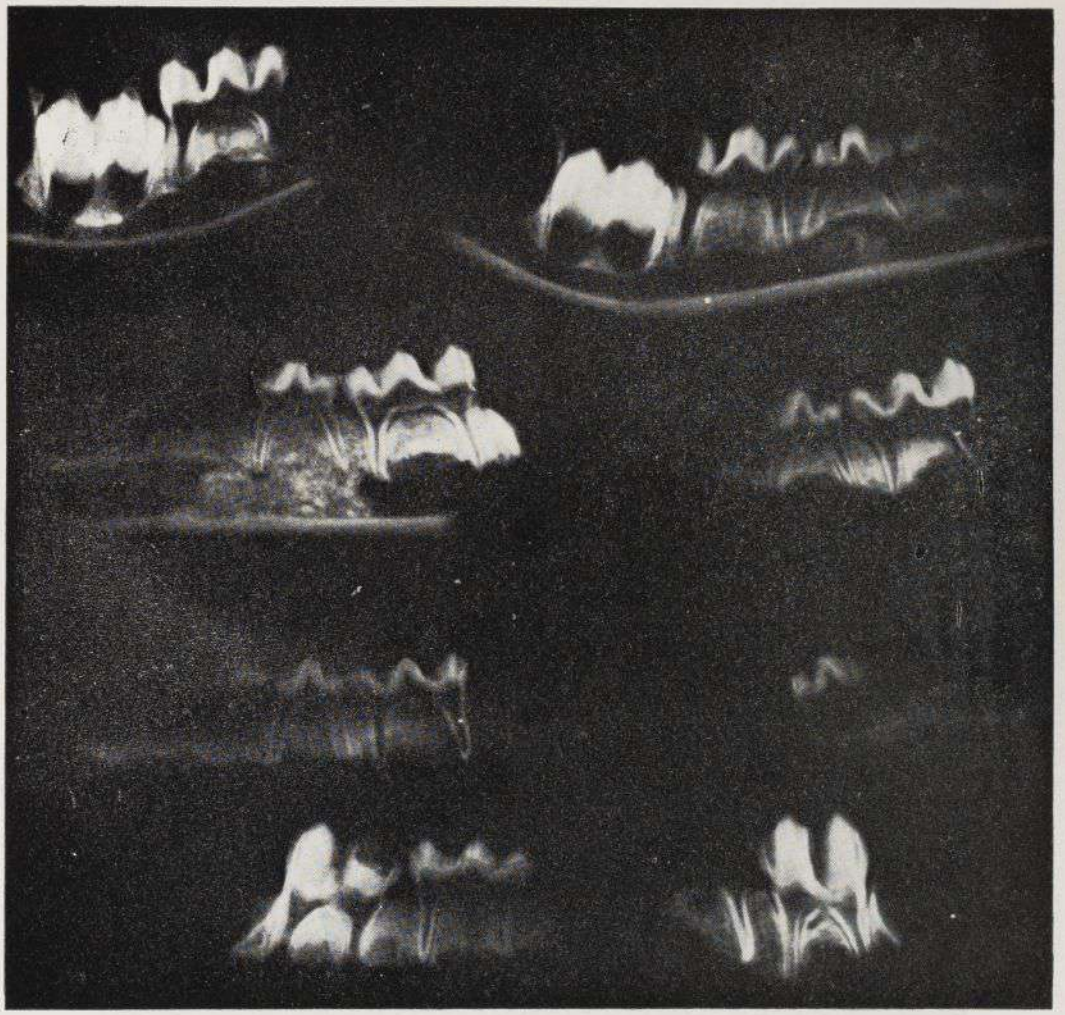
Pl. I. — Moustérien à denticulés. Mandibule de Renne.



Pl. II. — Faons du Moustérien à denticulés de La Quina.

— *En haut :* pièce 1-1, phase p_4b, « sortie » de la M_1, deuxième mois.

— *En bas et au centre :* pièce 1-4, phase p_4c, « percée » commençante de la M_1, début du troisième mois.

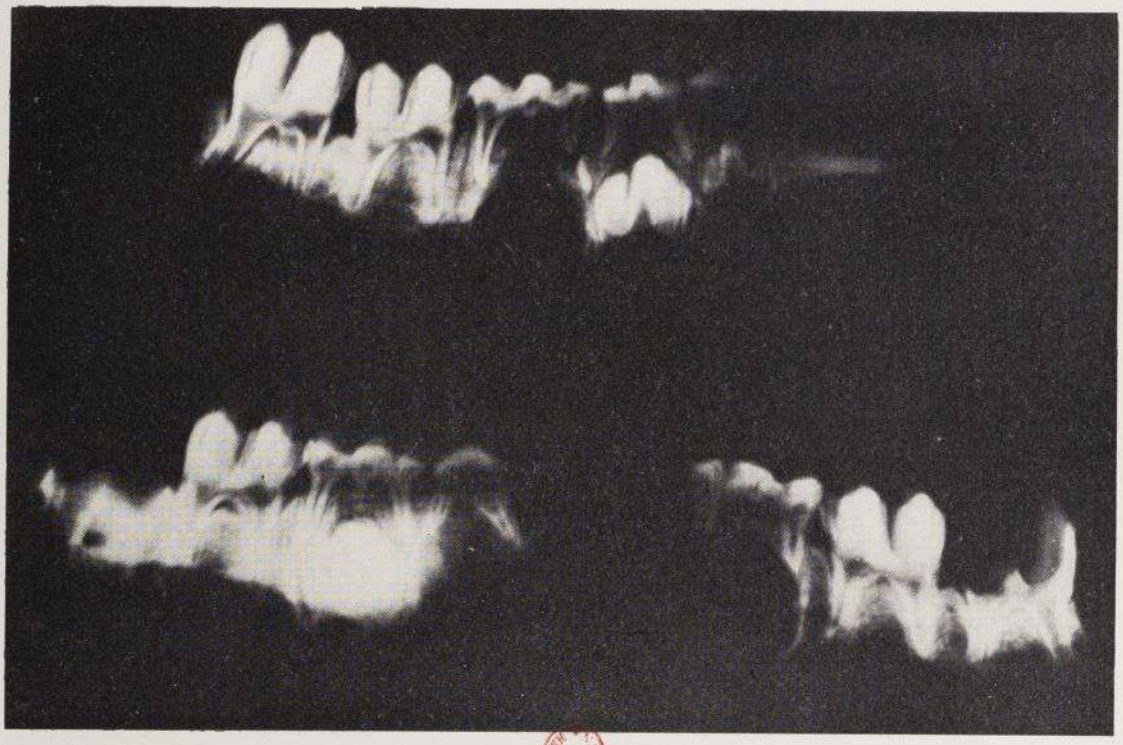


Pl. III. — Faons du Moustérien de tradition acheuléenne de La Quina.

— *En haut :* pièces 2-1 et 2-2, phase $p_4c\alpha$, « percée » de la M_1, troisième mois.

— *Au-dessous des pièces 2-1 et 2-2 :* pièces 2-3 et 2-4, phase $p_4c\beta$, occlusion prochaine de la M_1, troisième ou quatrième mois.

— *En bas :* pièces 2-7 et 2-8, phase M_1b, occlusion de la M_1, quatrième ou cinquième mois.



Pl. IV. — Rennes de la deuxième saison, Moustérien de tradition acheuléenne de La Quina.

— *En haut :* pièce 4-1, phase $M_1c\beta$ passant à M_2a, début de l'occlusion de la M_2, 15 mois à peu près.

— *En haut :* pièces 4-2 et 4-3, phase M_2b, 16 mois à peu près.

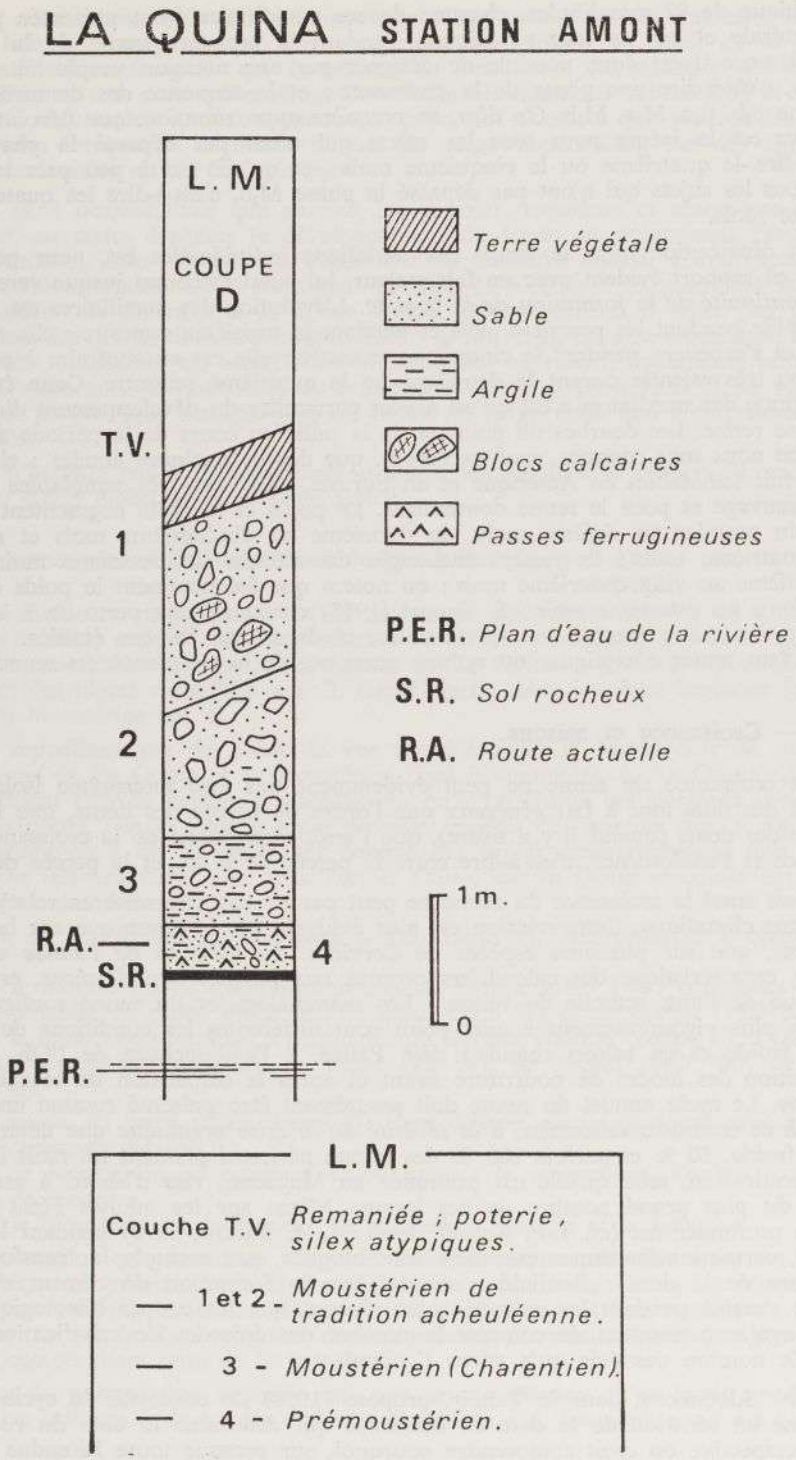


FIG. 2. — Coupe longitudinale schématique du secteur L-M par G. Henri-Martin.

Les deux coupes C et LM sont séparées par une distance de 5 mètres. Se reporter au plan général du gisement de La Quina par H. Henri-Martin (La Quina, par G. Henri-Martin, fig. 1, A.F.E.Q., n° 4, 1965).

tographique de 92 mandibules, chacune de ces mandibules étant présentée par une face latérale et par sa face supérieure. Pendant la première partie de la période de croissance il est donc possible de désigner par une notation simple l'état de la bouche, c'est-à-dire une phase de la croissance ; et la séquence des dentures prend la forme p_4b, p_4c, M_1a, M_1b. *On dira, en première approximation, que l'évolution des dentures* est la même pour tous les sujets qui n'ont pas dépassé la phase M_1a, c'est-à-dire le quatrième ou le cinquième mois ; et qu'elle est à peu près la même pour tous les sujets qui n'ont pas dépassé la phase M_2b, c'est-à-dire les quatorzième-seizième mois.

La distribution dans le temps des variations individuelles est, pour partie au moins, en rapport évident avec un fait majeur, lui aussi méconnu jusque vers 1950 : *la discontinuité de la formation de la bouche.* L'évolution des maxillaires est en effet très rapide pendant les premiers mois et pendant le troisième semestre ; elle se poursuivra et s'achèvera pendant le cinquième semestre ; elle est au contraire à peu près nulle ou très ralentie durant le deuxième ou le quatrième semestre. Cette évolution discontinue des maxilaires n'est qu'un aspect particulier du développement discontinu du jeune renne. Les courbes du poids et de la taille au cours de la période de croissance ne nous sont connues, sauf exception, que depuis quelques années : elles sont tout à fait semblables en Amérique et en Eurasie, elles sont très semblables pour le renne sauvage et pour le renne domestique. Le poids et la taille augmentent rapidement du premier au sixième mois, du douzième au dix-huitième mois et après le vingt-quatrième mois ; ils restent inchangés du sixième au douzième mois et du dix-huitième au vingt-quatrième mois ; on notera que fréquemment le poids diminue du sixième au douzième mois ; S. Drouri (1958) constatait une perte de 5 à 15 kg, cela sur les mâles comme sur les femelles, et dans tous les cas étudiés.

Il faut tenter d'expliquer un rythme aussi net de la croissance du renne.

I.-B. — Croissance et saisons.

La croissance du renne ne peut évidemment pas être interprêtée isolément : ce sont des faits tout à fait généraux que l'ordre de percée des dents, que le mode d'usure des dents (quand il y a usure), que l'arrêt momentané de la croissance entre l'enfance et l'adolescence, c'est-à-dire entre la percée de la M_1 et la percée de la M_2.

Mais aussi la croissance du renne ne peut pas ne pas être mise en relation avec le rythme climatique. Cette relation est plus évidente sur le renne que sur beaucoup d'espèces, que sur plusieurs espèces de Cervidés. La *division de l'année en deux saisons,* caractéristique des calendriers propres aux peuples hyperboréens, est caractéristique de l'aire actuelle du renne. Les mammalogistes du renne soulignent de plus en plus vigoureusement à quel point sont différentes les conditions de vie en saison froide et en saison chaude ; déjà Pallas, à l'embouchure de l'Ob, relevait l'opposition des modes de nourriture avant et après la disparition de la couverture de neige. Le cycle annuel du renne doit assurément être présenté comme une adaptation à ce contraste saisonnier, à *la sévérité de la crise organique* que détermine la saison froide. 50 % et parfois 100 % des jeunes périssent pendant les mois d'hiver ; la domestication, telle qu'elle est pratiquée au Magadan, vise d'abord à assurer la survie du plus grand nombre de ces jeunes. Même sur les adultes l'état général s'altère profondément (*cf.* J.-P. Kelsall, 1969 ; L.M. Baskin, 1970) pendant les mois d'hiver, certains mécanismes essentiels sont bloqués, par exemple la transformation intérieure de la dent : Banfield a montré que la formation du cément et de la dentine s'arrête pendant les mois les plus sévères, que les coupes histologiques des dents jugales permettent de compter le nombre des épisodes de calcification, c'est-à-dire le nombre des étés qu'a vécus l'animal.

V.N. Sdobnikov, dans le Taïmir, propose (1958) de concevoir le cycle annuel du renne en fonction de la date de naissance qui détermine la date du rut. Dans cette perspective on croit comprendre pourquoi, sur presque toute l'étendue de son aire actuelle, *le renne naît lors du passage de la saison froide à la saison chaude* : il convient absolument que le développement du faon soit le plus avancé possible au moment où, en deux ou trois semaines, s'établiront des conditions climatiques qu'il aura peine à supporter et que le nouveau-né n'aurait pas supportées. A cette loi il n'est, semble-t-il, d'exceptions connues que celles de populations peu nombreuses de rennes domestiques : il s'agit de troupeaux qui occupent la lisière septentrionale ou la lisière sud-orientale de l'aire du renne ; sur le bas Mackenzie et dans l'île

Wrangel ou du Saïan à la mer d'Okhotsk, le vêlage précède assez nettement ou suit d'assez loin le passage par 0° des moyennes journalières, au seuil de la saison chaude ; faut-il ici imaginer que la période de lactation a été modifiée par les éleveurs ? En tout cas, pour qui envisage l'ensemble des domaines subarctique et boréal, l'ensemble des hardes et des troupeaux, il n'est pas douteux que partout les mises bas ont lieu lorsque les dernières flaques de neige disparaissent sur des sites qui, d'année en année, restent les mêmes.

Par là il devient clair que partout les premier, troisième et cinquième semestres, ceux au cours desquels le développement du jeune, et notamment l'évolution de sa dentition, sont *rapides, correspondent au semestre chaud*. L'interruption ou l'extrême ralentissement de la croissance pendant le second et le quatrième semestre correspondent au contraire à la saison froide. Durant celle-ci il n'est pas jusqu'à l'usure dentaire qui ne devienne insignifiante : la raison en est que d'une part, l'allongement des maxillaires est arrêté (second semestre) ou ralenti (quatrième semestre), et que, d'autre part, la nourriture du renne ne consiste qu'en lichens et en végétaux tendres et propres que masque plus ou moins la neige mais que n'emprisonne pas le sol gelé.

On n'hésitera pas à proposer pour le renne paléolithique le rythme de croissance qui vient d'être établi pour le renne actuel.

I-C. — **Jeunes rennes du Moustérien de La Quina** (fig. 1 et 2).

Une meilleure connaissance de la croissance du renne, acquise au cours des dernières années, conduit nécessairement à revoir les matériaux que les Paléolithiciens ont rassemblés ; l'examen des rennes de La Quina a donc été poursuivi : il s'agira ici des pièces recueillies par G. Henri-Martin dans les deux horizons les plus élevés du Moustérien (pl. I).

On rappellera que du point de vue archéologique le Moustérien de tradition acheuléenne de La Quina et le Moustérien final à denticulés de La Quina diffèrent profondément l'un de l'autre. On soulignera qu'à La Quina ces horizons correspondent sans doute, l'un et l'autre, à des passages répétés de l'homme (fig. 1, fig. 2), et que pourtant on a dû ici les traiter comme des unités stratigraphiques non subdivisées. On relèvera enfin que dans l'un et l'autre cas la faune recueillie est relativement peu abondante.

Lors de ses fouilles personnelles à La Quina G. Henri-Martin a compté en effet :

— dans le Moustérien de tradition acheuléenne (coupe L-M) 1 463 fragments osseux déterminables de renne (46,1 %), de bœuf (39,9 %) et de cheval (19,9 %) ;
— dans le Moustérien terminal à denticulés du Dernier Habitat (coupe C), 3 783 fragments osseux déterminables de renne (76 %), de cheval (16,7 %), de bœuf (7,2 %).

Au renne, au bœuf et au cheval G. Henri-Martin ajoute quelques espèces dont aucune n'apparaît dix fois :

— dans le Moustérien de tradition acheuléenne : le mammouth, l'hyène, l'ours, le loup, le renard ;
— dans le Moustérien à denticulés : le rhinocéros, l'hyène et le renard.

Pour autant que des listes d'espèces animales permettent d'évoquer un milieu géographique on admettra que le domaine où vécurent à La Quina les Moustériens de tradition acheuléenne et les Moustériens à denticulés doit être qualifié de boréal. On admettra que la date ordinaire de la naissance du renne devait être proche du 15 mai, compte étant tenu de la latitude.

Dans la présentation résumée qui suit on ne décrira qu'un petit nombre de pièces ; on utilisera la leçon des cloisons alvéolaires qui, jusqu'ici, avait été négligée.

II. — LES FAONS DE LA QUINA.

C'est au cours des cinq premiers mois que les dentures du renne actuel évoluent de la façon la plus uniforme et qu'elles évoluent de la façon la plus rapide. C'est donc l'âge des faons de renne moustériens que les dentures permettront d'estimer avec le plus de précision.

II-A. — Les faons du Moustérien à denticulés de La Quina (Pl. II).

Parmi les pièces qui proviennent du dernier Habitat, douze seulement ont pu être retenues comme significatives. On insistera sur LA PIÈCE 1-1. Ce segment de mandibule, long de 12 cm, porte quatre dents accolées, déjà assez solidement associées en un bloc jugal : p_3-p_4-M_1-M_2. De part et d'autre de ce segment ont disparu, parce que beaucoup moins calcifiés, les segments qui correspondaient au diasthème et à la zone d'accroissement du maxillaire.

La p_4, en cours de percée, n'a pas atteint sa position définitive sur la crête de la mandibule. Le cément des racines n'est encore que partiellement développé ; pourtant l'extrémité apicale de ces racines tend à se clôre : les bandes dentaires inférieure et supérieure sont donc en contact direct. On note le volume considérable des cavités pulpaires et leur forme caractéristique, celle notamment de la cavité distale. On note le volume et la forme des cuspides : ces cuspides ne sont encore qu'incomplètement liées l'une à l'autre par leurs parties basses, mais au niveau du plan occlusal la croissance est arrivée à son terme. La surface d'occlusion ainsi construite est déjà légèrement attaquée sur ses facettes 2 et 3 : cette attrition commençante définit la phase p_4b de la croissance du massif dento-facial, c'est-à-dire le deuxième mois du faon : elle est attribuée aux mouvements latéraux de la mandibule plutôt qu'à la mastication.

Dès cette phase p_4b *la M_1* a cessé d'être une dent incluse ; ses cuspides ont déchiré le plafond de l'alvéole, elles affleurent au niveau de la face supérieure de la mandibule : position qui a été désignée par les termes de « sortie » ou encore d'« éruption alvéolaire ». La couronne de la M_1 semble avoir atteint déjà son profil définitif : elle est sensiblement calcifiée et couverte d'un émail épais. La calcification des racines n'est encore qu'amorcée et cela seulement en ce qui concerne la section proximale de la racine distale : on saisit ici le passage de l'épisode coronaire à l'épisode radiculaire de l'évolution de la dent.

L'axe de la couronne M_1 et par conséquent l'axe de l'alvéole M_1 sont encore très fortement inclinés en direction distale ; entre le follicule de la M_1 et la racine proximale de la p_4, *la cloison alvéolaire* apparaît très épaisse (5 mm) quand on la mesure au niveau de l'apex de la p_4 : mais elle s'amincit rapidement en direction de la surface d'occlusion. Ainsi défini le profil de la cloison alvéolaire p_4-M_1 doit être donné comme caractéristique de la phase p_4b : il est aussi caractéristique qu'aucun des traits relevés précédemment.

LA PIÈCE 1-1 du dernier Habitat de La Quina montre enfin trois des quatre cuspides de la M_2. Ces cuspides sont encore si peu calcifiées qu'elles n'apparaissent pas sur la radiographie ; on les voit appliquées sur la paroi interne de la mandibule ; autour d'elles aucune trace de paroi alvéolaire n'a pu être relevée. Ce témoignage est précieux : il ne semble pas que l'état de la M_2 ait été jusqu'ici décrit au cours de la phase p_4b.

C'est par comparaison avec la pièce 1-1 que vont être déterminés les âges probables de quelques dents isolées et de quelques fragments de mandibules.

D'une part quatre molaires (PIÈCES 1-9 À 1-12) sont à l'état de coiffes : le plafond et les parois sont très fragiles, le plancher manque absolument. L'évolution est certainement moins avancée que celle de la M_1 de la pièce 1-1 : car l'émail a pris la couleur du milieu ambiant ; il est donc encore tout au début de sa calcification. Ces coiffes fortement colorées sont vraisemblablement des M_1, à la fin du premier mois : car elles sont tout à fait différentes des coiffes de M_1 que l'on peut observer sur le nouveau-né. Si pourtant il s'agissait de coiffes de M_2, on ne pourrait pas, en raison de leur coloration, proposer un âge plus avancé que le troisième mois.

D'autre part deux fragments de mandibules (PIÈCES 1-4 ET 1-6) ne portent l'un et l'autre que la partie proximale d'une p_4. *Ces p_4* sont évidemment plus évoluées que la p_4 de la pièce 1-1 : elles occupent leur position définitive sur l'os maxillaire, la calcification de l'os alvéolaire et la calcification des racines sont devenues beaucoup plus évidentes, les cavités pulpaires ont déjà perdu de leur volume, les cuspides sont mieux reliées entre elles et ont perdu de leur hauteur ; l'attaque de la facette proximale permet cette fois de relever un âge p_4c. L'alvéole de *la M_1*, conservée dans sa partie distale, suffit à attester avec certitude que l'ensemble du follicule a pivoté en même temps qu'il se rapprochait de la racine de la p_4 : l'axe de la couronne tend à devenir perpendiculaire au plan occlusal, la dent est passée de sa position de « sortie » (phase p_4b) à une position qui est celle de la percée commençante, de « l'éruption gingivale » commençante.

De telles dentures (p_4c) sont les plus âgées de celles qui ont été rencontrées dans le dernier Habitat de La Quina ; il est curieux qu'aucune pièce ne montre ici la mise en opposition de la M_1, la percée et la mise en opposition de la M_2 : mais l'observation ne sera pas donnée comme significative, compte étant tenu du nombre total des pièces utilisables.

II-B. — **Les faons du Moustérien de tradition acheuléenne de La Quina** (Pl. III).

Les faons qu'a livrés le Moustérien de tradition acheuléenne ont le même âge (p_4b, p_4c) ou sont un peu plus âgés (M_1b) que ceux qui viennent d'être décrits dans le Moustérien à denticulés.

Deux segments de mandibules (PIÈCES 2-1 ET 2-2), longs de 6,5 cm et de 13,5 cm, portent respectivement deux dents (p_4-M_1) et quatre dents (p_2-p_3-p_4-M_1). *Les p_4*, qui sont intactes présentent une attaque commençante de leurs facettes proximales : par là est définie la phase p_4c : on peut écrire $p_4c\alpha$, si l'on veut marquer que sur ces facettes proximales l'épaisseur visible de la dentine est encore inférieure à l'épaisseur visible des deux couches d'ivoire qui encadrent la couche de dentine. Les crêtes des *M_1* dépassent de deux ou trois millimètres les niveaux supérieurs du maxillaire . c'est dire que la M_1 commence sa percée, que les deux sujets sont dans leur troisième mois. Le pivotement des couronnes des M_1 est donc arrivé à son terme : la paroi distale de la couronne est comme appliquée contre la racine proximale de la p_4, entre cette couronne et cette racine la *cloison alvéolaire* p_4-M_1 n'est plus épaisse que de 1 mm et cela sur toute sa hauteur de 10 mm. Une autre *cloison alvéolaire* M_1-M_2 séparait la M_1, en cours de percée, de la M_2, aujourd'hui disparue : sur les deux pièces 2-1 et 2-2 la hauteur de l'alvéole de la M_2 n'était pas inférieure à 18 mm : on peut conclure que dès le moment où perce la M_1, dès le troisième mois, la M_2 a achevé le développement de sa couronne et qu'elle va passer de la position incluse à la position de « sortie ».

LA PIÈCE 2-3 ne porte plus que deux prémolaires p_3 et p_4, mais la cloison alvéolaire p_4-M_1 a été conservée. Le profil de cette cloison alvéolaire est très différent de celui qui vient d'être décrit sur les pièces 2-1 et 2-2 : par son épaisseur (6 mm au niveau de l'apex de la p_4), par son dessin convexe et non plus rectiligne. On dira que la M_1, disparue, avait à peu près achevé sa percée, qu'elle allait atteindre sa position d'occlusion, que le faon devait avoir quatre mois. On notera encore la rapidité avec laquelle s'est accusée la calcification de l'os maxillaire, la calcification des racines des prémolaires, la contraction des cavités pulpaires de ces prémolaires, enfin l'attaque commencée de la surface triturante : on parlera d'une phase $p_4c\beta$, en fonction de l'état de la facette proximale de la p_4.

Les PIÈCES 2-7 ET 2-8 sont plus âgées que la pièce 2-3 : la M_1 y est en place, elle y est déjà attaquée sur ses facettes 2 et 3, la phase correspondante est à noter M_1b. La p_4 et la M_1 ont pris leur position définitive sur la mandibule, la cloison alvéolaire p_4-M_1 est épaisse, la cloison alvéolaire M_1-M_2 permet de reconnaître que les M_2, disparues, étaient à l'état de dents incluses ou « sorties ». L'âge était ici de quatre ou cinq mois.

III. — LE RENNE DE LA SECONDE SAISON (Pl. IV).

A La Quina, le Moustérien de tradition acheuléenne a livré des rennes de la seconde saison, qui n'ont pas été trouvés dans le Moustérien à denticulés.

III-A. — **Les rennes d'un an.**

Si l'on suppose que la chasse du renne a été pratiquée durant tous les mois de l'année, durant la saison froide comme durant la saison chaude, on s'attend à recueillir des dentures des sixième-douzième mois et cela en nombre supérieur au nombre des dentures de faon : car la solidité des maxillaires grandit avec l'âge. Tout au contraire les dentures du deuxième semestre sont très rares dans le Moustérien de tradition acheuléenne de La Quina : et les pièces de type M_1c que nous connaissons doivent être rapportées à l'extrême fin du second semestre ou au début du troisième semestre.

La pièce de référence (PIÈCE 3-1) est ici un beau segment de maxillaire inférieur, long de 9,8 cm et conservé tout entier sur 6 cm. La p_4 est intacte à la réserve de sa cuspide médiane-linguale. Or on est immédiatement frappé par la physionomie de cette p_4 : les cuspides distales présentent une surface d'arasement très marquée, les cavités pulpaires sont très réduites, les céments des racines sont devenus très épais. Entre ces racines on ne relève pourtant aucune indication radiographique de la PM_4 : la calcification de celle-ci n'est donc pas commencée, elle se produira très rapidement au cours de la percée de la M_2, au cours de la phase M_2a. *La M_1* a disparu ; son enveloppe alvéolaire atteste suffisamment que cette première molaire présentait un état d'occlusion avancé. Entre la racine proximale de cette M_1 et le folliculaire disparu de la M_2 le profil radiographique de la cloison alvéolaire M_1-M_2 montre que cette seconde molaire va commencer sa percée : l'âge de la pièce est donc un peu supérieur à dix mois, mais de très peu.

C'est par référence à la p_4 de la pièce 3-1 que les PIÈCES 3-2 À 3-6 seront elles aussi rapportées à une phase immédiatement antérieure à la phase M_2a : l'âge de ces pièces est à peu près un an.

III-B. — Les rennes de quatorze-seize mois.

Là où est reconnue l'occlusion de la M_2 (phases M_2a et M_2b), on peut indiquer immédiatement l'âge probable de la pièce : l'ordre de grandeur des erreurs possibles est plus petit que sur les sujets qui ont à peu près un an.

LA PIÈCE 4-1 est un beau fragment de mandibule, long de 12,5 cm, qui porte la série continue pm_2-pm_3-pm_4-M_1-M_2. La percée de la M_2 vient de s'achever, et l'extrémité supérieure des cuspides dépasse nettement la surface générale d'occlusion ; la cuspide distale seule est légèrement attaquée ; les racines, au cément déjà épais, ont leur extrémité apicale encore ouverte et traversent le plancher du canal dentaire. La cloison alvéolaire M_1-M_2, si étroite (on vient de le voir) au moment de la percée, s'est dilatée très rapidement dès la mise en place de la M_2. Les extrémités apicales de la M_1 sont closes, par opposition à celles de la M_2 ; la surface d'occlusion de cette M_1 fournit un bon exemple de l'état $M_1c\beta$. Au niveau des *prémolaires* le plancher du canal dentaire a disparu en raison du développement des PM. Les couronnes des pm accusent l'érosion intense qui s'est produite depuis le douzième mois, les cavités pulpaires de ces pm sont en cours de résorption complète, les racines de la p_3 montrent une rialyse accusée qui n'apparaît pas sur la p_4, les couronnes de la P_2 et de la P_3 présentent respectivement une calcification commençante et une calcification avancée, la couronne de la PM_4 a disparu.

Un peu plus âgées que la pièce 4-1, les PIÈCES 4-2 ET 4-3 seront notées M_2b : car sur elles la cloison alvéolaire M_2-M_3 permet de dire que la M_3 est encore en état de « sortie » et non pas de percée. On note ici l'usure accentuée des pm_4 et la rialyse de leurs racines, la calcification acquise de la PM_4, l'épaississement sensible des parois de l'os maxillaire .

LES PIÈCES 6 ET 7 sont des coiffes isolées de M_3, colorées, qu'on peut noter (M_2a).

LA PIÈCE 8 est un remarquable fragment de maxillaire, d'âge M_2a : la facette distale de la M_2 a commencé à attaquer la facette proximale de la M^1 qui lui est opposée ; la couronne de la PM^4, fortement colorée, apparaît au-dessus de la p^4.

A en juger par les tableaux des mammalogistes, en dernier lieu par ceux de Miller, le dix-septième mois n'a été reconnu sur aucun fragment de la série 4.

Une série 5 présenterait les étapes successives de la percée de la M_3 : mais ici, on l'a vu, aucune estimation précise d'âge n'est plus possible.

CONCLUSION

Dans le Moustérien de tradition acheuléenne de La Quina et dans le Moustérien à denticulés de La Quina ont été trouvées des dentures p_4b, p_4c, M_1a d'une part et des dentures $M_1c\beta$, M_2a, M_2b d'autre part. Ces pièces dont l'âge va du premier au cinquième mois et du onzième au seizième mois, évoquent donc uniformément le semestre chaud, la saison qu'encadrent la date des naissances et la date du rut. Il n'a été trouvé que deux pièces M_1b, il n'a pas été trouvé de pièce $M_1c\alpha$: celles qui permettraient d'évoquer le semestre froid.

L'observation n'a qu'une portée limitée en ce sens qu'elle ne s'appuie que sur un assez petit nombre de bandes jugales et de dents isolées. Elle devient significative si on la rapproche des observations successivement faites à Badegoule (Dordogne), à La Chaise (Charente), à La Quina (récoltes anciennes du Dr Henri-Martin), au Petit-Puymoyen (Charente), à Roc-en-Pail (Maine-et-Loire), à La Salpêtrière (Gard), à Pincevent (Seine-et-Marne) et finalement à La Quina (niveau aurignacien des pointes à base fendue). Ces observations, dont la précision croissait à mesure que progressait la connaissance du renne actuel, avaient conduit dès l'abord (1953) à affirmer l'importance des chasses d'été ; elles ont conduit peu à peu à mettre en doute les chasses de saison froide.

Il y a 25 ans les préhistoriens admettaient que dans les plaines françaises les hommes du Paléolithique et les hardes de rennes avaient vécu côte à côte pendant l'hiver et pendant l'hiver seulement. Plus récemment il a été avancé que les hommes du Paléolithique chassaient le renne tout au long de l'année, que l'occupation de leurs habitats était à l'ordinaire permanente, qu'elle suggérait une faible mobilité des populations, une évolution sur place des industries lithiques, une continuité fondamentale de la présence humaine.

Mais il nous faut bien constater, tout au contraire, que jusqu'ici nous n'avons fait *la preuve que de chasse de saison chaude* en bordure de cours d'eau, de marais, de plaines alluviales.

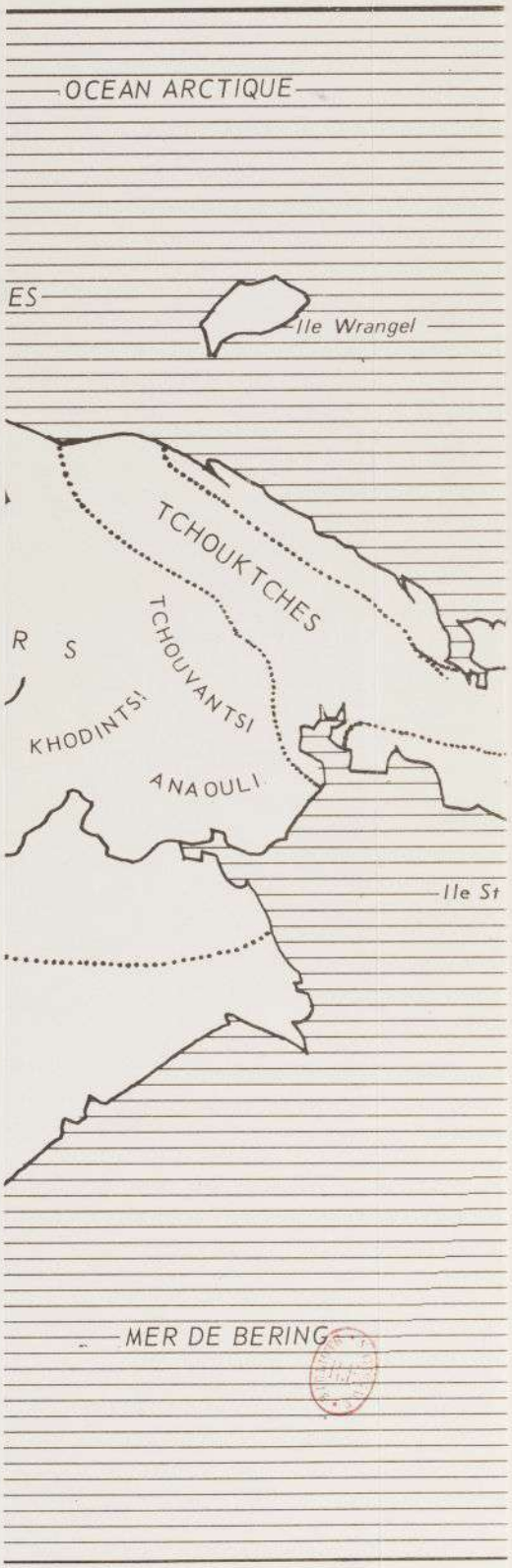
Les pâturages d'été du renne actuel sont désormais décrits avec précision et classés en catégories que différencient très fortement leur valeur nutritive et la durée de la période pendant laquelle ils sont utilisables : les plus recherchés de ces pâturages d'été ne sont pas nécessairement des pâturages d'altitude ; beaucoup sont situés dans des zones basses, plus ou moins submersibles. On peut supposer qu'aux temps paléolithiques et dans les plaines françaises, des sections de vallées s'individualisaient qui, *pendant la saison chaude,* par leurs conditions hydrologiques et par leur couverture végétale, devenaient les habitats privilégiés des hardes de rennes, à tout le moins des lieux de passage, et par là des territoires de chasse.

Telle fut, durant le Paléolithique moyen et supérieur, la basse vallée de la Tardoire à 25 km de La Quina : de l'aval de Montbron à l'aval de La Rochefoucauld la présence des gisements s'explique, pour partie, par ce qu'était le régime de la rivière après le dégel, par les eaux stagnantes qui à cette époque de l'année couvraient les parties basses de la topographie karstique. Telle fut, aux temps des Moustériens de tradition acheuléenne et des Moustériens à denticulés la cellule écologique de La Quina : il faut la comprendre en fonction de la vallée du Voultron, de son profil en long, de ses profils en travers, de son système de sources.

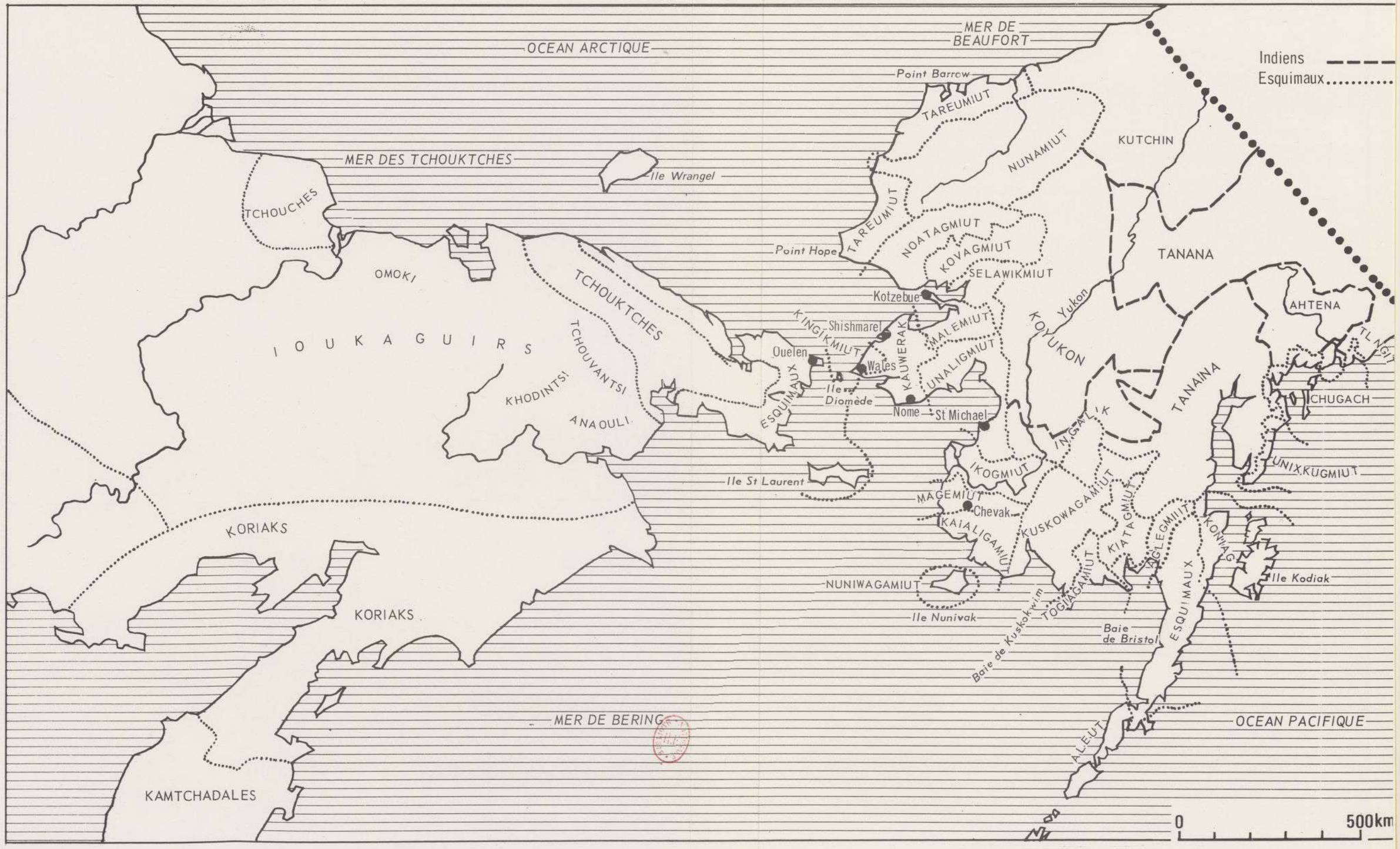
Pendant le semestre chaud le renne est, avec l'élan, de tous les Cervidés le plus exigeant en surfaces d'eau libre, le meilleur nageur, le plus capable de traverser les pires marécages, le plus étranger à la steppe au sens que les géobotanistes donnent à ce mot.

BIBLIOGRAPHIE

Une bibliographie détaillée sera fournie dans un travail ultérieur.


OCEAN ARCTIQUE
ES
Ile Wrangel
TCHOUKTCHES
R S
TCHOUVANTSI
KHODINTSI
ANAOULI
Ile St
MER DE BERING

CARTE : *Raids et esclavage dans les sociétés autochtones du détroit de Behring*, par Jean MALAURIE



LA SIBERIE AU XVIIe SIECLE ET L'ALASKA AU XIXe SIECLE. REPARTITION DES POPULATIONS

u détroit de Behring, par Jean MALAURIE

SIECLE. REPARTITION DES POPULATIONS

*Raids et esclavage dans les sociétés autochtones du détroit de Behring**

par Jean MALAURIE
Professeur à l'Université de Paris VII.

Directeur du Centre d'Etudes Arctiques (Ecole des Hautes Etudes en Sciences sociales et C.N.R.S.) 6, rue de Tournon, 75006 Paris.

ABSTRACT

Raids and slavery among the native peoples of the Behring Strait and neighbouring areas.

Areas surveyed: the Behring Strait and Behring sea, Northern, Western, Southern Alaska, Siberian Tchoukotka and adjacent areas.

Peoples surveyed: Tchutchis, Koriaks, Youkaghirs, Eskimos, Athapasks, Aleuts, Eyaks and Tlingits.

History of conflict settlement: feud, raid, deterring and exterminating wars.

The author believes that the raiding warfare has a substantial economic meaning. These raids are mainly undertaken by sea in the summer-time. Looting and booting actions aimed at making vassals out of the people over which dominion has been established. Tentative ethno-historical map of the dominating and dominated peoples in the area.

The paper examines the historical development through which a communistic society of hunters becomes a society where first rank prevails and then a class system comes into being: class of free men warriors and of prisoners-slaves.

Characteristics of warfare: massive raids or commando-actions, weapons, defence and fortifications, strategy and tactic. Meaning of agressivity and torture: to kill twice in order to suppress the ghost of the dead.

Contrary to the impression given by the informants and tales, raids and war do not aim at total extermination but only at striking terror and at establishing feudal domination. Besides the demographic malthusianism of arctic people, there is a kind of malthusian interpretation of the warring practices: losses are planified.

In this respect, the tales and the records of the informants have to be reread; one must look for what is the most important and which is never said but sometimes implied.

« La grande métamorphose des anthropoïdes en êtres humains enseigne que l'homme a pour parent le plus proche, l'homme-singe, un végétarien aux mœurs particulièrement paisibles. On sait, en outre, que l'homme de la proto- et de la préhistoire, lui aussi, fut un collecteur pacifique. C'est seulement avec l'essor de la propriété que la tragédie a commencé, une tragédie constamment relancée par l'agression née de l'envie [1]. »

« Les hostilités de l'homme primitif n'interviennent pratiquement pas avant le développement des communautés agro-pastorales, il n'y a guère plus de 12 000 ans [2]. »

---

* Enquêtes conduites en Alaska. (1) *Août-novembre 1965* : île Saint-Laurent (Savoonga) ; (2) *Août-Janvier 1975,* Alaska occidental et septentrional : Nome, Teller, Wales, Kotzebue, Shishmaref, Point Barrow, Fairbanks. Enquêtes à Leningrad (Musée d'ethnographie de l'Académie des Sciences), à Seattle (Musée d'ethnographie de l'Université) et aux archives de l'Université de l'Alaska (Fairbanks).

1. A. Mitscherlich. — 1970. *L'idée de paix et l'agressivité humaine,* Paris (p. 26-27).
2. Montagut (édit.). — 1968. *Man and agression. Oxford* (p. 16).

« Les peuples de chasseurs et de pêcheurs se trouvent en deçà du point où commence effectivement l'évolution [3]. »

Trois idées-force réfutées par la recherche la plus récente. Il est remarquable que l'historien et l'ethnologue, dans leurs exposés généraux, ignorent presque toujours les sociétés hyperboréennes, ce qui est d'autant plus fâcheux que ces dernières sont l'illustration vivante et unique de ce qui a été en Europe les trois quarts de notre histoire ; elles permettent de saisir sur le vif des passages sociologiques fondamentaux : famille, clan, rang, classe. Elles sont d'autant plus ignorées qu'ayant été assez tardivement découvertes, elles n'ont été scientifiquement étudiées que depuis cinquante années environ. Elles baignent dans un halo de légendes et d'à-peu-près : sociétés pacifiques parce que primitives et communautaires, sociétés sans histoire parce que closes... Voici quelques-unes des idées toutes faites sous-jacentes à bien des raisonnements.

Or toute la proto- et préhistoire récente des groupes humains de la Sibérie orientale, du détroit de Behring et de l'Alaska Nord, Centre et Sud occidental enseignent, bien au contraire, que très tôt, dès le paléolithique supérieur au moins, les groupes humains ont été en conflits meurtriers les uns avec les autres. « In ancient times, the Eskimo of Bering Strait were constantly at war with one another [4]. » C'est dès le Pounouk (XIe siècle de notre ère) que les Tchoutches et les Esquimaux portèrent des cuirasses à planchette pour mieux se protéger lors des raids sanglants qu'ils lançaient ou qu'ils subissaient en représailles. Ces razzias, qui pouvaient se porter à huit jours du camp de base, allaient de l'embuscade, de l'échauffourée, à la guerre d'intimidation ou d'extermination.

La peur était alors générale, En Koriak, l'étranger (Tonnyman) veut dire « l'ennemi ». En Tchoutche, un Koriak est appelé « Listannuman » : « le vrai ennemi » [5]. Il est de tradition en Tchoukotka littorale de tirer à vue sur tout étranger débarquant [6]. La marqueterie linguistique, très tôt acquise en Alaska, est telle que les Esquimaux répartis en plus de 20 groupes incapables de se comprendre d'une ethnie à l'autre sont d'une extrême méfiance et s'entre-tuent aux confins de chacun de leurs territoires de 100 à 200 km de large environ. La peur était si étendue qu'un Malemiout (péninsule de Seward) craignait en chassant seul de s'assoupir, son somme pouvant bien être le dernier. « One intelligent Malemiut, who was a fine hunter told me it was very hard work to hunt reindeer in the mountain, as a man could only sleep a little having to watch that other men did not surprise and kill him [7]. »

Le commerce, en ces conditions de crainte universelle et d'hostilité endémique, était des plus limités. Dans ces villages-carrefours qu'étaient Naoukan, Gambell dans l'île Saint-Laurent, l'île King, les îles de Grozdev ou Diomède (Ratmanov et Krusenstern), Kotzebue, les deux parties venaient échanger leurs produits, armés de pied en cap. Ceux-ci étaient présentés au bout d'une pique ; les chasseurs tenaient d'une main une peau ou un ivoire par exemple, de l'autre un couteau. A la foire d'Ostrovnoyi, le 10 février 1820, fréquentée par les Tchoutches, les Youkaghirs, les Lamoutes, les Toungouzes, les Tchouvanetz, les Koriaks, Wrangel nous décrit « l'impassibilité flegmatique des Tchoutches qui, le corps appuyé sur leurs lances, auprès de leurs traîneaux, ne disent mot... et se contentent de faire un simple signe [8] ». Le « Silent trade » était la règle entre tous ces peuples qui ne se comprenaient pas, les dialectes étant très différents.

---

3. K. Marx. Grundisse. — Introduction, p. 36, cité par M. Godelier. Préface. *Sur les sociétés pré-capitalistes.* Paris, 1970 (p. 56).

4. E.W. Nelson. — 1899. *The Eskimo about Bering Strait.* Washington. Smith. Inst. 18th Report (p. 328).

5. V.V. Antropova. — 1957. Voprosy Voennoj organizacii i voennogo dela u narodov kraj nego severo-vostoka Sibiri. *Sibirskij Etnografičeskij Sbornik,* tome XXV, An SSSR, Moscou, p. 99-246 (p. 174).

6. E.W. Nelson, *op. cit.*

7. E.W. Nelson, *ibid.*, (p. 301)).

8. M. de Wrangel. — 1843. *Le Nord de la Sibérie,* Paris, t. I (p. 252).

I. — Guerres intra- et intertribales
Leur objet premier : vendetta et razzia

La vengeance par le sang était une obligation fondamentale pour la parenté la plus proche. A cette loi, nul ne pouvait se soustraire. Il était rare que des transactions évitent la mort qui, à l'esquimaude ou à la tchoutche, était donnée de façon traîtresse. Toutefois on signale des cas de transaction entre parties ; la famille du meurtrier s'offrant à remplacer la victime ; traité en esclave, il sera le mari de la veuve et père de ses enfants [9].

Entre les groupes, les guerres ont un but économique. Ce sont à l'occasion des raids de terreur, d'abord des razzias de vivres, de peaux et d'ivoire ; la mise à mort de tous les adversaires hommes (selon les chroniques), la capture des femmes et des enfants destinés à être réduits en esclavage étant le résultat le plus concret de ces opérations.

Guerre d'intimidation aussi visant à contrôler sur la mer les voies d'échange entre la Tchoukotka (foires de Naoukan et d'Ouellen) et les îles (Diomède, Saint-Laurent, King), le continent (Kalaligamiout) et Nounivak. Ces raids sont le plus souvent conduits par les Sibériens mieux organisés qui généralement dominent. Ils se portent, avec le concours d'alliés continentaux incertains (Wales ou d'autres groupes côtiers alaskiens) jusqu'aux grandes routes du Nord (Kotzebue qui commande par la Noatak), jusqu'aux passes de la chaîne de Brooks ouvrant les avant-postes de l'intérieur : Teller par exemple, qui commande les échanges avec les Athapasques et le détroit de Norton. Dans le Sud, les Aléoutes et les Tlingit s'efforcent de procéder aux mêmes intimidations auprès de leurs voisins.

Ces raids très meurtriers se sont vite traduits par des raffermissements d'identité ethnique, des confédérations d'alliances et par le vasselage des peuples démunis. A voir de très haut les choses, on peut distinguer en Sibérie un *pôle Tchoukotka*, les Tchoutches dominant les Koriaks au sud, les Youkaghirs à l'ouest ; les côtiers et insulaires Esquimaux à l'est, jusqu'aux Esquimaux de la péninsule du Seward, solidement retranchés pourtant dans leurs villages de Wales, Shishmaref et ce qui devait devenir Teller. Un *pôle Kobuk :* les Esquimaux du Kobuk étaient en rivalité constante avec les Indiens Koyukuk, accessoirement avec les Nunamiout au nord, les Noatak au sud. Un *pôle Malemiout* dominant au nord la grande voie de pénétration, la rivière-clef de Noatak, et au sud le détroit de Norton où les Ounaligmiout sont parvenus au XIXe siècle, exsangues et épuisés par leurs guerres avec les hostiles Indiens de l'intérieur, les Tinné. Incontestablement, c'est la baie de Kotzebue, la péninsule de Seward et la baie de Norton qui ont été les régions les plus guerrières et sanglantes de l'Alaska esquimau. Particulièrement, la baie de Norton qui est à la limite des dialectes Inoupiat et Youpik. Un *pôle Tareoumiout* dans le nord et le nord-ouest de l'Alaska (Point Hope et Point Barrow), en rivalité avec les Esquimaux du Noatak et les Indiens Kutchin. Un *pôle Bas-Kuskokwim* (Yukon et région de Bethel), un *pôle Aléoute*, un *pôle Chougach*, un *pôle Tlingit* enfin ; toutes sortes de peuplades intermédiaires se regroupant autour de ces huit pôles. Sans doute, à la faveur de ces vasselages, des fusions de langue se sont opérées que le linguiste aujourd'hui constate. Ainsi les Eyak, trop faibles et coincés entre les Tlingit et les Chougach, ont toujours été alliés aux Tlingit. De nombreux termes de la langue Eyak ont leurs racines dans la langue Tlingit dont tout pourtant l'éloigne [10]. La frontière fondamentale du parler Inoupiat/Youpik est l'expression de ces frontières permanentes entre vasselages opposés ; elle est sans rapport avec la géographie et ses lois de contraintes.

Les vasselages pouvaient avoir des effets économiques importants. Dès le XVIIe siècle, les Koriaks, qui commençaient à s'adonner à l'élevage du renne domestiqué, ont été régulièrement pillés par les chasseurs Tchoutches, particulièrement du sud de la Tchoukotka. Vdovin estime que, de 1735 à 1770, 239 300 rennes ont été ainsi prélevés par les Tchoutches aux Koriaks [11], leurs vassaux de fait.

---

9. W. Bogoras. — 1904-10, *The Chukchee*. New York (p. 661).
10. Comm. verbale de Michel Kraus (déc. 1974). — Univ. of Alaska.
11. I.S. Vdovin. — 1965. *Otčerki Istorii Etnografii Cukčej*. Moscou. Léningrad, 173 p. (p. 65).

Les tortures qui s'ensuivaient, la férocité des combats, le souci d'annihiler l'adversaire qui se manifestait par la mise à mort de tous les hommes adultes, traduisaient la volonté d'intimider l'adversaire. L'espace est si grand, les effectifs si faibles que seule la terreur assurait la maîtrise de territoires que l'on ne pouvait occuper, contrôler qu'à distance.

Les récits de massacres n'ont, en vérité, rien d'imaginaire. De la Tchoukotka intérieure au détroit de Behring, de l'Alaska esquimau à l'Alaska indien, ce ne sont que bains de sang, combats exterminateurs. Les relations de voyageurs, les légendes ne nous font état que de massacres, villages détruits jusqu'au dernier. Billings, dans son voyage officiel d'exploration, décompte « 300 mâles Youkaghirs » en 1787. « Leurs guerres avec les Tchoutskis et les Koriaks en ont fait périr un très grand nombre [12]. » Mc Kennan a attribué l'extinction des Indiens Kutchin Kihai aux guerres incessantes avec les Esquimaux Tareoumiout [13]. Mais nous essaierons de montrer qu'ils ne pouvaient être en ces peuples de petits effectifs, à la mortalité naturelle élevée, que des massacres *épisodiques*. Ces raids terroristes avaient pour but — et ce, seulement de temps à autre — de rappeler à leurs devoirs les peuples dominés. Chez les peuples primitifs contemporains, on a pu vérifier qu'une vie démographique chez les tribus les plus nombreuses, par conséquent dominatrices, pouvait se concilier avec un état d'agressivité endémique. 50 % des vieux Arapesh interrogés par l'ethnologue Fortune avouaient avoir tué un ou plus d'un ennemi à la guerre, durant leur vie. Mais il est vraisemblable que les peuples-maîtres étaient ménagers des vies des peuples vassalisés afin que le vasselage soit économiquement opérant. Du bon usage des guerres, pourrait-on dire, et ce, dans un esprit d'équilibre démographique. Ce que l'on sait de la science empirique en matière de planification démographique de ces populations arctiques n'interdit pas de considérer qu'il y ait eu en ces domaines une intelligence inconsciente — ou pas — des lois d'équilibre.

II. — Prestige du guerrier
Naissance d'une classe de guerriers en cette société égalitaire

Il est des motifs profonds qui, très tôt, poussèrent ces hommes à attaquer leurs voisins. D'abord la nécessité en cas de famine qui, en période de refroidissement, est endémique. Prolongement naturel de la chasse au gibier, la chasse à l'homme est, ensuite, comme naturelle dans cette perspective et aussi un dérivatif contre l'ennui.

L'ennui... Les forces de refoulement sont particulièrement grandes en ces villages arctiques où règnent trois mois de longue nuit polaire. En ces pays froids où chacun dépend de chacun, l'on cherche à tout prix à se débarrasser du carcan social qui étouffe en vous l'instinct libertaire animant tout chasseur. « La stimulation produite par la guerre est la plus puissante de toutes dans l'histoire des espèces. Aucune diversion à l'ennui ne procure autant de satisfaction à un aussi grand nombre d'individus [14]. »

Tout un contexte psycho-social visera à valoriser cet esprit d'aventure qui met en jeu votre vie et qui vous fait échapper enfin à la routine du quotidien. Produire, se reproduire sont assurément au carrefour des deux finalités des sociétés primitives. Mais se perdre dans un mouvement de folie est l'espoir secret de chacun de ces desperados masqués. Ainsi s'explique le prestige qui est attaché à l'accomplissement non seulement des tâches essentielles mais aussi de ce qui donne un sens à la vie profonde : la guerre et conduire celle-ci dans les conditions les plus sûres : tuer l'ennemi endormi dans son iglou, surprendre l'adversaire alors qu'il est en infériorité numérique.

---

12. Billings (édit. M. Sauer). — 1802. *Voyage de la Russie Asiatique dans la mer glaciale*, Paris, t. I (p. 109).

13. Cité par A. Mc Fadyen Clark. — 1974. *Koyukuk River Culture*. Musée national de l'Homme, collection Mercure, Ottawa, 1974, 282 p. (p. 199).

14. R. Ardrey. — 1966. *L'impératif territorial*, Paris (p. 265).

« The leading motives in their lives is the limiteless pursuit of gaining social prestige », note avec force le grand Boas à propos des Indiens. Et l'observation pourrait être étendue aux Esquimaux et aux Tchoutches si ceux-ci ne tempéraient de réalisme leurs ardeurs en raison même des contraintes du milieu. Sans le moindre doute, le prestige acquis par les guerriers est si grand que la guerre continue devient une nécessité. Le courage, l'audace, la force sont des vertus qu'exaltent constamment le groupe et surtout les femmes. Chez les Tlingit, elles font pression sur les hommes pour qu'ils partent en raids. Toute vie sexuelle est interdite avant l'expédition. Les femmes « saluent le départ des guerriers, leur donnent des images en bois. Du canot, les hommes les renvoient. Si les femmes n'arrivent pas à s'en saisir, le guerrier mourra. Et pendant toute la campagne, la femme mangera dans le plat réservé à son compagnon [15] lorsqu'il est avec elle.

La société élémentaire de production sous le coup de ces assauts de prestige cède peu à peu la place à une société stratifiée plus complexe. C'est aux pressions psycho-sociales qu'est due la formation, en ces sociétés communautaires et initialement strictement égalitaires, d'une classe militaire vivant au détriment de prisonniers-esclaves. Quand ? L'état des documents et de l'archéologie ne permet pas de le préciser. Mais en ces histoires closes où le temps a une autre mesure qu'à nos latitudes, ce qui est vrai au XIe siècle (Pounouk) devait l'être sans doute au moins immédiatement avant notre ère : à la faveur de climats moins froids et dans des sociétés relativement constituées ; faute de document archéologique probant, on ne peut être plus précis.

Mais revenons au processus de formation de classe, étape historique et capitale en ces sociétés communautaires. Pour bien le saisir, il convient de rappeler les caractéristiques d'une société arctique, en ce désert froid si contraignant que, seul, le groupe permet à l'homme de vivre. L'homme ainsi protégé, réserve, en retour, à la société, sa force et sa pensée. Au point que, refoulant toute réaction individuelle, il ne s'explique qu'à la troisième personne, se coulant dans une pensée générale, celle du groupe. Jamais un Esquimau ne dit : je pense, mais « les Inouit » pensent.

La famille, cellule de base, se fond dans le groupe dont la loi transcende toutes les règles. L'enfant est sans nom de famille. Il est plus l'enfant du groupe que de ses parents. La famille n'est qu'une commodité de regroupement, toute provisoire. La promiscuité sexuelle — d'un sens procréatif certain — a aussi pour but de corriger ce que le couple peut avoir d'aliénant pour les parties dans un esprit de possession réciproque. Chaque conjoint appartient au groupe et il est bon, dans un esprit d'unité politique, que le couple soit, de temps à autre, cassé. Un système de rotation quinquennale des habitations empêche à Thulé (Nord-Groenland) qu'une famille s'approprie des territoires de chasse essentiels et mette ainsi en danger l'unité du groupe. Tout appartient à tous, hormis les outils et les animaux de traction qui sont personnels. Aucune accumulation de bien ou de gibier n'est tolérée. Civilisation égalitaire et ennemie du profit, cette société répartit, distribue aussitôt ce qu'elle produit. La crainte de laisser place, si peu que ce soit, au processus inégalitaire conduit à n'accepter l'autorité qu'à titre temporaire. L'autorité est toujours déléguée, et le groupe, en permanence, apprécie la valeur de cette autorité. Elle est donc toute provisoire. De peur qu'elle ne se concrétise dans la durée, elle n'est acceptée que pour des opérations précises et courtes. Une opération de chasse peut relever, à ses différentes étapes, de plusieurs commandements qui se suivent sans coupure inutile, le chef, son temps passé, se fondant dans l'anonymat du groupe. Le système de rotation dans le commandement permet ainsi à chacun des hommes capables d'avoir des responsabilités effectives de direction à un moment ou à un autre, et d'être apprécié comme tel.

On ne s'étonnera pas que l'autorité « civile » soit distincte de l'autorité religieuse ou chamanique. Jamais un chaman ne dirige directement le groupe. Il est seulement consulté. Ainsi que nous le verrons, le commandement civil est également distinct du commandement militaire. Le chef d'un raid est subordonné au chef civil, son pouvoir cessant au retour du raid. Enfin, il n'est aucune autorité judiciaire particulière. C'est l'opinion qui arbitre. Egalitaire, cette société a vu dans la compétition et très tôt sans doute — autrement elle n'aurait pu survivre — une source essentielle de développement.

---

15. H.H. Turney-High. — 1971. *Primitive war, its practical and concepts.* Columbia.

Sociologiquement communautaire, la société arctique est fonctionnellement aristocratique, mais cette inégalité sociale, non héréditaire, s'exerce, nous l'avons vu, dans des limites très étroites, tout le système visant à maintenir dans ses principes, le communisme primitif.

III. — L'agressivité et la cruauté : tuer deux fois Détruire en l'autre son « imago-négatif »

L'insécurité entre les groupes humains étant devenue générale, à la fonction de coopération économique s'est ajoutée celle de défense. Chez les Tchoutches, par exemple, le groupe familial est appelé, selon Bogoraz, Tchiniyzum, « groupement qui exerce la vengeance du sang ». Et c'est à la faveur de la création d'une classe de guerriers qu'a été introduit le principe d'une classe de prisonniers-esclaves au sein même de la société communautaire d'hommes libres.

Il est, sur le plan théorique et historique, très important, on le conçoit, de saisir pourquoi, comment et quand, en ces sociétés très typées des espaces froids, l'on est passé d'une société communautaire à une société de rang puis à une société de classe, l'inégalité de fonction devenant héréditaire.

Pourquoi, comment et quand ? Nous sommes obligés de revenir à ce qui a été dit sur le plan psychologique, en tentant de l'approfondir.

L'agressivité en ces sociétés archaïques est un immense problème que nous ne pouvons assurément traiter dans cet article. Nous nous bornerons à soumettre quelques remarques. Il semble que l'agressivité déclarée dégénérant en conflit organisé soit tardive dans la préhistoire. Elle implique en effet des moyens économiques, une certaine densité démographique, une organisation sociale élaborée. Chez les Primates, « les rapports entre différents groupes d'une population de Primates sauvages dégénérèrent rarement en combats réels, les conflits trouvant la plupart du temps la solution dans des menaces proférées à distance, souvent simplement par gestes, quand ce n'est pas la fuite discrète du plus faible » [16].

Qu'en est-il chez les hommes ? Au paléolithique, pas d'organisation militaire proprement dite en Sibérie nord-orientale, selon un des spécialistes de ces secteurs :

"There does not seem to be any direct evidence in the form of special weapons, armor, etc., for organized conflict or warfare among the peoples of the Paleolithic stage in eastern and northeast Siberia. Surely small conflicts over territory existed, but there is no technological expression of such activity and there is certainly nothing attesting to complexe political organization maintaining territorially-based political units through organized warfare [17]."

L'agressivité, pulsion élémentaire de base, « pulsion du moi », selon Freud, et facteur d'autoconservation, s'exerce d'autant plus en groupe qu'elle est excitée par la présomption, chez le voisin, d'une agressivité égale. A ce titre, l'agressivité, expression d'une autoconservation de l'identité ethnique, est un facteur d'unification [18].

La férocité dans les combats, la cruauté dans les massacres et la torture s'expliquent par l'incapacité économique de se charger de prisonniers et la conscience du danger qu'ils pourraient, par leur nombre, représenter en captivité. La cruauté naturelle de ces hommes refoulés par la pression du groupe qui interdit une pensée individuelle, la cruauté de ces hommes combattant quotidiennement pour leur survie est exarcerbée par l'impossibilité militaire dans laquelle ils sont de faire des prisonniers parmi leurs adversaires vaincus (les hommes adultes) et qui, face à la

---

16. Schultz. — 1969. *The life of primates.* London (p. 239-240) (p. 8).

17. Commun. écrite (décembre 1974) : Georges Powers. Univ. of Alaska. Depart. of archeology.

18. L'agressivité. Pulsion ou réponse à l'environnement, *Les entretiens de Rueil,* Les cahiers Sandoz, tome 28, nov. 1974, Paris, 119 p.

nature, relèvent pourtant de la même ethnie : les hommes de l'Arctique. Le besoin de torturer participe du désir sado-masochiste de tuer *deux fois*, de détruire physiquement en l'autre son imago-négatif. Il traduit l'anxiété profonde de ces êtres refoulés, dépressifs et fragiles. Vainqueur, on monte sur l'adversaire, ce qui est une façon symbolique de le sodomiser. Avant de couper la tête, on urine sur le visage du vaincu, on arrache ses yeux ou on les coud, on lie sa langue, puis on coupe ses intestins, source de vie interne, de la vie tout court ; on jette aux chiens son cœur, son foie (ou on les mange), on empale par le vagin les femmes récalcitrantes ou trop vieilles ; on castre les hommes et on exhibe, au retour dans le village, les trophées sexuels ou les têtes.

IV. — Une classe non héréditaire de prisonniers-esclaves

En observant que la guerre entre groupes humains archaïques est responsable du considérable accroissement évolutif de la taille du cerveau [19], « nous sommes obligés de dire, si contradictoire et si hérétique que cela paraisse, que l'introduction de l'esclavage dans les circonstances d'alors était un grand progrès... C'est un fait établi que l'humanité a commencé par l'animal et qu'elle a donc un besoin de moyens barbares, presque animaux, pour se dépêtrer de la barbarie... La marche progressive d'une société fondée sur des oppositions de classe ne pouvait s'accomplir que sous la forme de l'esclavage. Même pour les esclaves, cela fut un progrès ; les prisonniers de guerre parmi lesquels se recrutait la masse des esclaves conservaient au moins la vie maintenant, tandis qu'auparavant, on les massacrait, et plus anciennement encore, on les mettait à rôtir [20] ».

Dans les groupes arctiques du détroit de Behring — Esquimaux sibériens et alaskiens, Tchoutches, Koriaks, Youkaghirs, Athapasques, Indiens de la côte Nord-Ouest Pacifique —, l'esclave a, très tôt sans doute, été un rouage essentiel de la vie sociale. De quand date cette distinction dans une société d'hommes libres, entre maîtres et esclaves ? L'archéologie, les récits et légendes ne permettent pas de le dire. Sans doute, dès le début de notre ère, et certainement dès le Pounduk (XIe siècle), période à partir de laquelle, on le sait, les guerriers de ces populations portaient des cuirasses à planchettes. Et tous les prisonniers qui n'étaient pas tués immédiatement ou dans l'année étaient destinés à être esclaves. Pourquoi, dès le Pounouk ? Parce que l'on pourrait se demander pour quel grand motif, si ce n'est le renouvellement d'esclaves, les hommes se battaient en effet avec autant de férocité, le territoire n'étant pas convoité.

Les camps de chasseurs étaient alors petits : 2 à 5 familles, soit 10 à 25 personnes. Ils étaient séparés par de grandes distances : 10 à 30 kilomètres. Les camps côtiers — Esquimaux et Indiens — étaient plus importants du fait que la chasse à la baleine nécessite la coopération entre plusieurs « romkas » ou groupements de chasseurs en baïdares. Les baïdares sont des bateaux en peau de morse spécialisés dans la chasse aux morses et à la baleine.

Ainsi qu'il a été dit, pendant et à l'issue du combat, les hommes adultes étaient impitoyablement tués par les vainqueurs, tant pour éviter de les nourrir que de les surveiller au camp pendant que les hommes étaient absents pour assurer chasses et raids. Seuls les enfants et les jeunes femmes étaient emmenés en captivité. Certaines — les plus jeunes — étaient rapidement épousées. Les autres étaient réduits à la condition d'esclaves à vie. Il ne semblerait pas, selon un texte du folklore tchoutche, — « Les fils n'héritaient pas des esclaves » [21] — que l'esclavage fut héréditaire. Par autodéfense, le groupe, qui ne peut prendre le risque d'être submergé par sa population servile la réintègre selon des processus qui doivent varier d'après les

---

19. Bigelow. — 1970. *The Dawn warriors.* London (p. 200).

20. F. Engels. — Anti-Dühring, *in : Sur les sociétés pré-capitalistes.* Paris, 1968, Edit. Sociales, (p. 179-183).

21. V.V. Antropova, *op. cit.* (p. 124).

rapports démographiques. Il est ainsi établi l'absence de racisme, l'ethnie étant renouvelée par le sang des adversaires. Toute l'éducation de l'enfant captif serait à analyser. Mais il reste vraisemblable que dans certains secteurs et à certaines périodes — en tout cas, dans les premiers temps du système — l'esclavage était héréditaire. Ainsi Wrangel en 1820, lors de son voyage historique, a vu dans les familles tchoutches les plus riches des « familles entières » d'esclaves. « Ce sont, je crois, les descendants d'anciens prisonniers de guerre [22]. »

L'esclave vit dans la même habitation que son maître, mais couche à des places particulières, ce qui n'étonnera pas, chaque place étant strictement hiérarchisée dans toute demeure esquimaude ou tchoutche. Il mange à part et après son maître, comme les femmes. Chez les Tchoutches, il porte un vêtement particulier, celui des femmes. Son maître a sur lui un pouvoir discrétionnaire. A la moindre faute, il est sanctionné. La première tentative de fuite est punie par la coupure du nez. La seconde, par la mort. Le maître s'efforce très vite, par voie d'échange, d'éloigner l'esclave de son pays d'origine. Selon une chronique, les Esquimaux de l'île Saint-Laurent ont été attaqués par un raid venu de Sibérie. Une femme est emmenée prisonnière. La captive est vendue, loin dans l'intérieur, à des Tchoutches. La valeur d'une captive ou d'un enfant-esclave variait naturellement selon les vicissitudes des temps. En cette société close indifférente au développement, l'esclave ne participe pas à la grande chasse et par conséquent à la production. Pouvant être aisément remplacé à la faveur de quelque nouvelle guerre, sa valeur est réduite. Selon Bogoraz [23], une femme adulte pouvait au XIXe siècle valoir un sac de tabac de 72 à 180 livres. Selon Merk, cité par Vdovin [24], une « Esquimaude américaine » valait pour un Tchoutche, éleveur de rennes, 10 jeunes rennes et 2 rennes adultes. Selon un conte relevé par Roubcova, à Chaplino, au XIXe siècle, une fillette de l'île Saint-Laurent a été vendue à un Tchoutche 30 rennes [25].

Le travail de l'esclave est domestique et trivial : chercher de l'eau, ramasser le bois flotté, construire les canots en bois et les maisons de son maître. Ce seraient les esclaves qui auraient servi de rameurs lors de certains déplacements des baïdares, à l'exclusion des temps de grande chasse.

Les rites de ces grandes opérations que constitue la capture de la baleine impliquent en effet une étroite alliance entre l'homme et l'animal. Ce n'est pas une tuerie, on le sait, mais une invitation présentée à la baleine de rendre visite au chasseur. La religion a ainsi protégé la société boréale d'un des grands vices de l'esclavage : devenu activité méprisable, le travail des serfs, est, peu à peu délaissé par les hommes libres. Dans la plupart des sociétés antiques où cette forme d'exploitation de l'homme a sévi, on a observé qu'elle s'est traduite par la ruine générale.

L'institution de l'esclavage qui implique une surveillance constante des prisonniers a abouti à une concentration des campements. Et peut-être a-t-elle, à ce titre, contribué à renforcer, cristalliser, les unités ethniques. Mais dans le même temps, l'on observe que l'esclavage, l'adoption des enfants des vaincus, la vie commune avec les femmes des vaincus ont aussi abouti à un brassage des ethnies concernées, à une diffusion dans tout ce secteur de l'Arctique, du Yukon à la Léna, des mêmes traits culturels (langue, mythes, techniques), au point tel que l'on peut se demander par exemple si l'anthropologie physique de ces populations de très petits effectifs et profondément métissées, a un sens ; et l'on peut poser la question en ces termes : n'est-ce pas le lieu principalement qui inspire la différenciation ethnique ?

Quand ce processus se traduisant par la transformation des prisonniers en esclaves a-t-il commencé ? L'esclavage est-il récent ou tardif ? Si Bogoraz estime que « chez les Tchoutches, l'esclavage n'avait pas de profondes racines..., la dispersion des campements, les immenses territoires, la nécessité de guerroyer sur des terres lointaines n'étant pas des conditions favorables à l'esclavage », on peut en douter à la lecture des légendes et des relations officielles russes. En 1710, le cosaque

---

22. M. de Wrangel. — 1843. *Le Nord de la Sibérie*, t. II, p. 321.

23. W. Bogoras, cité par V.V. Antropova, *op. cit.*

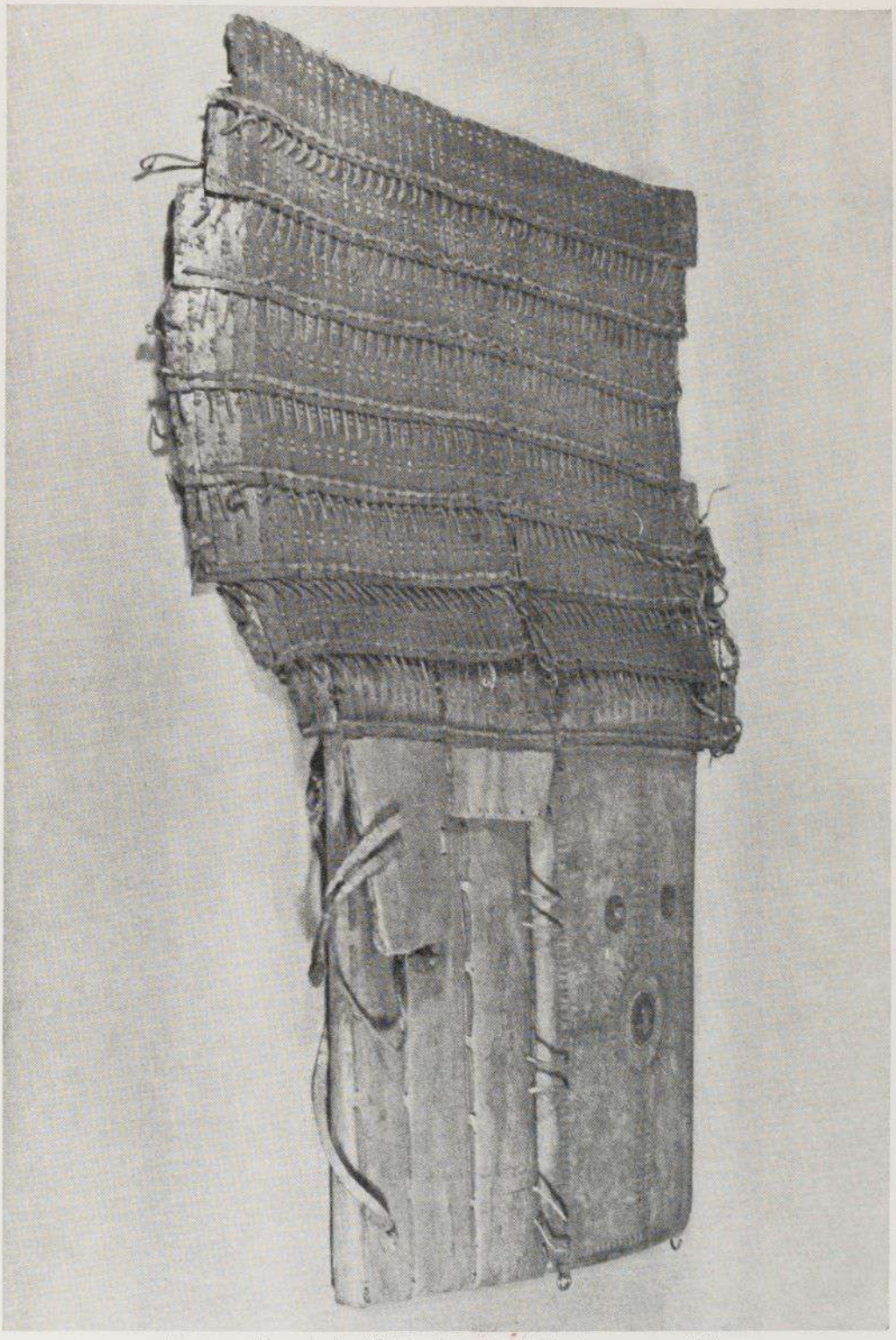
24. I.S. Vdovin, *op. cit.* (p. 89).

25. E.S. Roubcova. — 1954. *Materialy po jazyku i folkloru eskimosov (čaplinskii dialekt)*. Moscou, Léningrad, Akademija Nauk SSSR, Institut Jazykoznanija, 555 p. (p. 225).

Esquimau de l'Ile Saint-Laurent (Détroit de Behring) en tenue de combat.

A droite, armure en os pour protéger le devant du corps ;
Au sol, brassières en os.

Photo du Musée d'Ethnographie de l'Institut d'Ethnographie.
Académie des Sciences de l'U.R.S.S., Leningrad.



Armure : Koryak de Sibérie (largeur : 35" ; longueur : 45").

Photo Thomas Burke, Memorial Museum. University of Washington, Seattle (U.S.A.).

Casque : Sibérie orientale ?

Plus grande ouverture : 22 ½"
Hauteur du casque (non compris le protège-oreilles) : 6 ½"
Hauteur du protège-oreilles : 5"

Photo Thomas Burke, Memorial Museum. University of Washington, Seattle (U.S.A.).

Esquimau de l'Ile Saint-Laurent (Détroit de Behring) en tenue de combat.

— *Détail 1 :* les jambes découvertes permettant le saliksuk et une grande agilité.

— *Détail 2 :* le haut du corps. On remarquera que la poitrine est protégée par une plaque rectangulaire renforcée par quatre aiguilles en os. Photos Jean Malaurie.

Musée de l'Institut d'Ethnographie. Académie des Sciences de l'U.R.S.S., Leningrad.

P. Popov rencontre chez les « Tchoutches du Cap » « ces gens des îles » (ou Esquimaux insulaires du détroit de Behring)... « emmenés en esclavage au nombre de 10 »[26]. En 1741, 14 Koriaks s'enfuirent d'une tribu tchoutche ; en arrivant à Anadyr, ils dirent que les Tchoutches tenaient « en esclavage Emongon et ses hommes pour garder les troupeaux de rennes[27] ». A. Tchirikov écrit en 1742 : « Après les avoir emmenés en esclavage, les Tchoutches les vendent à leurs voisins[27]. » En 1791, Billings rencontre chez les Tchoutches des femmes qui ne sont pas les épouses des Tchoutches. Ceux-ci « étaient les premiers à les offrir à nos gens, mais pas leurs épouses. Ce serait le plus grand affront. » Ces femmes étaient « des prisonnières enlevées chez les Américains, leurs voisins, avec lesquels ils sont fréquemment en guerre[28] ». Dans tout le nord-est de la Sibérie, les textes les plus anciens consignent depuis la fin du XVIIe siècle l'existence d'esclaves : entre 1678 et 1769, les Youkaghirs-Yasaks, au nord de la Yakoutie, se plaignent au Voïvode, à propos des Tchoutches, leurs voisins de l'Est. « Les étrangers tchoutches tuèrent nos meilleurs gens et emmenèrent en esclavage nos femmes et nos enfants[29]. » Et ce qui vaut pour le XVIIe, temps des premiers contacts avec les Russes, est sans doute vrai pour les siècles précédents. Mais sur quelle durée ? On ne peut le dire.

D'autres peuples arctiques, non autochtones, ont très tôt pratiqué l'esclavage. Selon le Landnamabok — ou livre de la colonisation de l'Islande — l'économie agricole viking reposait dès le Xe siècle sur le travail des esclavages irlandais. Des références assez précises nous sont données, sur leurs révoltes, leurs fuites et leurs châtiments[30].

L'esclavage implique un certain niveau économique qui ne peut être procuré que par la grande chasse aux baleines et aux morses, très tôt pratiquée par les Esquimaux[31], l'esclavage du renne comme dans la Tchoukotka (dès le XVIIe siècle), l'agriculture, comme dans la société médiévale de l'Islande viking. Dans l'Arctique oriental et central canadien et le Groenland aux économies de chasse et pêche élémentaires (phoque, caribou, oiseau, poisson), le peuple esquimau n'a jamais été en mesure de stratifier la société en un groupe d'hommes libres vivant partiellement sur le travail d'esclaves. On remarquera pourtant que l'esclavage n'implique pas comme seule condition la richesse ; certaines sociétés de chasseurs de l'Amérique du Nord l'ont refusé pour mieux préserver leur éthique ; les Indiens des Plaines par exemple.

Si l'on prend le cas des Apaches de l'Ouest : "It is clear however that adult captives were not taken for economic purposes (i.e. to become slave), but rather so they could be killed by female relatives of the men whose death the war party had been sent to avenge[32]."

Quel pouvait être le pourcentage d'esclaves-prisonniers dans la population d'hommes libres chez les Esquimaux et les Tchoutches ? Aucun document ne permet d'en juger. Si l'on s'en tient à certaines études, chez les Indiens de la côte N.O. Pacifique, Indiens très guerriers et pouvant, du fait de leur structure militaire élaborée, supporter un grand nombre d'esclaves — les esclaves représentaient, au XVIIe, un dixième de la population chez les Coat Salish, un tiers chez les Tlingit, un septième chez les Kwakiul[33].

---

26. I.S. Vdovin, *op. cit.* (p. 88).

27. I.S. Vdovin, *op. cit.* (p. 88).

28. Billings, *op. cit.*, tome II, p. 103, 109.

29. V.V. Antropova, *op. cit.*, p. 88.

30. R. Boyer. — 1973. *Le livre de la colonisation de l'Islande* (*Landnamabok*). Introduction, notes et commentaires, Contributions du Centre d'Etudes Arctiques, n° 10, Paris, 167 p. (p. 41 S. 125).

31. L'apprentissage de la mer et la chasse à la baleine ont commencé dans le détroit de Behring beaucoup plus tôt qu'on ne le juge archéologiquement : *Jean Malaurie*. — 1972. *Pour une préhistoire des sociétés maritimes et de la navigation pré-esquimaude dans les zones côtières du Pacifique Nord, des mers de Tchoutchi et de Beaufort. Inter-Nord 12*, décembre 1972, p. 171-191.

32. K.H. Basso et G. Grenville. — 1971. *Western Apache Raiding and Warfare*. Univ. of Arizona Press (p. 284).

33. Curtis (1913), Krause (1965), Mc Leod (1928).

V. — Confédérations d'alliance et vasselage

L'insécurité générale contraint les groupes à contracter alliance. Celle-ci relie des « tribus » désireuses de se porter mutuellement secours. Les alliances se modifient au gré des rapports de force et des situations. Elles s'établissent généralement d'individu à individu (si le prétexte du raid est une vengeance personnelle), mais par la chaîne des parentés et la loi de solidarité territoriale, entraînent l'adhésion du groupe tout entier.

Il est une politique commandée par la géographie ; et l'ethno-histoire — si obscure soit-elle pour ces régions sans littérature écrite — permet, à partir de ce que nous ont dit nos informateurs et les travaux publiés, de présenter de l'Est à l'Ouest quelques observations. Esquimaux de l'intérieur et Esquimaux côtiers se trouvaient, en Alaska, si dépendants les uns des autres (échange de graisse de cétacés contre des peaux de caribou, échanges d'outils, ventes d'enfants) qu'ils étaient alliés permanents. Les Esquimaux et les Athapasques étaient par contre en rivalité continue. L'Esquimau était redouté par l'Athapasque et l'Athapasque était toujours sur la défensive. Les Esquimaux insulaires du détroit de Behring (Saint-Laurent, Diomède, King, Nunivak) demeuraient en rivalité permanente avec le continent qu'il soit américain ou sibérien, selon leur éloignement.

Nounivak était ainsi en conflit incessant avec les Kalaligamiout. Saint-Laurent avec les Esquimaux et Tchoutches de Sibérie. Diomède, trop petit et trop proche des deux côtes, était allié tantôt à Wales, tantôt aux Sibériens. Il fut certes un temps où les deux Diomèdes étaient en rivalité. Nous avons même un récit de massacre dans l'îlot de Fairway Rock. Mais ce temps d'hostilité ne dura guère, les deux îles étant, par leur dimension et leur proximité, condamnées à être solidaires. Les Esquimaux du nord de l'Alaska (Tareoumiout de Point Barrow ou de Point Hope, à des temps et pendant des durées variables, en rivalité ouverte) s'opposaient en permanence à ceux de la baie de Kotzebue et de la Noatak ; la péninsule Seward (Malémiout, Kauwerak et Kingikmiout) s'opposait aux attaques du Nord (Kotzebue) et surtout de l'Ouest (Sibériens), celles de l'Est (Athapasques) et du Sud (Indiens du Yukon moyen) étant plus rares ; les Ounaligmiout (détroit de Norton) les subissaient en effet en première ligne ; de nombreux villages relevant de leurs groupes ont été purement et simplement massacrés.

En 1890, on signale — pour s'en plaindre — un groupe organisé de *hors-la-loi*. "A considerable tribe of Arctic Ishimealate who are called Kevalinya, whose home lies between the Tigaras and the Nodataks... The large number of those people are of Noatak origin, re-inforced by desperadoes from Wales, Kavea and Point Hope." Attaquant continuellement les terrains de chasse de leurs voisins, ces Esquimaux hors-la-loi firent régner leur ascendant et leur roi. "Winter 1889, the Kivalinyes advanced to the Westward of Cape Seppings and killed a prominent Tigara native. An armed party started out to avenge the murder, but did not dare to advance beyond Cape Thomson [34]."

Les Esquimaux du Bas-Kuskokwim et du Yukon redoutaient sans cesse les incursions victorieuses des Indiens Tlingit et de la Tanana. Nous avons collecté plusieurs récits de combats où les Tlingit dominaient très largement. Par contre, sur le Kuskokwim moyen, il apparaît que les Esquimaux, expansifs, ont assimilé peu à peu les groupes indiens immédiatement voisins. Les Aléoutes, très guerriers, étaient en rivalité avec les Indiens et les Esquimaux. Mais au XVIIIe siècle, ils ont été pratiquement annihilés par les Russes représentés par les effroyables Prosnyshlenikys [35]. Les Esquimaux du Pacifique qui se maintiennent « en coin » dans des secteurs indiens ont peu à peu reculé sous la pression des Tlingit et de leurs alliés. Ce fut le cas au XVIIIe siècle des Oughalakhmiout qui ont été alors pratiquement absorbés.

Telle pourrait être au XVIIIe et au XIXe, la carte, très grossière, de ces peuples, dominants et dominés. Les buts réels des raids de terreur (rappeler sa force) devaient être le maintien de ces vasselages de fait. Nous l'avons dit : les Tchoutches

---

34. John W. Kelly. — 1890. *Arctic-Eskimos in Alaska and Siberia.* Sitka, 72 p. (p. 13).

35. Jean Malaurie. — 1976. *Les Civilisations esquimaudes : essai d'anthropogéographie.* La Pléiade, Ethnologie II, Paris.

ont dominé les Koriaks-éleveurs en 1723, 1733, 1741, 1747, 1748, et chaque année à partir de 1757, les Koriaks durent livrer aux Tchoutches les rennes et les esclaves qu'ils souhaitaient. Selon Krachennikov, les Koriaks avaient tellement peur des Tchoutches que 50 éleveurs de rennes koriaks n'osaient pas combattre 20 Tchoutches... S'ils voyaient les Tchoutches, ils étaient obligés de prendre la fuite [36] !

Port-Clarence (avant-poste de Teller) était sous tutelle de l'orgueilleuse Wales (Kingikmiout). Chaque année, en décembre (vers 1850 ?), 150 à 200 guerriers de Wales allaient à Kavea (Port-Clarence) pour faire montre de leur puissance pendant un à deux jours. A leur arrivée, toute la population devait être en ligne aux abords du village.

"While the women were dancing, two young men would dash into the arene armed with bows and arrows, dance stiff legged, draw their bows, aim east, west, north and south. The whole ceremony being one of submission [37]."

Ces événements ne sont pas si lointains : en 1903, de tels tributs étaient encore levés. Un témoin oculaire américain — instituteur-pasteur — raconte dans un rapport officiel transmis à Washington, comment l'opération se déroule ; on précisera que l'île était américaine et que l'assaillant venait de Sibérie. Mais en ces temps les frontières n'avaient pas grande portée et les administrations étaient inexistantes. La seule loi régnante était celle du Nord. "Without doubt, our greatest fear of the entire years is the annual visit of the Indian Point Siberian people, when liquor change hands one way to another. These incoming brigands have been a terror to the Islanders for many years. They used to come in 8, 10 or 12 boats each one carrying 10 to 15 persons, mostly men and would carry off anything of value they could see. Many and many a pound of whale bone and ivory has been carried away from here and these people would make no complaint [38]."

On se permettra d'être donc étonné et des plus sceptiques quant aux informations transmises par Burch. "My informants insisted that booty (pigzag) was *never* the objective. Goods were taken when very light in weight, and only if they were of extraordinary quality [39]... " Ceci contraste avec la cupidité proverbiale de ces peuples particulièrement en période de grande pénurie. L'histoire arctique est si longue et changeante selon les climats qu'il paraît inattendu que l'on puisse affirmer que ce qui vaut pour une période vaut pour toutes... "booty was *never* (souligné par moi) the objective". A mes questions sur ces sujets, les informateurs esquimaux me répondaient avec humour — et en me montrant leurs dents en or — qu'à certaines périodes de famine, leurs ancêtres auraient été bien stupides ou aveugles de ne pas s'accaparer les biens des vaincus ou de tenter de s'en saisir.

De plus, la brutalité des vainqueurs était si grande que si un Esquimau voyait un labret qui lui plaisait sur la face de son ennemi à terre, il le lui arrachait incontinent et se le mettait sur les lèvres. De même avec les femmes : qu'elles portent un collier de perles, on leur défonçait la tête et leur arrachait leur parure [40].

Une enquête du gouvernement russe sur les causes d'inimitié entre Tchoutches et Koriaks est probante à cet égard ; elle aboutit en 1774 à cette conclusion significative : « Ils ne désirent pas être en bons termes avec les Koriaks, car ces derniers vivent dans l'abondance et peuvent entretenir de grands troupeaux de rennes... Aussi les Tchoutches veulent voler les troupeaux de rennes, anéantir totalement les Koriaks et posséder ainsi leurs troupeaux [41]. »

---

36. V.V. Antropova, *op. cit.* (p. 176).

37. J.W. Kelly. — 1890. *Arctic Eskimo in Alaska and Siberia.* Sitka, 72 p. (p. 12).

38. Sheldon Jackson. — 1897. *Report on introduction of domestic reindeer into Alaska 1896.* Washington (p. 246).

39. E.S. Burch Jr. — 1974. *Eskimo warfare in North-west Alaska* Anthropological papers of the Univers. of Alaska, vol. 16, n° 2, p. 1-14.

40. E.W. Nelson, *op. cit.* (p. 329).

41. I.I. Vdovin, *op. cit.* (p. 67).

VI. — Le raid

On se fait des idées inexactes sur la répartition du temps dans une société archaïque des espaces froids. On aurait tendance à imaginer ces chasseurs arctiques comme des hommes harassés, à la poursuite d'un gibier rare, en lutte permanente pour survivre. Vision fausse en période favorable climatiquement. Dans la société des Esquimaux polaires de Thulé — société la plus septentrionale de l'Arctique ne pratiquant pas la chasse à la baleine — les hommes ne consacrent qu'un tiers de leur temps à la chasse, les deux autres étant également répartis entre le sommeil et les visites mutuelles. Dans cet espace riche du détroit de Behring, la chasse baleinière, — très saisonnière — permet aux chasseurs côtiers d'accumuler rapidement de fort importantes réserves de graisse, d'huile et de viande ; le temps réservé aux loisirs, c'est-à-dire à la guerre, peut être considérable. D'autant que nombre de tâches serviles sont assurées par quelques prisonniers-esclaves.

Mais il est assurément des périodes de mauvaises chasses et de refroidissements climatiques, se traduisant par des famines ; la guerre y est alors rare.

Les raids, sorte de Blitz-Krieg, sont courts : deux semaines. Entre peuples côtiers, ils ont lieu le plus souvent l'été, par mer. L'important, c'est l'affrontement de masse ; le problème de transport est donc capital.

Les Esquimaux utilisent des bateaux en peau, oumiaks ou baïdares pouvant porter 20 hommes. En 1890 à Wales, ces bateaux en peau de morse, au bâtis en bois pouvaient avoir 35 à 40 pieds de longueur, 8 pieds de largeur, 4 pieds de profondeur. Une rame tenait lieu de gouvernail ; une voile carrée de peau de renne, de 20 à 30 pieds de longueur, 10 à 12 pieds de largeur (ou de peau de morse coupée en deux par l'épaisseur) permettait par bon vent des vitesses de 6 à 8 nœuds à l'heure [42]. En cas d'attaque par les Sibériens de Mary's Iglou (à l'est du lac Imourouk, péninsule de Seward), il fallait compter l'été 3 heures de route de la côte sibérienne à Diomède, 3 heures de Diomède à Wales, 1 jour de Wales à Teller (en longeant la côte), 1 jour de Teller à Saint-Mary's Iglou, 1 à 2 jours d'attaque ; on ajoutera un temps égal de retour [43].

Dans l'intérieur du pays, les raids ont lieu dès l'automne, saison aux nuits longues qui facilitent la surprise, l'englacement des lacs et des rivières, la faible épaisseur de la neige favorisant la marche rapide [44].

Ce sont des affrontements qui peuvent aller jusqu'à plusieurs centaines d'hommes : « En mars 1747, un détachement tchoutche de près de 500 hommes traversa l'Anadyr pour se diriger en terre koriak. » Selon Kobelev, les Tchoutches attaquèrent à une autre occasion l'Alaska avec une centaine de baïdares [45]. La troupe engagée pouvait donc être de près de 800 personnes.

L'attaque est toujours préparée par une intense activité d'espionnage que nous relate assez bien le folklore esquimau-youit [46]. L'étranger est toujours frappé de suspicion et on va jusqu'à lui communiquer de fausses informations. On est surpris à cet égard du grand va-et-vient sur ces territoires : chasseurs, commerçants, hors-la-loi, prisonniers-fugitifs. Les hommes gardent secrète toute information ; leurs femmes qui pourraient être apparentées avec la partie adverse — les ex-prisonnières-épouses — sont tenues à l'écart. La traversée du détroit — ou l'attaque par terre — a toujours lieu de nuit, après une soigneuse reconnaissance par des éclaireurs, faite sous le vent, parfois à genoux, dans le silence le plus complet. La surprise est essentielle au succès de l'opération. Mais l'ennemi, prévenu par ses veilleurs qui sont sur les hauteurs, en alerte, l'été, 24 heures sur 24, s'abrite derrière un fortin, cependant que femmes, enfants et vieillards se réfugient dans les abris et grottes secrètes, loin des combats et munis de vivres, d'équipement et d'armes. Les guerriers

---

42. H.R. Thornton. — 1931. *Among the Eskimos of Wales 1890-1893*. Baltimore (p. 93).
43. Informateur de Wales (octobre 1974).
44. E.S. Burch, *op. cit.* (p. 4).
45. I.I. Vdovin, *op. cit.*, p. 92-93.
46. K. Seergeeva. — 1968. *Skazočnik Kivagme*. Magadan, 156 p. (p. 95).

débarqués[47] attaquent à l'aube en poussant leur cri de guerre — le cri du loup chez les Esquimaux sibériens. Autre signe de guerre : ils se sont mis une plume à leur bandeau de tête[48]. Si la surprise est manquée, ils simulent un combat pour stimuler leur ardeur ; puis sentant l'ennemi solidement retranché, ils attaquent de front, avec des volées de flèches, certains genoux à terre. La portée serait de 70 à 100 yards. Selon nos informateurs de Wales, elles seraient encore mortelles à 300-400 pieds. Se déplaçant de front et lourdement (l'armure esquimaude ou tchoutche, que tous ne portent pas, pèse plusieurs dizaines de kilos), ils progressent courageusement vers le fortin afin d'engager le corps à corps.

Il n'est pas exclu que l'indifférence à la mort de ces hommes, par ailleurs si soucieux de survivre, se relie à une croyance assez générale dans le monde arctique et plus particulièrement esquimau, selon laquelle l'homme mourant par suicide ou violence a droit à une vie surnaturelle heureuse[49].

On ne jette jamais la lance. C'est l'arme de défense ultime. On s'avance en sautillant de gauche à droite, en avant, en arrière, insaisissable, les jambes repliées de temps à autre sous soi, afin de se protéger des flèches adverses. Le combat rapproché est une suite de duels. Epuisant, le combat peut être arrêté, à la demande d'une des parties ; l'armistice est alors conclu. Des veilleurs sont mis en place par les deux camps. Les combattants se reposent. Il arrive que le combat reprenne seulement le lendemain, au petit matin.

Certainement, il est des combats incertains ; mais les légendes et récits ne nous font état que de massacres. Tous les vaincus, blessés ou non, étaient mis à mort. Certains essayaient de fuir. Rattrapés, ils imploraient pitié : « Je serai ton esclave, un bon esclave... ». Mais ils étaient toujours tués, car l'on savait leur esprit de vengeance.

Le fortin étant enfin enlevé, on poursuit les habitants dans leurs iglous. Si le village a été pris par surprise avant que les guerriers ne se soient retranchés dans un fortin, le souci principal est d'attaquer les habitants dans chaque iglou, pendant leur sommeil.

Nous avons des récits de Shishmaref où la femme est violée par les vainqueurs, puis tuée ; et avec raffinement : un coup de lance dans l'utérus. Les jeunes enfants, lors de ces raids, sont jetés en l'air par le vainqueur furieux et empalés vifs. Les têtes des ennemis sont parfois coupées et laissées à même le sol. L'homme, mis à l'écart, est torturé avec raffinement. On le pique de coups de pique de plus en plus profonds aux endroits les plus sensibles ; saigné, il meurt lentement en subissant des tortures d'autant plus sophistiquées qu'il est un des chefs du parti adverse ou l'un de ses meilleurs guerriers. Une des pires tortures qui nous ait été décrite a été infligée par les Sibériens, alliés à Diomède, à un vaincu de Wales : attacher le prisonnier, après avoir écharpé son dos juqu'à l'os ; recroquevillé, les jambes repliées, l'homme attend ; les liens l'enlacent de façon telle que lorsque l'on continue à lui gratter le dos, il se détend avec une violence inouïe quasi mécaniquement ; le sexe qui est relié à ces liens est arraché du même coup et l'homme meurt dans une dernière hémorragie.

Plusieurs récits que nous avons recueillis font état de guerriers ayant réussi à fuir le massacre. L'un d'eux, près de Shishmaref, au cap Singhik (cap Espenberg) se cacha dans le lagon et utilisa une sorte de bambou pour respirer. Ses ennemis — des Sibériens — pendant des heures sondèrent le lac. En vain.

---

47. A Teller, un pictographe relevé à 17 milles à l'intérieur des terres par D. Jenness (Ann. Report 1926. Nat. Mus. of Canada, p. 79) permet d'examiner 14 images noir et blanc de combats inter-tribaux. Sans parler des ivoires gravés anciens.

48. E.S. Burch, *op. cit.* (p. 6) : « in her head band a single feather, the symbol for excellence of the warrior ».

49. Hall nous indique que dans l'Arctique central canadien, à Pelly Baie (Netsiligmiout), un fils en pendant son père, en abrégeant violemment sa vie, avec son accord, était convaincu de lui assurer une vie bien heureuse dans le Kud-lee-pur-me-an, paradis opposé au mauvais lieu qui est sous la terre. — *Second Arctic Expedt.*, by Hall (édit. Nourse), 1879, Washington, p. 277. Pour les Tchoutches, l'aurore boréale est le lieu principal de séjour de ceux qui sont morts soudainement ou violemment (Bogoras, *op. cit.*, p. 335).

Dans certains groupes sibériens, les mères, dans leurs cachettes, après la défaite de leurs maris, tuaient leurs enfants avant de se suicider, afin qu'ils ne connaissent pas le servage [50].

Si l'on doit en croire Lesseps, bon observateur en 1788, le combat peut être si désespéré chez les Koriaks qu'il équivaut à un suicide collectif assurant un salut bienheureux éternel s'ils sentent l'ennemi supérieur. « La valeur, le nombre de leurs adversaires n'ont rien qui les épouvantent. C'est alors qu'ils jurent de *perdre le soleil*. Ils remplissent ce terrible serment en égorgeant leurs femmes, leurs enfants, en brûlant tout ce qu'ils possèdent, et en se précipitant ensuite avec fureur au milieu de leurs ennemis. Le combat ne finit que par la destruction totale d'une des deux parties. On ne voit point les vaincus chercher leur salut dans la fuite ; l'honneur l'interdit aux Koriaques, aucun ne veut survivre au carnage de ses compatriotes [51]. »

Les guerriers vaincus étant mis à mort, les femmes et enfants qu'on peut retrouver sont faits prisonniers. Ils seront leur vie durant esclaves des vainqueurs. Un exemple d'échauffourée parmi des dizaines : « En 1734, les Tchoutches tuent quelques Koriaks, entre Paren et Aklansk, prennent 8 troupeaux de rennes, emmènent quelques femmes et enfants des Koriaks en esclavage [52]."

Des hommes de Chaplino (Tchoukotka) qui guerroient fréquemment avec l'île Saint-Laurent prennent de force — nous dit le conte n° 15 du précieux recueil de Roubcova — une fillette et un garçon. La fillette — Oukamanan — est vendue à Chaplino à un Tchoutche célibataire [53].

De nombreux récits relevés au magnétophone [54] dans les secteurs alaskiens que nous avons visités gardent vivants ces temps de vendetta et de raids. Les guerres organisées ont cessé à partir de la généralisation de l'emploi de l'arme à feu et de l'administration régulière de ces peuples. Vers 1750, en Sibérie. Les vendettas, elles, se sont poursuivies jusqu'à la fin du XIXe siècle, encouragées sans doute par le spectacle qu'offraient les rivalités meurtrières des chercheurs d'or, particulièrement en Alaska, à partir de 1877.

VII. — Les armes de guerre

L'arme essentielle de combat et de défense est l'arc renforcé et la lance. Il ne semble pas que comme chez les Indiens des Plaines, il y ait d'arcs spéciaux pour la guerre. Chez les Tchoutches, l'arc est fait de deux espèces d'arbre : le mélèze et le bouleau, la pièce de bouleau étant pour la partie externe. Elle pouvait être remplacée par des fanons de baleine. La ligature est de tendons de renne finement serrés et mouillés avant le combat. Si l'on doit en juger selon l'expérience, le tir à longue distance est pratiqué à genou, l'arc étant à l'horizontale ; le tir à distance très rapproché à la verticale. Les têtes des flèches sont avant l'introduction du fer soit de silex ou d'obsidienne. Ceux des abords de Nome (cap Rodney) ont en 1791 des flèches « à bouts bien pointus » de jaspe vert, de calcédoine ou d'ivoire [55]. Si elles sont d'andouiller, on les immerge dans l'eau chaude pour les rendre plus résistantes. Vers le XVIIe siècle, elles sont en fer et en cuivre obtenu par échange d'abord avec les Japonais dans la seconde moitié du XVIIe siècle ou avec les marchands russes à partir du XVIIe siècle. Malgré les interdictions, de vente de fer du gouvernement russe — inquiet des activités agressives de ces peuples — au milieu du XIXe siècle, toutes les armes des Tchoutches étaient alors en fer [56].

---

50. V.V. Antropova, *op. cit.*

51. Lesseps. — 1790. *Journal de voyage*. Paris, t. II (p. 77-78).

52. I.I. Vdovin, *op. cit.* (p. 65).

53. E.S. Roubcova. — 1954. *Materialy po jazyku i folkloru eskimosov (čaplinskij dialekt)*. Moscou, Akademija Nauk SSSR, Institut Jazykoznanija.

54. Nous publierons, dans une étude distincte, les textes intégraux de ces légendes et récits.

55. M. Sauer (2e éd). — 1802. *Voyage de la Russie Asiatique par Billings*. Paris, t. II (p. 87).

56. I.I. Vdovin, *op. cit.* (p. 34).

La longueur de la flèche de guerre est presque réglementaire : "The length of the ordinary hunting or war arrow was the distance from the tip of the extended left thum to the inner end of the right collar bone [57]." Si l'on en juge d'après les tirs sur silhouette de neige assurés par les Esquimaux Netsilik, les visées sont dans l'ordre, le ventre, le cœur, le sexe. Jamais le visage [58].

Seuls, parmi les Américains, les Aléoutes, les Eyak, les Tlingit, les Esquimaux Chougach (au contact des Tlingit) et parmi les Sibériens, les Tchoutches, les Koriaks, les Itelmènes utilisaient des flèches empoisonnées. Ainsi, de tous ces peuples, seuls les Esquimaux (à l'exception des Chougach, semble-t-il) se seraient refusés à l'emploi d'armes empoisonnées. Toutefois, les Esquimaux sibériens de Séréniki, à en juger certaines légendes, y recouraient. Force nous est donc de considérer que leurs adversaires esquimaux alaskiens devaient aussi y recourir. Notre information est très insuffisante et confuse à cet égard.

Des protège-mains en os ou en cuir épais — que l'on peut voir aux musées de Leningrad ou de Seattle — évitaient que le gros doigt ne soit blessé par des coups de corde.

Les autres armes sont le couteau qui, chez les Koriaks, peut avoir 50 à 60 cm de longueur ; il se porte en ce cas au-dessus de l'épaule, du côté gauche et est utilisé comme un sabre [59]. Dans le grand village guerrier de Wales (Kingikmiut), en 1890, "every man and almost every boy has a murderous-looking butcher's knife, hanging when he can grasp and draw it at a second's notice [60]".

Un homme porte plusieurs couteaux dont certains plus petits sont cachés, soit dans la botte, soit dans la manche. On ajoutera la massue à bout pointu en os, la hache de pierre, puis de fer ; la fronde, qui est d'usage constant chez tous les peuples asiatiques, est certainement utilisée à la guerre avec une grande efficacité par les Esquimaux, les Koriaks et les Tchoutches. Aussi la massue de bois et, chez les éleveurs Koriaks, le lasso. Pendant les attaques hivernales, les Tchoutches utilisent un petit traîneau à deux places ; un des hommes dirige le traîneau, l'autre, qui a un siège particulier, est l'archer [61].

Il est des massues spéciales utilisées par les Chougach. Des hommes forts, dits Touknixraq, avaient pour seule mission d'arrêter et d'abattre avec leurs massues et à deux ou trois les flèches de l'adversaire [62]. Bien que la vitesse initiale de la flèche fut très grande, il semble que, lorsqu'elle était destinée à un adversaire proche, il était possible de l'arrêter, surtout si l'archer tirait en décontraction. On observait alors la moindre action de l'adversaire, notamment le mouvement et la couleur de ses articulations qui blanchissaient en bandant l'arc. Un Esquimau de Kobuk, à Evansville, a affirmé que les guerriers étaient si agiles qu'ils étaient en mesure, lors de leurs combats avec les Indiens, d'éviter les flèches, de les saisir et de les retourner avec leur propre arc à l'adversaire [63].

Sous la longue veste à capuchon en peau de renne, l'Esquimau et le Tchoutche portaient (dès le Pounouk) des cuirasses de bois recouvertes d'un cuir vieux de trois à quatre ans [64] ou plus fréquemment d'os (sept rangs de côtes de morse de 12 cm de longueur, 3 cm de largeur, superposés les uns sur les autres) ou, assez tardivement, d'un métal importé. La poitrine est protégée par une plaque rectangulaire renforcée par quatre grosses aiguilles en os. La nuque, la tête, le dos, les arrière-bras sont couverts par deux peaux de morse, vraies épaulières liées aux bras et déployées grâce à de petites lattes de bois, en ailes de chauve-souris.

---

57. E.W. Nelson. — 1899. *The Eskimo about Bering Strait. Washington* (p. 155).

58. K. Rasmussen. — 1931. *The Netsilik Eskimos.* Fifth Thulé expedition. Copenhagen, 456 p. (près p. 77).

59. V.V. Antropova, *op. cit.* (selon Jochelson, p. 197).

60. H.R. Thornton. — 1931. *Among the Eskimos of Wales, Alaska 1890-93. Baltimore* (p. 39).

61. V.V. Antropova, *op. cit.* (p. 200).

62. W.H. Oswalt. — 1967. *Alaskan Eskimo.* 297 p. — Scranton que cite Birket-Smith. *The Chugach Eskimos, op. cit.* (p. 188).

63. A. McFadyen Clark. — *Koyukuk River culture.* National Museum of man, collection Mercure, Ottawa, 282 p. (p. 193).

64. Trop vieux, le cuir était impropre parce que sec ou pourri ; trop jeune, parce que mou.

Souvent, seul le bras gauche est protégé par la peau repliée ; le bras droit découvert, est libre pour l'action [65]. Par-dessus la longue veste à capuchon de peau de renne, une haute jupe montant jusqu'à la poitrine en forme évasée et descendant jusqu'au genou ; elle est faite de 7 à 9 ou 11 bandes de cuir renforcé (deux peaux de gros phoque entre deux peaux de morse). Les collections de cuirasses du musée de Léningrad (Esquimau de Saint-Laurent, XIXe siècle) et du musée ethnographique de Seattle sont remarquablement conservées. On est frappé par la rassemblance technique avec les armures japonaises dès le Kaiko, à partir duquel le O-Yorai fut développé (VIIIe au Xe siècle). Ce qui est encore plus vrai pour le do-maru (1400 environ) ou le Haramaki (premier quart du XVIe siècle) [66].

En certains cas, de petites planches d'os liées couvrent la partie avant de la jambe ; un épais cuir de morse protège le genou et la cheville. Dans d'autres, l'homme porte seulement des bottes de phoque. Les mains sont couvertes de gantelets en os de morse. Le nez, le sexe sont parfois protégés. Ce costume pesant n'interdisait pas au guerrier de se relever s'il tombait à terre, m'a-t-il été précisé. Ceci confirme, par de grandes similitudes, l'importance, vers le Xe siècle, des influences japonaises, ou chinoises, ou mandchoues sur les peuples du Nord-Est sibérien et de l'Alaska behringien.

Derrière la nuque, l'Esquimau aurait porté, selon plusieurs de mes informateurs de Savoonga (îles Saint-Laurent), une figurine d'ivoire, en forme étoilée, dont la signification chamanique n'est pas connue.

Ici ou là, les Esquimaux et les Tchoutches utilisaient un bouclier. A Wales, celui que l'on m'a décrit était en os de baleine de forme ronde ; il pesait 10 kg environ. Dans d'autres secteurs (Point Barrow, Saint-Laurent), on n'a jamais entendu parler de bouclier, le guerrier préférait sautiller, les jambes repliées sous sa jupe, se déplacer sans cesse. Chez les Esquimaux Chougach, il est de grands boucliers pouvant couvrir jusqu'à 20 à 30 hommes et résister aux balles.

Le port de la cuirasse n'était pas général [67]. Il pouvait, par sa lourdeur, présenter plus d'inconvénients que d'avantages. Des Tchoutches courageux l'estimaient honteux et le considéraient comme un signe de peur [68]. Certains guerriers, comme ceux de Diomède, préféraient rester légers afin de lancer plus avant leur attaque ou de pouvoir assurer avec rapidité leur retraite. Ils ne portaient en ce cas qu'une veste en peau de morse sur laquelle étaient plaqués avec de la colle (huile de phoque) du sable et des pierrailles.

En somme, seulement dans le détroit de Behring et sur les deux côtes, dans les îles (Saint-Laurent, Diomède, King), dans les détroits de Norton et de Kotzebue, le port de la cuirasse est d'usage. A l'est de Point Barrow, il n'y a plus de cuirasse, ce qui semble bien indiquer que ce type élaboré de protection est restreint au détroit de Behring et aux pays avoisinants de ses littoraux [69].

VIII. — Sites de défense et fortifications temporaires

Afin de n'être jamais surpris, les chasseurs de cétacés et les éleveurs de rennes édifient leur camp avec une science avertie du terrain permettant de déjouer la tactique de l'adversaire. Chez les populations côtières, le village est assurément placé

---

65. Dans une société archaïque, le gaucher n'a pas sa place. La loi du groupe qui uniformise, contrarie les tendances particularistes. A Thulé, en 1950-51, on ne comptait que 4 gauchers. En 1974, l'école libératrice des instincts profonds révéla, et seulement dans le groupe d'âge scolaire, 15 enfants gauchers. J. Malaurie. — 1975. *Les Derniers Rois de Thulé*. Paris.

66. H. Russell Robinson. — 1967. *Oriental Armour*. London, 257 p. (p. 166-199).

67. The armor slates first appeared in St Lawrence Island in the Punuk Period. As Hough has demonstrated (Walter Hough. — 1895. *Primitive American armor*. An. Rep. U.S. Nat., Museum for 1893, p. 625-631) this trait diffused from Asia, but apparently it did not spread east of Point Barrow. J.A. Ford. — 1959. *Eskimo Prehistory in the vicinity of Point Barrow*. Anthrop., Papers of the Americ., Museum of Nat. Hist., vol. part. I, New York.

68. V.V. Antropova, *op. cit.* (p. 202).

69. W. Hough, *op. cit.* (p. 895).

à proximité des caps, baies favorables à la chasse à la baleine, au morse, au phoque, mais avec des avantages topographiques permettant de diminuer les risques de surprise. Shishmaref, au nord de la péninsule de Seward, est entre mer et lagon. Wales ou Kinigan est au pied d'une montagne qui constitue le cap Prince of Wales. Ses habitants sont les Kingikimiut : Kinigi veut dire « voir ». Wales est le cap le plus occidental de l'Amérique ; ses habitants, de temps immémorial, ont habité ce passage stratégique entre l'Amérique et l'Asie ; les veilleurs postés sur le haut de la montagne, l'été, surveillent l'horizon vingt-quatre heures sur vingt-quatre. J'ai repéré 7 postes de veilleurs. Tournés vers la mer, ils avaient 140 cm de large en moyenne avec des murettes de 70 à 80 cm de hauteur. Sans doute, la communication s'établissait-elle par signaux avec le village en contrebas ; mais je n'en ai aucune indication. Jochelson décrit un village — Koriak ? — à l'embouchure du fleuve Nagakhan. « Situé vers un cap avec des rochers sur ses trois côtés... il avait une descente abrupte vers la plaine du fleuve... Protégé par une palissade de pierre, ce versant était arrosé d'eau l'hiver ; englacé, il devenait alors impraticable [70]. »

Généralement, le village est sur une éminence permettant de surveiller la toundra ou la mer. Près des habitations, à un endroit particulier, on édifiait très rapidement un fortin en cas de danger annoncé par les espions, les recoupements d'informations rassemblés au Qrazigi, le chaman ou les veilleurs. J'en ai vu l'emplacement à Wales. Il est en arrière de l'ancien village, le plus près de la montagne. C'était, selon mes informateurs, une espèce de petit corral ménagé par un mur de double peau de morse attachée à des poteaux de côtes de baleine et d'os de morse. A l'intérieur de l'enceinte de peau, une double lanière maintenait tendue la peau de morse. Elle était protégée aux œillets par des anneaux d'os. Ici et là, il y avait de petits trous dans les peaux pour que l'archer soit en mesure de riposter à l'assaillant. A Gambell (île Saint-Laurent), le fortin était entouré d'un mur de mâchoires de baleine. Les Itelmènes et les Koriaks édifiaient des remparts de pierre et de bois allant jusqu'à 2 et 4 mètres de hauteur et 1 mètre d'épaisseur [71]. En avant de certains villages esquimaux, des os acérés étaient répandus pour couper le cuir des semelles des adversaires [72].

Certains fortins itelmènes ont, en mai 1732, été assez résistants pour tenir tête victorieusement, pendant quatre semaines, contre les Russes. Chez les Koriaks, selon Lesseps [73], le fort ou ostrog, muraille de « palissades garnies de lances, d'arcs, de flèches et de fusils » peut rassembler jusqu'à 300 personnes. Chez les Esquimaux, il ne semble pas qu'il y ait eu de vrais sièges. La surprise ou l'assaut ayant manqué, l'adversaire qui agit tel un commando, par mouvement de masse et sur information, sentant sa force en balance, bat en retraite [74].

Comment les villages se protègent-ils individuellement ? Des poupées chamaniques placées devant les maisons informent d'abord les habitants des dangers courus [75]. Le chaman surveille en outre tout mouvement de l'ennemi. On cite à Shishmaref un chaman qui avait si parfaitement suivi les mouvements des baïdares ennemis traversant le détroit, qu'il les voyait sur l'eau de son baquet de bois magique. Sa claire-vision avait permis au village d'être rapidement en alerte, de prendre les dispositions nécessaires et de tuer tous les adversaires débarqués, sauf deux.

Les nomades, dans les secteurs les mieux appropriés, utilisaient leurs propres traîneaux pour se retrancher. Les traîneaux étaient disposés verticalement puis attachés l'un contre l'autre avec des courroies, le tout étant couvert de peaux de morse. On renforçait à la hâte la base des traîneaux avec des pierres, des os et du bois flotté [76].

---

70. V.V. Antropova, *op. cit.* (p. 221).
71. V.V. Antropova, *op. cit.* (p. 221).
72. W. Oswalt, *Alaskan Eskimo, op. cit.* (p. 186).
73. Lesseps. — 1790. Paris, *op. cit.*, tome II (p. 15).
74. Nos informateurs de Wales et Shishmaref ; voir aussi E.S. Burch, *op. cit.* (p. 4).
75. E.S. Burch, *op. cit.* (p. 8).
76. V.V. Antropova, *op. cit.* (p. 221).

Dans le sub-arctique islandais, chez les Vikings, on pratique aussi la fortification des hameaux. C'était une coutume d'en construire autour de la ferme ou près de celle-ci, pendant les guerres civiles du XIIIe siècle [77].

IX. — Stratégie et tactique

Qui participe à ces opérations de raid ? S'il s'agit d'une simple opération de vendetta, seulement des volontaires. L'agresseur ou le chef de guerre, s'il est déjà désigné, fait savoir dans le village et dans les groupes confédérés les raisons de l'opération punitive qu'il engage. C'est parfois, nous dit Nelson, « un chanteur désigné qui va de lieu en lieu pour informer et recruter [78] ».

Lorsque l'opération est plus vaste, c'est de proche en proche tout le groupe des hommes qui s'engage. Comme dans les opérations de chasse, les alliances de famille jouent dans les désignations des partants. Mais c'est l'opinion générale qui sélectionne les meilleurs parmi les volontaires, tous, rappelons-le, en cette société communautaire, se devant d'être volontaires. Le chaman explore les conditions de combat (temps favorable ou non, dispositions de l'adversaire, surprise possible ou non). L'oniromancie de chacun, et surtout des plus forts ou des plus habiles, est interrogée. On observe avec science les oiseaux, dont on interprète les mouvements et surtout les cris.

Le déplacement de l'unité de combat (qui peut comporter, nous l'avons vu, dans les grands conflits, plusieurs centaines d'hommes) se fait dans le plus grand secret. Il y a un chef de guerre ou *Oumialik* (même nom que celui d'un capitaine d'Oumiak).

Les Esquimaux Chougach se peignent en noir le visage afin que la peur ne puisse y être décelée. L'offensive est généralement conduite par mer et de nuit. Sans bruit, ce qui est aisé pour ces chasseurs baleiniers qui savent excellemment se déplacer dans le plus grand silence jusqu'au moment où la bête est à bonne distance pour être harponnée. Le village adverse est attaqué à l'aube, après que des éclaireurs aient repéré l'ennemi. Il pouvait se faire, nous dit Burch, qu'à ce stade du raid, l'attaquant, mesurant l'importance des forces de l'ennemi, fasse immédiatement retraite ; « Qapiq », ajoute Burch [79].

En cas de surprise, maison après maison, le village endormi est attaqué, on enfume l'ennemi par le haut du toit, le trou de la cheminée ; on jette de l'huile bouillante ; on tente de brûler l'habitation et on flèche son occupant à sa sortie par la porte présumée, car il est des issues secrètes, des souterrains faisant communiquer les maisons mitoyennes entre elles. Giddings évoque dans ses fouilles de tels événements [80]. Il pourrait se faire aussi que l'on surprenne les hommes lorsqu'ils sont rassemblés dans le Qrazigi. Un seul de mes informateurs m'a relaté une telle possibilité, mais il ne m'a pas dit quand et où. Burch, qui relève avec justesse cette possibilité idéale, l'analyse en détail, rappelant que dans les petits villages, les femmes, normalement interdites dans les grands Qrazigi des gros camps, y avaient ici accès. Surprendre dans le Qrazigi, maison commune, centre de rencontre, de danse et de chant, lieu de sommeil pour les jeunes et les hommes, devait être en effet le but de tout stratège. Malheureusement, aucune légende sibérienne ou alaskienne ne s'y réfère.

En cas de non-surprise — ce qui devait être le plus fréquent —, le combat avait lieu de front, la ligne des attaquants étant initialement parallèle au fortin. Cependant que l'attaquant, genou à terre, couvre de volées de flèches le fortin, très

---

77. R. Boyer, *op. cit.*, p. 18 (S. 43).
78. E.W. Nelson, *op. cit.*
79. E.S. Burch, *op. cit.*
80. J.L. Giddings. — 1974. *10 000 ans d'histoire arctique.* Paris.

rapidement, une partie de ses troupes essaie de le contourner et de le prendre à revers. Les informations colportées dans les centres de commerce saisonniers par les on-dits, les transfuges, sont utilisés. Les habitants de Kawiellak avaient ainsi été prévenus d'une attaque imminente des Sibériens par un transfuge, esclave en fuite. On leur avait indiqué que ces Sibériens-là avaient les aisselles découvertes lorsqu'ils visaient avec leurs arcs : elles n'étaient pas protégées par leurs cuirasses. Aussi, ayant abrité, loin du village, leurs femmes, leurs enfants et les vieillards, nombre d'hommes se cachèrent dans les herbes de la berge. Les Sibériens, ayant débarqué, attaquèrent le fortin d'où des flèches nombreuses leur furent décochées pour les induire en erreur sur les rapports de forces et les dispositions de la défense. Les Sibériens furent soudain pris à revers par les guerriers cachés dans l'herbe. Chaque fois qu'ils tiraient sur le fortin, on leur tirait dans les aisselles avec des flèches en os. Tous furent tués, sauf deux auxquels on enjoignit de rentrer en Sibérie pour raconter ce qui était arrivé [81].

Au tout début du combat, de jeunes et vifs guerriers provoquent l'adversaire en s'avançant au-devant de la troupe ; ils sautillent devant l'ennemi. C'est le *Saliksuk*. De ces provocateurs inconnus, Burch fait une saisissante description. "The Saliksuk was carried out by holding the body rigid, with arms stiffly a-kimbo, knees flexed and the head held stiff and oriented obliquely towards the general direction of the movement..." "Some one performing the Saliksuk would have to watch the enemy out the corners of his eyes [82]." Un ivoire ancien [83] décrivant une bataille rangée permet d'observer clairement le jeu de ces 4 à 5 provocateurs qui, devant l'ennemi, debout, arcs à la verticale, se livrent à des figures acrobatiques — un homme notamment en porte un autre qui agite les jambes au-dessus de ses bras — afin de mieux exprimer leur mépris de l'ennemi et de le narguer. Ces audacieux ont pour mission de faire tirer l'adversaire et, avant le combat, de lui faire perdre inutilement ses flèches. Nelson nous dit que dans le Yukon, les meilleurs guerriers esquimaux se couchaient sur le dos et lançaient des coups de talon vers l'adversaire pour le provoquer [84]. Le combat enfin s'engage. Les archers, debout ou genoux à terre, tirent sur le fortin qui riposte. Des volées de flèches sont ainsi échangées.

L'usage de stupéfiants, à ces occasions, n'est pas à exclure, bien qu'il ne m'ait été nulle part attesté, à des fins militaires. Toutefois, lors des cérémonies magiques koriaks et à toute occasion où l'on voulait s'exciter, le Koriak consommait un certain champignon, le *Moukhamorr*, tel quel ou mêlé à certains fruits. « Souvent, pour être plus sûrs de perdre la raison, ils mangent en même temps de ce champignon tout cru... ce qui leur procure cette exaltation de l'être qui ajoute à leur déraison et leur donne la force nécessaire pour se livrer à leurs transports extravagants [85]. » L'usage ancien de ces champignons comme stupéfiant m'a été confirmé — avec beaucoup de réticence — par les autochtones dans tout l'Alaska behringien. Pourquoi ce qui convient à des moments d'exaltation ne serait-il pas d'usage aux moments d'assaut suprême que constitue la guerre ?

L'ennemi s'approche ; le fortin est forcé ; c'est le corps-à-corps à la lance, au couteau. L'attaque ne peut être que rapide, nous l'avons dit : un ou deux jours de combats au plus, des réserves d'intendance n'étant pas assurées ; et tout se décide dans le premier contact, la surprise ou la supériorité numérique déterminant l'issue. On note quelques spécialisations : les éclaireurs, les provocateurs au Saliksuk, les guerriers cuirassés, les porteurs de massue qui détournent les flèches (chez les Chougach), les lance-feu qui brûlent les iglous, les gardiens de baïdares.

La défense recourt à des leurres : chez les Koriaks, on construisait de faux villages. Antropova nous parle de troupeaux maquillés, les rennes étant comme « empaillés » [86].

---

81. Récit d'un informateur de Teller (Alaska), nov. 1974.

82. E.S. Burch, *op. cit.* (p. 10).

83. Ch. Miles. — 1963. *Indian and Eskimo artifacts of North America.* New York, 244 p. (p. 236).

84. E.W. Nelson, *op. cit.* (p. 328).

85. Lesseps. — 1790. *Journal de voyage.* Paris, tome II (p. 82).

86. V.V. Antropova, *op. cit.* (p. 228).

A la Grande-Diomède, on se glorifie, dans un récit, d'avoir trompé l'adversaire sur l'importance des forces du village en habillant de fourrure les cairns de l'île.

X. — Les morts-vivants - Magie et chamanisme

L'homme, dans l'Arctique, se meut dans une démonologie complexe. Des forces l'entourent. Il lui faut être en accord constant avec elles et au besoin les capter. Le chaman est l'intermédiaire socialement reconnu qui établit cette communication avec les puissances invisibles. Une logique plus ou moins unitaire, d'esprit « écologique », relie ces forces. Toutes sortes de prescriptions visent à maintenir l'ordre fragile du moment. Qu'y a-t-il au-delà ? Assurément pas plus que nous, ces hommes ne le savent et même les chamans, au retour de leurs voyages aux pays des morts, se sont bien gardés de nous les décrire avec précision. Mais ce que l'on doit retenir des rites mortuaires, c'est la conviction de ces chasseurs arctiques que la mort n'est qu'un changement d'état. Il y a transmigration du souffle (Tarneq) de l'homme à la bête ou aux forces naturelles (Sila) qui nous enveloppent, de la bête et de ces forces à l'homme. Les forces sont complémentaires. Une logique transcendentale les unit. Et les tabous, les signes n'ont d'autre but que de se concilier ces forces vagabondes lorsque, par des actions violentes, on intervient dans le cours des choses.

Tuer n'est possible que si le destin vous y autorise. Il convient de l'orienter et il semble que le cérémonialisme, sous l'influence indienne, soit d'autant plus élaboré que l'on voisine les Indiens de la côte nord-ouest du Pacifique ou en venant de l'intérieur que l'on se rapproche de la côte du détroit. En Sibérie, en l'état actuel de la documentation, on ne peut parler de décroissance du chamanisme du sud au nord ou de l'ouest à l'est.

Le chaman (esquimau ou tchoutche) prépare le combat par des actions propitiatoires. Il demande aux Tornaq que les flèches fichées dans le corps des guerriers soient aisées à retirer. Dans la Petite-Diomède, il convient de jeter en l'air les œufs de certains oiseaux pour se concilier l'esprit de la lune [87]. Chacun se reporte à ses propres amulettes et Tornaq familiers. (Chaque Esquimau a un esprit protecteur particulier auquel il se réfère en secret [88].)

Mais le principal souci est de se protéger contre l'esprit du mort, du fantôme de l'adversaire que l'on va tuer. Il est préférable en vérité d'être tué que de tuer. Tout d'abord la fraternité du sang contraint le plus proche parent à exercer, à l'heure la plus favorable pour lui, le droit sacré de vendetta. Le criminel vit donc dans une terreur continue et certains fuient leur pays, pour toute leur vie parfois. L'Arctique était ainsi parcouru par des « hors-la-loi »...

L'esprit du mort, si l'on ne sait s'en défendre, ne cessera de vous hanter. Dans le Mackenzie, Stefansson nous rappelle que le meurtrier doit lécher le couteau homicidaire aussitôt le forfait accompli ; dans le Bas Yukon, le jeune guerrier boit un peu de sang et mange le cœur du premier ennemi tué [89]. Ici ou là, on mange le foie, le cœur du mort ou du premier mort du combat pour se prémunir de sa vengeance. A Seward, si l'on veut se protéger de l'esprit du sorcier qui est particulièrement insinuant, il faut lui couper les doigts de la main, les orteils et les placer sur sa propre bouche [90]. Le cadavre est ouvert, la tête est coupée. Dans la vessie allongée, tête et estomac sont placés, le tout étant cousu. La chevelure a également son importance. Selon Orlova, on tondait les meurtriers youit après

---

87. Margaret Lantis. — 1947. *Alaskan Eskimo Ceremonialism.* American Ethnological Society, t. II.

88. Jean Malaurie. — 1975. *Les Derniers Rois de Thulé* (nouvelle édition), Paris.

89. Nelson, *op. cit.* (p. 328).

90. D. Neuman. — 1918. *The Eskimo.* Nome, vol. 2, n° 6 (p. 1-3).

91. E.P. Orlova. — 1941. *Aziatskic Eskimosi.* Izvesztia de la Société de Géographie de l'U.R.S.S., n° 2.

un crime [91]. Assurément se mêlent ici vendetta et guerre, et ce rituel concerne des meurtres cependant que le raid est une action collective. Mais nous croyons devoir dire que les quelques rituels relevés en opération de guerre, parmi les Tchoutches et les Chougach, semblent indiquer que le cérémonialisme visant à se protéger du mort est de même essence qu'il s'agisse d'une action individuelle homicidaire, de vendetta ou de guerre collective. Il est des morts qui sont si transpercés de flèches "that his body would bristle with them and, falling, be held almost free from the ground by the number [92]." On doit noter que les rites propitiatioires principaux sont, en cas de guerre, préalables au combat et que les morts-vaincus sont laissés en tas à même le champ de bataille.

Les tatouages, comme pendant les chasses à la baleine, ont pour but d'agir sur l'esprit du mort. Bogoraz nous précise que les Tchoutches, après un combat, se tatouaient un point sur le côté arrière du poignet [93]. A chaque occasion semblable, ils ajoutaient un point et quelquefois se formait toute une ligne de petits points allant du poignet au coude. Billings est plus précis : « Les guerriers tchoutches ont les bras et les jambes tatoués, de manière qu'on y lise le nombre d'ennemis qu'ils ont tués et de prisonniers qu'ils ont faits [94]. » Nos connaissances sur les tatouages sont encore très insuffisantes mais il est vraisemblable que ce décompte a aussi un sens propitiatoire. Sur des boucliers, quand il y en avait, l'on représentait, en Sibérie orientale, l'image symbolique du mort, le corps renversé, afin de bien l'annihiler [95]. Chez les Chougach — les plus guerriers des Esquimaux, ainsi que nous l'avons dit, et les plus ritualistes — les têtes des ennemis étaient découpées et présentées publiquement au retour. Le guerrier qui avait tué ne pouvait manger ni coucher avec sa femme pendant cinq jours et cinq nuits à moins d'avoir mangé le cœur de sa victime. Après un temps, il devait, pour se libérer définitivement, manger un canard au bec-scie [96]. Dans le bas Kuskokwim et la baie de Bristol, la tête du vaincu était placée en haut d'un pieu avec des flèches à travers le nez [97].

La fête des morts est significative du souci de ces hommes que l'éternité soit favorable aux vainqueurs. S'il n'y a aucun mort parmi les vainqueurs, les guerriers sont invités à tourner autour d'un grand feu cinq fois dans le sens des aiguilles d'une montre afin d'éviter tout recours magique possible et que l'avenir permette encore la victoire. Une danse guerrière avec toutes les armes est exécutée dans la maison du chef afin de tuer l'ennemi. Les villageois y assistent assis sur les toits des chambres de repos. Puis les femmes apportent des victuailles. Avant le repas, des fourrures et des nourritures sont jetées dans le feu ; elles sont destinées aux parents morts et leurs noms sont, à dessein, prononcés. Pendant le repas, les vieux et les pauvres sont servis les premiers, parce qu'on juge qu'ils représentent les morts et on leur rappelle qui ils représentent. Dans le même esprit, on leur donne aussi des fourrures [98]. En cas de défaite, il semble qu'aucune cérémonie des morts ne soit prévue.

XI. — Exercice militaire des jeunes

Dès le plus jeune âge, les Esquimaux et les Tchoutches s'exerçaient en groupe ou de préférence solitairement. En tout premier lieu, acquérir la maîtrise de soi. Un Esquimau, comme tout homme de l'Arctique, apprend à réfréner ses sentiments personnels et à n'agir que dans le sens du groupe. L'éducation très poussée qu'il reçoit agit en ce sens. Etre non violent à l'égard des siens ; être prêt à se sacrifier si l'intérêt du groupe menacé par l'extérieur l'exige. Une morale de comportement

---

92. E.W. Nelson, *op. cit.* (p. 329).

93. V.V. Antropova, *op. cit.* (p. 214).

94. M. Sauer. — 1802. *Voyage dans le Nord de la Russie asiatique.* Paris, *op. cit.*, t. II, (p. 230).

95. V.V. Antropova, *op. cit.* (p. 226).

96. Kaj Birket-Smith (citant l'Esquimau Stepans Bristskalov). — *The Chugach Eskimos, op. cit.*, (p. 102).

97. E.W. Nelson, *op. cit.* (p. 328).

98. Kaj Birket-Smith, *op. cit.* (p. 113).

est enseignée à travers les légendes et les siècles ; elle se traduit très tôt par un conditionnement psychologique de l'enfant qui doit être généreux à l'égard des siens et insensible à l'égard de l'ennemi.

Ensuite, s'aguerrir contre la *faim* (ne pas manger pendant plusieurs jours), contre le *sommeil* (le père donne des bourrades à l'enfant pour qu'il ne dorme pas plus de quelques heures : quatre heures à Thulé, Groenland, en opération de chasse) ; le jeune fortifie sa *musculature* par des marches d'endurance, des courses. Il m'a été montré par mes informateurs, près de Savoonga (île Saint-Laurent), un parcours de 100 km qui devait être assuré en dix-huit heures. Afin de rendre la marche plus difficile, l'adolescent portait, outre son équipement (arc, flèches, lance, gibecière de vivres), une charge de 30 kg faite de pierres et de billes de bois flotté qu'il s'attachait au corps ou aux jambes.

L'on m'a désigné une gorge de près de 5 mètres qui était franchie par ces jeunes. Les rivières les plus larges étaient traversées à gué. Ces jeunes athlètes, en préparation militaire, s'exerçaient, sur les pentes glissantes, à sauter agilement de bloc en bloc. Un des exercices les plus éprouvants consistait à marcher contre le vent avec un panneau de bois recouvert d'une peau de morse. Au camp, les jeunes rivalisaient d'émulation à porter à bout de bras des os de baleine ou à casser un os dans leur coude. Des exercices à l'arc et au jet du harpon leur permettaient d'accroître leurs forces et la précision de leurs mouvements.

Pour se préparer sans doute au *Saliksuk*, l'adolescent, en se cachant derrière un bouclier, devait éviter les flèches qui lui étaient décochées. Il se protégeait les jambes en les repliant simultanément sous sa courte jupe de cuir renforcé. Vif et rapide, un jeune chasseur pouvait rattraper un renne à la course. Nombreux sont les récits à cet égard.

Nous avons recueilli ces informations à Savoonga (île Saint-Laurent), mais ayant été confirmées ou développées à Shishmaref, Teller, Wales et Nome, elles valent, sans doute, pour l'ensemble du détroit de Behring.

Chez les Koriaks, lorsque le fils était jugé dûment entraîné, son père lui faisait subir l'épreuve des épreuves. A distance, il le visait avec une flèche. Si le fils était assez habile, il l'esquivait ; sinon, il tombait mort [99]. Comme nous le confirme Lesseps — et ceci vaut pour la plupart des peuples arctiques en nuançant sur l'expression « trop peu » — les Koriaks « tiennent trop peu à la vie, ainsi que je le ferai connaître, pour être jamais intimidés... Tous les Koriaks se feraient tuer plutôt que de se rendre [100] ». Chez les Tlingit qui ont influencé tous les groupes indiens et esquimaux avoisinants, les adolescents, en plein hiver, s'exerçaient — selon l'excellent observateur Veniaminov — à se flageller le long de la plage. La flagellation était reprise auprès du feu. Epreuve encore plus cruelle qu'au grand air, mais aucun n'aurait été assez couard pour s'y soustraire, quelle que soit la souffrance endurée.

XIII. — Problèmes posés - Relire les textes et interpréter les silences

Une préhistoire jusqu'au Pounouk parfaitement obscure sur le plan guerrier, tels sont les faits.

Mais dès le XIIe siècle sont attestés, à des périodes et des lieux différents : la *férocité* de ces guerriers, le souci déclaré d'*annihiler* l'adversaire, la *balkanisation* du territoire ; en cette société jalousement communautaire, une *classe militaire* et une *classe d'esclaves ;* la réalité en Alaska-Nord, à la fin du XIXe siècle, d'une « *tribu* » *de hors-la-loi* refusant les impératifs du groupe ou craignant la vengeance du sang ; des *rapts continus de femmes et d'enfants ;* un brassage fréquent des peuples par le *métissage* consécutif aux unions des maîtres avec certaines prisonnières-esclaves et

99. V.V. Antropova, *op. cit.* (p. 240).
100. Lesseps, *op. cit.*, t. II (p. 13).

l'émancipation des enfants issus de ces unions ; un brassage n'empêchant pas le *particularisme territorial et linguistique ;* l'égalitarisme de ces sociétés qui intègrent dans la société sur un *même plan* des hommes libres et *les fils d'esclaves ;* un *vocabulaire guerrier spécifique* [101] ; un passé de six siècles au moins — mais quels siècles précisément, parmi ceux-ci ? — baignant dans un *halo de récits de raids victorieux et de massacres ;* des observations de visu durant les trois derniers siècles permettent d'apprécier les caractères de la vie guerrière.

Mais à lire plus attentivement les légendes et les témoignages, de singulières contradictions apparaissent. Nous en avons parfois fait état dans le cœur de ce texte et elles montrent la relativité du témoignage en ethno-histoire, la nécessité de le localiser avec précision et de le dater. Comment considérer que ce qui a été noté ici et qui vaut pour telle période puisse valoir pour des dizaines de siècles et un territoire aussi étendu et divers ?

Premier exemple de témoignages contradictoires : « Parmi les Esquimaux vivants, personne ne se souvient d'une guerre entre eux [102] », nous dit le père Lorente, missionnaire espagnol ayant vécu vingt-huit ans dans les régions de Akulurak, Kotzebue, Bethel et Alakanuk et où chaque vieux se souvient, comme d'hier, d'un état endémique de guerres et de massacres vers 1860-1880. Giddings nous fait noter que pendant les sept derniers siècles, il n'y a *aucun* vestige archéologique de guerre active dans la vallée de la Kobuk. Les souvenirs de ces guerres qui sont vifs dans la mémoire des hommes de ces lieux doivent donc renvoyer, selon lui, à un passé ancien, "in the very distant past" [103].

Troisième exemple : "The objective of warfare in North Alaska was to *annihilate* the members of the ennemy group, men, women and children. The gain of territory or booty was irrelevant [104]."

Ce dernier jugement, sans doute basé sur des informations d'Esquimaux, est assez péremptoire. On relèvera d'abord la contradiction qu'il peut y avoir entre le fait d'une population behringienne relativement nombreuse au XIXe siècle et le caractère exterminateur de ces guerriers. Un tel jugement semblerait interdire l'histoire : la guerre d'extermination, en ces petites communautés, devant, de proche en proche, tuer la guerre. Assurément ; mais cette observation de Burch, si elle était juste — mais pour combien de siècles ? — devrait être nuancée par secteurs et par périodes, l'adversaire ayant le souci — et nous en sommes sûrs pour certains secteurs et certaines périodes — de se procurer des prisonniers qui seront des esclaves. Femmes et enfants étaient alors, on le sait, épargnés et emmenés en captivité. "The females were commonly spared from death, but were taken as slaves", nous dit l'excellent observateur Nelson pour le XIXe siècle, sur la côte alaskienne du détroit de Behring.

Si l'on disposait de plus de renseignements mieux datés et davantage localisés, si l'on pouvait dresser plus précisément l'histoire de ces raids et guerres, on pourrait sans doute dégager une logique replaçant ces groupes dans un cadre plus large et peut-être pourrait-on découvrir une intelligence biologique dans l'histoire de ces cruels affrontements.

La démographie esquimaude sur de longues périodes nous fait bien découvrir un malthusianisme et un esprit de planification visant à proportionner effectifs et ressources par divers leviers : tabous sexuels, alimentaires, infanticides, euthanasie des vieillards. Dans des populations de très faible effectif et aux caractéristiques contraignantes (espérance moyenne de vie de 22 à 27 ans, intervalle intergénésique de 32 mois, taux de stérilité qui n'est pas faible : 16 % chez les Esquimaux polaires de Thulé, nord du Groenland, en 1950), un certain malthusianisme, une économie des pertes humaines devait être sous-jacents aux combats. Assurément, il y eut des massacres. Mais pas tout le temps et... en tous lieux.

---

101. Il serait très intéressant de faire l'étude linguistique comparée de termes guerriers tels que chef militaire, tactique militaire, cuirasse, prisonnier, torture, paix, pour apprécier ce qui est *originel* à chaque peuple et imposé de l'extérieur.

102. S. Lorente. — 1963. *28 anos en Alaska,* Bilbao (p. 134).

103. J.L. Giddings. — 1952. *The Arctic Woodland culture in the Kobuk river.* University of Pensylvania, University Museum, Monographs (p. 90).

104. E.S. Burch. — 1971. *Alliance and conflict in Eskimo Society.* Proceedings American Ethnological Society (p. 34).

Comment saisir les observations chargées de sous-entendus qui témoignent d'une compréhension réciproque si ce n'est en faisant référence à ce malthusianisme ? Dans le nord de l'Alaska, pendant le combat, si une partie est fatiguée ou veut manger, on hisse un vêtement sur un bois et l'armistice est conclu [105]. Même possibilité dans le bas Yukon dont on nous disait pourtant les populations très sanguinaires. Le combat reprend si des négociations entre-temps n'ont pas abouti. Il y a donc parfois des négociations. En Sibérie, un Youghaghir a pleuré la mort d'un Tchoutche avec des accents pan-arctiques : « Regarde Soleil ! ce que nous avons fait, nous avons tué un frère [106]. » Si des récits plus ou moins légendaires à Shishmaref nous rappellent que les Sibériens harcelaient l'adversaire vaincu qui s'est caché dans le village même ou immédiatement à ses abords, il ne semble pas que les Sibériens cherchent à le poursuivre dans sa fuite. Et j'irai jusqu'à penser — sans pouvoir l'établir — que les habitants ont eu, à maintes et maintes reprises, le temps de retraiter avant l'arrivée de l'ennemi. Enfin, chaque peuple ayant son territoire qui est son domaine exclusif et qui le gouverne, il est remarquable que jamais le territoire adverse n'est occupé : on le *vassalise*, ce qui veut bien dire qu'on a souci d'épargner physiquement ses habitants, tout en prenant soin de les terroriser.

Les vaincus *toujours* massacrés ? Outre que des témoignages nombreux nous disent que les femmes et les enfants sont épargnés, il ne semble pas que cette opinion soit partagée par tous. Kouzneckij, bon observateur, rapporte, par exemple, qu'en Sibérie orientale, les deux parties après le raid se rencontraient pour racheter les prisonniers [107]. Des cérémonies d'échanges de prisonniers sont décrites entre Tchoutches et Esquimaux insulaires : de la vaisselle de bois était troquée ; et des échanges de femmes concrétisaient la nouvelle alliance. Certaines légendes rapportent que des gardiens de rennes sont faits prisonniers avec les troupeaux. « Ils connaissaient mieux leurs troupeaux que leurs vainqueurs [108]. » Spencer, assez ambigu sur ce sujet, parce que, dans le nord de l'Alaska, au nord de la chaîne de Brooks, la guerre n'est pas institutionnalisée, fait remarquer judicieusement : " Such *battles* seem always to have been indecisive [109] ".

L'ethno-histoire des peuples arctiques du détroit de Behring couvre une très longue période : dix mille ans au moins ont été jalonnés ; pour les deux tiers, elle est pratiquement inconnue sur le plan qui nous concerne. Tout ce que nous savons relève de textes ou déclarations valant pour le XVIIe, le XVIIIe et la première partie du XIXe. En Alaska, les témoignages que j'ai personnellement recueillis renvoient à des faits vieux d'un siècle. Assurément, cette histoire est presque close ; elle est linéaire, figée sur le plan technique et ce qui vaut pour le XIXe doit valoir pour des périodes antérieures, peu de changements pendant toute la protohistoire étant survenus dans l'organisation sociale et politique de ces peuples boréaux. C'est vrai ; mais histoire close ne veut pas dire histoire uniforme. Notre ignorance ne peut s'accommoder de telle conclusion. L'histoire est globale et doit expliquer. Les peuples archaïques ont une histoire. Des changements de climat, des crises démographiques, des famines, des contacts culturels aussi, ont fait connaître à ces populations des temps d'expansion, de réduction et d'étiage démographique, des crises techniques. Et à cet égard, il conviendra de s'interroger sur l'incapacité dans l'Arctique, dans ces sociétés de chasseurs si soucieuses de se maintenir telles quelles, d'édifier un empire à partir de cet outil militaire puissant qu'elles ont créé, alors même qu'il y a eu un empire mongol des steppes et, sur mer, l'expansion conquérante des Vikings. Il est là un trait qui rapproche les Esquimaux des Indiens des plaines nord-américaines insoucieux d'histoire expansive et conquérante.

Pour en rester à l'objet de l'étude, notons une fois encore qu'aucune société n'est vraiment sans contacts, qu'il est vraisemblable qu'il n'y a de guerres possibles avec extermination que dans les *périodes tempérées* où les groupes ont de fortes démographies, des réserves de venaison leur permettant de lancer des expéditions militaires de plus ou moins longue portée. Alors ce sont des combats incessants entre groupes confédérés.

---

105. E.W. Nelson, *op. cit.* (p. 328).

106. V.V. Antropova, *op. cit.* (p. 226).

107. V.V. Antropova, *op. cit.* (p. 237).

108. M.A. Czaplicka. — *Aboriginal Siberia.* London, 1969, 374 p. (p. 27).

109. R.F. Spencer. — 1959. *The North Alaskan Eskimo.* Smithsonian Institution. Bul., 171, Washington (p. 72).

Dans les *périodes froides* [110], les groupes humains s'efforcent d'abord de survivre. Dans de nombreux secteurs, la famine règne. Les légendes esquimaudes, les récits de voyageurs (Lesseps, Billings) nous rappellent que manger est la préoccupation vitale. Les chasseurs sont alors réduits à des opérations de survie. L'anthropophagie est un thème fréquent de récits esquimaux sibériens. Et aucun raid de quelque ampleur n'est concevable en ces conditions de faiblesse technique et physique. Les combats à ces périodes difficiles sont sans doute alors codifiés. Ils sont plus symboliques que réels, les guerres sont de dissuasion ; elles peuvent se limiter, comme dans l'Arctique central canadien, à des duels de héros ou des opérations de rapine : Tchoutches contre Koriaks. Il est remarquable que la civilisation guerrière que nous découvrons dans le détroit de Behring, avec tout ce qu'elle implique (classe d'esclave, classe militaire, costume de guerre, fortifications) n'existe pas à l'est de l'Alaska. La vie est trop rude dans l'Arctique canadien, sur la côte est et nord-groenlandaise, pour que les conflits trouvent leur solution hors de duels de héros, ou de combats d'humour, d'arbitrages collectifs (Est-Groenlandais, Nord-Groenland, Est canadien), se traduisant par l'ostracisme ou la mort [111].

Sur la côte sud-ouest groenlandaise, dont les gros effectifs démographiques et la richesse (chasse à la baleine) pourraient rappeler le détroit de Behring, la guerre systématique paraît curieusement inconnue. Pour d'autres raisons que celles jusqu'alors avancées : peut-être peut-on éclairer le mystère en considérant que ce secteur d'occupation peu ancienne a bénéficié d'une unité linguistique, alors qu'en Alaska, un temps historique plus long s'est traduit très tôt par une balkanisation linguistique se soldant par une méfiance entre isolats et des guerres endémiques.

Pour en revenir à l'histoire alaskienne, nous sommes convaincus qu'un certain malthusianisme gouverne inconsciemment ces groupes humains. L'extermination est un *luxe* des périodes chaudes. Le vasselage ou au pire la rapine sont les pratiques les plus courantes dans les temps difficiles ; ils permettent à une société militairement organisée d'exploiter les peuples voisins dominés et protégés. Pour saisir combien il était aisé, avec très peu d'hommes déterminés, de dominer un pays, il faut relire la légende chougach qui nous relate la vie de 12 Indiens Yakoutat pillards rançonnant le pays chougach et gardant avec eux des esclaves. Or ceux-ci étaient plus nombreux que leurs maîtres. Tirant les traîneaux, ils accompagnaient servilement les 12 Yakoutat qui suivaient ; pillant partout où ils passaient. On peut vérifier le degré d'abaissement des peuples vassalisés en notant que les villages terrorisés n'ont pu enfin parvenir à se révolter qu'en organisant en grand secret une véritable mobilisation de tous les camps voisins pour venir à bout, par la ruse, de l'incessante supériorité des 12 pillards dominateurs [112].

Peut-être conviendrait-il de relire les légendes et récits de ces peuples en se souvenant :

1. Qu'un texte esquimau ou tchoutche ne dit jamais l'essentiel, celui-ci étant sous-entendu ou exprimé par des signes des yeux, mouvement du nez ou intonations (accents de la phrase) ;

2. Qu'il ne traduit que les temps forts et dramatiques. Que l'on ne s'étonne donc pas que l'histoire d'un peuple, ainsi résumée, paraisse continuellement sanglante ; les temps heureux sont passés sous silence. L'on peut avoir la même impression en lisant le plus grand témoignage d'un peuple sauvage, texte comme inspiré de l'intérieur : Yanoama d'Ettore Biocca, dont le récit consigné d'Helena Valero n'est pendant trente ans qu'un raccourci dramatique d'histoires de fléchages et de crimes [113]. Et pourtant... ils furent parfois, sinon souvent, heureux ;

---

110. Nous conduisons tout un programme dans le détroit de Behring — côte alaskienne et îles Saint-Laurent et Diomède — sur les paléo-climats durant les 5 000 années passées. Nous pensons pouvoir rapprocher les grands courants d'histoire sociale des séquences climatiques isolées. Nous avons conduit dans le même esprit des recherches paléo-climatiques dans le N.O. du Groenland. — J. Malaurie, Y. Vasari, H. Hyvärinen, G. Delibrias et J. Labeyrie (1972) : *Preliminary Remarks on Holocene Paleo-climates in the Regions of Thule and Inglefield Land, above all since the beginning of our own era.* — Oulu, 1972. University of Oulu. Acta Universitatis Ouluensis : *Climatic Changes in Arctic Areas during the last Ten-Thousand Years*, p. 105-136, 8 fig., 2 tabl., bibliographie. Voir également : Jean Malaurie. — 1974. *Les changements de climats dans le N.O. du Groenland pendant le post-glaciaire récent : nouvelles conclusions palynologiques, géomorphologiques et ethnogénétiques*, in : *Les Vikings* (sous la direction de R. Boyer). Bibliothèque arctique et antarctique, tome V (p. 89-101).

111. J. Malaurie. — 1975. *Les Derniers Rois de Thulé.* Paris, Plon

112. K. Birket-Smith. — *The Chugach Eskimo, op. cit.* (p. 141-142).

113. E. Biocca. — 1970. *Yanoama.* Coll. « Terre humaine ». Paris, Plon.

3. Que malgré la multiplicité des observations, l'ethnographie guerrière de ces peuples reste très superficielle. Des points essentiels nous échappent parce qu'en son temps l'observateur n'a pas su regarder ou interroger. Peut-être parce que l'essentiel des observations en Sibérie par Lesseps, Merk, Billings, Nordenskiold, Bogoras, a été réalisé pendant ou immédiatement après le « petit âge de glace », c'est-à-dire en période de famine, peu favorable à la vie guerrière. Lorsque, non loin du cap Dezhnev, le Tchoutche visite Nordenskiold, sur son navire le *Véga,* pendant l'hiver 1878-1879, inévitablement, il crie : « J'ai faim ! Je n'ai pas de nourriture ! Donne-moi un morceau de pain. » En Alaska, les quelques recherches ethnologiques conduites l'ont été auprès de peuples sortant du petit âge de glace, c'est-à-dire d'une période de famine d'extrême sévérité. Que l'on ne s'étonne pas que les hommes ne se souviennent que du passé le plus récent, oblitérant par sa dureté le passé le plus ancien, celui qui précède 1600 et où la vie guerrière a été la plus intense. Ainsi s'explique la modicité des rapports sur les raids, la guerre et les classes d'esclaves.

On notera encore que les légendes et récits publiés, ceux que j'ai collectés (Saint-Laurent, Nome, Wales, Shishmaref, Teller, Kotzebue) — parmi ceux-là, beaucoup encore inédits — sont, sur ces matières, presque toujours des récits de peuples qui massacrent. On n'a presque jamais de récits sur les peuples massacrés. Et ceux-là sont presque toujours de même facture : un esclave fugitif du camp adverse qui devient informateur ; un vieil homme et une femme, ou une vieille femme avec un enfant survivant dans une grotte... Le terme de « massacre » est la projection d'un état d'esprit que nous avons connu pendant la guerre mondiale : une rumeur circule... le pays a été rasé, tous ont été tués... Les journaux la transmettent. Les études historiques s'y réfèrent. Il se révèle par la suite que l'hécatombe n'a été que très partielle. Il en est de même dans l'Alaska. Les massacres ne sont pas un fait historique établi, hormis quelques-uns célèbres au XVIIIe. Nous ne connaissons pas de cas d'exterminations de villages, par exemple dans des Qrazigi. Les populations sont, précisons-le, le plus souvent en fuite et j'irai jusqu'à dire — quitte à me contredire [114] — que l'attaquant attend cette fuite, avant de débarquer ou d'attaquer. Peut-être est-ce aller trop loin, mais cette entente inconsciente des parties n'est pas à écarter, à certaines périodes. Nous n'en saurons dire davantage. Ce ne pourrait être, faute de documents, que supputations. Il faudrait, en vérité, d'autres enquêtes, et avant qu'il ne soit trop tard, c'est-à-dire que les derniers de cette génération — c'est une question de dix à vingt ans — aient disparu et que ces sociétés se soient intégrées à notre monde industriel. Le problème, en vérité, reste en effet complexe ; cette ethno-histoire est toute d'affirmations contraires dans les faits connus, avec des sous-entendus tenant de diverses raisons : silence des rapporteurs, légèreté de certains témoins, immensité de l'espace et profondeur du temps écoulé.

Tout étant dit en l'état actuel, du moins nous l'espérons — ou presque tout... c'est-à-dire si peu, sur ces siècles obscurs — le linguiste constatera qu'à l'arrivée des Blancs, des groupes entiers de langues ont disparu sur les deux côtés du détroit de Behring : les langues intermédiaires de l'esquimau à l'aléoute, de l'esquimau à l'athapasque, de l'inoupiat au youpik. Serait-ce l'effet d'une acculturation linguistique ? D'un « massacre » de peuples affaiblis ? Ou les deux à la fois ?

BIBLIOGRAPHIE

On se reportera d'abord aux notes en bas de page. Voir en outre :

— Birket-Smith (K.). — 1953. *The Chugach Eskimo.* Copenhague, National Museets Skrifter VI.

— Birket-Smith (K.), Laguna (F. de). — 1938. *Eyak Indians.* Copenhague.

— Burch (E.S.) Jr. — 1974. *Eskimo warfare in Northwest Alaska.* (Anthropological papers of the University of Alaska, vol. 16, n° 2, p. 1-14.

— Cžaplicka (M.A.). — 1969. *Aboriginal Siberia. London,* 374 p.

— Giddings (J.L.). — 1973. *10 000 ans d'histoire arctique.* Paris, 496 p.

114. *Ibid.,* p. 149.

— Lantis (M.). — 1946. *The Social culture of the Nunivak Eskimo.* Philadelphia, p. 153-323. (Transactions of the American Philosophical Society, n.s., vol. 35, part. 3.)

— Lantis (M.). — 1947. *Alaskan Eskimo ceremonialism.* New York.

— Malaurie (J.). — 1975. *Les Derniers Rois de Thulé* (nouv. éd.), Paris, coll. « Terre humaine », Plon, 530 p.

— Malaurie (J.). — 1976. *Les Civilisations esquimaudes. Essai d'anthropo-géographie.* Paris, Ethnologie II, La Pléiade, 150 p.

— Murdoch (J.). — 1892. *Ethnological results of the Point Barrow Expedition.* Washington (Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology, 9th Annual Report).

— Nelson (E.W.). — 1899. *The Eskimo about Bering Strait.* Washington Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, n° 18).

— Nordenskiold (A.E.). — 1886. *The Voyage of the Vega around Asia and Europe.* London.

— Rainey (F.). — 1947. *The Hunters of Tigara* (Anthrop. Papers of the American Museum of National History, vol. 41, part. 2).

— Rasmussen (K.). — 1952. *The Alaskan Eskimos* (Report of the Fifth Thule Expedition 1921-24, vol. X, n° 3), Copenhague.

— Ray (D.). — 1964. *Nineteenth Century Settlement and Subsistance patterns in Bering Strait.* (Arctic Anthropology, vol. 2, p. 61-94).

— Rudenko (S.I.). — 1970. *Frozen tombs of Siberia.* London, 340 p.

— Spencer (R.). — 1959. *The North Alaskan Eskimos, a study in ecology and society.* Washington (Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, bull. n° 171).

Esthétique et fonction de l'art chez les anciens Esquimaux de la Tchoukotka sibérienne

par Serge AROUTIOUNOV

Institut d'Ethnographie, Académie des Sciences de l'U.R.S.S., Moscou.

ABSTRACT

This article considers the ancient Eskimo Art as one of the highest achievements in art among primitive pre-metal societies. This resulted from a favourable location in a niche rich both in environment and leisure and sufficiently far from the great civilizations though not completely isolated. Carved ornaments served as a genotype in preserving object's shapes and as ritual-religions-magic, narrative and decorative means. A unity of visual and tactile perception provided for the perfection of forms.

Nombreux sont les sites culturels où l'archéologie a mis en évidence l'habileté, le talent et les facultés créatrices des populations néolithiques. Les fourneaux en pierre des pipes des anciens Indiens d'Amérique du Nord, les vases du Jômon supérieur au Japon, les pétroglyphes des Sakhara [1], Kalahari [2] et d'Australie, les statues de l'île de Pâques, les objets en obsidienne de l'Ancien Mexique, sont autant de chefs-d'œuvre envers lesquels nous ne pouvons pas rester indifférents, quelle que soit l'exigence de nos goûts artistiques.

Parmi les diverses cultures, l'art esquimau se singularise par son extrême finesse, sa beauté plastique, son sens de la miniaturisation et de l'ornementation.

L'élément décoratif qui pare toute chose obéit à des lois rigoureuses. La puissance de son action réside dans des détails minuscules, imperceptibles à l'œil inexpert d'un contemporain, détails que seul un regard attentif perçoit.

Le motif ornemental symbolise l'universalité de l'approche artistique, le soin avec lequel on travaillait les objets, qu'ils soient rituels comme les petits vases ou usuels tels que l'anse d'un seau. Il témoigne aussi d'une interdépendance entre l'ornement, le volume et la forme ; celle-ci dépendant du rôle dévolu à l'objet. C'est pourquoi, l'art esquimau ancien peut à juste titre être classé, à l'instar de l'art japonais des XVIIe-XVIIIe siècles, parmi les meilleures productions du haut Moyen Age.

Ce parallèle n'est pas fortuit car les prémices d'un phénomène sont dans une certaine mesure comparables. Considérons, par exemple, l'isolement géographique d'un peuple qui doit être relatif, car un isolement total conduit à une dégradation culturelle. Dans le cas qui nous intéresse, ce niveau de solitude affleura le degré optimum, c'est-à-dire que le peuple, porteur d'une culture, fut pendant longtemps protégé par le milieu naturel des invasions dévastatrices, mais sut entretenir des relations avec ses voisins. Il reçut ainsi idées et influences des hauts lieux de la civilisation, de manière si diffuse que l'art local, loin de s'amoindrir, s'enrichit.

L'épanouissement de l'art esquimau coïncida avec une situation historique spécifique. Ce n'est qu'en émettant quelques réserves que cette culture peut être dite néolithique, malgré l'introduction en quantités infimes du fer chez les anciens

1. Yakoutie, ASSR.
2. Afrique, entre les bassins du Zambèze et de l'Orange (N.d.T.).

Esquimaux. La pénétration de ce métal fut trop faible pour modifier le milieu culturel, pour influer sur le développement des forces et des outils de production. Par contre, elle fut suffisante pour parfaire la miniaturisation et l'ornementation des objets en os.

Il faut souligner que le type économico-culturel des chasseurs de cétacés facilitait les problèmes d'approvisionnement. S'il y eut des disettes, elles ne furent pas endémiques et frappèrent surtout l'Arctique américain, la région du golfe de Behring foisonnant de mammifères aquatiques. Ce type socio-économique permit donc le stockage des denrées alimentaires si bien qu'en dehors des périodes de chasse, les hommes disposaient de leur temps. Les longues nuits polaires, passées dans un espace restreint et clos, favorisèrent la création d'objets, façonnés avec soin et patience par les anciens Esquimaux.

L'abondance des défenses de morse, matériau noble et facile à travailler, fut un facteur décisif pour l'éclosion artistique. Des conditions particulières telles qu'un faible éclairage, déterminèrent non seulement le goût du détail, mais aussi celui du relief. Le modelé des sculptures en os est plus tactile que visuel : pour les apprécier, il faut les tenir dans ses mains, les palper, les tourner dans tous les sens, car une œuvre esquimaude n'a pas à proprement parler un dos, une face, un haut ou un bas. Ceci est valable également pour les articles d'usage courant : la perfection d'une pointe de hampe ou de harpon, d'une poignée de burin ou d'un crochet de halage n'est perceptible qu'en les gardant dans le creux de la paume, en caressant du bout des doigts leurs lignes harmonieuses. Cette compréhension tactile est normale si l'on considère que l'Esquimau a travaillé l'objet, non pas en l'enserrant dans des tenailles, mais en le tenant dans ses mains et en ne le laissant que lorsqu'il satisfaisait tant sa vue que son toucher.

Où donc l'artiste esquimau puisait-il son inspiration ? Le monde végétal et minéral ne sont guère présents dans sa production. Les motifs dits « floraux » y sont rarissimes. Ceux que l'on remarque sur des boutons (fig. 1) ne sont peut-être que des variantes de dessins géométriques. Les quelques compositions spiciformes — tête de hampe d'un harpon (fig. 2), objet non identifié de l'île de Saint-Laurent [3] — semblent figurer des pièges stylisés, à l'instar des poteaux totémiques des Indiens d'Amérique Septentrionale.

Les Esquimaux prêtaient essentiellement attention au monde animal et plus précisément aux gros mammifères. La concordance entre l'univers socio-économique et l'univers artistique est ici totale.

Les anciens Esquimaux excellaient dans l'art de représenter les animaux dont ils connaissaient les mœurs et l'anatomie apprise par la pratique du dépeçage.

Les os des animaux — os courts, longs ou plats — servaient d'une part de matériaux pour fabriquer des outils, d'autre part de modèles du génie esthétique et pratique de la nature dont les Esquimaux s'inspiraient pour résoudre des problèmes techniques.

Nous allons illustrer notre propos avec quelques exemples.

En tenant compte des propriétés d'une défense de morse, ils taillaient dans ce matériau des armes aux lignes complexes, telles qu'une tête de harpon : sa face antérieure, plate et tranchante, était faite avec la pointe effilée de la défense qui est implantée dans la mâchoire supérieure. Cette même partie entrait aussi dans la composition d'un des côtés de « l'objet ailé ».

Les os étaient à peine retouchés. Les omoplates des pinnipèdes devenaient des pelles, les longs os de renne, des « korytse ». Sur la figure 3, on aperçoit une cognée dont le manche consiste en l'os de la verge d'un morse. Or, la légère courbure en forme de S de l'os convient parfaitement au but de cet outil qui est de frapper. Identiques sont les lignes et les proportions des poignées de burins en bois ou en corne : la nature a servi de modèle. Le perçoir fait avec un cubitus à peine travaillé, à l'exception de sa base limée (fig. 4), semble être de facture plus grossière. Pourtant, ce caractère inachevé n'est qu'apparent, car si l'on s'empare de l'outil, l'os s'adapte parfaitement à la main comme s'il y avait été moulé. L'épiphyse repose fermement sur la paume, le médius se loge dans le médullaire, les autres doigts ont leur place. L'outil devient ainsi le prolongement parfait de la main.

---

3. H.G. Bandi, « Eskimo prehistory », 1969, p. 77.

Si les Esquimaux ne furent pas les seuls habitants du néolithique à profiter des qualités naturelles de l'os, cette « ostéodontocratie » leur est propre. Au fil des générations, les Esquimaux copièrent donc la forme des os pour créer des outils spécifiques.

Regardons le harpon de la figure 5 : la pointe de sa hampe, plus elliptoïde que cylindrique, légèrement renflée aux extrémités, évoque un os long tel que le fémur ; l'encoche de la hampe, une phalange ; la poignée d'un « pressoir » fabriquée à l'aide d'une côte de morse rappelle les lignes du sternum (fig. 6).

Il est évident que cette imitation releva de l'inconscient avec une identification aux objets de l'enfance, c'est-à-dire les os avec lesquels l'enfant esquimau se familiarisait longtemps avant le sevrage.

En admirant ces lignes pures, raffinées, nous avons peine à imaginer l'environnement si peu propice à l'esthétisme (de notre point de vue) dans lequel vivait ce peuple : saletés, éclaboussures de sang, graisse dégoulinante faisaient partie du décor quotidien. La graisse recouvrait la moindre chose ; aussi un objet aux lignes simples, à la surface lisse, aurait été difficilement préhensible. La complexité des formes, l'abondance des creux et des arrondis, répondaient de toute évidence à un but pratique. Dans cette asymétrie et cette aspérité, pointes, saillies sont à peine visibles.

Outre le fait que sur une surface inégale la saleté s'incruste aisément, il fallait compter en plus avec un climat rigoureux et des vêtements encombrants.

C'est pourquoi, les objets, dont l'équipement de chasse, devaient être conçus de façon telle qu'ils ne puissent s'accrocher ou s'emmêler. Les costumes de chasse, l'utilisation de l'oumiak emplie de flotteurs, de courroies, etc., donnèrent naissance à l'un des canons esthétiques de l'art esquimau, les lignes fusiformes.

Il y a une exception à cette règle. Les pointes, dents, barbelures des têtes de harpons ou de flèches sont fonctionnelles. Ce n'est pas un hasard si, durant le processus évolutif, ces formes denticulées disparurent. Dès le stade pounouk, elles se font rares. Quand la fonction d'un objet exigeait une surface lisse, arrondie, l'ornement s'harmonisait avec sa configuration. Les courbes, les ovales, les arrondis de l'ornementation béringienne répondaient à une logique intrinsèque à l'objet. Proche du style béringien par son souci du détail, mais différent par sa prédilection pour les lignes droites, le style okvik découle de forme des têtes de harpons.

L'étude comparative de l'art des autres populations n'entre pas dans notre propos. Remarquons toutefois que partout où nous avons trouvé des objets en os chez les peuples de la Sibérie continentale, chasseurs et renniculteurs de la taïga et de la toundra, non seulement nous avons remarqué un type ornemental différent, mais aussi un autre assemblage fonctionnel des objets.

La disparition de l'art béringien, la modification des formes de l'expression artistique non seulement influencèrent de nouveaux styles, mais aussi transformèrent le mode de vie des peuples côtiers de la Tchoukotka, quand ils entrèrent en contact avec les renniculteurs.

Nous avons dit que l'élément décoratif béringien dépendait de la forme de l'objet. Cela ne signifie pas que sa seule fonction était d'embellir. L'ornement avait une signification propre. Sans crainte de fabuler, on peut même affirmer que l'objet et son ornementation symbolisaient les deux angles d'une unité, le matériel et le spirituel. La culture comprise comme l'expression d'un tout, résultat de l'activité humaine, se subdivise en cultures matérielle et spirituelle. Cette dichotomie est théorique et l'art esquimau prouve de manière éclatante l'intrication permanente de ces deux aspects.

On peut définir la culture matérielle comme le cumul des objets fabriqués par l'homme et ayant une réalité temporo-spatiale. La culture spirituelle est l'ensemble des informations recueillies par la mémoire collective d'une société. Elle se manifeste dans les comportements, à savoir le langage, la danse, les rituels, le travail. De plus, il existe une culture spirituelle matérialisée, c'est-à-dire un message (signes) inscrit dont le signifiant (matériau — couleurs) se rattache à la culture matérielle, mais dont le signifié, lui, se réfère à la culture spirituelle.

Certes, la mémoire collective d'une société n'enregistre pas toujours ces signaux, mais, de temps à autre, une partie du message renaît dans un comportement, si bien que cette information garde un contact avec le monde vivant, se différenciant ainsi de l'information morte, ressuscitée, elle, par l'archéologie ou l'histoire.

L'important est que le moindre objet de la culture matérielle (vaisselle, vêtements, outils) recèle ces messages. C'est ainsi qu'un étranger (homme d'une autre culture) sera désarmé devant un objet dont le système de signes lui est inconnu.

Quant aux archéologues du xxe siècle, ils comprennent parfois plus facilement l'écriture mystérieuse d'une langue disparue que la signification d'un objet. La longue polémique sur « l'objet ailé » en est l'exemple type.

La compréhension du contenu informatique d'un objet de la culture matérielle est essentielle pour appréhender parfaitement l'intention « inconsciente » des artisans esquimaux.

L'ornement et l'art figuratif ont permis aux Esquimaux « d'écrire » en dépit d'une langue purement orale. Mais déchiffrer cette écriture est une tâche difficile car nous ne disposons que de certains points de repère dans cet univers signalétique.

Incontestablement, les ornements avaient une portée magique. La richesse spirituelle d'un peuple primitif ne se mesure pas uniquement d'après les rites religieux : fêtes, cérémonies, manifestations artistiques ont un but social-émotionnel dont toute société humaine a besoin, même si elle est athée. Le bestiaire esquimau, choisi tant pour ses qualités décoratives que pour son effet sculptural, transcrit, sous forme de rébus, des mythes, des légendes, des contes [4].

Il faut malheureusement admettre notre incapacité à lire la majorité de ces « écrits » alors que leur compréhension est essentielle car la tradition orale de ce peuple occupe une place considérable dans cette information diachronique, cette tradition ethnique, transmise de générations en générations et ayant préservé la cohésion du groupe durant des siècles.

Certains procédés ornementaux — forme de la partie antérieure de la tête de la hampe d'un harpon évoquant des crocs, forme des ergots du harpon rappelant des nageoires ou la queue d'un animal — ont, outre une portée magique, un rôle précis et soulignent en quelque sorte la signification d'un élément de l'outil. Enfin, certains motifs ont valeur de signes : ceux de l'appartenance totémique, clanale ou tribale permettant de reconnaître le « propriétaire » d'un harpon ou d'une flèche et de savoir à qui revient l'animal tué par l'arme.

Les motifs ornementaux qu'ils soient du style béringien ou okvik se caractérisent par des hachures, des pointillés tracés au ciseau, suivant une alternance plus ou moins régulière mais calculée, comme si la main du sculpteur avait rythmé une danse ancienne brusquement remémorée. L'ornement devient ainsi l'expression du geste. Il peut aussi refléter la symbolique des nombres, transcrire les rythmes archaïques d'un art chorégraphique ou vocal, ou exprimer autre chose.

Ce qu'il convient de souligner est que le choix ornemental est surtout inconscient ; d'où son étonnante stabilité durant des siècles.

Examinons un harpon, objet très répandu et relativement standardisé même si un détail diversifie chaque pointe. L'ornementation permet une classification assez rigoureuse et les éléments décoratifs sont disposés suivant une logique précise.

Dans la mesure où le modelé d'un objet est lié à son ornementation, où les éléments décoratifs dépendent les uns des autres, il s'ensuit que si la forme détermine le motif ornemental, ce dernier à son tour, dans sa fixité, assure la stabilité des formes.

Dans les tombes, nous avons trouvé des pointes de harpon originales, témoins d'une tentative perfectionniste. Ces objets qu'on peut qualifier de « mutants » se caractérisent soit par une absence d'ornementations, soit par des lignes inhabituelles, tandis qu'il n'y a pas de harpons types sans ornementation.

En conséquence, l'ornement est le « génotype » de l'objet, son code conventionnel et schématique qui aide l'artisan à mémoriser la forme comme s'il l'avait copiée.

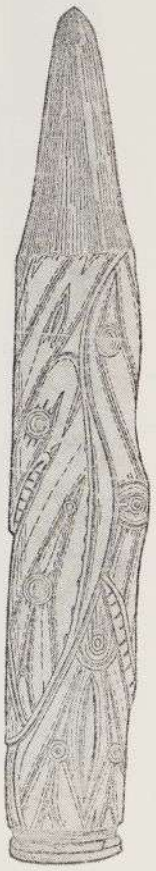
S'il est permis de penser que les Esquimaux ne recouraient pas au système de la copie, il est certain qu'ils connaissaient d'autres méthodes assurant une certaine standardisation de l'objet et de son schéma mnémotechnique ornemental. Ainsi, dans

---

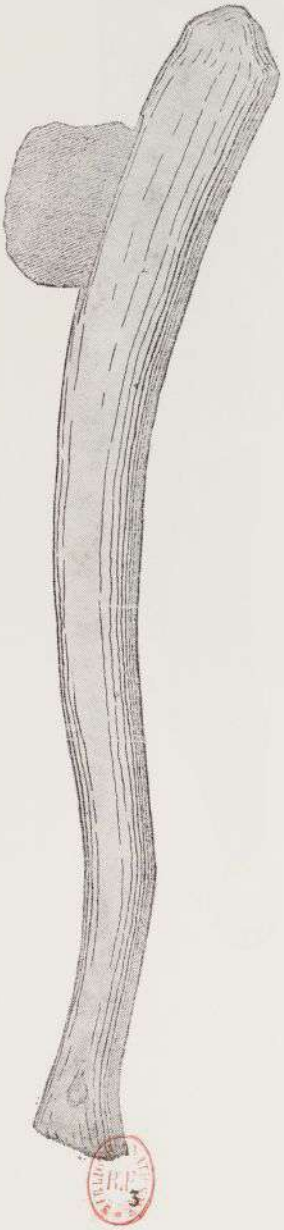
4. D.A. Sergeev a essayé d'en interpréter quelques-uns. (N.d.A.). Voir son article « Motiv eskimosskogo folklora v drevneberingomorskoj skul'pture — Motifs du folklore esquimau dans la sculpture béringienne », *in* « Folklor i Etnografija », Leningrad 1970, redaktor B.N. Putilov.

Figures : Esthétique et fonction de l'art chez les anciens Esquimaux de la Tchoukotka sibérienne, par Serge Aroutiounov.

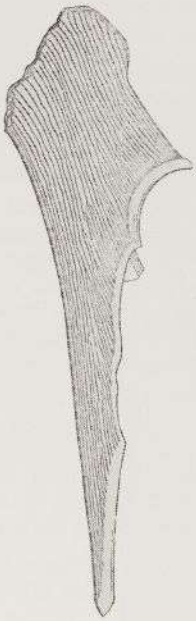
1



2



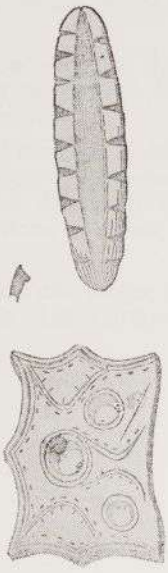
3



4

5

6



7

8

certains sites, nous avons découvert des objets que l'on peut assimiler sans aucun doute à des étalons, des règles, des pistolets à dessin (fig. 7).

Souvent lorsque l'anse d'un seau, la poignée d'un outil ont été modelées à la main, il y a une fente pour chaque doigt. Diverses fouilles ont mis à jour des objets (ex. cuillères) dont le manche épousait la forme de la main gauche, c'est-à-dire, des objets façonnés par des gauchers, utilisables seulement de la main gauche.

La qualité parfaite des productions esquimaudes est la résultante d'une somme de techniques qui classe l'art esquimau à un très haut niveau, parmi les cultures qui n'ont pas atteint le développement socio-économique de l'âge de fer [5].

Nulle part nous n'avons trouvé la précision mécanique caractérisant l'emploi du métal.

Regardons par exemple un « objet ailé ». A première vue, sa symétrie est parfaite ; or un examen attentif permet de déceler que si la partie gauche ressemble à la partie droite, elle ne lui est pas identique. Cette infime différenciation accroît l'harmonie de l'objet. La « symétrie » artistique esquimaude rappelle la « symétrie » de la nature où les feuilles d'un arbre paraissent semblables et sont pourtant toutes différentes.

Un des chefs-d'œuvre d'harmonie naturelle est le manche d'un hachette (dessin 8) évoquant le museau d'un ours. Il est sculpté à l'endroit précis où l'on doit le tenir, si bien que l'outil ne peut glisser des mains. Aucun des motifs sculpturaux (5 têtes de phoques) ne gêne la prise de l'outil : 2 têtes s'inclinent l'une vers l'autre, 2 autres se font face, la troisième prenant en quelque sorte racine dans la 3e tête. Le sommet de cet éventail est le centre de l'œuvre, bien que, géométriquement parlant, il ne soit pas au milieu.

Nous pouvons suivre l'évolution culturelle sur plus de 2 000 ans : le stade béringien, okvik, birnik, pounouk, thulé (XII-XVII) et enfin la culture historique contemporaine.

Entre les époques béringienne, pounouk et thulé, les outils en pierre varient peu ; par contre, les flèches, les pointes de harpon témoignent d'une longue évolution ; quant aux objets ailés, ils disparaissent.

Les « objets ailés » nous aident à suivre le déclin progressif, la décadence irrémédiable de l'ancien art esquimau, dont le processus a commencé à la fin du stade béringien. Nous n'essaierons pas ici d'éclaircir les facteurs de cette dégénérescence artistique. Par contre, nous aimerions soulever un problème : l'art béringien, si parfait, n'a pas jailli du néant.

Il est sans aucun doute le fruit d'une longue évolution artistique et technologique dont les vestiges restent inexplorés. Les retrouver est le but que doit se donner, à l'avenir, l'archéologie polaire.

---

5. Jean MALAURIE, « Remarques sur des formes différentes d'acculturation chez les Esquimaux et les Lapons. L'art esquimau ». *Annales de géographie*, Paris, 1958, t. 67, n° 364, p. 549-560 (carte).

Les Esquimaux polaires (nord-ouest du Groenland)

Extraits d'un «Atlas d'écologie animale et humaine : les Esquimaux polaires»

par Jean MALAURIE

Professeur à l'Université de Paris VII,

Directeur du Centre d'Etudes Arctiques (Ecole des Hautes Etudes en Sciences sociales et C.N.R.S.), 6, rue de Tournon, 75006 Paris.

ABSTRACT

Maps with commentary. Extracts from an "Atlas of human and animal ecology : The polar Eskimos".

Pl. 1 : Inhabited areas, from the prehistoric time to the present day (Dispersion and density of the inhabited areas of the coastal regions as a measure of the available game).

Pl. 2 : Population distribution: 1923-1969 (Progressive urbanization around Inglefield Fjord).

Pl. 3 : Rotation of domiciles every five to ten years (A cyclic rotation in the interest of political unity).

Pl. 4 : Localisation of hunting activity in Thule district, 1967 (In this communal society, hunting territories surround each village. Disruption in the distribution of hunting territories brought about by the goverment creation of an artificial capital).

Pl. 5 : Sociographical analysis of the adult population 1972 (250 people were interviewed, each asked 91 questions. Transfer of data into graphic representation. Analysis in progress).

Table 2, pl. 5 : Displays the points of resistance within this society where two classes are emerging Nevertheless, despite acculturation tendencies, the very strong cohesion of the group can be detected.

Les Esquimaux polaires fixés sur la côte nord-ouest du Groenland (76/79° latitude nord) représentent la population la plus septentrionale du globe.

Au cours d'une mission de 14 mois (Mission géographique française à Thulé, 1950-51), j'ai rassemblé, par enquête directe dans ce groupe isolé de 302 Esquimaux et auprès de chacun des adultes (hommes et femmes), une importante documentation de démographie, de socio-économie, d'onomastique et de tests psychologiques.

Pour l'essentiel, cette documentation et les études consécutives n'ont pas encore été publiées afin d'être intégrées à une plus ample recherche incorporant d'autres sociétés esquimaudes. Les premiers travaux démographiques et sociographiques ont toutefois fait l'objet de publications préalables [1]. Les travaux géomorphologiques, résultat de la mission de printemps 1951, ont été, eux, publiés en 1968.

---

1. Jean MALAURIE. — 1975. — *Les Derniers Rois de Thulé* (2e édit.), Paris, Plon (collection « Terre humaine »), 540 p.

Jean MALAURIE, Jean SUTTER, Léon TABAH. — 1952. — « L'isolat esquimau de Thulé (Groenland) ». Extr. *Population*, n° 4, Paris, p. 675 à 692.

Jean SUTTER, Léon TABAH. — 1956. — « Méthode mécanographique pour établir la généalogie d'une population, application à l'étude des Esquimaux polaires ». Recensement par Jean MALAURIE. — Extrait de *Population*, n° 3, Paris, p. 507 à 530, 5 fig., graphiques, tableaux.

Jean MALAURIE. — 1973. — « Du droit des minorités esquimaudes nord-américaines et de la population groenlandaise. Notions implicites au diagnostic de sous-développement », *in : Le Peuple esquimau aujourd'hui et demain* (sous la direction de Jean Malaurie). Bibliothèque arctique et antarctique, n° 4, Paris, 665 p. (p. 27 à 49).

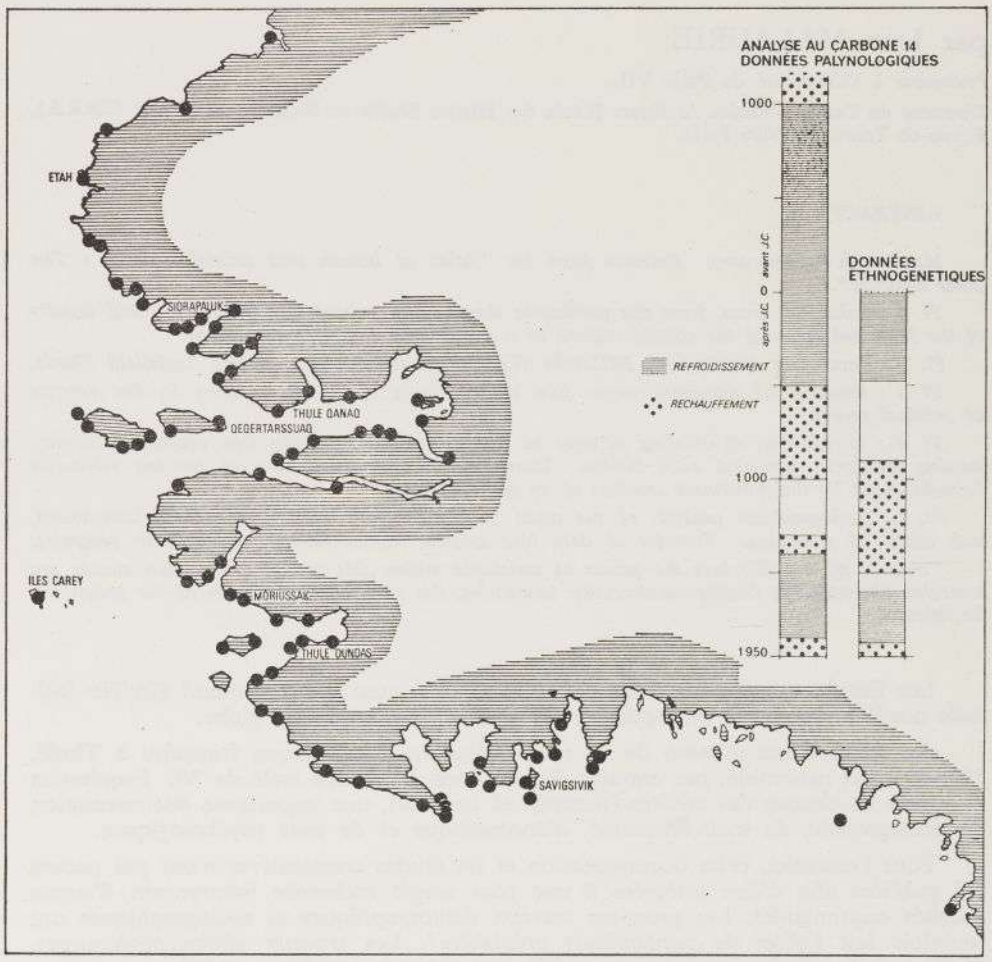
Jean MALAURIE. — 1976. — « Généalogie des Esquimaux polaires », *Annales*, Paris (à paraître).

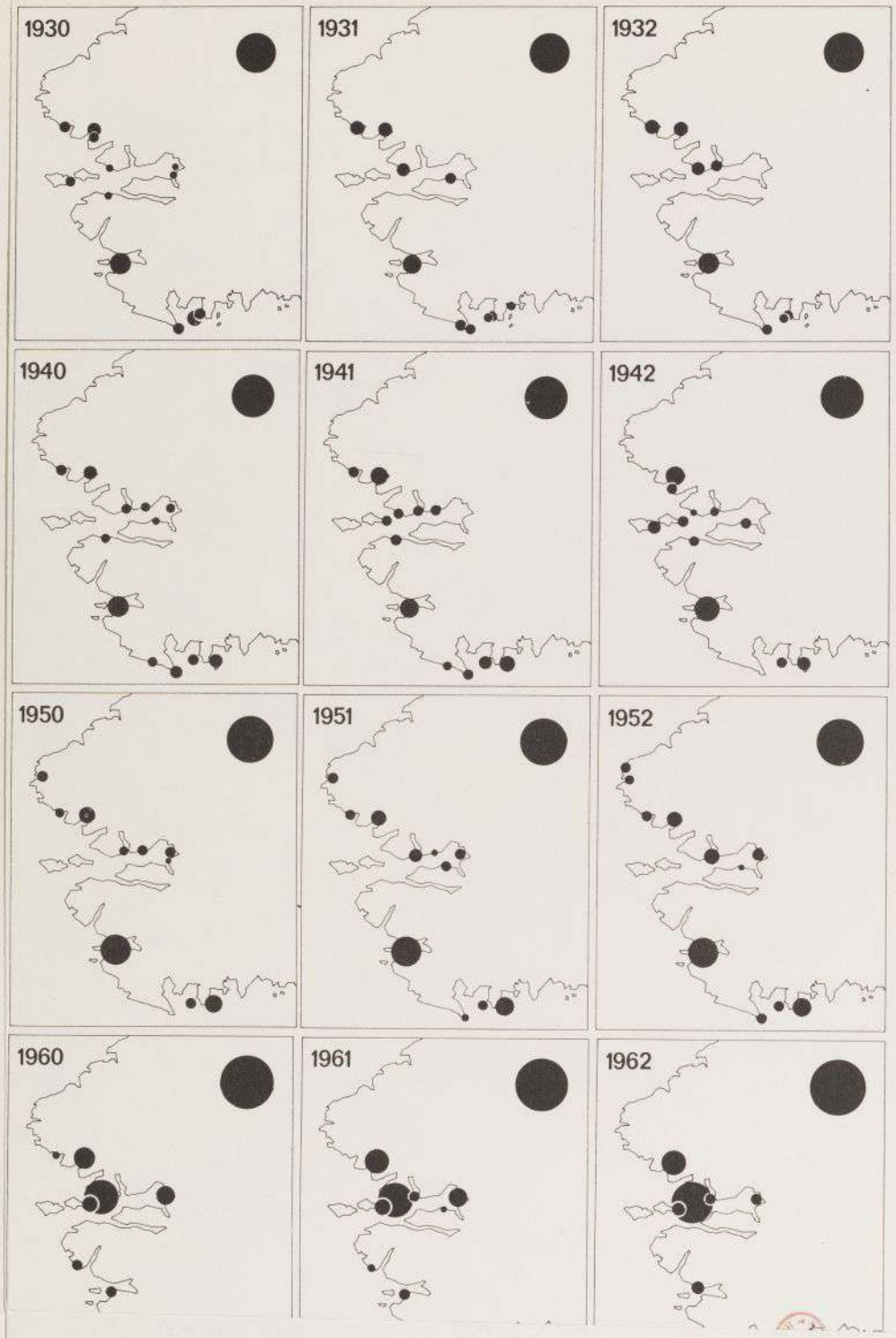
Jean MALAURIE. — 1968. — *Thèmes de recherche géomorphologique dans le Nord-Ouest du Groenland*, Paris, Edit. du C.N.R.S. (mémoires et documents), 481 p., 79 photogr., 161 fig., 2 cartes en coul.

Fig. 1. — REPERTOIRE DES PRINCIPAUX SITES HABITES DEPUIS LA PREHISTOIRE.

Changements de climat.

(Missions J. Malaurie, 1967-1969-1972).




1930
1931
1932
1940
1941
1942
1950
1951
1952
1960
1961
1962

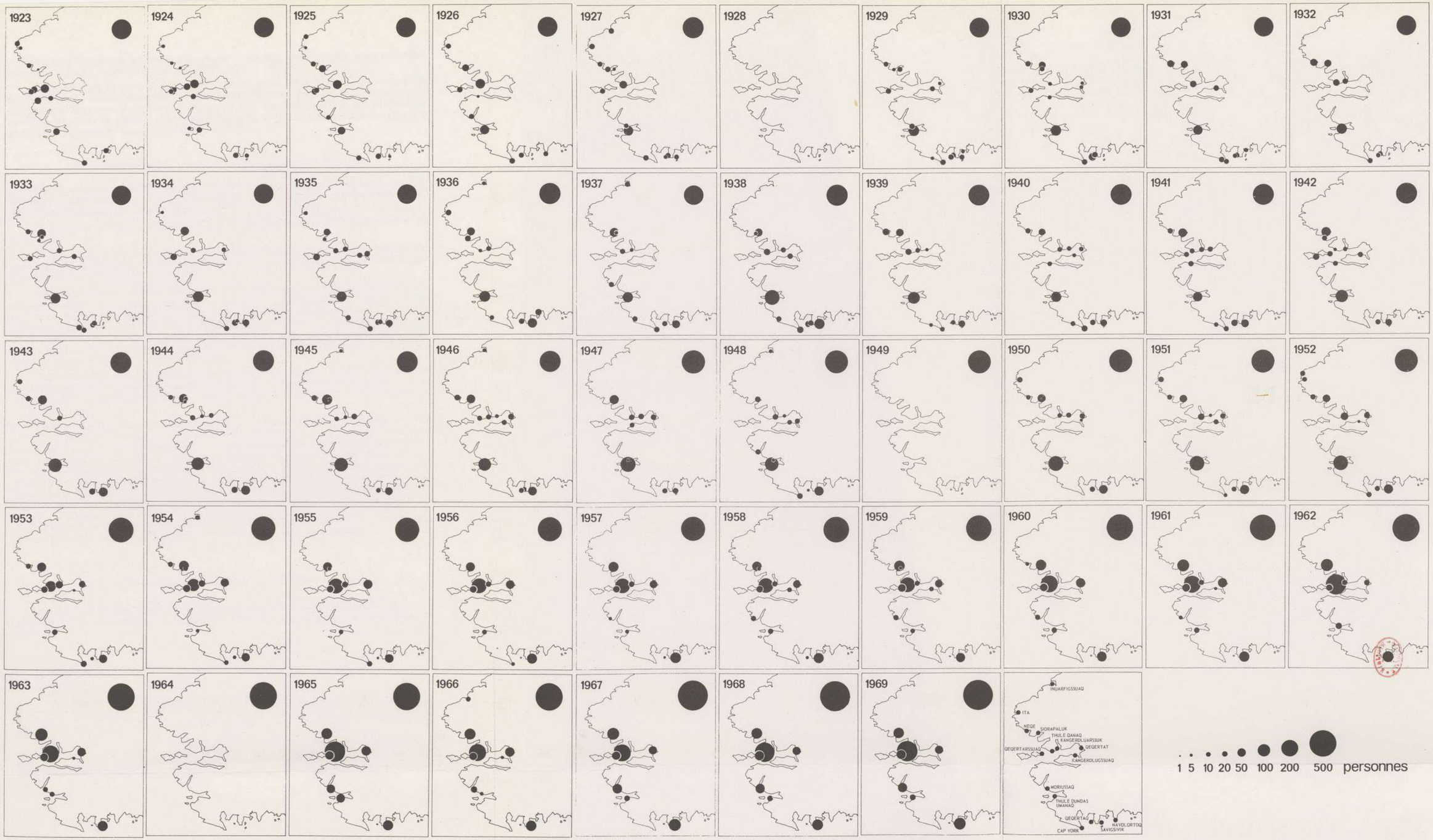


FIG. 2. — EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE ET REPARTITION DE L'HABITAT DE 1923 A 1969

FICHE D'ARCHIVAGE

N° EXEMPLAIRE NUM	DEPT	COTE du DOCUMENT	TITRE du DOCUMENT	N° OF
	PHS	4-R-11109 (1974/12)	Inter-Nord (1974/12)	OF-TOL-23011525

NUMERISATION
PHOTOGRAPHE Céline B
SCANNER OU DOS Qidenus-02
DATE PDV 25/7/23
NOMBRE DE FICHIERS 427.

DOCUMENT ☐ Relié ouvert à 180° ☒ Relié ouvert à 110° ☐ En feuille ☐ Autre (préciser) :

OBSERVATIONS GENERALES

N° FICHIER	PAGINATION	N° PAGE	TYPE DE PAGE ET OBSERVATIONS PARTICULIERES
1			Plat sup.
11			C sup.
13	A	1	> T
14		2	
15	A	3	début texte
133	N		> D
135			
145	N		> dépliant
147			
156	N		> D
159			
184	N		> D
187			
192	N		> dépliant
194			

N° FICHIER	PAGINATION	N° PAGE	TYPE DE PAGE ET OBSERVATIONS PARTICULIERES
197	N		> dépliant
199			
250	N		> D
253			
413	A	376	fin texte
414	N		> dépliant
416			
418			C inf
426			Plat inf
427			Dos

Code	PAGINATION
A	Pagination chiffres Arabes (1,2,...)
R	Pagination chiffres Romains (I, II,...)
X	Autre pagination (a, b, ...)
N	Non paginé
F	Foliotation (1r, 1v, 2r, ...)

Code	TYPE DE PAGE
C	Couverture
P	Page de titre
E	page d'Entrée
L	Logo
A	publicité pleine page
D	illustration ou Dessin pleine page
R	index ou table *sans* n° pages
I	Index *avec* n° pages
T	Table des matières *avec* n° pages

POST-PROD NUML001
OPERATEUR
DATE :

Un atlas d'écologie animale et humaine a pu être dressé après trois nouvelles missions à Thulé, successivement en 1967 [2], 1969 [3], 1972 [4].

Cet atlas, dont la première élaboration est achevée, est à paraître. Il comportera une centaine de feuilles rassemblant plusieurs centaines de cartes dont de nombreuses en couleurs. Certaines de ces cartes parmi les plus significatives sont ici publiées en avant-projet. Pour la plupart, elles sont réduites et stylisées, les couleurs ne pouvant être, dans la présente revue *Inter-Nord*, utilisées.

I. — **Lieux habités, toutes époques confondues** (fig. 1).

Sur la carte sont représentés de Rensselaer Bugt (Terre d'Inglefield) au Cap Seddon (Baie de Melville) tous les lieux habités, à l'exception des camps d'été, toutes époques confondues ; le total est de 79.

Ce relevé a été établi après interview des Esquimaux à l'aide d'une carte au 1/1.000.000.

La toponymie a été relevée ainsi que toute indication archéologique (ancienneté présumée du site, nombre d'iglous apparentes). Ces observations ont été confrontées avec celles de l'archéologue Holtved.

On observe la très grande dispersion de l'habitat qui est toujours littoral. Cette dispersion exprime la richesse cynégétique des baies et fjords de cette région. L'habitat est de densité décroissante, au nord d'Etah, en raison de l'englaciation du bassin de Kane. Egalement pour des raisons d'englaciation, l'habitat est très dispersé au sud de Savigssivik. Des points de concentration se lisent : Cap York et région de Savigssivik ; fjord de Wolstenholme, côte sud de l'île de Northumberland et île de Hakluyt ; fjord de Robertson, région de Pitorarfik-Néqrî.

Certaines côtes ont été pratiquement abandonnées depuis 1923 : côte sud du fjord d'Inglefield, côte comprise entre Savigssivik et Thulé-Dundas. Depuis 1943, la côte sud de l'île de Northumberland. Depuis 1954, la côte de la Terre d'Inglefield et le fjord Olrik.

En annexe, figure un tableau résumant mes travaux climatiques assurés en 1967 et 1972 à partir de 14 sites de tourbes dans le district de Thulé [5]. Les changements de climats tels qu'ils sont indiqués à la fois par l'archéologie et l'anthropologie sociale sont synthétisés en parallèle. Le maximum d'expansion du groupe date de la période de réchauffement qui s'est poursuivie, sauf lacune, de 1 000 à 500 avant Jésus-Christ et de 1300 à 1400 après Jésus-Christ. La concentration en latitude s'accompagne d'une plus grande dispersion des habitats. Ainsi les chasseurs multiplient-ils leurs chances afin de faire face aux périls de la famine. De 1400 à 1860 (1400-1800 : du point de vue botanique ; 1600-1818 : du point de vue historique), le dernier petit âge de glace a permis de vérifier ce principe. La dispersion de la population en 11 à 14 villages (1923) s'est poursuivie jusqu'en 1955. En 1969, elle s'est réduite à 7 villages.

II. — **Répartition de l'habitat : 1923-1969** (fig. 2).

La figure 2 retrace l'évolution démographique de la population des Esquimaux polaires et la répartition de l'habitat de 1923 à 1969 à partir des recensements officiels.

---

2. Juillet-octobre.
3. Avril-juin.
4. Juillet-octobre.
5. Jean MALAURIE, Y. VASARI, H. HYVARINEN, G. DELIBRIAS et J. LABEYRIE — 1972 — *Preliminary Remarks on Holocene Paleoclimates in the regions of Thule and Inglefield Land, above all since the beginning of our own era.* Oulu, University of Oulu. Acta Universitatis Ouluensis. *Climatic changes in Arctic Areas during the last Ten-Thousand Years,* 1972, p. 105-136, 8 fig., 2 tabl., bibl.

Jean MALAURIE. — 1976. — « *Les changements de climats dans le nord-ouest du Groenland pendant le postglaciaire récent : nouvelles conclusions palynologiques, géomorphologiques et ethnogénétiques* », *in : Les Vikings* (sous la direction de R. Boyer). Bibliothèque arctique et antarctique Paris, tome V (p. 89-101).

D'abord, relativement équilibrée entre plus de 10 hameaux (jusqu'à 14), la population se concentre à partir de 1955 en 9 villages. Le dispositif se contractant en latitude, Siorapaluk devient le village le plus septentrional. A partir de 1967, on ne compte plus que 7 villages, soit moitié moins en un demi-siècle (46 ans), ce qui indique tout à la fois la force des pressions administratives induites (école, hôpital, boutique centrale) et la résistance de l'économie locale de chasse.

On remarquera que, jusqu'en 1948, aucune concentration privilégiée ne s'observait encore à Siorapaluk, Thulé et Savigssivik ; les gros villages du Nord, du Centre et du Sud s'équilibraient. A partir de 1938 — très clairement depuis 1943 —, Thulé-Dundas s'affirme capitale de la région. En 1953, le déplacement de la population de Thulé-Dundas à Qranâq, rebaptisé *Thulé* — ce qui est source de confusion [6] —, aboutit à la perte d'un riche territoire de chasse (fjord Wolstenholme et ses abords) et à l'abandon du village millénaire de Thulé-Dundas. On observe, dans le même temps, une concentration anormale de la population à Qranâq. La création de Moriussaq rétablit un pont entre le nord et le sud du district. La région du Sud qui comptait en 1923-1942 trois à quatre villages, n'en a plus qu'un à Savigssivik.

La seule économie de la population reste la chasse. En vingt ans, la population autochtone a presque doublé, cependant que son territoire de chasse s'est réduit. La concentration urbaine croissante est, socialement et économiquement, malsaine. Les cartes qui s'en tiennent au peuplement groenlandais ne font pas apparaître la base américaine de Thulé-Dundas grosse de 3 000 hommes et qui jette, depuis juillet 1951, comme une ombre gigantesque sur ce petit peuple.

III. — **Rotation familiale des sites d'habitation, tous les 5-10 ans** (fig. 3).

La société esquimaude, on le sait, est communautaire, d'un « communisme » primitif. Hormis les armes, les animaux de traction, tout est la propriété du groupe. Le territoire de chasse lui appartient également.

Soucieux de maintenir l'unité politique, les Esquimaux polaires ont pour coutume familiale de changer de résidence tous les 5-10 ans. Ainsi, aucune de ces familles n'est en mesure de s'approprier un secteur de chasse d'importance critique. A ce prix, l'unité politique est sauvegardée. Par un va-et-vient constant du nord au sud du territoire, l'échange des hommes, des idées et des techniques est en outre assuré.

L'iglou, de ce fait, bien que monofamiliale, appartient au groupe. Le plus fréquemment, le chasseur reconstruit ou ré-aménage l'iglou d'un de ses prédécesseurs si le site lui convient.

Le territoire comprend 5 secteurs : la Terre d'Inglefield, la région d'Etah et de Siorapaluk, le Centre (les îles Herbert, Northumberland et le fjord Inglefield), la région de Thulé-Dundas, le Sud (Cap York et Savigssivik).

J'ai interrogé, en 1967, 99 chasseurs, soit les 2/3 des chasseurs. Sur ce total — les réponses de 8 d'entre eux, trop jeunes, ayant été écartées parce qu'elles ne portaient que sur quelques années —, j'ai retenu celles de 93 chasseurs.

Ces réponses ont été ordonnées selon deux variables : le temps et les lieux d'habitat. Ces derniers s'échelonnent du nord au sud. Les années sont ordonnées sur l'axe horizontal. La longueur des traits horizontaux est proportionnelle à la durée des séjours en un même lieu.

Le classement présenté tient d'abord compte de l'âge des individus (groupes 1, 2, 3). La longueur et la fréquence des déplacements définissent les sous-groupes A, B, C, D.

---

6. Il est deux Thulé : 1. *Thulé-Dundas* (baie de l'Etoile polaire) et dont le nom autochtone est Umanak. C'est la traditionnelle Thulé, nommée par Rasmussen en 1910. Le village esquimau est millénaire ; 2. *Thulé-Qranâq* (détroit de Murchison), créé en 1953 pour accueillir les habitants esquimaux de Thulé-Dundas déplacés de Thulé-Dundas par les autorités américaines et danoises en raison de l'extension de la « Defence area ».

1

2

3

FIG. 3. — ROTATION DES HABITATS FAMILIAUX DE 1890 A 1967 (Voir p. 166-167)

1. *Les plus âgés, nés avant 1915*

AB : Nés avant 1910 ; grande mobilité dans le temps et dans l'espace ; séjours brefs ; plus de 22 déplacements.
CD : Nés entre 1910 et 1915 ; séjours plus longs dans un espace plus restreint : la mobilité reste grande (plus de 22 déplacements).
De gauche à droite, les individus sont classés en fonction de leur tendance à rester dans le nord ou le sud de la région.

2. *Nés entre 1915 et 1930*

AB, CD : Classement en fonction de la mobilité dans le temps (4 à 9 déplacements pour A ; plus de 21 déplacements pour D).
De gauche à droite, classement en fonction des mouvements dans l'espace : déplacements alternés du sud au nord, séjours prolongés dans un secteur donné, etc.

3. *Les plus jeunes, nés entre 1930 et 1950*

AB : faible mobilité dans le temps : 6 déplacements ; mobilité dans l'espace plus grande dans B que dans A.
CD : mobilité plus grande (plus de 7 déplacements) dans le temps et l'espace. Pour C, le classement de gauche à droite est fonction des séjours prolongés dans le nord ou dans le sud.

Avec l'aide précieuse de Serge Bonin [7], d'autres types de mobilité géographique ont été retenus. On observe tout d'abord (1A, 1B, 1C, 2A, 2C) une sédentarisation croissante depuis 1950, date de la fondation de Qranâq. Mais c'était là une tendance ancienne et consécutive à la création d'un premier comptoir qui date de 1910 à Thulé-Dundas. Ses effets, pendant les premiers temps, ont pu être contrecarrés par diverses et sages mesures de Knud Rasmussen. Ce n'est qu'à partir de 1930 (1D) que les premières périodes de sédentarisation prolongée sont décelables.

Comme lassé, après 6 à 10 changements répétés de secteur du nord au sud du territoire, le chasseur s'attarde à un même village 7 à 10 ans ; puis il reprend sa rotation. En première analyse, on ne dégage aucune règle ou type de rotation.

On peut seulement dire que la rotation est plus fréquente dans les premières années d'homme (1A : Napa Inuteq, Kumangapik Ivalo H et F et 1B) ; chez d'autres anciens (1A : Goutikitoq ; 2D : Nivikanguak (Sud), Miteq Sequsuna ; Majak Piuaitsoq, Odak Masauna, Alatak Kipisorssuaratsiaq), on peut distinguer ceux qui se déplacent principalement dans le Nord, ou dans le Sud (1A et 1B) ou dans le Centre (1D) ou se déplacent du Nord au Sud sans séjourner dans le Centre (1C, 1D). Mouvements brefs du Nord au Sud avec séjours prolongés au Nord ou au Sud en 2A ou en B, en C, au Centre en 2D.

Des situations parentales privilégiées, malgré l'effort du groupe d'en briser les effets, sont ainsi décelables.

Chez les plus jeunes (3A, 3B, 3C, 3D), l'instabilité est grande après quelques velléités de premiers grands déplacements (tous les 5-10 ans) tantôt dans le Nord, tantôt dans le Sud, ou au Centre. Il est pourtant des tendances à la sédentarisation. Mais après s'être fixés au Nord, l'on voit soudain ces chasseurs s'installer parfois à l'opposé, au Sud.

Il est difficile toutefois de caractériser par types ces 93 diagrammes. En fin de compte, plusieurs ne relèvent d'aucune des catégories isolées. Ils témoignent de l'extrême individualisme de ces chasseurs marqués d'abord par un souci de mobilité tous les 5/10 ans, jusqu'en 1930-50, selon leur parenté familiale ou maritale ; ensuite par une sédentarisation progressive les fixant au Nord à Siorapaluk, au Centre à Qranâq, ou à Moriussaq ou à Kekertat, au Sud à Savigssivik.

---

7. Laboratoire de cartographie, E.H.E.S.S., Paris.

IV. — **Régionalisation de la chasse dans le district de Thulé en 1967** (fig. 4) *

Les cartes * se lisent de droite à gauche, village par village, du nord au sud, animal après animal de haut en bas. Elles ont été établies par interviews personnelles, l'été 1967 principalement, et pour contrôle l'été 1972. J'ai reporté immédiatement les observations assurées sur une carte au 250 000e. Souvent les reports cartographiques ont été assurés par les chasseurs eux-mêmes, très au fait de cette échelle de carte topographique.

Les cartes originales qui seront publiées dans l'Atlas par types représentatifs ont été redessinées sur calque et superposées. Les bavures sont l'effet de ces superpositions. Les densités (noir plus ou moins intense) expriment une fréquentation plus ou moins grande de l'aire de chasse.

Les interviews ont permis une enquête plus étendue et plus approfondie que ne l'indique ce tableau cartographique qui constitue une sorte de résumé. Outre les animaux indiqués, figure dans mes dossiers la cartographie de chasse des oiseaux (mergules), des poissons d'eau douce et de mer, des ours et des rennes.

Les cartes représentent l'aire de répartition de chaque animal ; le total à droite indique les aires de chasse, tous villages confondus. Cette carte présente un intérêt biogéographique certain, les aires de chasse étant bien évidemment les aires animales les plus parcourues et les plus denses.

La répartition des aires de chasse par village indique que dans une population homogène et unie, la chasse du morse, du phoque, du renard est circonscrite aux terrains de chasse traditionnels de Siorapaluk, Qeqertarssuaq, Kekertat, Moriussaq, Savigssivik. Bien que l'aire de chasse soit « commune bonum », le territoire de chasse relève de *chaque village.* Qranâq, ville artificielle, créée après l'abandon de Thulé-Dundas (Umanak), est trop peuplée de chasseurs pour le petit territoire de chasse qui en dépend. On n'y trouve pas non plus de secteurs à renards spécifiques, ses falaises n'étant pas fréquentées par les mergules. Ses chasseurs viennent chasser sur le territoire de Siorapaluk, de Qeqertarssuaq, de Moriussaq, de Kekertat, ce qui est, pour des raisons techniques (rotation des hélices dans les baies, bruits qui gênent les chasseurs en kayaks dans un fjord) et sociales, facteur de perturbation ; Moriussaq — également mais à un degré moindre — a tendance à chasser ses phoques sur le territoire de Qranâq, voire de Savigssivik. Tous les villages (sauf Siorapaluk) chassent le narval dans le fjord d'Inglefield (territoire de Kekertat) ; le narval vient de la baie de Melville, longe la côte et ne fréquente que le fjord d'Inglefield pour des raisons biologico-hydrographiques non étudiées.

Les cartes individuelles de chasse rapprochées des calendriers d'activité relevés jour par jour pendant ladite année de référence, permettent de calculer les distances parcourues. Dans l'Atlas, ces documents (calendrier de parcours, rentabilité des parcours et du temps) seront présentés sous forme graphique par groupes significatifs de chasseurs.

Alors même que l'on parle d'une surchasse sur ce territoire, il est clair que celle-ci est l'effet d'une concentration regrettable de la population autour des comptoirs et des écoles ; des secteurs de chasse très giboyeux d'Etah et d'Inuarfigssuak (Terre d'Inglefield), du fjord Wolstenholme, des abords de Thulé ont été, en revanche, abandonnés depuis plus d'une décennie.

V. — **Sociographie de la population adulte en 1972** (fig. 5).

La cinquième planche représente la sociographie de la population adulte (250 sujets faisant l'objet de l'enquête : hommes et femmes ; soit la quasi-totalité des adultes).

Au moyen de plusieurs informateurs auxquels, indépendamment, les mêmes 91 questions ont été posées à propos des 250 sujets enquêtés, les matrices 1 et 2 ont pu être dressées en collaboration avec Serge Bonin.

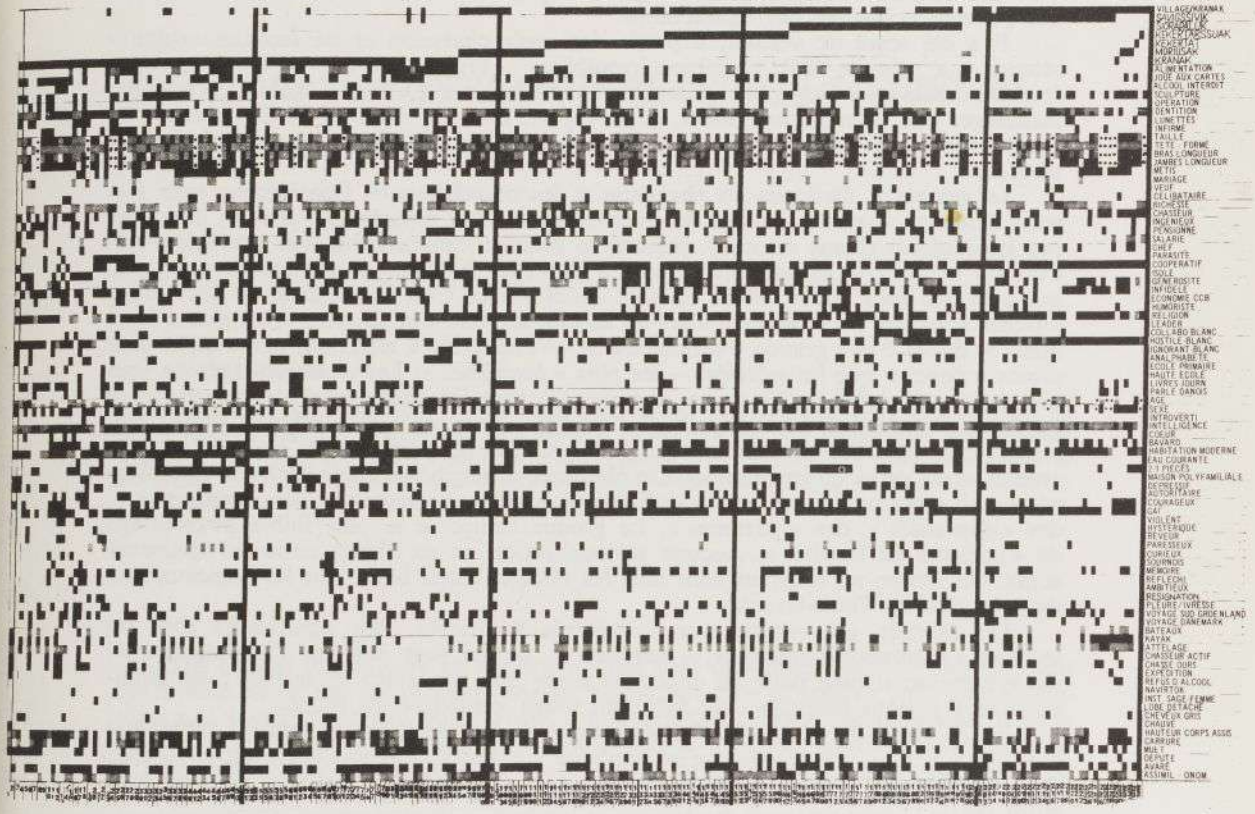
Ces matrices constituent la transcription visuelle directe des tableaux croisés et toutes les réponses obtenues (oui ou non) aux questions posées (exceptions faites pour quelques données telles que taille, longueur de bras, jambe qui appellent des réponses quantitatives).

Les réponses obtenues sont examinées dans une matrice ordonnable qui procède du traitement graphique de données pouvant se visualiser.

Le tableau 1 est désordonné.

* La planche dite figure 4 est placée, en raison de ses dimensions, en fin de volume, page 377. Le lecteur est prié de bien vouloir s'y reporter.

La figure 4 a été placée, en raison de ses dimensions, p. 377 en fin de volume



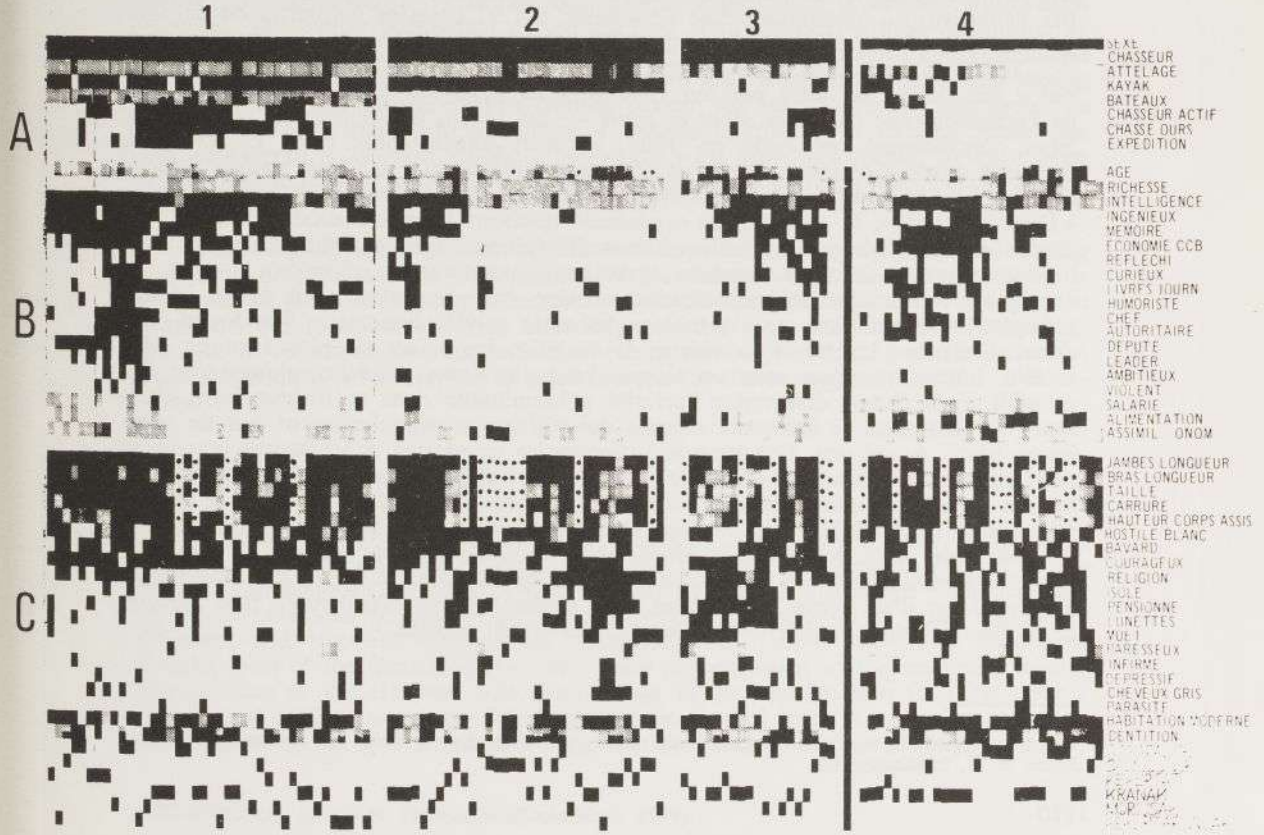


FIG. 5. — SOCIOGRAPHIE DE LA POPULATION ADULTE EN 1972.

Le tableau 2 constitue un début d'exploitation. Par permutation des lignes et des colonnes, il a été possible de regrouper par affinités des couleurs, les éléments qui peuvent connaître des interactions.

Il a été tenté de vérifier, à partir des *seuls chasseurs* et de facteurs critiques retenus « a priori » (53), certaines hypothèses : régionalisation, effets de certains facteurs socio-psychologiques, groupements d'âge, acculturation, éducation scolaire, métissage, etc. L'image ne retient, je le répète, que les hommes et les facteurs en relations avec la vie de la chasse (A) ; relations établies (B) ou susceptibles d'être vérifiées.

Le groupe A distingue les chasseurs et les non-chasseurs. Considérons trois facteurs évidents : bateau, attelage de chiens, kayak. Leur répartition variable, décelable par les couleurs (blanc ou noir), permet un premier commentaire. Par exemple — et c'est un truisme — ce sont les chasseurs ayant un bateau, un attelage et un kayak qui sont les plus actifs. Mais ce sont aussi — et c'est intéressant — les moins « riches » de tous les chasseurs, alors qu'ils sont les plus « intelligents », les plus « ingénieux », doués d'une grande « mémoire » et — cela prête à réflexion, parce qu'ils sont moins « riches » que les salariés — les plus « économes ». Les chasseurs âgés ne sont plus dans cette catégorie. Les jeunes non plus. Ce sont les chasseurs d'âge moyen de ce groupe qui entraînent la communauté ; ils sont — ou ont été — députés du district, leaders dans les diverses assemblées de villages. L'alimentation de ces hommes reste en grande partie de mode traditionnel. On observe que ces chasseurs ne sont pas « pensionnés » ; ce n'est pas parmi eux que l'on relève des « paresseux », des « renfermés », des « dépressifs », des « parasites ». Le groupe comporte le plus faible pourcentage de « porteurs de lunettes ». Aucune régionalisation ne se dégage entre les chasseurs actifs. On repère ces hommes dans tous les villages, aussi bien dans les hameaux que dans la ville de Thulé-Qranâq.

Les salariés, par contre, sont concentrés à Qranâq. Peu significatifs sont les facteurs « habitation moderne », « dentition » ; ce qui veut dire que l'habitation s'est modernisée aussi bien pour les chasseurs actifs que non actifs et salariés ; les dentitions sont partout mauvaises du fait d'un usage immodéré du sucre.

En ce stade du processus de désagrégation d'un système, le salariat représente plus une fonction, une activité qu'un mode de vie. Les Esquimaux, en d'autres termes, sont encore trop Esquimaux et chasseurs pour se muer de l'intérieur et avoir une autre vie.

Cette matrice n° 2 n'est qu'une première ébauche de traitement ; l'étude n'est pas définitive. La manipulation de l'ensemble des 91 données permettra de dégager, je le pense, des relations plus précises, plus fines et plus cachées ou plus secrètes.

Toutefois, l'on peut faire remarquer que cette société des Esquimaux polaires qui a fait l'objet de notre part en 1950 de tests psychologiques — Rorschach, test de l'attention, test du dessin libre et copié — qui seront ultérieurement publiés avec leurs conclusions [8], est resté en 1969, dix-neuf années plus tard, si *homogène* par suite d'une sélection naturelle et de la contrainte sociale qu'il est parfois difficile de dégager des groupes sociaux nettement différenciés. Cependant et qui plus est : « l'acculturation », la « danisation » générale tendront bientôt à éroder ce qu'il y a encore de spéficique chez les chasseurs actifs (alimentation autochtone, nomadisme, habitation self-made, monolinguisme, personnalité esquimaude affirmée).

Il est certain que la concentration urbaine, la « danisation » en cours, l'école, précipiteront l'évolution que le tableau en cette société homogène fixe à son tout début. C'est son intérêt et sa valeur. Il visualise les points de résistance de cette société. L'uniformisation aura un temps. Les contraintes géo-économiques sont là ; en effet, si la chasse doit rester l'activité prédominante dans ce district isolé, chasseurs des hameaux et habitants salariés des villages se singulariseront par de nombreux traits. Avant peu, l'on pourra distinguer en ce groupe si longtemps homogène deux classes d'hommes, deux sociétés ; à moins que d'ici là, sous l'effet de la politique induite d'européanisation et de libre-marché, la chasse n'ait périclité et que la *société d'assistance* généralisée à tout ce pays, là comme ailleurs, soit le solde de trois quarts de siècles de deux politiques administratives radicalement opposées et si l'on s'en tient à un strict point de vue logique, peu cohérentes. C'est le moins que l'on puisse dire, ou juger d'un avenir dramatique assez probable. Mais n'anticipons pas, puisque ce tableau exprime encore la très forte cohésion du groupe.

---

8. L'exploitation de nos résultats a été faite en liaison étroite avec les professeurs Wallon, Zazzo et M. Prudhommeau.

A current interpretation of central Canadian arctic prehistory

by Robert McGHEE

Department of Sociology and Anthropology, Memorial University of Newfoundland.

ABSTRACT

Recent work has shown that the mainland areas of the Central Arctic were first occupied by Indian hunters, who moved northward into the area shortly after the last deglaciation and continued to occupy the region sporadically until the Historic period. The history of Eskimo occupations of the Arctic coast and islands is revised on the basis of a reexamination of radiocarbon sequences. The relationship between human adaptations and changing environmental conditions is examined.

The central Arctic may be defined as that part of Arctic Canada lying between Mackenzie River and the Atlantic coastal region, an area of tundra land and islands separated by channels and gulfs which are frozen for at least eight months of each year. In aboriginal times, this region supported a generally uniform adaptation to a restricted set of food resources — primarily caribou, ringed seal and salmonid fishes — and to an environment as harsh and barren as any occupied by Arctic peoples. This was the area occupied by the historic Central Eskimos, peoples whose annual movements were divided between summer exploitation of interior and coastal resources, and winter occupation of the sea ice. This distinctive dual adaptation to the interior and to the frozen sea was markedly different from the more specialized and sophisticated maritime adaptations of Eastern and Western Eskimos, and during the past century the Central Eskimo cultural pattern has been frequently interpreted as the remnants of a more primitive form of Eskimo culture. The Central Arctic has been considered by several scholars, beginning with Murdoch (1888), to have been the original homeland of Eskimo cultural development (e.g. Steensby 1917, Birket-Smith 1929).

Archaeological investigations of this area have failed to yield evidence relating to Eskimo origins, and the development of the Central Eskimo cultural pattern is now seen as the last stage in a complex series of historical episodes. The present essay attempts to summarize our knowledge on the course of this development in the light of recent discoveries, and of a recent re-interpretation of the sequence of radiocarbon dates which serves as a framework for the arrangement of our archaeological evidence.

I. — **Pre-Eskimo Occupations.**

Wisconsin glacial ice began to retreat from the Central Arctic some 14,000 years ago, the earliest areas to be exposed being the northern and western fringes of the Arctic Archipelago (Prest 1969). By 7000 years ago, when glacial ice remained only on the mountainous islands of the Eastern Arctic, and possibly in small regions of Keewatin and Nouveau Québec, the distribution of faunal and floral conditions through most of the Central Arctic must have approximated to the modern patterns. The position of the tree-line was approaching its present location (Nichols 1968 : Fig. 1), and caribou were probably migrating northward from this tree-line to spend the summers in the Barren Grounds region to the west of Hudson Bay.

The earliest known occupation of the Central Arctic appears to have been by Indian caribou hunters who followed the herds northward in the summer, leaving behind small camp sites with hearths in which moss and dwarf willow had been burned, and stone tools including lanceolate spear points. Such an occupation has been dated to 5020 ± 360 B.C. (I-3957) at Acasta Lake, some 130 km southeast of Great Bear Lake (Noble 1971 : 104). The lanceolate points found at this and related sites bear a general resemblance to those used by Plano Tradition hunters on the Central Plains of North America, and its has been suggested that a historical relationship exists between the bison hunters of the south and the caribou hunters of the north. Lanceolate points which specifically resemble the Agate Basin type of the Central Plains are found at several sites in Keewatin (Harp 1961 ; Irving 1968), and this area may also have been occupied as long ago as 5000 B.C.

These early Indian occupations of the Barren Grounds appear to have been limited to the area south of the Coppermine and Thelon Rivers. To the north and east of this area, the Canadian Arctic remained free of human occupation until the appearence of the Arctic Small Tool tradition people at some time around 2000 B.C. We must assume that this area remained empty not because it could not have supported human life, but because the appropriate means of adapting to year-round life on the tundra and Arctic seas had not yet been discovered.

II. — Independence I.

The third millennium B.C. saw the appearance of a new type of adaptation to the Arctic regions of North America. Whether ultimately derived from the Siberian Neolithic (Irving 1970), or from an ancient Alaskan cultural tradition (Anderson 1968), the Arctic Small Tool tradition (ASTt) represents the remains of the first people known to have developed a tundra adaptation which was independent of the resources and shelter of the forest zone. The basic elements of this adaptation were probably developed along the Bering Sea coast during the third millennium B.C., but no ASTt variant known from Alaska can be certainly dater earlier than 2000 B.C. (McGhee 1973a). Several third millennium radiocarbon dates have been reported from ASTt sites in Arctic Canada and Greenland, but these dates have all been obtained either on driftwood, which can be expected to date a few centuries earlier than associated cultural material (Knuth 1967 : 63), or on the bones and fat of sea mammals. Several workers have noted that dates on this material tend to be several centuries older than associated dates on terrestrial material, perhaps due to differences in the amount of radioactive carbon available in the terrestrial and marine reservoirs. For this reason, it has been suggested (McGhee and Tuck 1973) that dates obtained on samples of sea mammal material are suspect, should be ignored or used in approximately the way that one uses dates on Arctic driftwood, and that a scheme of Arctic prehistory based on the use of only terrestrial dates is much more simple and coherent than the scheme generally in use at the present time.

When one ignores the scatter of third millennium radiocarbon dates from Arctic Canada and Greenland, the earliest consistent set of dates on an ASTt variant is that obtained by Knuth (1967 : 63) on willow charcoal associated with the Independence I culture of northern Greenland and Ellesmere Island. These twelve dates range in age between 2000 ± 120 B.C. (K-938) and 1670 ± 120 B.C. (K-1196), suggesting a brief occupation of the High Arctic in the centuries following 2000 B.C. Independence I culture has, until recently, been generally considered to have been merely a contemporaneous High Arctic variant of the more generally distributed Pre-Dorset culture of Low Arctic Canada. During 1972 however, both Independence I and early Pre-Dorset were located at Port Refuge on Devon Island, geographically intermediate between the areas previously known to have been inhabited by these two ASTt variants (McGhee 1973b). The contiguity of these finds, along with the quite marked stylistic differences between their technologies and settlement patterns, suggests a temporal separation of Independence I and early Pre-Dorset cultures. On this basis, and keeping in mind the re-interpretation of radiocarbon dates mentioned earlier, it has been suggested (McGhee 1973a) that Independence I represents the remains of the earliest Eskimo immigrants to the Central and Eastern Arctic.

Although the recently discovered Port Refuge Independence I material differs to some degree from that reported in Greenland — for example the Port Refuge

people were engaged in coastal sealing rather than in hunting musk-ox — the two areas share a number of distinctive traits which separate Independence I from other known ASTt variants. These include the distinctive mid-passage house described by Knuth (1967), with central hearth and passage marked off be upright slabs and flanked by two sleeping areas ; an extremely dispersed settlement pattern ; contracting stem or bipointed flint arrow points ; thin triangular end-blades which were probably used with harpoons ; large unground flake burins with a relatively high percentage of « left-handed » forms ; and a distinctive flint-flaking technique with decorative or functional serration on the edges of various artifacts. Two harpoon heads found at Port Refuge are small non-toggling forms with conical basal tang, bifurcate lateral barb, and slot for end-blade attachment. These forms are reminiscent of North Pacific harpoon head types rather than of the toggling harpoon heads used by other known Eskimo cultures (Leroi-Gourhan 1946 : 412).

If Independence I culture represents the earliest ASTt migration into Arctic Canada, then the remains of this culture should be found in the Low Arctic as well as on the High Arctic islands. In fact, some of the distinctive attributes of Independence I do appear occasionally in collections from Low Arctic Canada. The Low Arctic assemblages which most closely resemble Independence I are those from Saglek in northern Labrador, dated to 1880 ± 115 B.C. (I-5250 ; Tuck 1973), the earliest acceptable date known from an ASTt site in the Low Arctic. Scattered artifacts of Independence I type may be present in the large, undated, and probably mixed Arnapik and Roberts collections from Mansel Island (Taylor 1968), and in the similarly mixed Closure and Shaymark collections from southern Baffin Island (Maxwell 1973). The extremely sparse remains and dispersed settlement pattern characteristic of Independence I culture probably precludes the recognition of most Independence I sites in Low Arctic regions where the remains would be masked by heavy vegetation growth. We may predict, however, that future work along the mainland coast of the Central Arctic will yield evidence of an early migration carrying Independence I culture eastward from its original home in Arctic Alaska.

III. — **Pre-Dorset.**

The most widely known ASTt variant in the Central Arctic is Pre-Dorset culture, found from Coronation Gulf eastward to Hudson Strait and Labrador, and northward as far as Devon Island. Although generally considered to have existed throughout the second millennium B.C., the previously mentioned re-evaluation of radiocarbon dates suggests that the earliest acceptable dates on Pre-Dorset sites are 1750 ± 300 B.C. (K-505) and 1610 ± 123 B.C. (P-208) obtained on a single sample of caribou antler from the Kaleruserk site near Igloolik (Wilmeth 1971 : 75). The large majority of dates on Pre-Dorset sites lie between 1500 and 1000 B.C., and it seems probable that the distinctive characteristics of Pre-Dorset culture developed no earlier than 1700 B.C., or at about the end of the Independence I period as it is now known. We do not know whether Pre-Dorset developed in Arctic Canada from an Independence I base, or whether it was the result of new migrations or new ideas filtering east from the ASTt peoples of Alaska. If contact with Alaska did occur at this time, it seems to have ceased during the Pre-Dorset period as subsequent developments in Alaska and Arctic Canada appear to have occurred in virtual isolation, insulated from one another by the 500 km of barren coast between Cape Bathurst and Dolphin and Union Strait.

In the Central Arctic, continuous occupation and cultural development throughout the Pre-Dorset and subsequent Dorset stages has been demonstrated only in the Igloolik region of northern Foxe Basin (Meldgaard 1962). Such continuity probably existed as well in the Hudson Strait region (Taylor 1968 ; Maxwell 1973), but can be demonstrated neither at Taylor's sporadically occupied sites on the Ungava shore nor at Maxwell's series of probably mixed occupations on southern Baffin Island. In this core area, the general picture seems to have been one of stable adaptation to local resources, combining seasonal hunting of caribou and perhaps interior fishing with coastal hunting of sea mammals using toggling harpoons.

Outside the core area, Pre-Dorset occupation appears to have been sporadic. In the High Arctic, the occupation at Port Refuge was limited to the earliest phase of Pre-Dorset, characterized by barbed open-socket harpoon heads, stemmed flint points, and burins which are generally unifacial and unground (McGhee 1973b). No evidence

of Pre-Dorset occupation has yet been found on Ellesmere Island nor in Greenland, and we may suppose that Pre-Dorset people were excluded from this region either by the presence of a late Independence I occupation, or by environmental conditions which had deteriorated since the time of the Independence I occupation.

In the Central Arctic between Hudson Bay and Mackenzie River, a distinctive Pre-Dorset variant has been recently discovered and dated to the period between 1500 and 1000 B.C. Traces of this occupation were first discovered in the lower Thelon River region by Harp (1961), but a full inventory of artifacts and bone refuse indicating a unique adaptation appeared only with Taylor's (1967) work on Victoria and Banks islands. The Umingmak site on northern Banks Island, dated to 1490 ± 160 B.C. (GSC-669) and 1470 ± 150 B.C. (GSC-651 ; Wilmeth 1971 : 80), is the remains of a large interior camp occupied by musk-ox hunters, probably used seasonally over several generations. The artifacts in the Umingmak assemblage share several traits, including the use of quartzite to make fine stone artifacts, with a cluster of caribou hunting camps around Wellington Bay in southern Victoria Island. These sites have yielded a series of five radiocarbon dates ranging between 1230 ± 120 B.C. (I-2057) and 930 ± 105 B.C. (I-2058 ; Wilmeth 1971 : 77, 81). Moving south across Coronation Gulf and into the interior Barren Grounds region, similar assemblages on the upper Thelon River have been dated to 1210 ± 95 B.C. (I-5978), 940 ± 125 B.C. (S-362), and 890 ± 95 B.C. (I-5975 ; Gordon 1971). Still further south and west, similar sites have been found in the upper Coppermine drainage and as far inland as the northern shore of Great Slave Lake (Noble 1971).

This western Pre-Dorset occupation of the interior and insular regions of the Central Arctic is characterized by small and frequently ground burins, small triangular end-blades with concave base, rare or absent microblades, and a lack of recognized living structures which suggests the year-round use of light tents or snow houses. All known sites appear to be the camps of caribou or musk-ox hunters, and there is no evidence of a coastal sea-mammal hunting adaptation. Although the peoples of the Central Arctic coasts and islands undoubtedly engaged in seasonal marine hunting, perhaps winter sea-ice hunting in the historic Central Eskimo pattern, the peoples of the interior Barren Grounds lived too far from the coast (up to 1000 km in some cases) to practice any coastal hunting. This occupation is the only ASTt variant so far known which is totally divorced from coastal or marine hunting, and this adaptation may be unique in early Eskimo culture history.

The similarities of assemblages from Great Slave Lake northward across the Thelon and Coppermine Rivers to Victoria and Banks islands suggests that all of these groups may have been in some kind of contact, and may have all been involved in hunting the same major caribou herd which migrated annually from the forest around Great Slave Lake to the Arctic coast and the southern islands. The interior adaptation may have originated when people moved souhward from the Central Arctic coast, extending a seasonal interior hunting pattern such as that seen at Umingmak and the Wellington Bay sites. The movement to the interior may have coincided with and been related to a period of climatic cooling which saw the tree-line retreat southward around 1500 B.C. (Nichols 1968: Fig. 1). It seems likely that the Indian caribou hunters who had occupied the Barren Grounds at least sporadically, and perhaps continuously, for several millennia prior to 1500 B.C. (Noble 1971) retreated from the area and were replaced by Eskimo hunters for at least a few centuries.

The interior Pre-Dorset occupation was not limited to the central Barren Grounds. To the west, Clark (1969) has found traces of ASTt culture in the region around Great Bear and Colville Lakes, and a fishing station on the Coppermine River is dated to 1350±90 B.C. (S-463 ; McGhee 1970a ; 58). Harp's (1958) small assemblages from Dismal Lake may fall into the same period of interior occupation, but might well represent an earlier Pre-Dorset phase. To the east, interior Keewatin and northern Manitoba was occupied by a distinctly different ASTt variant (Harp 1961 ; Irving 1968 ; Nash 1969), suggesting an adaptation to the west coast of Hudson Bay and to the caribou herds migrating between Churchill River and Chesterfield Inlet. This occupation may have originated in people moving southward from the Foxe Basin region, as stylistic similarities point in this direction rather than to the western Barren Grounds or the Central Arctic coast.

The Pre-Dorset occupation of the Barren Grounds probably came to an end shortly after 1000 B.C. A caribou hunting station at Bloody Falls on the Copper-

mine River yields lanceolate points and other characteristically Indian artifacts (McGhee 1970a) associated with dates of 1190±120 B.C. (GX-1702) and 780±90 B.C. (S-467) obtained on a single sample of caribou bone. At Aberdeen Lake in central Keewatin, a date of 1075±90 (S-506) is associated with lanceolate points and other artifacts which Wright (n.d.) sees as a manifestation of the proto-Algonkian Shield Archaic tradition. These dates suggest the re-establishment of Indian seasonal occupations over much of the Barren Grounds by around 1000 B.C. Noble (1971: 110) has suggested a later continuation of ASTt occupation in the interior, but has little evidence in support of this contention. In the Barren Grounds and along the Central Arctic coast west of Melville Peninsula there is no evidence of occupation between roughly 1000 and 500 B.C. Only in the core area can continuity with the subsequent Dorset period be adequately demonstrated.

IV. — Dorset.

The origin of the Dorset culture has caused a good deal of speculation over the past 30 years, often involving postulated relationships with the Archaic Indians of northeastern North America. Radiocarbon dating has since indicated that such contact was impossible, and if Eskimo-Indian contact did occur it must have happened during the early ASTt period when both ASTt Eskimos and Maritime Archaic Indians occupied coastal Labrador (Tuck 1973). It is now generally believed that Dorset culture developed *in situ* in the Eastern Arctic, from a Pre-Dorset base, but the nature of the transformation from Pre-Dorset to Dorset and temporal duration of the change are far from clear. In Meldgaard's (1962) Igloolik sequence, there is demonstrated a continuous and gradual stylistic development from the open-socket harpoon heads of the Pre-Dorset period to the closed-socket Dorset forms ; Pre-Dorset flake burins were replaced by Dorset ground flint burin-like tools ; new types appeared, including ground slate points with multiple side-notches, and « tip-fluted » triangular points ; changes of form occured in microblades, needles, lamps and a few other tools ; and the circular Pre-Dorset house was replaced by a rectangular form with sunken mid-passage flanked by two sleeping platforms. These changes all occurred at around the 22 and 23 m levels of Meldgaard's raised beach sequence, roughly dated to around 1000 B.C. The thorough and apparently rapid nature of this technological change led Meldgaard (1962: 94) to think in terms of population replacement or cultural diffusion, perhaps from the Labrador-Nouveau Québec region. More recently (personal communication 1971) he has changed his opinion regarding the occurrence of Indian-like elements in early Dorset culture, and suggests a rapid and rather traumatic cultural transformation occurring in isolation from outside influences. This interpretation accords with that of Taylor (1968), who sees such a change as having occurred throughout the Hudson Strait-Foxe Basin region and perhaps over a larger area of the Eastern Arctic.

The evidence for an extremely rapid cultural change around 1000 B.C. is based mainly on the comparison of a few radiocarbon dates on late Pre-Dorset culture with early first millennium B.C. dates on developed Dorset culture from such sites as Alarnerk, Tanfield, Tyara, and T-1. All of these early Dorset dates are obtained, however, on sea mammal material and should, perhaps, be ignored for the reasons outlined earlier. When this is done, we find no acceptable dates on fully developed Dorset culture earlier than 500 B.C.

The earliest dates on a Dorset-like culture are those obtained by Knuth (1967: 63) on willow charcoal associated with Independence II culture in the High Arctic: 1130±100 B.C. (K-1544), 660±100 B.C. (K-1522) and 560±110 B.C. (K-1059). Known from northern Greenland and Ellesmere Island, and recently discovered at Port Refuge on Devon Island and as far south as Resolute Bay on Cornwallis Island (McGhee 1973b), Independence II culture contains several Dorset-like elements: ground flint burin-like tools, side-notched flint points, flat needles, and at Port Refuge rectangular soapstone vessels or lamps. Other characteristic Dorset elements, including ground slate and « tip-fluted » points, are absent, while the harpoon and lance heads are of late Pre-Dorset types (Knuth 1968). The mid-passage structures show continuities with Independence I culture, and may perhaps be interpreted as the proto-type of the rectangular semi-subterranean Dorset house. Independence II culture may have derived from an autochthenous development in northern Greenland or elsewhere in the High Arctic, and may serve as an illustration of the gradual appearance of Dorset-like traits in a culture vaguely dated to the first half of the

first millennium B.C. The relationship of Independence II to the development of classic Dorset culture in the Low Arctic is not yet known, but could be usefully investigated.

The earliest acceptable date on developed Dorset culture in the « core area » of Foxe Basin and Hudson Strait is 454±137 B.C. (P-212) on caribou antler from the Alarnerk site near Igloolik (Wilmeth 1971: 72). It has been noted that dates on caribou bone and antler are rather erratic, so that this date might be somewhat late ; in any case we may suppose that earlier Dorset variants existed in the Igloolik region prior to 500 B.C., and that these may have shown a mixture of Dorset and Pre-Dorset traits similar to that of Independence II culture. The late dating of fully developed Dorset culture, which is suggested here, eliminates the need to explain a rapid and perhaps traumatic period of culture change at around 1000 B.C., and suggests that Dorset culture may have arisen through a poorly known half-millennium of normal technological change. In any case, Dorset people continued to occupy the core area until around A.D. 1000, or perhaps somewhat later as suggested by an antler date of A.D. 1350±150 (K-504 ; Wilmeth 1971: 74) from the Igloolik region. This period of some 1500 years duration has been divided by Meldgaard (1960) into five developmental stages marked by changing harpoon head styles, house types, and by sporadic alterations in other cultural elements. No marked change in the economy, population size, or environmental adaptation can be demonstrated throughout the sequence.

This apparently continuous occupation extended eastward from the Foxe Basin region to include northern Hudson Bay and Hudson Strait, where Maxwell's (1973) series of sites contains an apparent mixture of components from early to late Dorset. Elsewhere, as was the case during the Pre-Dorset period, occupation was sporadic and discontinuous. An occupation of Victoria Island in the Central Arctic is dated to 500±220 B.C. (GSC-658) and 270±140 B.C. (GSC-640) at the Ballantine site (Taylor 1967), and A.D. 90±100 (GaK-1257) at the Joss Site (McGhee 1971). All of the sites known to relate to this occupation are caribou hunting stations, as were the Pre-Dorset sites found in this area at an earlier time, and we may again suspect the development of a dualistic adaptation of the later Central Eskimo type (Taylor 1966). In contrast to the Pre-Dorset occupation of the Central Arctic, however, Dorset occupation was practically limited to the islands of the Arctic Archipelago, and is known on the mainland from only one small site on the Arctic coast at Dolphin and Union Strait. It seems likely that the Dorset Eskimos were prevented from using the Barren Grounds by Indians who may have occupied the area continuously throughout the Dorset period (Noble 1971), and whose remains are found as far north as Bloody Falls on the Coppermine River (McGhee 1970a). On the west coast of Hudson Bay there is a sparse and poorly known Dorset occupation as far south as Churchill, where it has been dated to 130±95 B.C. (I-3973 ; Nash 1972).

After this period, there is no evidence of Dorset occupation in the Central Arctic west of Melville Peninsula, nor in the High Arctic north of Lancaster Sound, until some time after A.D. 500. It has been thought that the West Greenland Dorset occupation, dated to around A.D. 100 at Sermermiut (Mathiassen 1958), implies a movement of Canadian Dorset culture northward to Greenland at this time, but such is not necessarily the case ; the West Greenland Dorset material is poorly known, and may represent a local development from the Independence II culture of northern Greenland. The next period of major Dorset expansion into the Central and High Arctic occurred at some time between A.D. 500 and 1000, and took Dorset culture to its maximum extent at the time when it disappeared at some time early in the present millennium.

The Late Dorset period, the last two stages of Meldgaard's sequence, saw the florescence of Dorset artistic production to an extent not previously known. Small ivory carvings of birds and animals, realistic and stylized carvings of bears and humans, masks, and other equipment appear to be associated primarily with shamanistic activities (Taylor and Swinton 1967). This period also saw the spread of a uniform technology and artistic style from southeastern Hudson Bay (Harp 1973) to northern Greenland (Holtved 1944), and west as far as Victoria and Melville islands (Taylor 1964, 1967). The rich Button Point midden in northern Baffin Island, being gradually excavated by Fr. G.M. Rousselière and yielding wooden masks and many other art objects, probably belongs to this period. The eastern

Hudson Bay sites have been dated between A.D. 1105±120 (GX-2083) and A.D. 1400±120 (GX-2068 ; Harp 1973), but the only dated site in the High Arctic is that at McCormick Inlet, Melville Island, which yielded a date of A.D. 800±160 (GSC-148 ; Wilmeth 1971: 77).

The cause of this expansion to the north and west of the core area is not known, but it appears that the occupation of these areas lasted for only a few centuries at most. The eastward expansion of Thule people from Alaska appears to have replaced Dorset culture throughout the Central Arctic shortly after A.D. 1000. Only in Nouveau Québec do we find Dorset sites which date as late as A.D. 1400, and these may reflect an isolated remnant of Dorset population which remained after their relatives throughout the remainder of Arctic Canada had succumbed t the new people migrating into the country from the west.

V. — **Thule.**

During the three millennia of Pre-Dorset and Dorset occupation of the Central and Eastern Arctic, the descendants of early ASTt people in Alaska had gradually developed a new type of adaptation based on the open-water hunting of sea mammals with float harpoons. By the beginning of the present millenium the people of North Alaska were carrying this adaptation farther with the development of techniques for hunting the large bowhead whales (*Balaena mysticetus*) which migrated semi-annually along that coast. This development led to the transformation of North Alaskan culture from the Birnirk phase to the Thule phase around A.D. 1100, and set the stage for the next major event in the prehistory of the Central Arctic — the migration of Thule people eastward from Alaska, across Arctic Canada and as far as Greenland.

It has been argued (McGhee 1970b) that the expansion of Thule culture was facilitated, and perhaps encouraged, by the eastward expansion of an environmental zone to which the Thule people had become adapted. Evidence from several fields indicates that a warming climate influenced the entire northern hemisphere in the centuries around A.D. 1000. This warming trend probably resulted in a decrease in the seasonal extent of sea ice in the channels of the Arctic Archipelago, and an expansion in the summer feeding range of the bowhead whale which was extensively hunted by the Thule Eskimos of North Alaska. In Parry Channel, the bowhead range probably met the range of the Greenland Right whale of the eastern Arctic, so that Thule whalers could pursue the same quarry from Alaska to Greenland and Labrador. Travelling by umiak in the extended open water conditions of summer, and wintering wherever a whale was killed or where other resources could support winter life, the Thule people were highly mobile and could have spread throughout the Central and Eastern Arctic within a very few generations.

Such a rapid expansion appears to be indicated by the archaeological evidence, for early Thule harpoon heads of the Sicco type are found in practically identical forms from North Alaska, Amundsen Gulf, Parry Channel, and the Thule District of northwestern Greenland. The rapid spread of the Thule population is also indicated by radiocarbon dates, with Stanford's (1972) excavations at Point Barrow indicating that North Alaskan Thule culture began around A.D. 1100, and Canadian Thule sites dated to A.D. 1110±60 (S-462) at Bloody Falls on the Coppermine River (McGhee 1970a) ; A.D. 1090±90 (S-477) and A.D. 1235±60 (S-516) at Nunguvik in northern Baffin Island (Rousselière 1973) ; A.D. 1130±100 (GaK-2748), A.D. 1140-±100 (GaK-2747), A.D. 1140±70 (GaK-1749), and A.D. 1260±90 (GaK-2759) at Silimiut and related sites in Chesterfield Inlet (McCartney 1970). A date of A.D. 910±100 (K-1100) from Nugdlit in northern Greenland was obtained on an old museum specimen which may have been contaminated by preservative, but may also be taken to indicate that the Thule expansion may have occurred at a somewhat earlier period.

The dynamics of Thule expansion are not known, but we may suggest that it occurred through the sporadic eastward movement of several small groups of perhaps 20 to 50 people, the average community size suggested by Thule winter villages. Territorial expansion may have resulted from the social problems produced by an increasing population, in turn the result of whaling technology developed and applied during a favourable environmental period. Whether or not such was the case, we

may probably assume that the Thule population grew as their occupied territory increased, and that this growing population filled out the population density of the areas explored by the small pioneering groups.

The disappearance of Dorset culture, and perhaps of the Dorset population, was undoubtedly related to the Thule expansion. Thule and Dorset people must have met, at least sporadically, throughout the Central and Eastern Arctic, yet the nature of this meeting is preserved archaeologically only in a few hints that the late Dorset people may have adopted Thule techniques of house building and burial, and a few other cultural traits. The Thule people in turn may have learned to carve soapstone vessels and lamps, but did so according to their own and not to Dorset patterns, and may possibly have learned Dorset methods of snow-house construction and other techniques of adaptation to the conditions and resources of the Central Arctic. The remainder of Thule technology remained Alaskan in heritage, and we may state conclusively that Dorset culture became extinct in the Central Arctic before A.D. 1500. This suggests that contact between Thule and Dorset people was minimal, almost certainly hostile, and probably resulted in the physical as well as cultural extinction of the Dorset people. Deprived of certain necessary stations for seasonal hunting of caribou, fish, or sea mammals, by the presence of Thule people armed with bows, with superior mobility provided by boats and dog-sleds, and with the aggressive patterns of behaviour developed in the large villages of Alaska, Dorset bands may have died through starvation rather than in open warfare. By A.D. 1500 the Central Arctic was occupied by an Alaskan people whose descendants, the historic Central Eskimo, remembered their Dorset predecessors only in the guise of *Tunit,* a legendary race of rather stupid giants who had inhabited the country at some time in the past.

VI. — **Historic Central Eskimos.**

As was mentioned at the beginning of this essay, the culture of the historic Central Eskimos has at times been interpreted as the most primitive and most ancient variant of Eskimo culture, one which has persisted unchanged for countless centuries or even millennia. According to the archaeological scheme outlined above, we must now look at Central Eskimo culture not as an ancient adaptation, but as an extremely recent phenomenon which has taken shape during the two or three centuries prior to European contact. Some 500 years ago, the ancestors of the Central Eskimos shared a common maritime-oriented culture with their Thule-descended relatives in North Alaska and Greenland. This archaeological interpretation coincides with the linguistic evidence which suggests that the closely related Inupik dialects between Bering Strait and Greenland all derive from a recent common ancestral dialect, but is not obviously consistent with the fact that historic Central Eskimo culture was adapted to an interior and ice-hunting economy rather than to a maritime economy. Yet when one examines the specific elements of Central Eskimo technology and culture, these can be almost invariably traced to Thule proto-types rather than to Dorset or other ancient cultures of the Central Arctic. This, in turn, suggests that a rapid cultural transformation of the maritime-oriented Thule culture to the interior-oriented Central Eskimo culture must have occurred during the centuries between A.D. 1500 and 1800.

This transformation can be most easily explained in terms of a model of climatic and environmental change (McGhee 1972). All Arctic regions were subjected, during this period, to a climatic cooling which culminated in the « Little Ice Age » of the 18th century. Increased extent and duration of sea ice may have reduced the summer feeding populations of bowhead and Greenland whales, and decreased the populations of other sea mammals associated with open water conditions. As a result, the High Arctic islands appear to have been abandoned, and local Thule populations in various regions of the Low Arctic were forced to change their hunting patterns to make increased use of local resources of fish, caribou, and ringed seal hunted from the winter ice instead of from boats in open water. This, in turn, must have led to changes in the seasonal round practiced by various local Thule groups, and the abandonment of the small permanent winter villages on the coasts in favour of large and impermanent snow-house villages on the sea ice. Umiaks, float harpoons, and other technological elements associated with open water hunting were abandoned, and there appears to have been a general simplification of material culture.

Rather surprisingly, the most simple and « primitive » of the Central Eskimo groups, the Caribou Eskimos of the interior Barren Grounds west of Hudson Bay, may have been a product of the most recent cultural transformation. Archaeological surveys of the Caribou Eskimo area have failed to produce evidence of any prehistoric Eskimo occupation (Harp 1961 ; Irving 1968). This, together with the 18th century Chipewyan occupation of this region, documented by the travels of Samuel Hearne (1958), suggest that Caribou Eskimo culture resulted from a movement into the interior from the Hudson Bay coast at some time after the Chipewyan were decimated by smallpox around A.D. 1780.

The rapid development of the distinctively « primitive » Caribou Eskimo culture may stand as an example of the type of cultural development which appears to be typical of Central Arctic prehistory. Time and again this area has been occupied from without, twice from Alaska with the ASTt and Thule migrations, and several times by Pre-Dorset and Dorset peoples expanding from the « core area » in Foxe Basin and northern Hudson Bay. In each case, a population with a distinctive culture spread along the Central Arctic coast, or into the High Arctic islands, or in one case into the interior of the Barren Grounds, occupied these area for a few centuries, and then disappeared. These archaeological « disappearances » probably reflect the biological extinctions of local populations due to various factors of historical chance — a series of poor hunting seasons, an incorrect prediction of spring break-up, forest fires which changed the patterns of caribou migration, or any number of other factors.

The central Arctic may be a region which is truly marginal to human existence in the pre-industrial stage. Even a people as closely adapted to Arctic conditions as were the Eskimo, found it impossible to inhabit this area indefinitely. Despite the ingenuity, the cultural flexibility, and the capacity for endurance which is demonstrated by the various prehistoric occupants of the Central Arctic, eventual extinction at the hands of historical chance may have been the inevitable fate of any people attempting to settle this region.

REFERENCES CITED

Anderson (Douglas). — 1968. — « A Stone Age Campsite at the Gateway to America », *Scientific American*, Vol. 218, No. 6, p. 24-33.

Birket-Smith (Kai). — 1929. — *The Caribou Eskimos: II, Analytical Part.* Report of the Fifth Thule Expedition, 1921-24, vol. 5, pt. 2, Copenhagen.

Clark (Donald W.). — 1969. — « Preliminary Report on 1969 Field Work in the Northwest Territories and Alaska », Typescript on file, Archaeological Survey of Canada, Ottawa.

Gordon (Bryan C.). — 1971. — « Interim Report, Upper Thelon Archaeological-Botanical Project », Typescript, available from author.

Harp (Elmer). — 1958. — « Prehistory in the Dismal Lake area, N.W.T., Canada », *Arctic*, Vol. 11, No. 4, p. 219-49.
1961. — *The Archaeology of the Lower and Middle Thelon, Northwest Territories*, Arctic Institute of North America Technical Paper, No. 8, Montreal.
1973. — « Some Thoughts about Dorset Eskimo Lifeways: A Demographic Analysis of Settlement and Community Patterns », Paper presented to Seminar on Dorset and Pre-Dorset Cultures, School of American Research, Santa Fe. In press.

Hearne (Samuel). — 1958. — *A Journey from Price of Wales Fort in Hudson's Bay to the Northern Ocean, 1769-1770-1771-1772*, R. Glover ed. Macmillan, Toronto.

Holtved (Eric). — 1944. — *Archaeological Investigations in the Thule District*, Meddelelser om Grønland, Vol. 141, Nos. 1 and 2.

Irving (W.N.). — 1968. — « Prehistory of Hudson Bay: The Barren Grounds », *in : Science, History and Hudson Bay*, C.S. Beals and A. Shenstone eds., Vol. 1, p. 26-54. Queen's Printer, Ottawa.
1970. — « The Arctic Small Tool Tradition », *VIIIth International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences*, 1968, Vol. 3, p. 340-2, Tokyo.

Knuth (Eigil). — 1967. — *Archaeology of the Musk-Ox Way*, Contributions du Centre d'Etudes Arctiques et Finno-Scandinaves, No. 5. Ecole Pratique des Hautes Etudes, Sorbonne, Paris.
1968. — « The Independence II Bone Artifacts and the Dorset Evidence in North Greenland », *Folk*, Vol. 10, p. 61-80.

Leroi-Gourhan. — 1946. — *Archéologie du Pacifique Nord*, Institut d'Ethnologie, Paris.

Mathiassen (Therkel). — 1958. — *The Sermermiut Excavations*, 1955, Meddelelser om Grønland, Vol. 161, No. 3, Copenhagen.

Maxwell (Moreau S.). — 1973. — *Archaeology of the Lake Harbour District, Baffin Island,* Archaeological Survey of Canada, Paper No. 6, Ottawa.

McCartney (A.P.). — 1970. — « Thule Eskimo Prehistory Along Northwestern Hudson Bay », Doctoral dissertation, University of Wisconsin, University Microfilms, Ann Arbor.

McGhee (Robert). — 1970a. — « Excavations at Bloody Falls, N.W.T., Canada », *Arctic Anthropology,* Vol. 6, No. 2, p. 53-72.
1970b. — « Speculations on Climatic Change and Thule Cultural Development », *Folk,* Vol. 11/12, p. 173-84.
1971. — « An Archaeological Survey of Western Victoria Island, N.W.T., Canada », *National Museum of Canada Bulletin,* No. 232, p. 158-91.
1972. — *Copper Eskimo Prehistory,* National Museums of Canada, Publications in Archaeology, No. 2, Ottawa.
1973a. — « Paleo-Eskimo Occupations of Central and High Arctic Canada », Paper presented to Seminar on Dorset and Pre-Dorset Cultures, School of American Research, Santa Fe. In press.
1973b. — « The Early Arctic Small Tool Tradition: A Prediction from Arctic Canada », Paper presented to Conference on Northwestern North American Prehistory, University of Calgary, Calgary. In press.

McGhee (Robert) and Tuck (James). — 1973. — « Undating Arctic Canada », Paper presented to Seminar on Dorset and Pre-Dorset cultures, School of American Research, Santa Fe. In Press.

Meldgaard (Jørgen). — 1960. — « Prehistoric Sequences in the Eastern Arctic as Elucidated by Stratified Sites at Igloolik », *Selected Papers of the 5the International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences,* Philadelphia, p. 588-95.
1962. — « On the Formative Period of the Dorset Culture », *in : Prehistoric Relations between the Arctic and Temperate Zones of North America,* John M. Campbell ed., Arctic Institute of North America Technical, Paper No. 11, p. 92-5, Montreal.

Murdoch (J.). — 1888. — « Dr. Rink's "Eskimo Tribes" », *American Anthropologist,* old series, Vol. 1, No. 2, p. 125-33.

Nash (Ronald). — 1969. — *The Arctic Small Tool Tradition in Manitoba,* Occasional Paper No. 2, Department of Anthropology, University of Manitoba, Winnipeg.
1972. — « Dorset Culture in Northeastern Manitoba, Canada », *Arctic Anthropology,* Vol. 9, No. 1, p. 10-16.

Nichols (H.). — 1968. — Pollen Analysis, Paleotemperatures, and the Summer Position of the Arctic Front in the Postglacial History of Keewatin, Canada », *Bulletin of the American Meteorological Society,* Vol. 49, No. 4, p. 387-8.

Noble (William C.). — 1971. — « Archaeological Surveys and Sequences in Central District of Mackenzie, N.W.T. », *Arctic Anthropology,* Vol. 8, No. 1, p. 102-34.

Prest (V.K.). — 1969. — « Retreat of Wisconsin and Recent Ice in North America », Map 1257a, Geological Survey of Canada, Ottawa.

Rousseliere (G.M.). — 1973. — « Dorset and Pre-Dorset Sites in the Pond Inlet Region », Paper presented to Seminar on Dorset and Pre-Dorset Cultures, School of American Research, Santa Fe. In press.

Stanford (Dennis). — 1972. — « The Origins of Thule Culture », Doctoral dissertation, University of New Mexico, Albuquerque.

Steensby (H.P.). — 1917. — *An Anthropogeographical Study of the Origin of the Eskimo Culture,* Meddelelser om Grønland, Vol. 53, Copenhagen.

Taylor (William E.). — 1964. — « Archaeology of the McCormick Inlet Site, Melville Island, N.W.T. », *Arctic,* Vol. 17, No. 2, p. 125-9.
1966. — « An Archaeological Perspective on Eskimo Economy », *Antiquity,* Vol. 40, p. 114-20.
1967. — « Summary of Archaeological Fieldwork on Banks and Victoria Islands, Arctic Canada, 1965 », *Arctic Anthropology,* Vol. 4, No. 1, p. 221-43.
1968. — *The Arnapik and Tyara Sites, An Archaeological Study of Dorset Culture Origins,* Memoirs of the Society for American Archaeology, Vol. 33, No. 4, Pt. 2, Salt Lake City.

Taylor (William E.) and Swinton (George). — 1967. — « The Silent Echoes: Pre-Historic Canadian Eskimo Art », *The Beaver,* Autumn 1967, p. 4-19.

Tuck (James A.). — 1973. — « Paleo-Eskimo Cultures of Northern Labrador », Paper presented to Seminar on Dorset and Pre-Dorset Cultures, School of American Research, Santa Fe. In Press.

Wilmeth (Roscoe). — 1971. — « Canadian Archaeological Radiocarbon Dates », *National Museum of Canada Bulletin,* Vol. 232, p. 68-127.

Wright (J.V.). — n.d. *The Shield Archaic.* In press, National Museum of Man, Ottawa.

Le Néolithique baïkalien

par Daniel NAT

Centre d'Etudes Arctiques (E.P.H.E.), Paris,
Chargé d'enseignement à Paris VII.

PREMIÈRE PARTIE

ABSTRACT

In terms of movements and evolutions, the central Eurasian massif bears witness to an incomparably close relationship between geographic and living forms, and may have been the principle paleolithic focus of the Pleistocene. In fact, far from being the main centre of prehistory, archaeology must now presume that in the area between the Mediterranean and America the diversity of neolithic and protohistoric situations is only apparent: referring simply to a very small number of critical substrata. Paleoanthropology should now seek to integrate in a sole discourse, and in quasi-interchangeable matrices or similar systems, data whose disciplinary specificity seemed until now irreducible. Evidently, considerable, disconcerting and serious consequences would result from such a situation. The Baïkalian neolithic, relatively well known, presents us with a configuration where the synthesis of these diverse problems — whether of fact or method — is at the same time both appropriate and necessary.

I. — PRESENTATION

De 1971 à 1973 les fouilles soviétiques en Eurasie du nord-est, entre Corée et Behring, ont mis à jour en moins de trente-cinq mois une vingtaine de sites qui relèvent tous du paléolithique — et dont certains se situent probablement aux niveaux les plus anciens du paléolithique moyen. Quatre ans auparavant la découverte, à Coulpo (Koul'pkho) en Corée, d'un seul site du paléolithique moyen, et en tout cas très considérablement plus ancien que le paléolithique évolué apparu en 1964 dans les deux couches inférieures de Kammenyi Miss, sur le lac Uchki (Kamtchatka, 161°30 W, 56°30 N), avait provoqué une manière de sensation. L'idée qu'il pût exister un paléolithique d'Eurasie continentale, et qu'il pût être plénier, n'a longtemps été que diffuse, lâche — et, en vérité, réticente. De Wagner ou de Quatrefages à Osborne et même à Cuénot, la fonction très inoffensive consentie à l'immense domaine oriental était d'accueillir ces hypothèses grandioses et souvent mélodramatiques qui récréent la recherche quand celle-ci ne dispose pas de données effectives. Jamais autant n'a donc été prêté à une partie du globe qu'à celle-là, et prêté par l'ignorance. Le réveil est fracassant et l'ahurissement académique devant un formidable débordement des stéréotypes et des catachrèses par le surgissement général des faits concrets ne va pas sans quelque drolatisme. Il n'est pas excessif de présumer que ce remplissement vraiment irrésistible, rapide et surtout continu de la carte anthropologique du plus ancien et du plus grand massif continental de notre hémisphère constitue un des événements importants de notre siècle. Il n'est pas moins important d'ajouter que le décalage entre la densité croissante des faits et les moyens de leur lecture s'accuse de plus en plus — que c'est le *corpus* même de nos concepts en matière d'histoire paléolithique qui paraît en question, et vraisemblablement en cause.

Dans la mesure où aucun doute — qu'il soit d'ordre archéologique ou linguistique — ne peut désormais exister sur le caractère et l'origine spécifiquement et communément holarctiques des sociétés postpaléolithiques qui apparaissent, en Méditerranée, sur l'Indus ou le Gange, entre Hoang Ho et Yang Tsé, ou sur le Mississippi, comme contrepartie anthropologique distincte des peuplements méridionaux, l'émergence globale, solidaire, d'un paléolithique continu, lié spécifiquement à l'immense

domaine de plus grande continentalité change tout, renforce et élargit tout. Un système d'une stupéfiante étendue est brusquement à pressentir, à entr'apercevoir. Il est vague, obscur ; il n'est plus indéterminé. Au-delà de la Vistule et du Dniestr, F. Bordes parle avec raison, et peut-être avec étonnement, d'« un autre monde » (1968, p. 226). L'on sait maintenant que ce monde est continu, qu'il l'est sans doute jusqu'au Groenland, et l'on peut soupçonner que la paléo-histoire des Amériques, jusqu'à l'extrémité patagone de la trajectoire des pointes à cannelures, peut — partiellement ou totalement — en relever. En deux décennies, au recensement fortuit, souvent sceptique, de sites épars, la perception d'ensembles cohérents, et dont chacun est vaste, a succédé. L'existence de certaines zones vides ou pauvres, très nettes, devient ainsi significative. L'Oural est un théâtre paléolithique majeur, complet, et il s'agit même de savoir si Sungir, si les niveaux anciens de Kostenki I ne sont pas à y référer ; l'interfluve Volga-Oural ne semble pas en être un, non plus que la Trans-Bachkirie, et, plus généralement, tout le rivage méridional de la Sibérie de l'ouest, au long du plateau kazakhe. Il en est de même de la région Caspienne-Aral, comme de la rocade Kopet Dagh-Kyzil Arvat, jusqu'au piedmont oriental, et dans ce cas le paléolithique fortement exprimé du massif caucasien, qui contraste, serait davantage à rapporter à l'ensemble méditerranéen et pontique qu'aux données propres du domaine continental. Au point même, par contre, d'émergence de l'avant-structure du grand dispositif orogénique de l'est et dès le premier surplomb de la cuvette turkmène il n'est, pratiquement, plus aucune des vastes cellules échelonnées jusqu'à la plaine chinoise ou mandchoue qui n'atteste désormais d'occupation. Aucun théâtre ne paraît devoir être privilégié ou principal — sous peine d'être rapidement démenti par les progrès de la recherche. L'ensemble tadjikhe est considérable ; le paléolithique kirghize aussi, et il intéresse tout autant l'ouest kazakhe que les grands étagements de hautes vallées, de tables et de plans qui convergent sur les hauts plateaux centraux.

Le centre géographique, en effet, semble être aussi la zone de plus grande convection. On aura l'occasion, plus loin, de dire la profusion très étonnante et, quasiment, le fourmillement des paléo-matériels en Mongolie. Aucune des zones périphériques au-dessus de mille mètres n'est vide. Le bloc altaïen, depuis le Tarbagataï et jusqu'au haut Iénisséi, a paru tout d'abord constituer un système mieux doté que les autres ; les prospections, qui sont seulement initiales, dans les Saïan ont annulé cette première impression : tout l'amphithéâtre occidental et presque toutes les grandes rainures qui mènent au Gobi étaient occupés. L'exploration des vastes golfes méridionaux, de l'Altyn Tag jusqu'au Kansou, et notamment le bassin du haut Hoang Ho, n'est pas entamée. Mais il y a tout lieu d'estimer qu'elle sera positive puisque la préhistoire chinoise a rendu manifeste, en moins de vingt années, le peuplement continu et cohérent des façades et des rebords qui dominent les basses vallées orientales, du Jehol jusqu'au Sze Tchouan. Le développement accéléré de l'archéologie nippone est connu, que soulignait récemment ici même V. Elisseeff (*Inter Nord*, 12, p .207), et qui débouche désormais sur un paléolithique explicite. La recherche d'A.P. Okladnikov de part et d'autre du plateau central sibérien et jusqu'à l'Océan Glacial est majeure ; comme pour le Japon, les horizons néolithiques ne sont pas les plus anciens et un épipaléolithique se manifeste, qui conduit aussi bien vers la Kolyma et la Choukotka qu'à la Mer Blanche et au littoral nord-scandinave. En fait, rien de moins que dix à douze millions de kilomètres carrés sont à considérer, inscrits au plein de la partie la plus massive, la plus continentale du bloc eurasiatique, — quasiment le double des superficies attestées à l'ouest de l'axe Dniestr-Vistule, et personne, il y a encore vingt-cinq ans, n'eût été en mesure de le savoir ou de l'établir. Au surplus, et surtout, ces chiffres colossaux fixent un minimum, c'est-à-dire le périmètre du paléolithique moyen, — sans référence aux données américaines. Une telle restriction est devenue arbitraire et elle peut même se révéler imprudente. Au-delà du moustérien, et par élévation rapide en latitude ou par dilatation en toutes autres directions, les surfaces doublent et désormais le plateau central et tout le nord-ouest, puis tout le littoral oriental, viennent s'y intégrer. Cette fois-ci, l'Amérique en est visiblement solidaire, tout comme les déclivités kazakhes sur la plaine de Sibérie occidentale ou les pentes uzbèkes sur le polder transcaspien. L'archéologie spécifique, et fondamentale, de l'Eurasie centrale, telle qu'elle se lie, dès le IXe ou le Xe millénaire, à l'occupation générale de la plaine d'Europe centrale ou orientale, ou à celle du Pacifique Nord, de l'Arctique et du Subarctique américains par des conséquences dont la paléolinguistique des sociétés boréales fait apparaître à quel point elles sont souveraines, cette archéologie s'assortit ainsi, inopinément et pléniérement, d'une préhistoire propre dont la consistance et les dimensions ne se révèlent pas moindres.

MISES EN CAUSE ET MISES EN QUESTION

Assurément, l'anthropologie des civilisations, la paléoanthropologie boréale, toutes les disciplines qui réfèrent à l'une ou à l'autre, ont à faire là à une situation absolument nouvelle, à un changement presque démesuré d'échelle, d'enjeu, et de discours. Hier encore il était aventuré de conjecturer une relation entre tel caractère des cultures paléo-égéennes et tel autre trait des grandes sociétés de la steppe caspienne ou volgienne. Si l'on peut dire, la limite orientale des analyses dumézíliennes ne dépassait pas, ne pouvait pas dépasser le 75e méridien. Le risque, aujourd'hui, et les conditions de travail, s'inversent : le péril principal procède dès maintenant du défaut et non pas de l'excès d'ouverture. La naissance, avec Uhlenbeck d'une paléolinguistique esquimaude, et, avec Sapir, d'une paléolinguistique du nord-ouest américain entraîne la référence à des archéo-systèmes — et il n'y en a peut-être que deux — qui intéressent, en fait, la totalité de l'hémisphère boréal au nord du 35e parallèle. Les chaînes de données gagnent ainsi, et en toutes directions, trois à cinq mille kilomètres. Les critères de longitudinalité, jusqu'ici prégnants en archéologie, s'affaiblissent ou disparaissent, et doivent, en tout cas, être perçus désormais comme un simple produit de l'évolution et de la durée, peut-être même comme le signe probable d'une fin de processus. Très en amont, très en deçà, d'autres tâches analytiques, interprétatives, dès lors, énormes et effarantes, naissent et s'imposent, et qu'elles paraissent insurmontables ne les rend pas moins impérieuses. L'avancée dans les profondeurs est toujours une avancée dans l'obscurité.

Mais ce mouvement d'aveugle n'est pas vain s'il permet, au moins, d'apercevoir ce qu'étaient les clartés prétendues de la recherche antérieure. L'histoire était facile du temps qu'elle pouvait ignorer l'archéologie. L'archéologie elle-même demeurerait la science heureuse qu'elle fut longtemps si la manifestation même de son progrès ne l'engageait peu à peu dans les niveaux plus souterrains où il lui faut déjà rendre des comptes à la préhistoire. Et la préhistoire, ainsi, perd sa paix puisque son exercice comporte désormais — qu'elle le puisse ou non — de conférer aux signes spécifiques qu'elle détecte et traite, des significations dont elle cesse soudain d'être la seule à fixer la forme, la fonction ou la portée. Il serait bien peu vraisemblable que cette dilatation brusque des osmoses disciplinaires ne coïncide que fortuitement avec la dilatation géographique soudaine, dans le même temps, des périmètres de la recherche. En fait, si la première augure de convergences qui ont pour horizon ce qui constitue, ou constituera, le discours propre, et global, de l'anthropologie, la seconde impose dès maintenant au regard et à la visée l'ensemble de l'hémisphère boréal. Ces deux échelles, probablement — même si elles se révèlent inaccessibles —, sont critiques, sont minimales, et en deçà d'elles l'on doit donc douter que les signes épars, même multipliés, même denses, même pléthoriques, puissent dorénavant disposer d'un sens.

Assurément, la plupart des prises, des protocoles, et surtout des quiétudes traditionnelles disparaissent, et un déconcertement, une énorme impuissance règnent. Mais les minuties zélées de la dissertation céramologique sur le Yang Tchao initial et les gloses méritoires, jointes, sur l'évolution comparée de la linéarité au Tripolye final ont, elles aussi, il faut le dire, convaincu d'une impuissance qui n'est pas moins déconcertante. Bien sûr, ce type d'approche n'est aucunement mis en question. La ponctualisation systématique, sourcilleuse, de la visée, sa stricte limitation à des composantes immédiatement apparentes constituent, et n'ont même jamais constitué autant qu'aujourd'hui, une condition absolue de la recherche. Mais, absolue, cette condition, dans le même temps, est, ou devient subalterne au fur et à mesure que s'accroît, hors d'elle, la densité des données périphériques. A partir d'un certain seuil, d'un certain moment, un renversement des équilibres se manifeste et il devient clair que l'entreprise monographique se trouve dans l'étrange situation de savoir de plus en plus sur quoi elle porte et de moins en moins ce qu'elle signifie, — d'être ponctuelle sans être focale. Persévérer ouvre, dès lors, sur le danger évident d'établir puis de bloquer la connaissance en arrière des données disponibles. La distance, par exemple, qui sépare des indications effectivement mobilisables l'image globale toujours proposée de la Grèce la plus ancienne en fournit — et c'est parmi bien d'autres — un inquiétant exemple. L'allusion qui vient d'être faite au prénéolithique de Chine permet d'en faire apparaître un semblable : en regard des faits dès maintenant utilisables, le concept même, premier, et, surtout, traditionnel, de « sinicité » cesse d'être opératoire, ne l'est plus que prétendûment, ou bien, s'il le demeure, c'est sous des conditions dont aucune n'est suffisamment déterminée par un caractère défini des

cultures matérielles. L'existence, géographique, du Ho Nan, et dans ce Ho Nan la matérialité, typologique, de poterie peinte, de disques ou de couteaux perforés, ou de tripodes, ne suffisent pas, ne suffisent plus à constituer un phénomène critique, parce qu'entre temps, et sur des horizons de durée et d'espace beaucoup plus étendus, d'autres paramètres, notamment paléolinguistiques ou paléoanthropologiques, se sont eux-mêmes dégagés, qui élargissent ou déplacent aussitôt le système de critères auquel doit être rapporté le traitement des faits particuliers. Voici dix ans (1962, p. 169), Frederica de Laguna raillait l'accablant, l'inextricable, le stérile désordre qui sanctionnait, et sanctionne encore, en préhistoire nord-américaine, deux décennies unilatérales de typologie intempérante. Rien, en effet, n'est possible ni sérieux si toutes les formes et manifestations, sans exception, saisies et manipulées par la recherche ne sont pas perçues, expressément, délibérement, comme des *faits de civilisation,* traitées et considérées dans cette perspective, — et, en conséquence, toujours rapportées à des notions et à des déterminations dont aucun ne doit être d'acception moins étendue que ceux qui commandent la lecture des civilisations les plus explicites. L'impossibilité, à peu près nécessaire, où se trouve le préhistorien de déférer à cette exigence n'est plus, ainsi, que de fait ; elle n'est pas de principe, et elle n'est donc pas négative puisqu'il en découle aussitôt que la consistance intrinsèque d'une recherche procède toujours du nombre, de la différence et du degré même de complexité des notions qu'elle met en œuvre.

La portée principale que revêt l'extension très rapide du domaine eurasiatique c'est, précisément, que la nature des faits qui y apparaissent et s'y multiplient impose à la recherche cette référence, solidaire et simultanée, à des catégories de visée très distinctes, et peut-être très différemment perceptibles. Un problème de compatibilité épistémologique se trouverait dès lors posé, s'il n'était pas, dans le même temps, manifeste, et sur plus de quinze millions de kilomètres carrés, que la cohésion des structures paléolinguistiques est exceptionnellement forte, que celles-ci procèdent d'un nombre exceptionnellement réduit de paléo-composantes, — et, ainsi, que le traitement de tous les autres systèmes de données, sans exception, à un moindre niveau d'intégration risque de rendre impossible leur saisie effective. Ce niveau, d'emblée, est celui de l'anthropologie plénière, — même si les diverses entreprises ponctuelles qui, de la préhistoire à l'ethnographie, la précèdent ou la cautionnent ne sont qu'esquissées ou se révèlent encore négatives. Une considération catégorique impose, d'ailleurs, ou permet, qu'il en soit ainsi.

UNE CONFIGURATION AUTOMORPHE

Dès la fin du pléistocène moyen, en effet, il n'est aucune culture, aucune société extérieure à cet espace dont on puisse percevoir l'influence ou la manifestation au sein de celui-ci. Ses accès sud-occidentaux sont limités et, en fait, se réduisent même aux reliefs qui articulent l'ensemble iranien sur le Pamir : rien n'y apparaît, ou n'y est encore apparu, qui permettrait d'enchaîner globalement le paléolithique moyen terminal de Méditerranée sur le moustérien d'Eurasie. Les traits communs, profondément originaux, que partagent les formes humaines du Mont Carmel ou de Galilée, celles de la Volga et d'Ouzbékie amènent, certes, à admettre des parentés essentielles de part et d'autre des Zagros et de part et d'autre du Caucase, — et, au vrai, ces parentés étendent jusqu'à la Westphalie le périmètre d'expression d'une néanderthalité absolument *sui generis,* liée non seulement au Riss/Würm, mais peut-être au Riss lui-même. L'unité culturelle n'en découle pas, — et s'il est vrai que le moustérien, *lato sensu,* afférent à cette néanderthalité relève, du Dniestr à l'Ordos, plus encore, d'ailleurs, que de la Palestine au sud-est russe, d'affinités manifestes, les diverses situations géographiques à considérer font apparaître des contenus très différents. La progression de certaines sociétés paléanthropiennes vers le domaine de plus grande continentalité constitue ici le fait fort, — et ce fait n'est pas universel. En bordure méridionale de ce mouvement, et en contexte invariablement maritime, que ce soit en Méditerranée ou dans l'Océan Indien, aucun des autres compartiments ne se révélera anthropologiquement étanche : entrecroisements ou recouvrements, syncrèses ou coalescences y marquent le débouché, sans doute continu, depuis la fin du dernier interglaciaire, de types vraisemblablement venus du sud ; et aucun, non plus, ne saurait conférer à la relation entre les cultures et les données naturelles les caractères dont celle-ci tend certainement à relever en milieu de plus grande géo-massivité. Le paléolithique moyen d'Eurasie continentale, centripète, — ressortissant à des surfaces dix ou douze

fois supérieures à celles des autres théâtres paléanthropiens du globe — constitue, par rapport à l'ouest et au sud, un ensemble tout à la fois principal et clos, autonome et différent. A ce titre le problème de ses accès orientaux, et ce qu'on appellerait maintenant son histoire « asiatique », soulève immédiatement des questions essentielles. Des préjugés, des stéréotypes, des malentendus considérables doivent être relevés. Les paléo-évolutions, à l'extrême est et au sud-est de l'Eurasie, sont spécifiques, marquées par des données clairement critiques. L'idée générale est qu'il s'agit d'un théâtre et de séquences où des faits majeurs de perturbation, où les malheurs géographiques ont joué un rôle décisif. L'existence d'une composante proprement orientale, sud-orientale, dans le système global du paléolithique d'Eurasie continentale ne paraît pas niable pour autant. Mais elle semble avoir été faible, — ou s'affaiblir au fur et à mesure qu'elle s'élève en latitude. L'on peut présumer au surplus qu'elle est divisée : remarquablement, les seules zones où son expression induise à conjecturer une certaine autonomie sont les zones littorales, et c'est là, justement, dans les basses plaines du sud-est ou du nord-est, que la marginalité culturelle est la plus marquée. Rien de plus important à souligner, par ailleurs, que le vide, le hiatus, de part et d'autre du méridien de Calcutta. Certainement, pleinement, le dispositif dont relève le massif insulindien — et dont il se peut que la surface pléistocène ait été double de celle de l'Europe — est lui-même étanche, au moins jusqu'à la fin des âges glaciaires, et si des avancées humaines très anciennes en direction du plateau indien sont concevables, voire probables, elles semblent bien avoir été diffuses, diluées dans le paléolithique indien qui ne leur doit sans doute pas grand chose.

Un accent fondamental peut ainsi être mis sur les caractères originaux du paléolithique eurasiatique. Nulle part la préhistoire n'est appelée à considérer un théâtre dont les conditions de constitution, et au moins la configuration, soient déterminés et perceptibles avec autant de netteté, avec un écart moindre entre la présomption et la nécessité. Au-delà même du paléolithique, et jusqu'à l'énéolithique des steppes occidentales ou de la Chine du Nord, rien ne le pénétrera, tandis qu'il se dilate, lui, en toutes directions, — et de telle manière que son mouvement se manifestera tôt ou tard comme force constitutive, et en tout cas majeure, pour chacune des aires d'extrémité qu'il atteint. Cette énergie expansive, cette compacité géographique et même une large uniformité, pendant longtemps, des conduites culturelles apparentes ne s'assortissent pourtant pas, anthropologiquement, d'unité. Et c'est, certainement, le moins à dire. A partir d'un certain niveau, spectaculairement saisissable dans les séquences médianes du néolithique baïkalien, un clivage visiblement décisif, qui ne relève pas d'une simple succession stadiale, fait apparaître des comportements distincts, différents, opposites, et par là même, des comportements globaux. Assertion nullement herméneutique. Cette distinction, cette différence, et, aussi, cette opposition, une fois exprimées, ne cesseront plus, en effet, de marquer toute l'archéologie, toute la protohistoire eurasiennes, y compris la paléoanthropologie nord-américaine, et avec assez de netteté pour rendre sûr qu'il s'agit bien là, sans halo interprétatif, de faits bruts. Un problème capital, un nœud thématique principal se forment donc ici et leurs radiations intéressent à peu près tous les axes, tous les présupposés de la recherche. On peut, notamment, affirmer que la question n'est déjà plus celle des horizons et des conditions plausibles auxquels devrait ou pourrait être rapportée l'apparition d'*Homo sapiens* en domaine continental. Des années d'investigation dans la Turkménie, en Kazakhie, en Afghanistan du nord n'ont pu encore y saisir la moindre trace d'un paléolithique supérieur initial ; des formes aurignacoïdes de l'Oural on peut tout dire, hormis qu'elles soient, techniquement, postérieures aux formes les plus anciennes du paléolithique supérieur initial de la plaine russe. Concevoir une progression de l'*Homo sapiens* des deuxièmes terrasses du Don vers la Bachkirie, puis vers le sud-est et l'est ne résiste à rien, et, en tout cas, pas à l'absence, éclatante, de tout site de relai entre Oural et Altaï, — dont rend, au demeurant, compte l'impraticabilité pléistocène du marais ouest-sibérien. En l'état présent des données, et s'il fallait absolument conjecturer des déplacements, l'axe de progression serait inverse, et, au surplus, tributaire d'un très petit nombre de trajectoires possibles, dont aucune ne déborde l'étroit faisceau de reliefs qui lie le plateau kazakhe à l'Oural méridional ou les hauteurs ouzbèkes à l'Iran. C'est dans cette perspective, d'ailleurs, que la découverte d'une longue et très ancienne histoire moustérienne, puis épimoustérienne de l'Oural revêt une grande portée. L'exploration des piedmonts orientaux pourrait rendre cette portée décisive. La permanence, dès le Riss-Würm, d'importants noyaux néanderthaliens paraît, en effet, acquise, et il n'est pas davantage douteux que le dédale de hautes vallées et de plateaux qui se déploie, sur près de deux mille kilomètres, de l'Aral jusqu'à la haute Chusovaia, ait toujours constitué un œkoumène

à haute viabilité. En revanche, les conditions géographiques en Sibérie occidentale, et notamment au sud de celle-ci, paraissent s'être continûment et gravement détériorées tout au long des temps qui, en Europe, préludent au Würm. La circulation entre Bachkirie et Kazakhie, concevable jusqu'à ce moment, cesse de l'être bien avant la formation des deuxièmes terrasses du Don, — et, dans ce cas, la relation, à peu près certaine, entre le paléolithique supérieur initial de l'Oural et celui de l'Altaï et du Baïkal doit être antérieure à cette formation. Des présomptions fortes mènent ainsi à l'hypothèse considérable, et nouvelle, d'un bassin néoanthropogène majeur à la périphérie même du paléolithique supérieur d'Europe centrale et orientale. Il se peut, certes, que l'hypothèse ne doive jamais dépasser le niveau de la conjecture. A ce seul titre, néanmoins, elle est positive puisque les considérants dont elle procède imposent déjà d'exclure qu'aucun fait, à l'est du 50e méridien, comporte ou autorise une lecture ouest-est. A partir du dernier interglaciaire, et peut-être jusqu'à Alexandre, nul « Europoïde », strictement, n'a jamais circulé, pénétré, agi, dans le domaine même où sont nées les langues que parle l'Europe, où s'est constituée, anthropologiquement, une composante principale des peuplements européens.

L'on vient de dire qu'une assertion de même ordre s'impose encore plus fortement si, cette fois, c'est l'extrême est de l'Eurasie continentale et le processus d'apparition des formes « mongoloïdes » qui sont considérés. Entre le levalloiso-moustérien terminal de l'Ordos, du Hoang Ho ou de l'Orkhon et le paléolithique supérieur initial qui lui succède, il semble établi qu'aucune intercalation anthropologique qui référerait au sud ne se manifeste, — qu'aucun site, entre le golfe du Tonkin et la plaine du Ho Pé ne permet un rapprochement, quel qu'il soit, entre l'apparition des formes néoanthropiennes qui s'y produit et le développement, dans le même temps, des cultures postnéanderthaliennes du nord. Les faits, ici, paraissent catégoriques. Un paléolithique supérieur spécifiquement littoral, très diffus — en 1962 deux sites seulement au sud du 37e parallèle — est perceptible, dont Chou Kou Tien 15, vraisemblablement, relève. Des formes parentes viennent d'être mises à jour à Bornéo, à Haï Nan, en Australie. Par rapport à l'évolution ample, cohérente, continue, au nord et à l'ouest des plaines il s'agit visiblement d'un autre monde, clos, marginal, — et les modalités, ou le moment, d'une relation entre les deux systèmes, au surplus, sont inconnus. Quand cette relation se forme, la différenciation « mongoloïde » en domaine continental est depuis longtemps acquise, et il n'est donc, en aucun cas, question ni possible que cette différenciation puisse avoir procédé d'une composante apparue, venue du sud lorsque se forment les loess de Malan, dans le paléolithique moyen terminal d'Eurasie, et vectrice, ou covectrice, en celui-ci du processus de « sapiensisation ». Pleinement, absolument — et par défaut strict de toute donnée, ponctuelle ou perspective, qui permettrait une affirmation contraire ou autre — l'émergence d'*Homo sapiens* en domaine continental relève, ne peut pas ne pas relever d'un développement évolutif propre aux sociétés paléanthropiennes qui en dépendent. Au moins en ce domaine, en ce cas, et dans ce cas de manière apparente, l'impossibilité des thèses générales du monocentrisme découle d'un concours spontané et manifeste des faits. Les conséquences, dès ce moment, se devinent, et pour l'ensemble des sciences humaines.

UNE ANTHROPOLOGIE DES GÉNOTYPES ?

Non moins capital, un autre effet est, par ailleurs, à considérer. Si jusqu'au-delà du néolithique d'Eurasie continentale, nul « europoïde », par l'ouest et le sud-ouest, nul « mongoloïde », par l'est ou le sud-est, ne paraît avoir accédé à un domaine dont l'histoire serait inconcevable si, précisément, elle ne reposait pas tout entière sur cette dualité, — une conclusion, et du moins une interrogation s'imposent : elles amènent évidemment à présumer qu'au niveau même des formes paléanthropiennes, les systèmes de caractères et d'aptitudes qui président aux différenciations anthropologiques ultérieures sont d'ores et déjà présents. Quelque chose — apparemment impossible — comme une saisie, une lecture, un savoir, par les seuls génotypes et les prédispositions latentes serait ainsi à envisager, puisqu'il se révèle encore plus impossible de prétendre traiter hors de cette exigence les faits acquis. L'archéologie, certainement, ne peut qu'hésiter devant un tel postulat, qui lui imposerait de subordonner les signes extérieurs à des significations que ceux-ci ne détermineraient pas. Mais, en domaine eurasiatique, où les problématiques naissent aujourd'hui de l'excès même des données et non de leur défaut, y a-t-il vraiment le choix ? Dans une large

mesure l'interrogation stricte de typologie matérielle sur les « origines » des cultures arctiques nord-américaines, ou sur la relation, et en quel sens, et objet par objet, entre les premières sociétés agricoles d'Asie centrale et celles des loess ordosiens semble dépassée. Aucune manifestation « culturelle » apparente, extrinsèque, aucune pratique, aucun instrument, ne peuvent rendre compte du clivage fondamental qui marque, à la fin des temps wisconsiniens, les comportements opposites des paléo-sociétés nord-américaines, — et pas davantage de la conflictualité diffuse et radicale qui, durant des millénaires, sépare, dans l'Arctique, les peuplements les plus anciens des peuplements les plus récents. Bronzes et céramiques n'expliquent en rien la longue et continue dislocation structurelle des systèmes linguistiques dont relève le chinois et la lente dislocation épistémologique que consacrera plus tard le taoïsme. Dès l'époque de Kelteminar, et dans son contraste même avec Anau, les paléo-sémantèmes, les « idées », qui commanderont souverainement, de l'Atlantique à l'Océan Indien, et sur des milliers d'années, l'histoire à la fois unitaire et antagoniste des sociétés de steppe sont vraisemblablement constitués, — et rien d'autre, en vérité, ne compte plus désormais que de savoir si l'on peut, ou non, établir à ce niveau un dispositif effectif, pertinent, de visées et de questions. Quand l'archéologie des choses, et par son progrès même, a atteint une limite qu'elle ne dépasse plus, la relève à assumer ne peut incomber qu'à une archéologie des valeurs.

L'importance spécifique que revêt, à ce titre, le grand domaine continental d'Eurasie, et, en fait, son privilège décisif, c'est de constituer, d'avoir constitué, un dispositif clos — le plus considérable des espaces humains pléistocènes —, et, au surplus, étanche, étanche presque jusqu'à l'époque historique. Rien de plus, ainsi, que les seules modalités de sa formation paléolithique n'est engagé, présent, et déterminant, dans les modalités diverses, multiples, contraires, qui marquent son déploiement néolithique et postnéolithique. Il y a, strictement, adiabatisme, et si cette référence au concept thermodynamique ne relève pas d'un simple trope, il doit s'ensuivre que la relation entre les divers états du système est indépendante de la chronologie. En toutes directions cette présomption ouvre des voies, et la principale de celles-ci, évidemment, mène à considérer que la perception des états les moins connus peut fort bien procéder d'une translation pure et simple sur ceux-ci des caractères dont atteste l'état le mieux connu, — quelles que soient, par ailleurs, la nature et la connotation propres de chacun de ces états. Dans une large mesure, et dans des conditions méthodologiques bien moins favorables, la démarche constitutive de la glottochronologie — qui revient à soutenir qu'une langue ne saurait varier que par rapport à elle-même — ressortit à la même pratique.

Non seulement l'adiabatisme est postulé, — mais aussi une manière d'isotropie, d'interchangeabilité et, au moins, celles des concepts de l'analyse. Hier encore, une réflexion sur l'histoire, sur la structure, à tous égards, du rapport entre une sémantique pré-védique et une sémantique pré-taoïste — et dès maintenant la paléo-linguistique, si elle n'en fournit pas la possibilité effective, ne met plus en question le *principe* d'une telle réflexion — eût été tenue, légitime ou non, pour une entreprise nécessairement, et comme déontologiquement, fermée sur elle-même. L'étendre, vers l'ouest, à l'horizon pré-hésiodique, à d'autres horizons très archaïques, aurait simplement manifesté, due ou indue, une dilatation du périmètre de recherche, mais n'aurait en aucun cas permis à celle-ci un déplacement de significations hors des limites strictes de son statut disciplinaire. Pendant longtemps, qui eût admis que l' « Essai sur le Don » concernait spécifiquement les géographes, ou les linguistes, ou les préhistoriens autant, et dans les *mêmes* termes, que les ethnographes ou les mythographes si Cl. Lévi-Strauss, voici vingt-cinq ans, n'avait rendu épistémologiquement évidente sa totale transférabilité ? Cette transférabilité, en domaine paléo-eurasiatique — et le domaine américain en est certainement solidaire — ne constitue plus seulement un caractère portant sur la forme du discours mais aussi un caractère intrinsèque de la texture des faits, un fait de texture. Si toutes les séries phénoménales — au moins jusqu'au moment, perceptible et repérable, où cesse l'étanchéité structurale du système — sont ainsi, et si besoin, à rapporter, à substituer, en toutes directions, les unes aux autres c'est, ici, sous l'assurance de données suffisamment manifestes, fortes, — et assez, en tout cas, pour rendre peu douteux que la timidité, que la restriction, mentale ou opératoire, menacent le travail bien plus que leur contraire. C'est un événement important quand un dispositif de recherche découvre que le champ apparent sur lequel il porte procède de systèmes et de circuits qu'une relation d'homologie peut à tout moment unifier et échanger. La différence entre l'action de classer et le projet de lire découle de là, — et l'échec de celui-ci marque, quoi qu'il arrive, un progrès sur celle-là.

En tout état de cause, et sans devoir, pour autant, croire à la possibilité de les formuler valablement, ce sont alors des questions absolument neuves qui naissent de la considération du domaine continental eurasien. Dès maintenant, par exemple, le départ entre « europoïde » et « mongoloïde » cesse d'être soutenable s'il prétend à fonder, en tant que telles, des notions premières. Il n'y a pas, il n'y a plus là, de paléo-catégories authentiques. Les faits présentement disponibles permettent bien de percevoir une différence, et de présumer qu'elle est radicale, — mais celle-ci renvoie à des états beaucoup plus anciens et à des concepts beaucoup plus larges. Une composante, irrécusablement, est occidentale par rapport à l'espace de plus grande continentalité, mais n'est définissable qu'à l'intérieur et qu'en fonction d'une grande nappe archanthropienne qu'on devrait appeler « eurafricaine » si « Europe » et « Afrique » — et ce n'est nullement le cas — pouvaient avoir une signification pléistocène pertinente. En fait, le périmètre d'extension à considérer va, longitudinalement, de l'Atlantique au Deccan, — mais ne dépasse pas celui-ci ; et, latitudinalement, de l'Afrique centrale jusqu'au-delà de l'arc alpin : visiblement, la zone de plus grande densité occupe le centre du dispositif, — non pas « Moyen Orient », mais l'aire de plus grande tension tectonique, et, en tout cas, l'ultime secteur de contact entre le massif boréal et son vis-à-vis austral. Les géo-critères principaux, ainsi, sont latitudinaux, et l'on verra plus loin qu'il en est de même des bio-critères. « Europe », ici, ou « Méditerranée », ou n'importe quelle notion présupposant des différenciations qui n'interviendront que beaucoup plus tard n'ont, évidemment, aucune valeur dénotante. « Asie » n'en a pas davantage, hormis que la notion réfère, paléoanthropologiquement, à un domaine qui est oriental par rapport à l'espace de plus grande continentalité, et où se manifeste également une histoire archanthropienne. Mais celle-ci est spécifique, — absolument, puisque tout impose d'admettre qu'elle n'a pas comporté de prolongement paléanthropien. Et tel est un des thèmes de la présente étude, qui vise à souligner quels arguments la recherche préhistorique ajoute sur ce point aux analyses célèbres, et même à la démonstration, de Weidenreich. Les crises tectoniques, les dislocations structurelles, qui ont affecté, de l'Australie au Japon, tout le rebord est et sud-est du massif eurasien paraissent imposer une explication géographique. Les géo-facteurs, quels qu'ils soient, qui président ou s'associent à la mutation paléanthropienne ont, en ce domaine, certainement fait défaut, et il y aurait donc eu une mutilation capitale du *cursus* évolutif. Le paléolithique inférieur, rare, affaibli, présent aux seules périphéries des grands bassins de rupture paraît attester que des congénères, ou des descendants, ou des prédécesseurs, de l'Homme de Ngandong ont pris pied en domaine ferme. Les cultures littorales, qui tranchent sur toutes les autres, ne peuvent relever que d'eux. La conjecture, naguère avancée par Teilhard de Chardin, que là s'arrête et qu'à cela seul se borne l'histoire languissante de ce « rameau marginal » ne semble cependant plus soutenable. A supposer que certains aspects, même fondamentaux, du paléolithique inférieur d'Eurasie centrale, peut-être jusqu'au plateau mongol, ne soient pas « asiatiques », d'autres aspects (dont traitait A.P. Okladnikov dans le précédent numéro de cette revue) sont à distinguer de ceux-là, à les y opposer, amènent à présumer que les types occidentaux ne sont pas les seuls à s'être engagés en milieu de plus grande continentalité.

Si l'argumentation se limitait, ici, à des vues de pure préhistoire paléolithique, tout, bien sûr, risquerait de rester vain ou labile. Tel n'est pas le cas, — et si peu, qu'en fait c'est seulement au-delà du niveau paléolithique que les diverses disciplines humaines ressortissant à l'Eurasie perdraient net toute prise sur les faits si elles ne percevaient pas qu'il s'agit, dans toutes les situations, de distinguer et d'opposer toujours deux systèmes de structures, deux ordres de données, et, au total, deux formes cardinales de comportement. C'est à cet égard, précisément, que la considération du néolithique baïkalien paraît essentielle, parce qu'à partir d'un certain moment ni la morphologie externe des industries ni les déterminants œkouménaux attestés ne peuvent rendre compte du clivage qui, soudain, sépare les ensembles culturels. Le clivage est radical. L'opposition joue, et elle joue terme à terme, sur chacune des structures, chacune des pratiques du mode de vie. Elle ne relève pas de causes simplement évolutives puisqu'elle se manifeste, à l'intérieur d'une même aire, sur des faciès qui sont chronologiquement contigus, voire partiellement synchrones, qui réfèrent à un même environnement. La comparaison, la description, même exhaustive, des façons de faire ne peuvent donc constituer là l'objet final, la caution suffisante, de la recherche. Dans la différence des façons de faire, quand celle-ci porte sur des comportements non pas dissemblables mais contraires, il y va, il ne peut y aller que d'une différence des façons d'être, — et dans ce cas le phénomène critique à saisir désigne une différenciation anthropologique à coup sûr majeure, et, vraisemblablement, la

modalité même de première dissociation d'un paléo-ensemble qui, en effet, n'était ni homogène ni unitaire. Les enchaînements ultérieurs laissent visiblement peu de doute, puisque les notions requises pour les décrire sont celles-là mêmes qu'impose déjà la considération du néolithique baïkalien. Dans ses séquences finales, au surplus, l'expression proprement géographique des différences devient apparente et consacre, dès ce moment, des oppositions œkouménales. Le mouvement progressif en direction de l'espace maritime de l'est et du nord-est réfère clairement à des composantes humaines déterminées, — et l'expansion en milieu spécifiquement continental réfère tout aussi nettement ou tout aussi principalement à d'autres. L'idée que ce processus de dissociation croissante trace le cadre et crée les conditions dont procèdent, à leur tour, les paléo-différenciations linguistiques est, évidemment, à situer ici. Sous des réserves certaines, mais avec autant de fermeté, et dans la même perspective, il semble même possible de conjecturer une différenciation correspondante des types physiques. En tout état de cause, et peut-être dès le xe ou le xie millénaire, le fait essentiel, finalement, n'est pas qu'une géographie humaine en tant que telle, et avec force, se dessine en Eurasie continentale, mais qu'à aucun titre, qu'à nul moment, qu'en aucune circonstance cette géographie humaine se révèle ou puisse se révéler contingente ou quelconque. De l'Arctique américain au monde égéen, de la plaine de Chine aux plaines de l'Europe, de la Mongolie à l'Asie mineure, la cohésion et la régularité des relations perçues par la linguistique entre de très nombreux systèmes de signes et un très petit nombre de systèmes de signification ne peuvent, ainsi, être que monitoires, — et il n'est donc ni fortuit ni aléatoire qu'au-delà du domaine proprement indo-européen la mythographie comparée s'impartisse dès maintenant de considérer l'ensemble des sociétés holarctiques.

POUR UNE INTÉGRATION DES THÉMATIQUES

Le postulat de lisibilité indivise qui préside à ces entreprises, l'idée que, d'un dispositif de faits à un autre, et sans égard aux modalités de temps ou de circonstances, il y a transférabilité possible de certaines armatures structurantes laissent du coup transparaître l'assertion qui, en réalité, dénote tout et dont tout découle. Pour que d'un bout à l'autre de l'espace holarctique, et dans une si grande variété de spécifications disciplinaires, les sciences humaines puissent se prévaloir dès maintenant d'un départ aussi fréquent, aussi assuré, entre la multiplicité externe des formes manifestées et l'uniformité sous-jacente des valeurs auxquelles elles renvoient, il est impossible, en effet, que le nœud et la condition de toutes les relations ne se situent pas au cœur, au centre même des données saisies et désignées par l'anthropologie. Celle-ci, pour l'essentiel — et c'est bien là l'essentiel — découvre que les deux grands phylums apparus, déployés, entrecroisés, en Eurasie continentale, et qui y effectuent l'un et l'autre la mutation sapientale, diffèrent en ce que l'un d'entre eux comporte, tout à fait plénière, une phase paléanthropienne, « néanderthalienne », que l'autre ne comporte vraisemblablement pas. Aucune considération, certainement, ne peut faire qu'il ne s'agisse là d'un fondement, d'un caractère touchant immédiatement à la radicalité, instituant à la base de toutes les séries phénoménales des conditions alternatives, absolument distinctes, d'origine et de structure, qui en commandent, au travers des apparences, la perception et le sens. Si l'histoire humaine de l'Eurasie continentale n'est pas unitaire, c'est que l'anthropogénèse foncière des types qui en relèvent diffère, — diffère au titre le plus catégorique de l'anthropogénèse : et, à ce seul titre, tout invite déjà la recherche, et ne cessera de l'inviter davantage, à présumer, d'un bout à l'autre du domaine holarctique, que c'est à cette différence-là qu'ont à être rapportées, quels qu'en soient la nature et les caractères et quelle que soit la forme de la relation à établir, les situations multiples, éparses, disparates, où des faits, critiques, de différence et d'opposition se manifestent.

Cette différence-là, au surplus, n'est pas quelconque, et le rapport entre la série où figure l'Homme de Wadjak et celle où figurent les descendants de l'Homme de Techik Tach — même si la signification en échappe — ne peut être que significatif. L'idée s'impose évidemment qu'une défection aussi considérable, dans le *cursus* évolutif, que le stade paléanthropien porte des conséquences capitales, et cette idée impartit donc d'admettre que ce sont ces conséquences, en tant que telles, et absolument en tant que telles, qui sont exprimées, et qu'elles seules sont absolument déterminantes, dans toutes les situations où les données attestent de différences et d'oppositions. On ne croira pas, pour autant, qu'il doive être question d'en présumer

la nature. Mais l'abstention sur ce point n'affecte nullement la recherche. Une fois reconnu ce qui équivaut, par l'invariabilité, à l'existence et aux éléments d'un *code*, dont le sens intrinsèque n'a pas à être considéré, le principal est acquis, — c'est-à-dire l'obligation d'une lecture, et, dans cette obligation même, l'assurance que toutes les séquences et toutes les configurations visées par toutes les disciplines à tous les moments de la recherche comportent nécessairement une référence réciproque, ne sont effectivement perçues que lorsque les concepts qui en commandent la saisie se révèlent effectivement identiques ou échangeables. L'affirmation archéologique des grands mouvements qui, dès le xe ou le XIIe millénaire, consacrent l'expansion post-glaciaire, en plusieurs directions, des sociétés holarctiques pléistocènes serait donc vaine, et illégitime, si les termes mis en œuvre, ou l'un quelconque d'entre eux, se révélaient extérieurs aux systèmes propres d'assertions élaborés dans le même temps par le linguiste, le paléogéographe ou le paléonaturaliste. A ce titre, le déplacement continu, et net à partir du VIIIe millénaire, d'une fraction des cultures protonéolithiques d'Eurasie vers les littoraux du Pacifique, vers le nord-est behringien, et au-delà, ne saurait désormais être décrit autrement que comme moment distinct d'une histoire solidaire, — autrement désigné que dans les termes mêmes utilisés pour atteindre d'autres parties de celle-ci. Le déplacement tout aussi ample vers l'Océan Glacial, vers la forêt subarctique des plaines occidentales et l'extrême ouest, quels que soient les traits spécifiques de son archéologie de fait, ne revêt ainsi, épistémologiquement de consistance, ne peut constituer un phénomène critique, que par intégration préalable à ce champ global. Le concept même, paléolinguistique, d' « ouralo-altaïsme » — dont il importe peu qu'il soit hypothétique, diffus ou douteux — en atteste, et sa relation, inéluctable, pour insaisissable qu'elle paraisse, avec les états les plus anciens du proto-indoeuropéen en atteste encore plus. Sans égard, dès lors, aux fortunes et aux infortunes de la démonstration archéologique, l'eurasiaticité plénière, fondamentale, la continentalité catégorique des paléo-sociétés de steppe requièrent d'être affirmées, — et dans leur rapport nécessaire avec les autres composantes du domaine continental. On peut en conclure que le « berceau » des Indo-européens relève d'une formulation qui ressortit, dès maintenant, à l'impropriété ou à l'imaginaire, — que la notion même d' « Indo-européens » n'est plus que de commodité ou de convention, parce que les connotations dont elle procède renvoient certainement, par leur forme, à un phénomène dont la cohérence conceptuelle présuppose un horizon géographique et des échelles de temps trop considérables pour ne dénoter qu'une différenciation déterminée. Et, en fait, ce qui est à désigner ici, par référence au nord-est et à l'orient, au nord et au nord-ouest subarctiques, c'est avant tout la tierce modalité d'occupation de l'espace eurasien, — qui, en effet, n'en comporte pas d'autre que ces trois-là. Et, dans cette mesure, toutes les données qui ne relèvent pas de l'une ou de l'autre sont à rapporter à la troisième. Des données résiduelles demeurent, il est vrai : ce sont même, et de très loin, les plus nombreuses. Ce qu'on peut appeler l' « effet de code » exclut qu'elles soient irréductibles. L'hybridation, l'entrecroisement des composantes ont donc à être affirmés, auront à en rendre compte. Des conséquences majeures, qui intéressent toute la paléoanthropologie, découlent de ce fait.

On pourrait, en effet, observer — et s'en contenter — que les considérations qui précèdent se bornent à superposer aux formes déjà acquises, déjà nettes, et impératives, de l'analyse paléolinguistique les formes historiques et archéologiques qui, d'une manière ou d'une autre, sont impliquées. La division, la dissociation de l'espace holarctique en trois ou quatre domaines cardinaux, l'affirmation qu'il ne peut en être autrement, l'impossibilité de poursuivre le travail hors de ce cadre, la poursuite du travail dans ce cadre même, et aux fins, s'il se peut, de saisir des composantes encore plus radicales sont le fait de la paléo-linguistique, — fixent un état, indivisible, de la recherche en deçà ou hors duquel il ne peut être, en effet, question de se trouver. Elles le fixent donc pour toutes les sciences humaines, pour toutes les sciences naturelles, et dans un langage dont chacune de celles-ci est tenue de faire apparaître l'homologue dans son discours propre. Mais déférer à cette exigence situe toutefois, et d'emblée, la paléoanthropologie en amont de la paléolinguistique. Derrière le linguistique, l'anthropologique est à saisir, à fonder. Et il faut entendre ici, très expressément : l'anthropologique de ce linguistique. C'est un signe capital que, dans sa démarche spécifique, pratique, et même si cette démarche était conduite sans référence consciente aux données linguistiques, l'anthropologie avance aujourd'hui, n'avance et ne puisse avancer que sur le terrain même où le linguiste s'efforce, quant à lui, de progresser. En fait, et dès maintenant, ni celui-ci ni celle-là ne peuvent plus se surprendre, se déconcerter. Ce sont les mêmes séries phénoménales qui sont consi-

dérées, et cette coïncidence est essentielle pour l'un et l'autre parce que le sens qu'est amenée à lui conférer l'anthopologie assure soudain au linguiste des prises plus fortes sur l'horizon même dont on lui doit le dessin général. Pour la première, l'état des recherches permet déjà d'exclure que le paléo-ensemble eurasien puisse relever de plus de deux composantes, — impose, ainsi, d'admettre que tous les faits, tous les développements, y ressortissent soit à l'expression spécifique de l'une ou l'autre de celles-ci, soit à leur composition. Trois domaines seulement, trois champs critiques de manifestations sont dès lors concevables. Si la théorie des structures de relations entre les systèmes turco-mongol et ouralien était un peu plus avancée l'on se trouverait, en vérité, très près de cette situation. Mais il y a plus, — puisque les raisons perçues par le préhistorien impartissent de présumer qu'il y a, anthropologiquement, dissimilitude de ces deux paléo-composantes, et que cette dissimilitude est radicale. Pour l'anthropologue cette prémisse comporte, sur toutes les séquences et dans toutes les configurations qui en procèdent, quels que soient leur nature et leur aspect, de faire apparaître, en dernière analyse, des différences radicales de comportement. Pour le linguiste de faire apparaître des différences radicales dans les évolutions linguistiques. Au point même où les deux démarches se superposent et s'échangent, des conséquences décisives se manifestent, — et, en fait, spécifiquement et immédiatement opératoires. La distribution du tibéto-birman, par exemple, se révèle absolument conforme au pronostic anthropologique, tout comme les différences fortes qui en marquent les diverses situations. L'usure du système est maximale en domaine de moindre continentalité ; elle est totale en chinois, — mais les processus qui en rendent compte amènent à considérer que l'affaiblissement structurel s'est développé à partir d'archéo-formes plus différenciées, qui étaient probablement flexionnelles. En domaine tibétain, tout comme en domaine nord-américain, c'est-à-dire sur les marges et aussi dans les zones de moindre mobilité évolutive, la résistance morphologique a été plus grande. L'idée d'une configurativité générale, et significative, s'impose donc, — et, dans ce cas, passant outre aux débats, aux réserves, aux incertitudes légitimes de la recherche linguistique, l'anthropologue ne peut pas ne pas observer, quant à lui, que le centre du dispositif se situe au sud-est, réfère au périmètre d'extension de l'austro-asiatique. La possibilité d'une relation, même faible, même vague, entre certains aspects des langues munda et le turco-mongol peut être évoquée : rien de pareil, en revanche, pour les autres parties de l'ensemble. La spécificité de celui-ci s'accuse régulièrement de l'extrême ouest à l'extrême est, et le fait linguistique devient, ainsi, géographique. L'anthropologue, dès lors, ne saurait douter que la spécificité à affirmer ne soit d'abord et avant tout anthropologique, et il considérera, du même coup, — en dépit, s'il le faut, des protestations du linguiste — que les modalités de comportement dont atteste l'ensemble tibéto-birman réfère aux traits mêmes dont atteste aussi l'ensemble austro-asiatique. Au fur et à mesure que l'on progresse vers l'est ou le sud, vers la plaine, vers la mer, la décomposition, la réduction, la fongibilité d'une part, la rudimentarité, l'inertie morphologique, le bas niveau de différenciation d'autre part sont les processus ou les caractères qui s'accusent. Qu'il y ait, ou qu'il n'y ait pas, entre les deux ensembles, la relation proprement linguistique qu'affirmait naguère le Père Schmidt importe donc peu aux analyses convergentes de l'anthropologue et du paléo-anthropologue. Ce qui leur paraît atteint, et exprimé, ici, pleinement et évidemment, c'est, bel et bien une catégorie anthropologique, — et, en fait, une des deux catégories constitutives de l'anthropologie eurasienne.

Dans des termes, au surplus, qui sont précisément ceux, et seulement ceux, que les données disponibles, et notamment les paléo-données, invitaient à présumer. L'instabilité évolutive de l'ensemble tibéto-birman, le fait que l'éventualité, même faible, de relations, même très diffuses et médiées, avec certaines structures des systèmes austro-asiatiques croisse au fur et à mesure que les comportements régressifs s'y accentuent, et ne croisse, semble-t-il, qu'à telle condition : alors même que l'idée d'une géo-origine commune — à un étage aussi antérieur que l'on voudra à la différenciation effective des formes linguistiques — vient ici s'imposer, l'idée s'impose du même coup qu'il n'y a pas eu, qu'il n'a pas pu y avoir histoire unitaire des diverses séries qui en procèdent. Tout se passant comme si, à un certain moment, à partir de certaines conditions, et, surtout, dans les parties orientales de son domaine, le tibéto-birman entamait une décomposition, qui ne s'observe pas en domaine austro-asiatique, la seule conjecture, apparemment, amène à considérer l'ensemble tibéto-birman comme un quasi-hybride dont la composante dominante doit relever des archéo-substrats auxquels renvoient aussi les diverses formes manifestées aussi dans l'ensemble austro-asiatique. La traduction immédiate, et la seule, de cette supposition, en termes de préhistoire, c'est qu'à niveau même du paléolithique inférieur d'Eurasie

continentale il faut admettre la présence et la longue coalescence des deux séries anthropologiques mêmes, — dont la paléontologie établit que les histoires évolutives propres sont radicalement distinctes, et dont la préhistoire, en outre, pourra montrer que l'une des deux réfère à l'ensemble eurafricain. Sans présenter ici les raisons précises, et souvent fortes, si rares que soient les faits, qui amènent à percevoir un accroissement très sensible de l'unité morphologique au fur et à mesure que l'on passe du paléolithique inférieur au paléolithique moyen d'Eurasie continentale, il importe d'insister sur les implications majeures de ces vues. La plus lourde est, évidemment, d'ordre anthropologique. S'il convient, en effet, d'associer au paléolithique moyen d'Eurasie continentale une anthropo-composante dont les congénères, en milieux maritime et austral, ne semblent pas avoir été en mesure d'assurer leur différenciation paléanthropienne, il en découle que ce n'est qu'en milieu continental et au contact de types néanderthaliens occidentaux qu'une telle composante a pu réaliser l'ajustage phénotypique que présuppose la pratique moustérienne. Il y aurait eu, si l'on peut dire, néanderthalisme de fonction et non pas d'état, — et, en tout cas, discordance latente forte entre les comportements apparents et les connotations génotypiques. Certes, la fragilité de ces propos est manifeste, — mais aucune autre vue que celle-ci ne paraît présentement disponible. Ce dont attestent l'évolution générale du tibéto-birman et, en tout cas, les formes connues de ses états finaux c'est, véritablement et expressément, d'un phénomène net de lytisme, de processus visibles et continus de dissolution et de décomposition. La seule considération qui puisse en rendre compte présuppose, en effet, dans les états initiaux, la discordance qui vient d'être évoquée : il y a, en fait, décomposition parce qu'il y a dissociation, et la dissociation impose d'admettre non seulement la différence des substrats composants, mais aussi que cette différence est critique. La désagrégation du système établit, dès lors, que les déterminants fonciers de cette différence l'emportent désormais sur les facteurs qui en inhibaient l'expression, — et l'on pourrait presque concevoir que le point de basculement et d'inversion procède du moment ou des conditions où se consolide la mutation sapientale. A partir de ce point — et sans qu'il soit besoin d'invoquer des circonstances de diffusion ou des mouvements de fait, dont il n'existe d'ailleurs aucune trace — l'émergence, le déploiement, l'unité latente d'une famille anthropologique spécifique sont acquis — dont il importe peu que les formes perceptibles de culture ou les phénotypes effectifs attestent ou n'attestent pas.

Mais, remarquablement, cette unité, telle qu'elle sera à percevoir clairement dans la convergence progressive des développements évolutifs, est géographiquement focale, n'est maximale, et comme paroxystique, que sur les aires qui réfèrent le plus à ses géo-origines. Au fur et à mesure que les périphéries sont considérées, aussi bien vers l'ouest que vers le nord, la spécificité se réduit et les processus de désagrégation, dont le chinois représente un terme extrême, tendent à s'affaiblir ou à se bloquer. L'assertion peut être formulée qu'il existe des états consolidés, d'une manière ou d'une autre, et l'observation pourrait, par ailleurs, être immédiate que le degré de consolidation croît au prorata même du degré de relation avec l'autre grand paléo-substrat du domaine continental. La linguistique, certes, et pour la zone où elle dispose de faits tangibles, n'a pas les moyens de concevoir un rapport affirmable entre l'ensemble tibéto-birman, le dispositif turco-mongol ou ouralien, les systèmes paléo-sibériens. Mais ce rapport, elle n'a pas non plus les moyens de l'exclure, — et la paléanthropologie eurasienne exclut, quant à elle, qu'il puisse être exclu, même s'il est à situer à un niveau largement prélinguistique. Ce niveau de recul, au demeurant, n'est pas constant. La matérialité même, qui est très dense, de la recherche comparative sur les ensembles turco-mongol et ouralien en atteste ; le linguiste n'a pas à savoir, mais l'anthropologue et le paléanthropologue peuvent, eux, affirmer que la possibilité d'une telle recherche sur ce point implique sa possibilité, ou du moins sa légitimité, pour tous les théâtres holarctiques où des configurations linguistiques cohérentes s'intercalent entre les deux extrémités, les deux extrêmes, que constituent l'indo-européen d'une part, les systèmes du sud-est asiatique d'autre part. Dans tous les cas, et pour des raisons dont aucune ne relève de la thèse ou du préjugement, il n'est pas concevable que l'analyse, possible ou non, accède, en son dernier état à d'autres espèces qu'à des données de composition, dont, seuls, les rapports et les modalités internes de proportion varient. Certes, la variation est métamorphique, et même morphogène. Les formes apparues, toutefois, si elles sont originales ne sont pas originelles, et ne sauraient donc être, au moins en elles-mêmes, irréductibles.

Cette réduction, évidemment, ne peut faire apparaître des formes, et le niveau épistémologique dont elle relève n'est, ainsi, accessible à aucune discipline. Mais,

s'il est limite, et en tant que limite, il constitue du même coup le point de fuite commun et, dès lors, la condition partagée de toutes les disciplines. Avant même que les faits le confirment, celles-ci sont donc concourantes, — n'accèdent à leur fonction propre qu'à partir du moment où leur exercice et les produits de cet exercice les manifestent comme telles. Les critères classiques, traditionnels, qui spécifiaient un type de recherche et la nature des résultats attendus d'elle, risquent, ainsi, dans la plupart des cas, d'être fondamentalement mis en cause et en question : et il n'y aurait là, d'ailleurs, rien qui ne soit déjà tout à fait apparent en linguistique, en anthropologie, pour de nombreuses sciences naturelles. Les unités canoniques de visée, machinales, coutumières, préalables, sont donc à interroger, à soumettre à une épreuve de pratique. La plupart ne sauraient y résister. Le « néolithique chinois ». l'« énéolithique altaïen », le « paléolithique japonais », les « Esquimaux », etc., figurent des entités absolument imaginaires, disparates, — et, acceptées sans autre question, elles ne peuvent, évidemment, que dévier, bloquer ou pervertir toute lecture. Le départ entre ce qui serait critique et ne l'est pas ne procède pas, pour autant, ou pas nécessairement d'une insuffisance d'extension. Le concept de « paléolithique européen », lui, est imaginaire par excès de connotation. En fait, il y a et il ne peut y avoir système de référence pertinente qu'à partir du moment où la géographie, l'anthropologie, la linguistique recoupent leurs énoncés propres, et toute discipline autre est constituée, effectivement, quand sa pratique découvre à quels titres le dispositif de données ponctuelles qui la concerne impose le renvoi de ce système.

L'ensemble holarctique représente, à ce point de vue, un espace incontestablement privilégié, parce que clos, parce que délimité — et par les strictes données de fait — il ne peut, ainsi, être aléatoire. « Ensemble », ici, devrait donc presque s'entendre au sens cantorien : il n'y a transférabilité, échangeabilité, réductibilité que dans la mesure où des facteurs de constitution, déterminants de l'ensemble, restent invariants. Leur saisie, au moins par définition, est concevable pour n'importe quel type d'approche et dans n'importe quel corps de spécifications. Il n'y a aucunement lieu, dès lors, de croire prétendre ou espérer en dégager, à tout prix, des énoncés communs ou universels, des « révélations » convergentes, qui, au travers ou au-dessus des diverses disciplines, viendraient constituer on ne sait quel « cœur » d'une théorie générale du domaine holarctique et comme en dévoiler des secrets et des mystères. Ce point, certainement, est essentiel parce qu'il proscrit, d'emblée, tout malentendu. Le plus à dire ou à présumer pour cet ensemble — et, en vérité, c'est dire ou viser le plus — ne peut, en effet, que désigner une relation spécifique, perceptible, nécessaire, entre les caractéristiques d'un géo-système déterminé et celles des bio-dispositifs qui en relèvent. Informer cette relation, en tous états, en toutes modalités et sous toutes conditions, est la tâche générale, quelle que soit la trajectoire de chaque recherche, son sens propre de déploiement et la forme de son langage. Ce qui est attendu, ce n'est nullement une communicabilité réciproque, un total exprimé des discours, mais leur compatibilité, l'équivalence, l'homologie, acquise, ou prochaine, des structures d'analyse, — ou, du moins, la possibilité d'établir qu'il en est ainsi. Les conséquences à envisager sont, évidemment, considérables. Quand il y a compatibilité des concepts il y a, aussi, compatibilité de leur contenu, et, dans ce cas, les données apparentes de la matérialité immédiate et les critères taxonomiques qui en découlent cessent de commander le rapport entre les diverses séries. Des libertés opératoires décisives, qui ne sont plus des licences coupables, en naissent, si — c'est un exemple — l'on peut enfin s'interroger, *par les mêmes mots et dans une même question,* sur des situations extérieurement aussi distinctes et censément aussi irréductibles que les états de surdémographie endémique en Eurasie du sud-est, les processus de déflexionnalisation dans les grandes langues littorales, les enchaînements de l'évolution écologique et tectonique des bordures orientales du massif continental, l'appauvrissement croissant des perceptions et désignations de la durée en domaine de non-flexionnalité, — ou bien, à l'opposite, sur le primat des comportements ou des valeurs classificatoires en indo-européen, sur l'extrême tardivité qui y marque la personnalisation, sur la variation post-glaciaire des critères et des états de continentalité. Il n'est pas douteux qu'aucune discipline, qu'aucun groupement de disciplines, ne fournit actuellement les concepts qui permettraient un traitement non seulement solidaire, unitaire, mais, surtout, congruent de ces questions, que l'état même de la recherche eurasienne impose, par ailleurs, de formuler. Cette rupture entre les moyens traditionnels et des objectifs qui cessent de l'être ne manque pas, il est vrai, d'être, traditionnelle : et, en général, elle est de bon augure.

Cet augure, au surplus, n'est certainement pas diffus quand il s'agit, anthropologiquement, d'une pièce tout à la fois maîtresse de l'ensemble boréal, et encore inconnue. Mais pièce centrale aussi. Et, à ce titre même, il est remarquable, précisément, que deux des entreprises les plus hardies et les plus convaincantes de la recherche contemporaine portent précisément sur des domaines qui, géographiquement, la flanquent. Il est remarquable qu'épistémologiquement l'une et l'autre soient profondément parentes : soient des entreprises de lecture, et parentes, aussi, par la subordination des signes aux significations, par la recherche de facteurs homologues et transférables, par l'affirmation que les conditions qui déterminent des équivalences ont, seules, valeur et fonction opératoires, — que ce sont ces conditions qui sont à atteindre et que les équivalences sont toujours réductibles. Rien d'essentiel ou de critique ne sépare donc, à ce point de vue, ce qui a été fait par G. Dumézil en domaine européen de ce qu'a tenté C. Lévi-Strauss en domaine américain.

Borner à la « mythographie » le projet, la texture ou la conséquence des deux œuvres c'est, assurément, ne rien dire, et pas davantage, en tout cas, que n'en dit « mythe », qui est dit préliminairement, mais dont il est apparent, peu après, que l'approche même qui s'assigne de l'atteindre le disloque et l'éparpille de part et d'autre de son statut sémantique traditionnel. A ce point de vue, il n'est ni interdit, ni désinvolte, de considérer que la qualité mythographe que s'impartissent d'avouer Dumézil et Lévi-Strauss est affirmée, principalement, pour des commodités de convention, à commencer par la possibilité même de la communication. Une analyse visant des facteurs constitutifs — c'est-à-dire premiers — ne peut pas aboutir à des facteurs produits, — c'est-à-dire seconds —, ne peut déboucher ni sur des « choses », ni sur des caractères. Ces « choses », ces caractères, sont à traverser, et jusqu'au point où l'analyse, finalement, puisse ne plus percevoir et entretenir que son propre mouvement. A cet égard, qui est le principal, et dans une mesure qui ne paraît pas négligeable, les deux œuvres, il est vrai, semblent comme interrompues : l'une, arrêtée sur des espèces ou des états, qui ne sont pas de fait, et dont rien n'impose donc de croire qu'ils soient vraiment irréductibles ; l'autre, à coup sûr pleinement refermée sur elle-même, mais pour une seule série de données, pour un seul méridien du champ, et sans pouvoir, dès lors, si elle y était invitée, de faire apparaître d'autres configurations de formes que celles qu'elle traite. » S'il y a des lois quelque part, il doit y en avoir partout » disait Tylor, qui constituait déjà l'exergue des « Formes Elémentaires de la Parenté », et qui est rappelé dès l'ouverture des « Mythologiques ». Si fort qu'on l'espère, et si près qu'on en soit parfois, celles-ci, cependant, n'imposeront rien au naturaliste, et même pas au linguiste, — si certain soit-il que rien ne devrait jamais leur être imposé que par ce type d'approche. Le front de déploiement des analyses duméziliennes est certainement plus large, et, ainsi, leur degré de différenciation plus élevé. Mais les doutes croissants à concevoir sur le bien-fondé, et même sur la simple matérialité, des catégories auxquelles elles invitent à conclure en réduisent sensiblement l'utilité. La tripartition des sociétés indo-européennes pourrait ne pas constituer davantage qu'un état feint, ou convenu, ou récent, la « troisième fonction » pas autre chose que l'entérinement d'une situation de fait, sanctionnant l'intégration de couches plus anciennes, et immobilisées, à des couches plus récentes et mobiles. A partir du moment où il convient de multiplier par trois ou quatre les échelles de temps et par dix ou douze les surfaces de manifestation dont relève l'« indo-européen », il serait, en effet, bien peu vraisemblable que les institutions perçues, qui sont tardives, soient fondamentales, et que les percevoir dans leur apparence donnée puisse achever l'analyse. Ce que la paléolinguistique indo-européenne saisit et établit comme vraiment fondamental c'est la vocation, la texture, l'économie extraordinairement classificatoires des comportements, morphologiques et sémantiques : la flexionnalité, la structuration des sociétés, les thèmes d'orientation, l'interprétation logistique de la personne singulière constituent, à ce point de vue, des faits visiblement congénères, auxquels d'autres pourraient être ajoutés, — et l'interrogation, pour être essentielle, est donc à porter sur le comportement classificatoire lui-même. Les sociétés de domaine non indo-européen sont autres, précisément, spécifiquement, à cet égard-là, et, au surplus, elles ne le sont pas d'une façon indistincte : l'austro-asiatique ne classe et n'ordonne absolument pas ; entre lui et l'indo-européen, la distribution des états et des gradations intermédiaires — énumérer ou ranger, puis trier, puis distribuer, mais jamais de telle manière qu'une catégorie ou qu'une racine

soit plus ou autre que ce qu'elle somme — correspond régulièrement à la distribution des intermédiaires géographiques. Une outrance délibérée amènerait presque à dire que Brutus ne peut absolument pas être taoïste, et ne serait bouddhiste qu'avec difficulté. La réciproque, elle, n'est pas outrancière. La différence entre les systèmes anthropologiques dont relèvent les séries indo-européennes et les autres séries n'est pas quelconque : et l'on s'est efforcé, par ailleurs, de dire quelles raisons justifiaient de penser qu'elle n'est pas davantage fortuite. En fait, non seulement ces systèmes, ces séries, sont distincts, mais le sont critiquement, c'est-à-dire qu'ils diffèrent terme à terme : et, dans ce cas, la perception, l'affirmation d'une série ne peuvent s'effectuer que dans les conditions, dans le langage, par les références que requièrent la perception et l'affirmation d'une autre série. Seuls, ce langage, ces conditions, ces références comptent. A la vérité, ce qui est envisagé et cru, ici, c'est que ni l'œuvre de G. Dumézil, ni celle de C. Lévi-Strauss, n'ont visé et atteint ce qui est effectivement leur amont, leur source, leur antécédence interne. Et ce foyer est commun aux deux. Si chacune des deux œuvres entreprenait de remonter son propre cours de développement, et de le remonter sans trêve, l'une et l'autre se rencontreraient : le néolithique baïkalien est le moment premier de la rencontre, — au-delà de laquelle, en remontant encore plus, les deux œuvres cesseraient peu à peu de se distinguer l'une de l'autre.

Supposée rigoureuse, cette réversibilité des analyses n'irait évidemment pas sans conséquences majeures. D'une manière ou d'une autre, les sociétés que visent Dumézil et Lévi-Strauss, et quelles que soient la profondeur ou l'obscurité où se situent les faits, relèvent, si diffusément qu'il soit, d'une référence commune, — en regard de laquelle elles sont, au choix, ou liées et parentes, ou distinctes mais relatives. Le propre des modes d'être pour les unes c'est — et ce n'est pas plus — de différer de celui des autres, fût-ce jusqu'à la radicalité : mais par variation de facteurs énonçables, ou par rapport à ces facteurs. L'hypothèse d'une anthropogénie spécifique du domaine américain ne modifierait pas la situation : elle imposerait simplement, pour ce domaine, le travail déjà entrepris par la paléoanthropologie eurasienne et, assurément, le recours à un outillage conceptuel de même nature. Que Lévi-Strauss, parti du domaine amazonien, obtienne des congruences de lecture jusqu'au Pacifique-nord rend toutefois peu plausible cette hypothèse, et cette seule démonstration est, en elle-même, un acquis d'une extraordinaire importance puisque à niveau, presque, du 60e parallèle nord, les « Mythologiques » viennent toucher — peu importe comment — aux territoires qu'atteignait — peu importe comment — la trajectoire inverse de l'« Essai sur le Don ». Le même contact — peu importe comment — s'effectue à Rome, et cette fois c'est Dumézil qu'il lie à l' « Essai ». Les termes de fait qui marquent ces partages quasi-antipodes n'ont pas à être considérés, et même pas l'éventualité que les trois discours puissent être ou se déclarer en état d'inintelligibilité réciproque. Le progrès même de la recherche paléoanthropologique invite dès aujourd'hui à les affirmer ou les supposer concourants, et, par là même, compatibles : leur lecture doit pouvoir s'effectuer par renvoi aux catégories d'un même système et être, dès lors, poursuivie jusqu'au point où la relation devient directe entre ces catégories et les divers énoncés particuliers. Le centre réel de gravité de l'une ou l'autre des œuvres peut ainsi se trouver à l'extérieur de celle-ci et sa signification spécifique se constituer en dépit ou au-delà de son projet, — et c'est là, d'ailleurs, un caractère fréquent des entreprises dont la portée est grande. Dans son commentaire de l'« Essai », Lévi-Strauss aperçoit, sans difficulté, que Mauss ne sait ni ce qu'il a trouvé, ni ce qu'il cherchait : que l'œuvre est, tout à la fois, décisive et aveugle. L'émergence, au plein d'un dispositif dont Dumézil et Lévi-Strauss n'occupent que les extrémités opposites, d'un nouvel et énorme espace auquel il apparaît soudain que leurs recherches, à un titre ou à un autre, auront à référer laisse augurer que cela même qui est dit de Mauss par Lévi-Strauss devra l'être aussi de Lévi-Strauss et de Dumézil. Dans les « Mythologiques », la culture ne referme sur elle-même, mortellement, le cercle parfait et vain de son savoir absolu qu'à la condition de la disjoindre d'une histoire, — et, en fait, de son historicité propre. Rétablies, en toutes directions et de toutes manières, les lignes et les chaînes qui situent cette culture dans le procès même de l'évolution quaternaire, l'histoire, l'historicité, elles aussi, s'établissent, se rétablissent : et plus rien, absolument plus rien, ne peut alors se refermer sur soi. Les « Mythologiques » ne constituent une œuvre achevée, une œuvre qui achève et qui clôt, que *faute d'espace*. Cet espace, désormais, existe, — est assuré. Tout comme la durée, la profondeur de temps, la profondeur de champ qu'il suscite amèneront aussi à réduire les sociétés indo-européennes apparentes, leur sémantique et leurs mythes, à des modalités tardives, médiées, et en tout cas localisées, d'états anthropologiques fondamentaux, dont la nature n'est saisissable ou concevable qu'à l'échelle même où la

façon d'être désigne par les mêmes mots et perçoit par les mêmes concepts les formes de la culture et celles de la nature. L'histoire, l'historicité, restituées ici, l'espace et les racines rétablis ici : il n'est certainement pas interdit de penser que du mouvement même par lequel l'œuvre de Dumézil et celle de Lévi-Strauss ont à être découvertes comme fondatrices occultes d'une anthropologie générale de l'espace continental dépend la possibilité — qui n'existe toujours pas — d'une lecture radicale de Mauss. Qui doutera que cette possibilité, que les conditions qu'elle présuppose, intéressent en grande partie tout l'avenir des sciences humaines ?

II. — LES COMPOSANTES DU PALEOLITHIQUE D'EURASIE CONTINENTALE

— MONGOLIE
— CHINE
— JAPON
— NORD-EST SIBERIEN
— AUSTROASIE

1. ÉMERGENCE DU DOMAINE MONGOL

Longtemps, la vocation paléolithique des immenses escaliers de plateaux, des vastes bassins intérieurs qui articulent le grand bouclier tibétain au vieux môle angarien a été niée. « Le désert de Gobi n'a probablement jamais attiré les hominiens primitifs », écrivait *Nelson* voici plus de quarante ans (1926, p. 10), à l'orée même d'un rapport où il admettait, quelques pages plus loin, la présence de racloirs et d'éclats moustéroïdes, et même de grattoirs « aurignaciens » doubles, tout en présumant d'ailleurs (p. 16) que la plus grande partie du matériel récolté ne pouvait être que d'origine éolithique. *Maringer* le rappelle (1963 p. 77), souligne que la présomption d'un paléolithique mongol est récente, — et avec d'autant plus de raison qu'il ignorait encore (p. 77, note 5), et qu'il paraissait même intellectuellement exclure la mise à jour de sites beaucoup plus anciens que les plus anciens sites baïkaliens. Le préjugement, au reste, semble ici avoir joué un rôle dominant, car, dans une certaine mesure, le théâtre mongol a fait l'objet d'une recherche relativement dense. En 1922-23, c'est l'expédition de Roy Chapman Andrews, et aussi en 1928-29, — qui repère plus de cent quatre-vingts sites, récolte plus de deux cent mille pièces. De 1927 à 1935, c'est l'expédition sino-suédoise de Sven Hedin, achevée par le rassemblement d'une énorme quantité de matériel culturel. En 1930, Egami et Mizumo explorent l'extrême est mongol du Silin Gol ; en 1938-39, Haslund-Christensen le Chahar ; en 1930-32, Teilhard de Chardin et Young le sud, entre Ordos et Mongolie ; 1939-40, Tada les dunes de Kunsha, en Mongolie intérieure ; en 1947, Okladnikov, dirigeant l'expédition bouriato-mongole, pénètre en Mongolie où, dès 1924, avec l'expédition hydrologique russe, puis 1928-29 avec la mission archéologique Sosnovsky, la recherche soviétique s'était implantée, et, semble-t-il, de façon plus perspicace que ses homologues étrangers. En 1897, d'ailleurs, au sud de Khiakhta, en Mongolie du nord, Razintzev (*Abramova*, 1956, p. 238) avait déjà exhumé du matériel paléolithique, apparemment inférieur. Depuis 1947 Okladnikov a beaucoup fouillé, s'est avancé chaque fois plus avant en Mongolie, a repris, mais cette fois avec succès, le parcours de la première expédition Roy Champan Andrews, et, en fait, c'est surtout à lui qu'on doit la constitution d'une préhistoire proprement mongole, l'apparition d'un paléolithique moyen mongol, probablement aussi ancien, sinon plus, que le paléolithique moyen d'Asie centrale. Même si un certain nombre de sites déjà fouillés sont encore à être publiés, il semble désormais hors de doute que le théâtre mongol constitue un des plus importants et peut-être un des plus denses de l'Eurasie.

L'âge des cultures mongoles.

La paléogéographie rend compte de l'extrême difficulté de la recherche, — et, finalement, elle amène à inverser entièrement les jugements initiaux sur le long passé désertique de la Mongolie. Il y a trente ans, *Teilhard de Chardin* tenait pour certain

(1941, p. 32 sq.) que le basculement de l'écologie mongole datait d'une phase tout au plus médiane du cycle de Malan. Des conditions géoclimatiques amples, fortes, y président, — et assez, en tout cas, pour comporter, en même temps que l'épaisse loessification de la Chine du nord, le sensible retrait vers les tropiques de la limite septentrionale des latérites. Même préliminaire, la physiographie esquissée quinze ans auparavant par *Berkey* (1926) s'ajuste à ces vues, — et trente ans plus tard le tableau que propose *Vaskovski* (1964, pp. 464 à 512) de l'évolution quaternaire entre haut Aldan et Kamtchatka s'achève par un récapitulatif stratigraphique qui fait apparaître de saisissantes similitudes avec les faits nord-chinois et mongols. Ici et là, deux grands épisodes érosifs délimitent trois grands cycles de sédimentation, — dont le dernier, en Mongolie, apparaît souvent fort peu parce qu'il achève souvent son histoire, qui est longue, sur le sol chinois. A l'achèvement oriental de l'Altaï sur le plateau mongol, dans la chaîne des Baga Bogdo, une stratigraphie stabilisée et spectaculaire rend compte des processus. D'immenses dépôts alluviaux qui datent, par leurs fossiles, du pléistocène inférieur fournissent aux bassins bordiers leur soubassement. Une première phase d'érosion, de dissection, y sculpte des formes mordantes, profondes. Les déformations sont très accusées. Puis un nouveau cycle de sédimentation remblaie, — attestant de conditions à la fois plus froides et plus humides. L'épisode érosif ultérieur, puissant, doit, selon *Berkey* (op. cit., p. 5) correspondre à la principale des phases glaciaires pléistocènes. Au-delà commence un processus de dénudation et de destruction qui conférera progressivement au plateau ses caractères aigus d'œkoumène ruiné, desséché et desquamé. La vallée de Chabarak Usu, à l'est immédiat des Artsa Bogdo, et aux portes mêmes du Gobi, atteste de l'extrême ancienneté de la paléohistoire culturelle, de l'ampleur des inversions climatiques. Son lit, sec, est à cent vingt mètres au-dessous du niveau actuel du plateau ; — ressortit à des dimensions qui sont celles d'un fleuve important. Les terrasses restituent des fossiles crétacés, des ossements de dinosauriens. Par contre, les dépôts de l'ancien lit sont pléistocènes et tardi-pléistocènes, englobent des matériaux géologiques et culturels relativement récents. Les rives, les terrasses, les versants ont d'abord été lessivés, soliflués, — puis à cette érosion la seule action éolienne a succédé. La stratigraphie du fond de vallée le rend évident. Pour *Berkey* (op. cit., p. 7), les sols de coteaux n'ont pu céder et glisser que lorsque la végétation ne les a plus retenus. De la phase humide et fertile du grand fleuve de Chabarak Usu aux premiers lessivages des hauts de vallée puis à la destruction progressive de toutes les formes riveraines, une modification climatique lente et fondamentale intervient. La pluviosité décroît, l'éolisation s'accentue, l'aridité commence. Le cours d'eau, réduit, ne surmonte plus le comblement, s'obstrue peu à peu. Partout les structures vont céder au vent ; les plus fines d'abord ; puis, après elles, les plus profondes, attaquées à leur tour. La distribution du matériel culturel confirme cette longue histoire, — et cette histoire même rend, à son tour, vraisemblable que les formes épipaléolithiques mises à jour ne constituent qu'un court segment dans une évolution dont rien n'exclut que le point de départ puisse être de peu postérieur à l'optimum écologique. L'occupation initiale pour *Berkey* (*ibid.*) s'étendait non seulement sur toutes les rives mais aussi sur le plateau. Puis elle s'est resserrée sur les seules rives, soumise à de violents épisodes diluviaux. En fait, les dépôts du lit ont près de quarante mètres de puissance, et la fouille ne les a encore entamés qu'en surface. Mais cette surface est en voie continue de destruction — de nouveaux dépôts, détritiques, se formant continûment — et Berkey évoque le véritable magma où se mêlent débris géologiques et culturels d'âge différent. Il est à peu près certain, en tout cas, que le matériel le plus ancien, engagé dans les dépôts les plus profonds n'est pas encore apparu, — et il vaut de souligner que le matériel jusqu'ici apparu se manifeste par l'abondance stupéfiante des pièces (« c'est littéralement par milliers que celles-ci peuvent être ramassées », *Berkey*, op. cit., p. 8).

●

C'est dire les difficultés de la datation. Une fois récusée, en effet, la légitimité d'une estimation fondée sur la seule typologie, aucun recours ne reste puisque la paléogéographie locale rend apparent que le processus monotone, invariable, d'aridité et de desséchement peu fort bien relever de plus de cent millénaires. La paléogéographie comparée, seule, est à solliciter, — et, comme on l'a déjà souligné, par référence, surtout, à l'histoire pléistocène de la Chine du nord. Au-delà du Riss européen, la chronologie proprement glaciaire est, probablement, sans prise sur l'histoire de la Mongolie, — où continue d'ailleurs l'alternance d'oscillations érosives et sédimentaires très mineures (*Berkey*, op. cit., p. 10). Le point important, à ce titre, est que l'évolution qui modifiera profondément, quand elle ne la suspendra pas, la distribution

des peuplements paléolithiques et épipaléolithiques en Mongolie atteste d'une telle invariabilité, d'une telle continuité, d'une telle amplitude qu'elle présuppose, tout à la fois, une extrême durée et l'action de conditions géoglobales puissantes. Lier aux temps du Würm européen — si peu perceptible en Eurasie centrale — le niveau érosif à partir duquel commence la destruction des formes de surface ne paraît donc convaincant ni du point de la profondeur de temps ni à celui de la force des causes. Il est donc plausible de supposer que la viabilité de l'œkoumène mongol se réduit, que la climatologie bascule dès le troisième interglaciaire, — qui est, en Sibérie, l'époque de Kazantsev, durant laquelle (*Kind,* 1967, p. 163, Tab. 1) les phénomènes fluvio-lacustres sont puissants, l'humidité importante. Il se peut, certes, qu'une telle situation intervienne ou ne révèle de caractère critique que tard dans l'interglaciaire, — mais nier sa vraisemblance paraît difficile. La présomption, au reste, — qui a pour elle le mérite de faciliter l'articulation des données mongoles aux faits acquis en Chine, au Turkestan russe ou dans l'Altaï — n'engage à rien, sinon à considérer qu'à un certain moment du Riss/Würm européen les cultures paléolithiques anciennes de Mongolie ont été sans doute amenées à se déplacer. Il y a un peuplement épipaléolithique, puis néolithique de la Mongolie. La différence avec le peuplement paléolithique est que celui-ci se manifeste, au moins en partie, dans ce qui constitue aujourd'hui le désert pur et simple et où, par la suite, plus rien n'apparaîtra. L'hypothèse qu'il existe en Mongolie même un hiatus net entre le paléolithique le plus ancien et le paléolithique le plus récent est encore prématurée. L'affirmation que la distribution géographique des cultures entre Baïkal et Ordos, Altaï et Mandchourie change, — que le changement se situe après une phase levalloiso-moustérienne exceptionnellement bien marquée et bien avant l'apparition des cultures, probablement de type épipaléolithiques, de type Solongo, Altan Bulag I ou Ovdov Tunkh (*Gabori,* 1963, p. 22), cette affirmation paraît plus solide. Certes, à Solongo des formes que *Nelson* assure « proto-aurignaciennes » (op. cit., p. 12) sont mélangées aux petits grattoirs sur lames et aux nucléi tardifs. Mais l'essentiel, ici, est que les cultures plus évoluées soient des cultures plus périphériques. La tentation pourrait donc être forte d'apercevoir dans le paléolithique altaïen une étape de repli des premières cultures mongoles. Cette tentation est illégitime. Si ces cultures ont bougé, l'extrême-est, vers la Mandchourie et la Corée, ou plus simplement la Chine du nord elle-même, si ce n'est l'immense piedmont nord-tibétain, encore si peu exploré, disposent de titres équivalents. A l'épipaléolithique, et au-delà, l'appartenance de l'entité mongole à un dispositif culturel global, embrassant toute l'Eurasie centrale et orientale, et dont seule la frontière extrême-occidentale est floue, ne paraît pas douteuse, — quelle que soit par ailleurs l'opposition des thèses quand il s'agit d'en élaborer une analyse plus poussée. L'unité d'ensemble, saisie à ce niveau, n'est pas, nécessairement, plus manifeste ni plus forte que l'unité, que l'homogénéité dont a pu relever, au paléolithique le plus ancien, le système des habitats de l'Asie centrale à l'Ordos. Il y a possibilité qu'à la base des paléo-peuplements mongols figurent, exclusivement, les cultures nord-chinoises. Cette possibilité est d'ordre plus intellectuel qu'expérimental. Le lien entre les deux groupes de données, certes, paraît manifeste, — mais il contraint à présupposer que l'origine des cultures nord-chinoises soit pleinement asiatique. Une telle démonstration, on le verra, n'est pas faite. L'apparition, éloquente et explosive, d'un paléolithique ancien de la Corée (*Larichev* et *Grigorenko,* 1969, pp. 128-133), la probabilité croissante de peuplements tout aussi anciens, du Jehol jusqu'au nord-Sakhaline, ne simplifient pas la question. Si l'on en croit les archéologues coréens, le plus récent des niveaux paléolithiques anciens de la culture de Coulpo (Koulpkho), à l'extrême nord de la Corée, dans la province frontalière de Hamhyonk, cent kilomètres au sud de Vladivostok, est sous-jacent à un faible ensemble à latérite (6 cm), à moins d'un mètre de la surface actuelle. Le niveau paléolithique le plus ancien se situe à plus d'un mètre au-dessous de cette latérite. A moins d'un simple épisode micro-climatique, qui expliquerait d'ailleurs la minceur de la strate chaude ou diluviale, et sauf malentendu terminologique, l'horizon « latéritique », si près de la surface, est évidemment énigmatique, — puisque en Chine du nord il précède le refroidissement général qui caractérise le dernier grand cycle de sédimentation et apparaît donc sous les loess (*cf.* sur ce point les observations de *Bordes,* 1950, p. 84). Mais même si la stratigraphie affirmée par les géologues coréens est à revoir, l'archaïsme du matériel culturel le plus ancien ne semble pas permettre de le considérer comme beaucoup plus récent que le niveau de Ting Tsun, c'est-à-dire une culture infra-loessique, dont les spécialistes chinois vont jusqu'à soutenir (*Ming Chen Chou,* 1955, pp. 19-20 ; *Lan Puo Chia,* 1955, pp. 50-51, d'après *Movius,* 1956, III) qu'elle relève encore des dépôts sanméniens. A l'orée du pléistocène supérieur, à l'époque des dents

néanderthaloïdes de la Fen, l'Asie centrale ne constituait donc pas le seul espace de déploiement offert aux paléoanthropiens asiatiques, — et, dans ce cas, l'on pourrait concevoir une genèse purement occidentale des premières cultures mongoles. *Gabori* la conteste formellement (op. cit., p. 19 : « On ne peut guère supposer de rapports génétiques entre un bloc sino-mongol et l'Asie centrale. »). *Larichev* et *Grigorenko* l'affirment formellement (op. cit., p. 132) : « A l'époque acheuléenne, la culture spécifiquement occidentale — celle du Moyen Orient, de l'Afrique orientale, de la Méditerranée — pénètre en Asie et se manifeste dans des sites de type Ting Tsun, sans choppers et « chopping tools » sur galets, mais avec bifaces et nucléi. Précisément, ces formes sur galets, d'allure choukouténienne, sont présentes en Corée, — et elles ne le sont pas en Mongolie. »

Assurément, la fragilité de ces conjectures, du moins en l'état présent de la recherche, est manifeste, — et au-delà d'elles c'est sans doute les gloses traditionnelles sur la dualité phylétique du paléolithique inférieur, singulièrement en matière extrême-orientale, qu'il faut mettre en cause (cf. *Bordes,* 1950, pp. 393-420 ; *a contrario : Movius,* 1955, 534-589). L'opposition d'une tradition choukouténienne à une tradition du nord-ouest chinois est réelle, — elle est, au moins, perceptible : la fonder toute entière sur l'absence là et la présence ici d'un fait, exclusif et exprès, de bifacialité semble arbitraire et stérile. Nul, apparemment, ne prétend que le paléolithique inférieur d'Asie soit techniquement unitaire, qu'il n'atteste pas, constitutionnellement, de différences. On doutera fort, en revanche, qu'un trait unique de morphologie stricte puisse rendre compte de celles-ci, permettre d'en élaborer un système. S'il signifie quelque chose il peut tout signifier. Quand manquent la plupart des déterminations dont dépend la saisie d'une culture dans les conditions concrètes de temps, d'espace et d'expression qui en établissent la spécificité, la validité des quelques déterminations disponibles doit, tout compte fait, être récusée. Une connaissance « approchée » n'est pas le substitut légitime d'une connaissance essentielle impossible, — et, dans ce cas, c'est le degré de généralité, de grossièreté, auquel se résout le discours, c'est son dégagement, même désinvolte, des données ponctuelles qui commandent, en réalité, le degré de consistance auquel il peut prétendre. Des caractères, des faits globaux, molaires, diffus seront, seuls, retenus et considérés, — le reste relevant du soupçon, de la présomption, ressentis sans illusion excessive, exprimés sans prétention excessive. Le style choukouténien ancien, certes, diffère des cultures anciennes du Hoang Ho moyen ou de la Fen, plus qu'il ne diffère du style le plus ancien mis à jour en Corée. Mais, en vérité, centrer strictement l'opposition sur les formes lithiques de part et d'autre n'est, pour autant, ni prudent, ni convaincant, ni critique, — et *Bordes,* par exemple, peut faire observer à propos du type « soanien », de chaille, aperçu par Teilhard à Chou Kou Tien 13 « qu'il pourrait tout aussi bien s'agir d'un simple nucleus ». Par contre, lorsque Teilhard de Chardin note qu'en dépit de son abondance, qui impliquerait qu'on doive en trouver des traces denses dans tous les limons rouges de Chine, l'industrie choukouténienne n'a pas d'équivalent, l'on pressent qu'une opposition d'une autre nature pourrait, là, être évoquée, — et qui amènerait non seulement à distinguer les œkoumènes au nord et au sud des Tsing Lin, mais aussi à l'est et à l'ouest des hauteurs du Chan Si. Les données de latitude seraient ici doublées par des données de longitude. « Froid » et « chaud », « sec » ou « humide », « plaine » ou « plateau », bien sûr, ne constituent que des déterminations tout à fait misérables, et l'on se gardera donc de recourir, singulièrement, à aucune d'entre elles. Mais s'il existait le moyen de saisir, globalement et distinctement, géographiquement et anthropologiquement, la réalité synthétique d'un *faciès,* une approche par les paléo-faciès chinois se révélerait probablement plus féconde que n'importe quelle autre et consacrerait surtout un type d'approche où l'analyse peut, légitimement, ne prétendre à rien de plus qu'à souligner des données fortes.

La première conséquence, certainement, est d'imposer toutes réserves sur la spécificité d'un domaine qui serait seulement et spécifiquement « mongol ». La Mongolie en tant que telle ne se constitue sans doute que postérieurement aux paléo-cultures « mongoles ». Certes, le concept pertinent, paléogéographiquement et paléoanthropologiquement, est encore à élaborer mais l'on peut présumer qu'il dénotera des parties comparables d'un vaste système étendu du Turkestan russe jusqu'à la retombée des plateaux centraux de l'Asie de l'est. La Mongolie proprement dite figure le foyer de toutes les bissectrices et l'on soulignera donc la périlleuse négligence qui amène à n'y pas remarquer la stupéfiante densité des paléo-matériels, — une densité peut-être sans équivalent pour tout l'hémisphère boréal. Les objectifs typogénétiques, phylo-

génétiques, l'ambition de distinguer, d'affirmer, de classer des composantes risquent ainsi, par l'excès même des facteurs possibles, de ne disposer d'aucun fondement sérieux. Au-delà de l'idée, grossière mais catégorique, de « paléo-cultures de l'Eurasie centrale », clairement, l'arbitraire commence, l'observation tend à la stérilité. Ce n'est risquer ni l'un ni l'autre qu'observer au surplus le caractère fortement et constamment convergent des indications qui invitent à y admettre l'extrême ancienneté des faits culturels. Pour le Turkestan russe, l'argumentation renvoie surtout aux données globales, elles-mêmes convergentes, apparemment attestées entre Volga et Oural pour les paléo-cultures de l'est européen. Pour l'Altaï, les éléments, relevant de la paléogéographie sibérienne, sont consistants par eux-mêmes puisque fondés sur la présence d'espèces animales qui ne figurent déjà plus dans les faunes classiques du paléolithique supérieur. Pour le Turkestan chinois et les plateaux de l'Eurasie de l'est, cette consistance croît encore, — ne s'affaiblirait qu'à la condition de proposer une chronologie étonnamment et anormalement rapide, tardive, expéditive du tiers final de la stratigraphie chinoise. Et en cette occurrence une durée incroyablement brève serait accordée aux processus amples qui marquent la longue destruction dont procède la Mongolie contemporaine, une importance morphogénique démesurée serait accordée au pléistocène supérieur d'Eurasie, — qui, précisément, n'en fournit ailleurs aucun témoignage. De la Mer Noire à l'Océan Pacifique, les données se commandent les unes les autres, — et, en fait, lier au dernier glaciaire le moustérien le plus archaïque de la Crimée entraîne, pour la Chine, à n'accorder inexplicablement au dernier cycle de sédimentation que le quart ou le cinquième de la durée prêtée, avec vraisemblance, à l'avant-dernier. Des raisons démonstratives, certes, pourraient exiger qu'il en soit ainsi. Ni dans l'Est européen, ni dans l'Oural, ni en Asie centrale, moins encore dans l'Altaï, encore moins en Chine elles ne paraissent évidentes, — et elles cessent même tout à fait de l'être dès lors qu'un pivot-frontière, qu'un axe de basculement centrés sur le 35e méridien amènent à lier, à l'est de celui-ci, la notion de « paléo-cultures d'Eurasie » à un ensemble cohérent de traits paléogéographiques qui n'ont aucun équivalent à l'ouest de celui-ci. A l'unité, même relative, des caractères paléoécologiques — et le moins important de ceux-ci n'est pas de relever d'un domaine où, au-delà du Riss, les faits glaciaires sont sans doute les moins marqués de tout l'hémisphère boréal —, aux présomptions, partout confluentes, d'une extrême ancienneté des occupations, à la certitude qu'il s'agit des occupations les plus septentrionales dont témoigne le paléolithique le plus ancien, il convient non seulement d'ajouter la présomption complémentaire que l'évolution technique y a été plus précoce que partout ailleurs, mais aussi la certitude d'une certaine parenté des comportements opératoires. Le fait « levalloiso-moustérien », au sens large — et, plus exactement, la présence de nucléi attestant une préparation du plan de frappe aux fins, visibles, d'obtenir un éclat prévu et privilégié — constitue, pour toute l'Eurasie transouralienne, et pour des niveaux qui peuvent fort bien relever du troisième interglaciaire européen, sinon d'une date plus haute, une indication générale, constante et forte. La discussion sur les aspects levalloisiens de la culture de Techik Tach, à cet égard, n'est pas d'importance négligeable. On a dit, plus haut, que Movius admettait, pour les trente-trois lames attestées, deux éclats indéniablement levalloisiens, c'est-à-dire, pour rester dans la définition de *Bordes* (1950, p. 21), « un éclat prédéterminé par une préparation spéciale du nucleus *avant* l'enlèvement de l'éclat ». Okladnikov affirme, lui, que toutes les lames présupposent une extraction levalloisienne. Somme toute, en cédant aux références françaises, ce « Charentien » serait beaucoup plus Ferrassie que Quina, — s'il n'y avait, manifestement, pas lieu de se garder d'une telle terminologie. L'assertion de Movius, entérinée par Bordes (« ... peu de talons facettés et d'éclats levallois. » *ibid*) peut être soutenable, typologiquement et restrictivement. Mais elle est, clairement, justiciable d'un appel « a minima », — qui rendrait celle d'Okladnikov autrement plus plausible. Le moustérien de Leninabad, dans la haute vallée de la Syr Daria (*Oklanidkov,* 1961, p. 214) est, quant à lui, typologiquement, techniquement, irrécusablement, une manière de haut-lieu levalloisien, surabondamment doté de lames régulières et larges. Oust Khanskaia, encore plus au nord, n'est, certes, pas moins levalloisien, — et, à l'extrême est, les « facetted striking platforms » et les « parallel-sided flakes » des premiers sites de la Fen (*Kwang Chi Chang,* 1963, p. 32) amènent, eux-mêmes, à présumer que le comportement anthropologique, cohérent et intégré, que traduit la préparation d'un nucleus à des fins autres que l'obtention indistincte d'éclats fortuits et équivalents dispose, quant à l'Eurasie orientale et centrale, de racines et de proto-expressions antérieures à l'extension maximale du Riss européen. *Okladnikov,* dont la prudence en matière interprétative est pourtant connue, pousse cette vue à son extrême limite et en est venu, un

moment, à affirmer que « c'est au fond de l'Asie (...) que l'évolution progressive de l'homme et de sa civilisation — c'est-à-dire l'accès à la technique levalloisienne — s'est opérée » (1962, 1, p. 86). L'argument « mongol » joue ici un rôle décisif.

Un des plus anciens ensembles levalloiso-moustériens de l'hémisphère nord.

Le site le plus ancien du sud mongol, le plus proche de la Chine, et dans la zone même où l'état de totale destruction géographique invite à admettre qu'il relève des peuplements archaïques, — ce site est, en effet, et si l'on peut dire, agressivement levalloisien. Il s'agit d'Ottson Maïnt, découvert par Okladnikov lui-même (*loc. cit.*), et dont l'apparition a, évidemment, modifié non seulement l'état de la préhistoire mongole mais aussi celui de toute la préhistoire eurasiatique. En 1957 encore, *Maringer* (1963, p. 80) considérait que « la Mongolie ancienne constituait beaucoup plus un no man's land qu'un foyer », — et, avant lui, on l'a dit, *Nelson* (op. cit., p. 11) estimait que rien ne s'y était passé avant le paléolithique supérieur. Des formes moustériennes ou moustéroïdes, voire acheuléoïdes, avaient déjà été signalées, et même par *Nelson* (op. cit., p. 12), — mais éparses dans des traînées d'outils, ici et là, relevant visiblement du paléolithique supérieur ou de l'épipaléolithique. Outre l'explication purement éolithique, on considérait donc qu'il pouvait s'agir d'outillage grossier dans des cultures récentes. A Tseisan Tolgoï, non loin d'Oulan Bator, sur une terrasse de la Tola, dans le système général de drainage vers l'Orkhon et le Baïkal, quelques lames épaisses et frustes, un biface très acheuléen, figuraient dans du matériel paléolithique tardif. La zone dispose de sites épipaléolithiques fournis : aérodrome d'Oulan Bator, Makhur Tolgoï, sur la haute Tola, etc. De même pour Mandal Govi (46 N, 106 E, envir.), au centre du Gobi central, où quelques pièces archaïques se mélangeaient à une quantité très considérable de pièces épipaléolithiques. A Mandal Govi, certes, ces pièces archaïques témoignaient (*Gabori*, op. cit., p. 17) d'une patine tout à fait différente. Mais une tendance générale plus forte, et aberrante, l'emportait sur l'observation fine, — et cette tendance, qui sévit toujours, consiste à tenir pour « sibérienne » toute facture épaisse, fruste et volumineuse. La présence, fréquente, de formes lourdes — racloirs, « skreblos », « haches », etc. — est, en effet, un caractère des industries sibériennes, mais qui ne devient systématique, symptomatique, que tard, et, en tout cas, en aval de la phase Malta-Buret. Certes, *tous* les outillages sibériens — et, notamment, ceux du paléolithique supérieur évolué — comportent une composante quasi moustérisante forte, mais on peut et il faut le dire aussi des outillages chinois jusqu'à la fin de l'ordosien, y compris le microlithique de Sara Osso Gol, où *Movius* admettait, pour les grattoirs, la netteté de la facture moustérisante (1954, p. 279), et, plus généralement, et longtemps, de la plupart des outillages du paléolithique supérieur à l'est du Dniepr. Cette multi-confusion entre des faits généraux de tradition, des faits particuliers ou fortuits de facture, des faits globaux de zonation et des faits spécifiques de chronologie explique, sans la justifier, l'extrême sérénité dont *Maringer* (op. cit., p. 80) paraît faire preuve lorsqu'il écrit : « Le paléolithique mongol est une émanation du paléolithique sibérien et ce n'est qu'ainsi que des cultures humaines apparurent pour la première fois en Mongolie. » L'iconographie proposée par *Maringer* (op. cit., p. 84, fig. 2, 3) est d'ailleurs révélatrice puisqu'elle consiste à rapporter, sans autre commentaire, des « pièces mongoles » à une référence exclusivement sibérienne, — qui se trouve être, regrettablement, Verkholenskaia Gora, c'est-à-dire un faciès qui ne relève déjà plus du véritable paléolithique sibérien.

●

Assurément, le caractère récent qui marque la saisie d'un paléolithique très ancien en Mongolie — une dizaine d'années à peine — rend compte de l'inconsistance de ces interprétations. Dès 1959-60, et avant que le matériel d'Ottson Maïnt ait été analysé, la mise à jour du site d'Erdene Dzu avertissait, toutefois, que les problèmes posés en Mongolie étaient autrement amples — culturellement et chronologiquement — qu'on ne le présumait jusqu'alors et que l'hypothèse d'un théâtre paléoanthropien tout aussi fondamental que le théâtre chinois et plus fondamental peut-être que le théâtre proprement sibérien ne pouvait plus être récusée. Erdene Dzu, en fait, constitue le premier site mongol où la stratigraphie, qui paraît s'achever à l'épipaléolithique, descend jusqu'au paléolithique moyen (*Okladnikov*, op. cit., p. 88-89). Les faits à considérer sont donc capitaux. Par rapport à Ottson Maïnt, Erdene

Dzu est en situation paléogéographique probablement plus tardive, — puisque situé sur une terrasse de la rive gauche du haut Orkhon, dans le voisinage de l'ancienne Karakorum, et aux pieds des Khingaï : l'emplacement d'Ottson Maïnt devrait avoir, depuis longtemps, cessé d'être viable lorsque le haut Orkhon était occupé. Trois niveaux de manifestations sont définis, — sous le matériel, épars, de surface, qui est d'allure postpaléolithique, « mésolithique ». Le niveau inférieur semble pleinement levalloiso-moustérien. Les lames sont larges, les formes régulières ; les pointes attestent, selon *Gabori* (op. cit., p. 17), d'une facture encore plus adroite et sûre que les pointes uzbèkes ; la retouche secondaire sur les grattoirs est plus petite, plus régulière. Si les formes sont rapportées aux quelques pièces de Tseisan Tolgoï, Erdene Dzu inférieur est certainement beaucoup plus récent, et la maîtrise qui s'y fait jour paraît telle que *Gabori* — contrairement à Okladnikov — se demande (p. 17) si la liaison avec le niveau moyen ne s'impose pas. Ce niveau moyen est marqué par de nombreux nucléi prismatiques, des grattoirs sur lames de petites dimensions, de minces lames étroites, et, surtout, des lames levalloisiennes beaucoup plus volumineuses, très voisines de celles du niveau inférieur. Mais ce niveau inférieur est homogène, distinct, — et hormis ces lames ne contient aucune des formes plus évoluées présentes au-dessus. En fait, si sur la base exclusive des données de site, la conjoncture d'un pseudo-paléolithique moyen (« il semble que malgré leurs formes archaïques les outils d'allure paléolithique moyen peuvent appartenir à une civilisation du paléolithique tardif où les éléments anciens se résorbent graduellement dans une industrie à lames d'un aspect plus récent », *ibid.*) n'est pas insoutenable, il apparaît qu'à l'époque où l'étude était rédigée, Gabori n'est pas informé de la mise à jour de la culture altaïenne d'Oust Khanskaia. Pour l'Altaï, l'âge, les formes, la culture, irrécusablement, ne relèvent pas du paléolithique supérieur, et, à une époque très ancienne, certainement antérieure à Malta, un complexe moustérien et levalloisien, plénier, existait bien, solidaire, paléogéographiquement, d'un dispositif dont Erdene Dzu peut être considéré, à tout prendre, comme une extrémité. Mais, dans ce cas, l'hypothèse du pseudo-archaïsme n'est nécessaire ni pour Tseisan Tolgoï, ni pour Mandal Govi, et, à la limite, loin de se borner à rencontrer, sans y prêter plus d'attention, des pièces moustérisantes et des formes levalloisiennes en Mongolie, il devrait donc s'agir, systématiquement, de les y chercher, de les y prévoir, de les y attendre. D'où l'importance d'Ottson Maïnt qui, en effet, cautionne et consacre ce renversement des perspectives et des orientations de fouille.

●

Plus adroits, quant aux pièces, que les moustériens de Tadjikie, les réalisateurs de lames d'Erdene Dzu paraissent à Gabori également plus sûrs d'eux que les artisans d'Ottson Maïnt. Le site d'Ottson Maïnt est de surface, au plein d'une vallée dont les dimensions exceptionnelles attestent qu'il s'agissait d'un bassin important, — et, bien entendu, d'un oekoumène alors riche en végétation. Presque partout la destruction des formes géographiques est totale, la désertification maximale, et les processus qui la consacrent relèvent sans doute d'une très grande profondeur de temps. La culture est solidaire d'un groupe de rochers, plus ou moins dispersés. Okladnikov n'a ramassé de matériel que rapidement, et sur six points. Les formes évoluées sont rares et se réduisent à des lames plus petites, plus minces, mieux travaillées. Selon Okladnikov, les faits essentiels à souligner sont, tout à la fois, l'évidence du débitage levalloisien, la présence de pointes moustériennes et, hormis les petites lames, un certain archaïsme des factures. Les nucléi sont « primitifs » ; le bulbe des grandes lames très apparent ; celles-ci, « longues et larges », sont épaisses, avec peu de retouches, dont certaines passent sur le revers de la pièce. Le silex gris foncé utilisé vient d'une argile sédimentaire. La patine est caractéristique : la surface des objets est rougeâtre, mate, parfois tachetée, et Okladnikov note qu'il s'agit là de caractères qui marquent souvent, en Afrique du Nord et au Proche Orient, le matériel trouvé en milieu désertique. Tranchants et retouches ont été usés par le sable, presque uniformément arrondis : il n'en est pas du tout de même pour le matériel microlithique ou mésolithique dégagé dans le nord du Gobi, et, notamment, à Chabarak Usu, à Kongar. Les éclats moustériens sont abondants. Leur base est massive, achevée par une coupe abrupte. Et si Okladnikov considère que le caractère général de l'assemblage est de constituer « une industrie macrolithique à lames », — il la dit « simple », présuppose qu'elle ressortit au début même du débitage levalloisien, qu'elle est le début même du levalloisien, et qu'elle en est peut-être le début absolu.

●

Sans aller jusque-là, et sans même y incliner aucunement, le fait capital c'est — tout d'abord — qu'Ottson Maïnt semble bien consacrer l'existence complète, large, d'un paléolithique moyen de l'Eurasie des plateaux. Les données éparses qui, ailleurs, en Mongolie comme dans l'Altaï, pouvaient déjà inviter à une même conclusion sont donc à articuler plus fermement les unes aux autres, à être reçues, manipulées solidairement. Les cultures du paléolithique supérieur initial de l'Angara ne constituent plus ainsi un système de référence privilégié, et moins encore le paléosystème principal. Les faits proprement et seulement « sibériens » pourraient, dès lors, n'être qu'une partie, certainement postérieure, et peut-être tributaire, d'un dispositif beaucoup plus étendu, aussi mal perceptible que possible, mais dont il semble désormais difficile de nier la très ancienne existence.

Qu'il s'agisse à Ottson Maïnt d'un « levalloisien » inaugural, « simple », impose en outre le rapport aux données chinoises, et ce rapport, même en le dégageant soigneusement de toute implication morpho-ou phylogénétique est important au plan des données de chronologie. En regard de l'exubérance laminaire dont témoigne Chui Tung Ku — et on pourrait renvoyer à bon nombre d'autres sites ordosiens —, Ottson Maïnt, visiblement, est archaïque. L'archaïsme ne constitue pas nécessairement la contrepartie d'une boréalité plus marquée, et Sara Osso Gol, d'ailleurs, en atteste. Plus archaïque, ici, signifie vraisemblablement plus ancien. Quel ne doit donc pas être le grand âge d'Ottson Maïnt si l'on souligne à nouveau que Chui Tung Ku se situe à moins de deux mètres du gravier de base, ne s'engage que de peu dans les loess finaux de la Chine ? Si l'on souligne aussi qu'Ottson Maïnt, apparemment, est beaucoup plus ancien qu'Oust Khanskaia, — que la culture d'Oust Khanskaia semble, elle-même, moins adroite, moins assurée, beaucoup moins assurée que celle de Chui Tung Ku, et, *a fortiori,* que celle de Sara Osso Gol ?

●

Si, à partir de ces prémisses, la tentation naissait de proposer un organigramme global des cultures néanderthaloïdes de l'Eurasie orientale — et à cette tentation il est peu de chercheurs qui n'aient pas cédé — il importerait de la combattre énergiquement. Certes, Techik Tach, Ottson Maïnt, Tseisan Tolgoï sont très anciens ; plus que n'importe lequel des sites ordosiens actuellement connus ; moins, apparemment, que les sites les plus évolués de la Fen chinoise. Le proto-moustérien de la région de Samarcande, s'il devait servir de référence, n'est toutefois dit tel qu'en fonction d'une ou de deux pièces culturelles, et le tenir lui-même pour plus ancien que le moustérien tadjike et non moins ancien que le proto-moustérien de Ting Tsun n'a évidemment de sens que si ces pièces relèvent bien d'une culture proprement dite et non pas d'un épisode fortuit de fabrication, sans signification culturelle et chronique. Le levalloiso-moustrien de Leninabad, Erdene Dzu, Oust Khanskaia, et, certainement, presque tous les sites ordosiens ressortissent, techniquement, à une phase manifestement ultérieure. Au-delà de celle-ci le niveau intermédiaire d'Erdene Dzu, l'ordosien du nord, et, encore au-delà, l'Hôpital militaire d'Irkustk, Malta-Buret marquent, par des âges probablement différents à l'intérieur d'une même étape technique, l'accès au paléolithique supérieur, — les cultures choukouténiennes, y compris celle de la grotte supérieure, coréennes, et peut-être kamtchakanes semblant disposer d'une signification relativement spécifique et occuper, par rapport aux autres cultures eurasiatiques, une position relativement marginale. Prétendre relier ces différents foyers est facile puisqu'il s'agit d'une entreprise purement graphique ; elle permet toutes les vectorisations, et, au total, une hypothèse totalement occidentalisante, une autre, inverse, totalement orientalisante, et une troisième, mixte, à deux versions, suivant que les points de rencontre de trajectoires plus ou moins systématiques et plus ou moins synchrones se situeraient à l'est ou à l'ouest du 100e méridien. C'est dire, aussitôt, la futilité, la nocivité de la démarche, la fermeté avec laquelle il convient d'y résister. Pour la Chine au nord du Yang Tse Kiang, et récemment encore, la totalité des sites ressortissant à la totalité du paléolithique inférieur et moyen n'excédait pas la quarantaine, — dont les trois quarts sont très peu expressifs. Pour l'immense espace qui s'étend du Turkestan russe au Hoang Ho, du Sing Kiang au Baïkal, le chiffre ne dépasse pas la douzaine —, dont moins de cinq paraissent significatifs. *A contrario,* des indices, épars, dispersés, inutilisables, rendent manifeste que les peuplements antérieurs au paléolithique supérieur ont été importants, considérables, peut-être plus considérables qu'en n'importe quelle autre partie de l'hémisphère boréal.

Toute corrélation explicite, explicative, d'un point culturel à un autre est, ici, dérisoire, vaine, absurde, — et elle l'est plus encore si l'on considère que la superposabilité morphologique de deux assemblages culturels n'est un critère que secondaire dans la démonstration d'une solidarité génétique ou d'une synchronie. Pour le moment, la paléohistoire effective, congrue, de l'Eurasie, et même la saisie autre que fugace, à un étage ou à un endroit, de tels de ses linéaments ne sont certainement pas accessibles, et les concepts sur lesquels s'appuient spontanément les conjonctures sont eux-mêmes largement conjecturaux. Notamment les concepts paléogéographiques. La suggestion faite plus haut de limiter les ambitions à la perception de données fortes, de caractéristiques majeures, sans souci de les lier nécessairement les unes aux autres, est à réitérer.

●

A ce titre, la position probablement centrale, confluente, l'occupation apparemment dense de ce qui n'est plus aujourd'hui que la « Mongolie » constituent sans contexte des faits saillants et irrécusables. La localisation du paléolithique moyen ou proto-moyen à « l'est » de celle-ci n'a, évidemment, aucune signification, — tout de même que les limites actuelles de la Mongolie ne connotent assurément pas le paléobiotope auquel ressortissaient les paléocultures « mongoles ». L'évidence de comportements levalloisiens est notoire, l'est sur toute l'étendue des aires considérées, — et l'est à un étage chronique dont la plupart des données paléogéographiques imposent de présumer l'extrême ancienneté, et une ancienneté éventuellement plus accusée qu'en n'importe quel autre théâtre de l'hémisphère boréal. Il serait puéril d'en déduire, et il serait puéril d'exclure que le levalloiso-moustérien d'Eurasie centrale ou orientale doive figurer à la base, à l'origine de toutes les cultures néanderthaliennes de même type. La conjonction de l'ancienneté intrinsèque, de la précocité technique ne constitue donc pas l'assertion principale : c'est d'un fait de distribution zonale que l'une et l'autre tirent leur signification principale, et cette distribution n'est, elle-même, significative, cohérente, que rapportée au double caractère, certainement solidaire, de continentalité et de boréalité qui la marque. A l'inverse de Muller-Beck, chez qui la typologie des oekoumènes procède d'une typologie préalable des cultures, c'est à partir de la spécificité, plausible, des biotopes que les cultures sont à être appréhendées. Certes, cette spécificité ressortit à un concept sommaire, indicatif, délimitatif, — et les notions de « continentalité », de « boréalité », peuvent relever, dans une mesure qui n'est pas encore appréciable, d'une part évidente de verbalité. A la limite, il faudrait donc se borner à désigner la partie de l'immense bloc eurasiatique où les faits glaciaires ont relevé d'une expression minimale. Le 45e méridien fixe ici une limite relativement sûre, atteste — au moins en ces termes — d'une certaine unité à l'est de l'Oural, d'une différence certaine par rapport aux théâtres occidentaux.

(A suivre.)

Les dialectes esquimaux. Feront-ils obstacle à la survivance de la langue ?

par Lucien SCHNEIDER, o.m.i.

ABSTRACT

In the last issue of the magazine Missi *(April 1975, p. 142) we read : « Canada the D.N.I.A. (Department of Northern and Indian Affairs) has given $ 250,000 to an Eskimo commission in order to set a spelling for all Canadian Eskimos... »*

Long comments on this paper could be made. However, this paper, written at Fort Chimo two years ago, clearly points out the necessity for such a measure.

It states, first, the problems about syllabics (two phonems have always been missing except in my Fort Chimo Eskimo magazine, which is now six years old). This alphabet has been taugth in the D.G.N.Q. (Direction générale du Nouveau-Québec) even before the Department for the Education took control of the schools and I gave to the D.G.N.Q. a schema for typewriter with all the phonems.

Secondly : the problems about Roman spelling called " the Standard orthography " which has never been properly taught and which is false with its generalized geminations that make amphibologies and too with the inexistent jj, vv, ll, ss, and rng — instead of ngr — considered as a " simple " phonem.

The Labrador's spelling needs only the use of three functional vowels (i, u, a) and the use of q instead of a big special K.

After Webster and Zibell's investigations, R. Gagné's and others' studies, a new Eskimo commission looks to me useless : it is to spend money and time may be for nothing.

Simple missionnaire en pays esquimau, je me suis d'abord heurté à une langue que sa structuration particulière rend difficile. J'ai été souvent aussi rebuté par l'imprécision d'une grammaire trop élémentaire ; par les inexactitudes et les fautes d'orthographe relevées dans ses lexiques.

N'ayant pas une oreille exceptionnelle pour saisir facilement les sons multiples des longs mots esquimaux, j'ai décidé de me mettre à l'œuvre : à l'aide de mes notes, reprenant et complétant les travaux antérieurs, j'ai rédigé mes propres dictionnaires et grammaires.

J'ai eu, grâce à Dieu, entre les mains, les travaux de Théodore Bourquin, des Frères moraves du Labrador : grammaire, dictionnaire des particules et un lexique visant à corriger en partie les déficiences du vieux dictionnaire morave qui n'avait pas su distinguer deux sons essentiels : le K palatal et le Q guttural.

Le professeur Jean Malaurie, rencontré pour la première fois à Fort-Chimo (Nouveau-Québec), me demande d'exposer ici les problèmes concrets de linguistique esquimaude qui se posent dans l'Arctique québécois et l'ouest de la baie d'Hudson. Je m'attacherai spécialement, ici, à la question des dialectes qui me paraît seule poser quelques problèmes pour les esquimophones et entre les Esquimaux de dialectes différents.

⁂

C'est le dialecte du nord-est de l'Ungava que je connais le mieux : j'ai passé en effet onze ans à Wakeham Bay-Maricourt et quatorze à Fort-Chimo. Comme j'arrivais de l'ouest de la baie d'Hudson (Eskimo Point et Tâvani) je pus mesurer toute la

différence avec l'Ungava qui restera mon point de repère fondamental. Sans les connaître directement, j'ai acquis quelques notions des autres dialectes et étudié ce qu'ils ont de semblable et de dissemblable.

Je parlerai d'abord des dialectes de l'extérieur du Canada et je confronterai ensuite, avec eux, sur le plan linguistique, les dialectes du centre et de l'est du Canada.

Au Groenland, il y a plusieurs dialectes. La primauté revient au groenlandais, originaire du sud et du sud-est du pays, langue officielle, à la radio notamment.

J'ai connu dans les années 1940 à Eskimo Point et Tâvani où d'interprète et même manager il s'était fait trappeur, un excellent esquimophone anglais — mais né au Labrador — qui avait été au service de la Compagnie de la baie d'Hudson (au détroit d'Hudson à Wakeham Bay même et aux environs). Initié à tous les dialectes esquimaux du Canada — qu'il parlait couramment — il m'avait précisé toutefois qu'il ne comprenait rien à celui de Godthaab.

A Wakeham Bay, les Esquimaux m'en dirent autant, et l'on m'a confié que lorsque notre père oblat groenlandais, le père Finn Lynge, rencontrait sœur Pélagie, originaire d'Eskimo Point, ils se comprenaient mieux en français qu'en esquimau.

Mais le groenlandais n'est pas le seul dialecte esquimau du Groenland. Le Dr R. Gessain, alors sous-directeur du Musée de l'Homme et qui avait fait partie de l'expédition française à travers le Groenland en 1934, de l'ouest à l'est, voulut se procurer mon dictionnaire car, m'écrivait-il, « le dialecte d'Angmassalik (où les quatre voyageurs étaient arrivés) ressemble plus au vôtre que le groenlandais ».

Récemment, dans un numéro de sa revue *Eskimo*, le père G. Mary-Rousselière nous racontait un voyage en DC3 avec ses Esquimaux, du nord de la Terre de Baffin à Thulé, au nord du Groenland, voyage que, longtemps auparavant, des Esquimaux avaient fait en traîneau à chiens avec leurs familles et dont ils n'étaient pas revenus. Certains se retrouvaient donc là entre parents et leurs langages offraient maintes similitudes ; le père Mary-Rousselière précise même : « Le dialecte esquimau de Thulé, bien que différent de celui de la Terre de Baffin, s'en rapprochait suffisamment pour que la conversation fût possible. » De ce fait, le père put s'entretenir lui-même, semble-t-il, avec les Esquimaux de Thulé et recueillir des notes intéressantes sur bien des points. Je comprends maintenant ce qui m'avait fort étonné auparavant, que Knud Rasmussen, dans son expédition canadienne des années 1916, ait pu affirmer s'être fait comprendre dans tout le Nord esquimau du Canada. Il usait sans doute alors du dialecte de Thulé. La compréhension ne semble pas si facile entre Esquimaux de Thulé et Groenlandais : la preuve en est que, dans les illustrations de l'article d'*Eskimo* n° 4 (1972), on peut voir une photo d'un cours de groenlandais aux enfants de Thulé (je dis bien de « groenlandais », non de danois).

Les dialectes d'Angmassalik et de Thulé ont-ils toutefois des analogies ? Je ne saurais le dire. Leurs situations géographiques différentes, leur éloignement ne sont pas des raisons suffisantes pour douter de leur source commune, mais il est certain que le dialecte de Godthaab, contrairement à celui de Thulé, a subi deux influences étrangères : danoise et surtout hollandaise.

Avant d'en arriver au Canada, je dirai quelques mots des dialectes alaskiens. Mettant à part l'aléoutien (quoiqu'on le dise esquimau), je m'en tiendrai au dictionnaire de MM. D.H. Webster et W. Zibell qui signale deux dialectes voisins : celui de Kobuk River au Sud et celui de Pointe Barrow au Nord. Avec eux, on se retrouve encore un peu au Canada : d'abord le titre de l'ouvrage : Inupiat, simple spécification de Inuk Esquimau. A la plupart des pages de ce dictionnaire, des similitudes apparaissent. J'ai ouvert au hasard, pour donner des exemples, à la page 85 ; voici des noms de canards : qarkslutoq, dont je reconnais l'orthographe, se dit à Eskimo Point ; miteq est employé partout, il désigne l'eider ; amauligruaq se retrouve dans d'autres dialectes canadiens : amauligaq, etc. Ce fut pour moi une révélation : la majorité des mots de ce dictionnaire étaient frères des nôtres. Des différences existent bien sûr, et pas seulement orthographiques — simple question de système, de conventions — mais certainement aussi phonétiques notoires surtout à l'oreille. L'adaptation d'un dialecte à l'autre poserait évidemment des problèmes et prendrait quelque temps, mais mille fois moins toutefois que s'il s'agissait d'apprendre une langue vraiment nouvelle.

Référons-nous maintenant à MM. Webster et Zibell qui ont fait en 1968 une fort intéressante investigation sur les dialectes esquimaux, partant de l'Alaska et aboutissant à Rankin Inlet, entre Tâvani et Chesterfield Inlet, nouvel établissement où une mine (qui s'est fermée peu après) a groupé des Esquimaux de toute la région. Leur apport nous apprend que le nombre des sons fonctionnels diminue de dialecte en dialecte à partir de chez eux ; ils ont 24 phonèmes sans compter les allongements fonctionnels ; quant à nous, nous n'en avons plus que 16 (13 consonnes et 3 voyelles) sans compter les allongements fonctionnels.

Au Mackenzie, dans deux dialectes, le nombre des phénomènes décline déjà : 17 et 18. L'un d'eux, d'autre part, a, m'a-t-on dit, sa troisième personne de l'indicatif des verbes différente de celle de l'autre dialecte tout comme des nôtres : (-tuaq, je crois, remplace -toq). Un jeune père envoyé jadis dans une mission de la baie d'Hudson, Baker Lake, s'écriait un an après, en arrivant dans la région de Coppermine (la mission la plus proche de Baker Lake dans ce vicariat) : « Mais, c'est tout différent ! » A lire le dictionnaire du père Métayer, on apprend cependant que beaucoup de mots sont communs, même si parfois leur sens offre des nuances plus ou moins grandes. Un de nos pères de l'Ungava, qui parlait parfaitement notre dialecte, envoyé là-bas pour y demeurer, fut très affecté par certaines différences : surtout la lettre H remplaçant des S (ce qui est commun à tous les Esquimaux du Caribou, d'Eskimo Point à Coppermine en passant par Baker Lake). Cet H est — je l'ai déjà dit ailleurs — « expiré » plutôt qu'aspiré à l'anglaise. Ce père fut aussi déconcerté de constater que beaucoup de nos mots courants restaient incompris là-bas où le vocabulaire semblait beaucoup moins riche. J'avais eu une impression identique en son fond en arrivant à Wakeham Bay : une foule de mots avaient été tout nouveaux pour moi. Il est vrai que j'avais passé seulement quatre ans en pays esquimau : deux à Eskimo Point et deux à Tâvani où j'avais eu cependant affaire à trois dialectes et même quatre : avec le saonertormiut, proche de ceux d'Eskimo Point et Baker Lake, le padermiut d'Eskimo Point et les dialectes de Chesterfield et de Baker Lake. Je pouvais traduire honorablement les Evangiles et écrire mes sermons, mais je n'étais pas un virtuose comme le père dont je parlais, au Mackenzie après quatorze années d'Ungava.

Ce même père, de passage à Fort-Churchill (Manitoba), y rencontra des Esquimaux de Chesterfield et prétendit se faire comprendre d'eux sans difficulté ; ce qui est sans doute vrai dans une assez large mesure. Une métisse anglo-esquimaude, née dans la région de Tâvani, et qui, mariée à un agent de la Compagnie de la baie d'Hudson, avait voyagé et connaissait bien des dialectes, me disait à Wakeham Bay qu'il fallait compter trois ou quatre semaines pour passer des dialectes de l'Ouest à celui de l'Ungava. Une vieille Esquimaude de Wakeham Bay qui avait séjourné à l'hôpital de Chesterfield ajoutait à ce délai une ou deux semaines de plus. Quant à moi, sans doute moins doué qu'eux, il me fallut plus de temps encore !... Je me souviens d'une de mes premières expériences. On avait trouvé un phoque étouffé sur la grève ; je ne savais qui et interrogeai : Kia naniyâ ? Pas de réponse. Kia « de qui ? » ne se dit pas en Ungava, c'est kinaup ? ; nanivâ, verbe, y est pratiquement inusité et souvent inconnu, quoiqu'il soit couramment employé à l'Ouest pour dire « trouver ». Je connaissais cependant leur mot « nagvârpâ » (qu'il m'aurait fallu prononcer « nagvâpâ » et même « nabvâpâ »), plus correct même à Eskimo Point pour indiquer quelque chose qu'on trouve sans chercher ; mais ce n'était pas tout : le -yâ final — contraction courante à l'Ouest pour -yanga — ne doit jamais être usité dans ce cas en Ungava. Bref, j'aurais dû dire : Kinaup nabvâtanga ? et non : Kia naniyâ ? C'était court mais à rectifier complètement.

Il reste à parler, avant d'en arriver à l'Ungava, des dialectes du Nord : King William Island, Pelly Bay, Igloulik, la Terre de Baffin. En ce qui concerne les trois derniers, ils se situent entre ceux dont je viens de parler (de l'ouest de la baie d'Hudson) et nous : ils présentent le phénomène de l'assimilation qui nous est commun mais que l'on ne trouve pas à l'Ouest. Ce phénomène consiste en nombre de géminations, c'est-à-dire de redoublements de la même consonne remplaçant des groupes de consonnes différentes : KP par exemple devenant PP, NGM/MM, NGN/NN, KT/TT, etc. ; sur nos 13 consonnes, 4 seulement résistent à ce phénomène : V qui ne supportera jamais un autre V devant lui, S, L et Y (prononcé J romain comme I consonne) ; L pourra présenter dans le cas TL un son tellement proche de LL (de villa : LL sonnant) qu'on s'y méprendra, mais VV, SS (le S a toujours par ailleurs le son ç et, de ce fait, SS n'a aucune raison d'être : on a KS, TS et, à l'Ouest, PS, et non SS), et YY qui, phonétiquement, n'a pas plus de rai-

son d'être que SS, n'existent pas. L'orthographe standard les écrit, c'est seulement, comme en plus d'un autre cas, pour recouvrir des sons multiples : son JJ surtout (pour YY) qui, avec ses deux allophones J français et Z que l'on entend à la suite des consonnes sonores et les sons d'origine diverse (labiale, dentale, palatale, gutturale) après lesquels Y peut arriver, recouvre des sons aussi divers que DY, DJ, DZ, GY, GZ, etc., un moule commun dont la prononciation varie avec les dialectes et les mots d'un même dialecte. La gémination généralisée demandait cela : c'est plus simple à écrire, il n'y a difficulté que pour la prononciation qu'il est alors indispensable de connaître.

Il y a plus grave : cette généralisation amenait des ambiguïtés. Tous les groupes de consonnes encore fonctionnels se trouvaient éliminés : des KP, KT... par rapport à PP, TT, etc. Il ne m'a pas été possible d'en faire le recensement, mais j'en ai noté un certain nombre. M. R. Gagné, l'auteur de cette orthographe standardisée, « normalisée » l'appelle-t-on, m'avait écrit qu'il avait dû reconnaître NGN comme groupe fonctionnel. En fait NGN ne l'est plus chez nous du moins dans le cas où la question s'était posée pour lui : les formes possessives. Son informateur d'alors était de la Terre de Baffin où, comme à l'Ouest, l'assimilation ne s'était pas étendue à ces cas. Dans ces dialectes comme dans le nôtre autrefois, NGN s'opposait à MN : nuna*n*gni voulait dire « dans *t*on pays », alors que nuna*m*ni signifiait « dans *m*on pays ». Les deux lettres NG (son simple écrit en deux lettres faute de mieux ou ŋ : n corrigé) et M créaient chacune un sens différent en présence de N : elles étaient fonctionnelles. Dans les deux cas, l'assimilation qui envahissait la langue du pays en faisait NN et l'amphibologie était parfaite. En Ungava, l'Esquimau a résolu lui-même le problème qu'il se créait par la paresse de sa prononciation (paresse... ou besoin d'adoucir son langage, je ne veux pas médire). Cela s'est fait de différentes façons selon les régions. L'est de l'Ungava s'est attaqué à la déclinaison de la première personne possessive : *mon pays* se disait (partout) nunaga ; alors, simplement, on a décliné cette forme : nunagani, dans mon pays, a remplacé nunamni. Ailleurs, d'autres solutions : Ivuyivik a réagi sur la deuxième personne et dirait nuna*n*niovit, paraît-il, dans ton pays à toi (de toi) ; plus au Sud, ils ajoutent, à cette forme ambiguë en nni, uvanga : à moi (de moi) pour la première personne : nunanni uvanga dans mon pays à moi (de moi) ; et igvit (de toi) pour la deuxième : nunanni igvit. Problème réglé. Mais quand M. R. Gagné transpose cette gémination dans les dialectes où elle est absente, son orthographe n'est plus correcte. Elle crée une amphibologie ; il faut l'abandonner.

Pour les démonstratifs, toute une étude serait à faire sur le sens réel conservé à des démonstratifs de sens bien différent autrefois et qui se réduisent maintenant à une prononciation identique : imna et ingna deviennent inna ; amna et angna font anna... Il semble que l'un des deux sens a été chaque fois, en chaque cas, simplement éliminé, sans être remplacé.

Cette gémination crée, pour nous, une différence dialectale majeure, totale en son genre avec l'Ouest qui ne l'a pas, partielle peut-être seulement avec la Terre de Baffin. Outre qu'elle entraîne des différences grammaticales comme on a vu pour le possessif, elle amène aussi des différences phonétiques parfois assez fortes, avec les gutturaux surtout : ipqittoq qu'on disait à Tâvani, pour un chien « détaché » deviendra ici irqittoq (et même irqi*t*ok comme on verra plus loin) ; or i devant un guttural perd de son acuité et sonne é fermé (non è ouvert comme le er français de ouvert, etc.) et l'on aura erqitoq. Ipqittoq rappelait ipersimayoq « attaché » par son radical ; on en est loin dans erqitoq.

Un autre phénomène qui différencie notre dialecte de tous les autres, sauf, peut-être, de celui du Labrador, c'est le phénomène appelé par la suite la « loi Schneider » ou « d'allitération » (par L.J. Dorais). Je préfèrerais « alternance de groupes et consonnes simples » ; je m'étais contenté de le relever dans mes travaux de linguistique, grammaire et dictionnaires, par le signe « dbl. », abréviation pour « double ». Je n'avais pas été très éclairé dans ce choix, car il ne s'agit pas seulement de consonnes doubles, de géminées, mais de tout groupe de consonnes quel qu'il soit. C'est un phénomène qui donne une tout autre tonalité à la langue : il me paraît basé sur l'accentuation. Il est impossible de ne pas s'en rendre compte surtout quand — et ce fut mon cas — on arrive de l'Ouest. Je ne comprends pas que ce phénomène n'ait pas été relevé avant moi : nous disions « tuksi*á*rpunga je prie » et j'entendais « t*ú*ksiapunga » sans r ; « okp*é*rpunga je crois » et j'entendais « *ó*kpepunga » sans r, etc. Dans la construction, le phénomène se poursuivait et plusieurs fois dans le même

mot : « toqole*rviksaptingiglu* » (5 groupes de suite) de notre « Je vous salue Marie » signifiant « et à l'heure de notre mort » devenait un peu plus légèrement, il faut le reconnaître : « toqolervisatti*ngl*u » et plus de groupes qui se succèdent : 2/1/2/1... ; ou 2/1/1/2/1... ; etc. selon que l'infixe est en consonne simple ou en deux consonnes, ou élimine de soi, ou non, la consonne du radical auquel il s'ajoute (comme beaucoup le font — mais pas tous : chacun sa loi), mais on n'a jamais plus 2/2/2/2... comme à l'Ouest. Enlevez ici le premier infixe «^{e}-ler » qui n'est pas essentiel, alors tout change : notre toqole*rv*isa*tt*iniglu (1/2/1/2/1/2) devient toqovi*k*sati*nn*ilu (2/1/2/1). Notez bien, en comparaison avec toqolervisatti*n*iglu, que les lettres qui étaient tombées dans ce cas, réapparaissent et celles qui avaient subsisté, tombent cette fois-ci : rv premier groupe n'étant plus que v après suppression de l'r, ks devenu s redevient ce qu'il est normalement : ks, etc. Pour les Blancs, s'habituer, dans le langage courant, à cette gymnastique est pratiquement impossible, même ceux dont on dit qu'ils parlent « mieux » que les Esquimaux, et dont les Esquimaux disent cela eux-mêmes, manquent à la règle plus souvent qu'ils ne le pensent. Il faut être du cru. Bourquin, il y a 85 ans, avait relevé de ces cas, premières manifestations d'une évolution future : il avouait dans sa grammaire, n'y rien comprendre. L'Esquimau aujourd'hui, en Ungava, applique la règle tout naturellement sans la connaître, et tous, et toujours font de même, à l'exception de quelques vieux qui, par suite d'une habitude de jeunesse ou par inadvertance, prennent parfois quelque licence avec elle. Voilà ce qui, je crois, rend notre dialecte plus difficile que tout autre.

Puisque j'en suis aux particularités dialectales générales qu'il présente, en voici une autre : la dentalisation des labiales. Dans mon exemple précédent, on a pu voir PT devenir TT ; l'assimilation en sera la cause en ce cas, mais c'est un fait général que tous ces P de l'Ouest sont assimilés ou dentalisés. A l'Ouest on parlait des lèvres, ici du bout des dents. UBLUMI de l'Ouest devient UDLUMI (aujourd'hui). Ceci n'est pas un gros obstacle pour passer d'un dialecte à l'autre ; certains mots cependant amènent une difficulté : IBYOQ (terre noire... celle des traîneaux en hiver) devient IDZOQ (le syllabique ou la standardisée écrivent de la même façon ; la prononciation diffère sensiblement) ; IPYAQ étouffé, IDZAQ ; KIPYAUTIK ciseaux/kidzyautîk ; QIBYAQ vis, torsade/QIDZYAQ ; IBYORNAITTOQ saint/ IDZYUNAITTOQ.

Encore une particularité de l'Ungava : tous les SL de l'Ouest, non généralisés là-bas, mais qui se sont étendus au Groenland à tous les L, semble-t-il, ou du moins à la plupart (les gdl, tdl de Kleinschmidt) se sont aplatis ici en SH (allophone de S) : isluartoq que l'Ouest écrit en LU en syllabique donne ishuartoq écrit SU... et cela est général : on ignore le L bilatéral fricatif, comme on le nomme, je crois.

La grammaire, quant à elle, n'est pas épargnée, ainsi qu'on l'a déjà vu avec les possessifs. Pour les pluriels de noms d'abord, non seulement au nominatif mais tout au long de la déclinaison, il y a clarification et simplification, comme on va pouvoir en juger. Au nominatif normal, on trouve déjà des différences. En Ungava, on a « —it » avec les voyelles brèves et « —t » avec les voyelles *longues* (que les voyelles soient pures (sans consonne finale) ou munies de consonne terminale ; si cette consonne est K ou Q, la terminaison plurielle it/t la remplace simplement (ils font donc au pluriel AIT ou AT, UIT ou ÛT, etc. selon la longueur de la voyelle de la dernière syllabe) ; les noms en T prennent un i euphonique et font -tît. Dans Bourquin, ce n'est pas si simple et à l'Ouest on avait bien, semble-t-il, et comme le disait la grammaire, « à volonté » (au moins avec les brèves) « -it » ou « -t » : nuna, la terre ; nunaît ou nunat, les terres. Avec les longues, je doute que -it fût alors possible car une voyelle ne s'ajoute jamais à une voyelle longue sans consonne intermédiaire euphonique (quoique une longue puisse, semble-t-il, s'ajouter directement à un brève comme le font nos transcripteurs esquimaux). Mais il se trouve dans Bourquin, pour l'esquimau de son temps, une classe de noms qu'il appelle « mots avec transposition des sons » : « ce qu'ils ont de caractéristique, dit-il, c'est que la voyelle de la syllabe finale est transportée tout à la fin et que le « Q » (final) la précède immédiatement : sioraq : sable, fait siorqa, pluriel siorqat ». Il donne aussi kikiak clou, fer, qui est indubitablement chez nous en K final : pluriel kikidjat. Ce phénomène existe encore à l'Ouest mais uniquement au pluriel et Mgr Turquetil le dénommait « Uvularisation », terme qui convient aux syllabes à initiale en gutturale (R) — ce sont les plus nombreuses — mais non aux syllabes en initiale G, L ou autres des exemples donnés ci-dessous. L'appellation « renforcement consonnal en dernière syllabe » m'eût paru plus exhaus-

tive et exacte. Quoi qu'il en soit, ces pluriels particuliers sont complètement oubliés comme tels en Ungava ; on ne trouve que de rares termes dont ils sont à l'origine.

Les gutturaux simples R font RQ : RAQ donne —RQAT au lieu de RAIT (nutaraq/nutarqat (nutaraît) les enfants ; —ROQ donne —RQUT au lieu de —RUIT (amaroq, le loup : amarqut au lieu de amaruit)...

Les palataux G font K redoublé (comme RQ était pratiquement un redoublement de Q) : —GAQ fait —KKAT au lieu de —gaît ; tulugaq, le corbeau : tulukkat (tulugaît).

Les mots en S font TS : oqaoseq, le mot : oqaotsit au lieu de oqaosît.

Ceux en L ont des variantes : —LEQ de ukaleq, le lièvre, est donné par Bourquin comme faisant —SLIT : ukaslit (écrit à la groenlandaise tdl) au lieu de notre ukalît ; mais —LÂQ fait —LADJAT à cause de la longue (â) : on retrouve ce —DJAT dans tous les cas de longue ou de deux voyelles : igalâq, fenêtre, igaladjat (nous : igalât) ; nuluaq : filet, nuludjat (nuluat) ; tingmiaq, oiseau, tingmidjat (tingmiat)).

Pour ceux en Y, Bourquin donne —TSAT qui doit être —DJAT, comme les précédents. Les vieux auteurs ont beaucoup de ts pour dj, influencés par le groenlandais qui semble utiliser surtout ts, ks (qui s'écrivaient d'ailleurs tss, kss). C'est la raison pour laquelle toutes les cartes du Québec portent l'abominable « Koksoar » — c'est le nom de la rivière et de Fort-Chimo — au lieu de Kûgjuaq. Bourquin donne nuyaq, cheveu, nutsat : le nudzapoq de chez nous pour « ses cheveux poussent » vient renforcer l'hypothèse que nudjat est correct et non nutsat. Pour qayaq il donne une forme tout à fait inattendue et singulière : qainat au lieu de notre qayaît, les périssoires esquimaudes.

Pour le double guttural RQ, Bourquin nous donne —RQAYAT : angayorqâq, chef, angayorqayat. Est-ce déjà une manifestation de notre « dbl. » pour -rqadjat, chose, dont il avait relevé quelques exemples dans son dictionnaire des infixes et, comme ces exemples étaient trop peu nombreux, dont il n'avait pu, à son vif regret, donner l'explication ?

Quand j'écris —aît, c'est pour indiquer un son qui se rapproche du eil français : ai serait a-i chaque voyelle prononcée séparément, aî signifie que les sons fusionnent en ail et même en eil. A l'Ouest où les formes —djat étaient courantes comme elles le sont peut-être encore, on entendait —djet autant que —djat, simple question de prononciation, je crois, d'un A un peu spécial (fermé) qu'en Ungava on écrit toujours A en syllabique mais, qu'en caractères romains, Bourquin et les pères de la Baie d'Hudson écrivaient E faisant correspondre cette lettre de façon amphibologique tantôt à A, tantôt à I syllabiques.

On retrouve ces formes elles-mêmes, outre quelques séquelles, dans des mots composés du dictionnaire, en Ungava, dans les vieux chants individuels, les « piseq », que seuls quelques vieux se rappellent plus ou moins. Quand elles se mêlent aux modes de prononciation nouvelles, le « dbl. », c'est à y perdre son latin !

Pour en finir avec la grammaire, outre ceux qui ont été déjà signalés à propos des possessifs, on trouve encore des néologismes. Ceux-ci, comme pour les pluriels de noms, sont des simplifications de vieilles formes du langage que, sans doute, on ne s'expliquerait plus bien. Le « ga » du possessif nécessité par l'assimilation a donné l'idée d'en faire autant avec son pluriel de possesseur : —vut notre, et au lieu de —ttini... (—ptingni... de l'Ouest), on s'est mis à dire —vunni, etc. Cette forme n'est pas encore utilisée par tous — surtout par les vieux — mais elle gagne du terrain petit à petit. Dans les verbes, des néologismes sont déjà plus anciens et généralement employés chez nous : au lieu de —gamga, parce que tu me... on a —gavinga de —gavit, parce que tu... et —nga me... complément d'objet, première personne du singulier ; —gaviuk, parce que tu le... (uk ou go, et ko après un K de duel, sont les formes normales de ce complément troisième personne) remplace —gangni... Il s'agit sans doute de vieilles contractions qu'on a décontractées. On a parallèlement les mêmes néologismes avec le conditionnel « si... » qu'avec le causatif « parce que... ».

Outre ces questions de néologismes en grammaire, il y a aussi des différences dialectales de vocabulaire. Et cela sur les deux plans du vocabulaire esquimau, celui

des mots proprement dits et celui des affixes ou particules de composition dont les principales, les infixes, sont adjectifs, adverbes ou verbes qui s'intercalent entre le mot-racine et la terminaison définitive du mot.

Les variations de vocabulaire se portent surtout sur les mots nouveaux indispensables pour déterminer les objets ou denrées nouvelles apportées par les Blancs. Le sucre, par exemple, varie d'une région et même d'une place à l'autre. A Eskimo Point on disait « aokserеartoq », ce qui se met à fondre ; à Chesterfield, « siorauyaq », quelque chose comme du sable ; en Ungava, c'est « pitaksaq », quelque chose destiné à être ajouté (à une autre), et certains disent aussi « immuuyaq », ce qui ressemble à du lait, question de couleur cette fois, je suppose. A Eskimo Point, on comprendrait alors beurre ou fromage. En Terre de Baffin, on dit « sukaq » le mot anglais sugar (nos G sont des K pour les Esquimaux) et si vous y demandez du « siorauyaq », on vous apportera du sel, en certains endroits, tout au moins : après tout, c'est la même idée, si ce n'est pas, en fait, la même chose. Avec la farine, il faudra faire également attention selon les lieux : le « sanaugaq » de notre région, qui traduit ce produit alimentaire, n'est plus que de la pierre, — pierre douce sans doute, mais quand même indigeste —, lorsqu'on arrive sur la côte est de la baie d'Hudson, où « sanaugaq » signifie sculptures esquimaudes. Le mot voulant dire : ce que l'on travaille longtemps, c'est aussi bien la farine à pétrir pour les galettes que les figurines à sortir d'un bloc de stéatite ou de serpentine. Autre exemple : les confitures. Le « mamarksaut » d'Eskimo Point n'est plus que du parfum en flacon en Ungava : l'une et l'autre sont « quelque chose qui est bon », l'un au goût, l'autre à l'odorat. Le parfum sera dit là-bas « tipaksaut » qui se réfère lui aussi à odeur et saveur, mais sans spécifier bon ou mauvais ; à Wakeham Bay on s'est tout simplement rabattu sur l'anglais pour les confitures : « yâma », etc.

On utilise aussi des mots anciens, parfois inusités sinon même incompris dans certains dialectes pour désigner des choses nouvelles ; on retrouve ces mots dans des dialectes souvent éloignés les uns des autres. « Qatsiogaq » se dit du gruau en Ungava et à Eskimo Point à des centaines de milles, alors que le dialecte voisin, à Chesterfield, a trouvé autre chose : alugaksaq, qui veut dire : bouillie ; le premier mot vient de « qayoq » qui signifie plutôt bouillon. Peut-être « qatsiogaq » est-il usité avec quelque autre sens à Chesterfield ?

Un jeune ethnologue eskimologue, L.J. Dorais, aujourd'hui professeur d'esquimau à l'Université Laval de Québec, a parcouru les côtes du Labrador et de l'Ungava interrogeant les Esquimaux avec, en main, un catalogue de la maison Eaton Ltd. afin d'étudier les différences entre les nouveaux mots et la diversité de leurs formes. Ses questions étant posées sur les mêmes articles, il a été possible ainsi — et ce fut très intéressant — de se rendre compte du point de vue linguistique, de la formation de ces mots et d'évaluer la vitalité de la langue à son recours ou non à des mots étrangers. L'exposé des recherches de L.J. Dorais, paru dans *Langages* (Didier/Larousse, juin 1970, Paris), évalue à 72,4 % la fabrication de termes nouveaux (47,9 exprimant la fonction, 22,9 exprimant l'apparence [les —uyaq supra : c'est comme...], 1,6 de mots traditionnels modifiés), 17,8 % sont des termes existant déjà, 9,4 % seulement sont empruntés à une langue étrangère (2/3 à l'anglais et 1/3 à l'allemand). Ce dernier emprunt — uniquement au Labrador — est dû à l'influence, de loin la plus ancienne sur les Esquimaux, du lointain passage des Frères moraves de langue allemande. L'influence du français, trop tardive, demeure inexistante. Cette étude, sur laquelle, hélas, nous ne pouvons nous pencher plus longuement ici, est extrêmement intéressante.

Un autre phénomène dialectal est celui de la présence de mots identiques mais de sens quelque peu différent et parfois même assez différents. « Ermikpoq » qui est courant à l'Ouest pour toute espèce de lavage, donnant « ermiut » le savon (mot à mot « ut » moyen pour, ce qui sert à... laver), ne signifie plus, en Ungava, que le débarbouillage de la figure ; pour le lavage du linge... on a un autre mot, inconnu à l'Ouest pour autant que je sache : ubvapoq (d'où ubvauti le savon).

Les mots identiques qui changent de sens sont donc surtout des noms désignant des choses différentes d'un lieu à un autre, j'entends ici des choses d'origine esquimaude et non plus importées de l'extérieur. Il y en a évidemment beaucoup moins. Le mot « sermeq », par exemple, désigne à l'Ouest la fine couche de glace qu'on forme en passant rapidement un morceau de peau humecté sur les patins d'un traîneau retourné ; la terre noire dûment rabotée qui a été gelée antérieurement sur

ces patins se dit « ibyoq » ; chez nous, c'est cette terre noire au naturel (idzoq) qui est alors « sermeq », plus conforme à l'étymologie du mot qui signifie pris dans la glace, prendre dans la glace (dans ce cas, la terre humide qu'on pose sur le patin gèle dessus, et le prend dans sa glace noire) et l'on a un autre mot pour la fine couche de glace... On trouve également ce phénomène de transposition de sens pour certains verbes, comme on l'a vu, pour des adjectifs verbaux (ce que sont la plupart des adjectifs en esquimau) : « sapertoq », « qui se décourage », est, ailleurs « paresseux » ; « ayortoq », « qui ne peut pas », a aussi, au Labrador, le sens de « pécher », etc. Il est ainsi nécessaire de bien spécifier, dans un dictionnaire, le sens du mot dans un lieu donné et indiquer ses variantes et où elles sont employées.

Il faut faire de même — et avec encore plus de précision dans un dictionnaire des infixes — car les variations y sont encore plus grandes et nombreuses. Des infixes, il s'en fabrique un peu partout. Chaque dialecte a les siens propres, qu'on n'entend pas ailleurs et ce sont souvent ces façons de parler qui donnent le ton au dialecte. Certains infixes de même sens sont plus usités ici que là et le même peut prendre des nuances, sinon des sens différents, d'un dialecte à l'autre ; et même d'un lieu à l'autre dans un même dialecte, on trouve des différences sur ce plan : des nouveautés qui deviennent à la mode ici, ou une mode implantée qui se perd là. On n'en finirait pas de passer tout cela en revue.

De plus, outre les mots et les infixes, il y a la variété de leurs assemblages : constructions, façons de parler, patois. Je n'ai jamais entendu la troisième personne pour signifier la première à l'Ouest, un peu comme on dirait « on » en français pour « moi ou nous ». A Wakeham Bay, Qoartaq... c'est courant, peut-être moins à Fort-Chimo. Et il y a toute une technique pour cela où la forme réfléchie des modes subordonnés s'impose : on ne s'y fait pas en deux jours. Le Labrador connaît cette technique dont Bourquin signale les grandes lignes. Par ailleurs, il signale aussi des mots, des tournures de phrases, des infixes qu'on n'entend et ne comprend plus en Ungava, alors que certains de ceux-ci comme « —gangat » et « gaîkpat », chaque fois que... (à conjuguer : ce sont des troisièmes personnes, le premier pour le passé, le second pour le futur) étaient couramment employés à l'Ouest comme partout ailleurs : sauf dans l'Ungava pourtant voisin du Labrador.

Quant aux exclamations, elles offrent différentes variantes. A Eskimo Point, —kuni ! (sorte de conditionnel réfléchi) est employé à tout bout de champ : « mamianakuni ! », comme c'est détestable, désagréable ! ; « kappianakuni ! », que ça fait peur ! ; « tusarnakuni ! », que c'est agréable à entendre ! etc. A Wakeham Bay, on ironise à l'aide d'une négation pour exprimer son émerveillement et sa joie : « silarqingillaq ! », comme il ne fait pas beau ! pour se féliciter qu'il fasse si beau. « Alianannngilaq », comme ça ne fait pas plaisir ! (nngi est la négation) pour exprimer bonheur et satisfaction. Notons en passant, alianartoq qui signifie ce qui fait plaisir, en Ungava, alors qu'à l'Ouest, il veut dire : ce qui fait peur, et d'ailleurs (au Groenland, je crois) ce qui est déplaisant. Pour le plaisir, à l'Ouest, on dit « quvianartoq » qui est inusité mais compris chez nous.

Il me semble avoir un peu survolé toutes les possibilités de différences entre les dialectes et que ces différences sont notables.

On peut se demander alors si cette langue esquimaude si diverse est capable de subsister ou si elle ne risque pas de disparaître dès qu'une seconde langue s'implantera.

Une seconde langue ? Elle est en voie de s'imposer. Le changement de vie, la présence des Blancs, le développement, la rendent inévitable. Il en est une déjà passablement implantée, depuis douze ou quinze ans que le Gouvernement fédéral s'y emploie : l'anglais, évidemment, et cela même au Nouveau-Québec, par la faute du Québec durant les dernières décennies et sa faiblesse à l'heure actuelle. Le français arrive trop tard, la place est prise. Pourtant notre langue sera nécessaire un jour si le développement se poursuit. Déjà la population blanche — non pas une population qui émigre, mais qui passe — est presque entièrement française : il ne se trouve d'Anglais au pays que les professeurs et sur les 850 habitants de Fort-Chimo, trois Anglais mariés à des Esquimaudes, auxquels s'ajoutent seulement encore le ministre anglican et sa famille, le manager de la Compagnie de la baie d'Hudson et deux ou trois familles d'employés du Fédéral. Quand le développement économique se fera, l'Esquimau — comme c'est déjà le cas pour l'Indien du Québec — comprendra qu'il a été mal orienté. Toutefois, si dix années d'école lui ont suffi pour apprendre

l'anglais, dix autres années pourront lui suffire pour apprendre le français et sa connaissance de l'anglais ne lui sera tout de même pas inutile.

Certains croient que les Esquimaux trouveront plus simple de parler anglais plutôt que de continuer « à faire de longs mots ». Personnellement, je crois que cet aspect « longs mots » — qui semble être la difficulté de la langue — ne les gêne pas du tout. Un enfant, et même un enfant blanc au milieu des autres s'y met sans peine : la logique de la langue s'impose facilement, comme toute logique et l'enfant apprend sans efforts. On a même vu un petit Blanc, dans le pays depuis seulement un an, sinon moins, servir d'interprète à son père qui était administrateur d'un village.

Mais les dialectes eux-mêmes seront-ils un obstacle plus grave ? Les Esquimaux du Nouveau-Québec qui, en refusant le français, disaient : si nous, nous parlons le français et les autres l'anglais, comment pourrons-nous nous comprendre ? « Comment ? ». La réponse est facile : mais en esquimau ! Certains ont beau dire que ce n'est pas une nécessité pour un peuple s'il veut survivre et garder son identité et sa culture, de sauver sa langue, il n'empêche que c'est au moins un facteur de grande importance. On avance le cas irlandais : ils sont anglicisés et ont gardé leur vie nationale et religieuse, tout en ayant perdu leur langue. On notera que, contrairement aux Esquimaux, de nombreux facteurs leur étaient favorables : des frontières naturelles, une île, de dimension plutôt restreinte avec une densité suffisante de population, et toute une culture et un caractère national bien définis et solides. Colonisés de force, la seconde langue fut d'abord subie, puis acceptée. Cet exemple démontre toutefois que le facteur langue n'est pas le seul et que d'autres peuvent le remplacer. Mais comparaison n'est pas raison et considérer une telle objection comme probante pour le peuple esquimau qui n'est qu'un petit peuple sur un immense territoire avec une culture bien primitive n'est pas sérieux. Même la race esquimaude se défait : les filles cherchent à se mêler aux Blancs de passage et les enfants qu'elles leur donnent, ou plutôt qu'ils leur laissent, sont tous de petits Blancs où l'Esquimau ne paraît guère : il y en a de blonds aux yeux bleus, des frisés... tout ce qu'on voudra. Seule demeure la tache mongole que j'ai vue encore sur des métis et même sur des enfants de métis. Le facteur d'unité de ce peuple dont les coutumes dues au genre de vie qu'ils menaient tous (chasse et pêche) ont été déjà presque totalement détruites par des gouvernements étrangers demeure justement leur langue commune. Cette langue semble bien être, en effet, aujourd'hui, leur seul principe et fondement durable d'unité comme peuple.

Le jour où, comme les Indiens du Sud, — surtout les Hurons au Canada — mais aussi les Iroquois et bien d'autres peuplades des Etats-Unis, ils seront entourés, envahis, submergés par la race blanche, qu'adviendra-t-il de leur langue ? Des tribus indiennes ont perdu la leur ; en sera-t-il de même pour les Esquimaux ? Cela dépendra, en vérité, de leur idéal et de leur volonté.

Disons d'abord que chez nos Esquimaux de l'Est, ce jour n'est pas arrivé et n'est pas encore près de l'être. L'inhospitalité du pays, le peu de temps que les mers laissent aux échanges entre mines et civilisation, le coût encore exhorbitant des transports par avion, la politique des compagnies minières qui ne veulent pas s'engager dans les frais nécessaires à la création de villes nanties de toutes les nécessités modernes, mais préfèrent envoyer des équipes temporaires plutôt que d'installer des familles, c'est tout un lot de facteurs susceptibles de retarder la tragique échéance et de donner un nécessaire recul à l'Esquimau. Il a de longs jours devant lui : la civilisation n'a pas encore conquis le pays. Seul, un chemin de fer de Schefferville à Fort-Chimo et au Détroit pourrait changer — et déjà sérieusement, je le crains — les données du problème. Mais même alors, si l'Esquimau le veut, il pourra demeurer lui-même : il est loin d'être certain qu'une seconde langue doive nécessairement évincer une première langue maternelle.

Déjà il y a des réactions en ce qui concerne l'éducation. A Puvernetoq, les Esquimaux ont demandé des cours spéciaux sur les activités esquimaudes, puisque les enfants, à cause de l'école, sont maintenant privés de l'apprentissage normal de la vie du pays alors qu'un jour ou l'autre, ici ou là, ils peuvent en avoir besoin pour survivre. Des preuves, à l'appui de leur thèse, se produisent tous les ans. A Fort-Chimo, ils avaient été, il y a quelques années, tous d'accord pour le programme des écoles du Nouveau-Québec qui débutait par des cours d'écriture et lecture en langue esquimaude. A Igloulik, une revue s'est créée *Inummarît* (« Les vrais Esquimaux »,

dans leur dialecte, à ce que je crois comprendre : —mmarik a des variations de sens) pour enseigner les coutumes et autres façons de faire esquimaudes nécessaires à la vie du pays et fruits d'une irremplaçable expérience antique sur le point d'être perdue, et pour lutter contre l'anglicisation visant à évincer la langue esquimaude. La partie n'est pas encore perdue.

Alors, je repose ma première question : les dialectes peuvent-ils nuire ? Une langue une, unifiée serait plus forte peut-être pour cette lutte. Mais la lutte se fait sur place, en chaque endroit, et alors ? Sur le terrain on ne voit pas qu'il puisse y avoir nuisance possible. Des revues comme *Inummarît* pourraient porter davantage, si la langue était unifiée. Mais comme me disait mon ancien confrère, le P. R. Lechat, passé justement à la mission d'Igloulik dont il a la charge et qui me demandait des livres de prières et des revues : « Malgré les quelques mots qui leur échappent, ils arrivent à passer au travers. »

Les plus sérieuses difficultés, à mon avis, touchent à l'écriture. Le syllabique d'abord parce que trois « phonèmes » — lettres essentielles, fonctionnelles — manquent à l'Ouest et deux chez nous qui peuvent être les pires facteurs d'ambiguïté. Cela, je l'ai corrigé dans ma propre revue depuis quatre ans et d'une façon tout à fait facile à retenir : on le dit et c'est fait, on le voit et on ne l'oublie plus : ᒪ ᒥ ᒍ ga, gi, go (g son unique gu) caractérisés en ᕕ ᕗ ᕘ donnent nga, ngi, ngo et ᑲ ᑭ ᑯ ka, ki, ko en ᕝᑲ ᕝᑭ ᕝᑯ donnent qa, qi, qo (q guttural). Le troisième phonème manquant à l'Ouest est une lettre qui y avait été abandonnée et que les Esquimaux ont déjà reprise dans le journal d'Eskimo Point « Inuit nipingit » : les voix des Esquimaux et aussi dans la revue *Inummarît*. L'orthographe standard ensuite, autre sorte de difficulté, facilite l'écriture par les simplifications abusives dont j'ai parlé, mais dans la même proportion, rend difficile la lecture. Or, si l'on veut être lu, c'est la lecture qu'il faut chercher à simplifier : mon orthographe avec les quelques allophones qu'elle comporte répond à ce besoin : elle donne une prononciation aussi exacte que faire se peut. Il faut s'en tenir aux « phénomènes » sans brouiller les cartes avec des géminations inexistantes.

Quant à l'unification de la langue esquimaude, elle pourra se faire dans le futur par suite de la multiplication des contacts, ce fut le cas dans les hôpitaux et sanatoria, chacun gardant sa façon de parler mais qui devient connue des autres.

Les obstacles dialectaux qui peuvent paraître considérables pour les non-initiés à qui l'on discourt et le sont encore pour les simples esquimophones que nous sommes, le sont beaucoup moins pour les Esquimaux et les véritables esquimophones dont l'esquimau est une des langues maternelles. A Fort-Chimo où l'on nous envoyait, je ne sais par quelle aberration, des interprètes de Ponds Inlet, les Esquimaux, après une des premières réunions, avaient demandé, pour mieux comprendre, un interprète de chez eux. Ils n'étaient pas habitués au dialecte du nord de la Terre de Baffin. Mais je reste certain que cette habitude serait très vite prise au cours de contacts répétés dans la vie courante ; si s'établissait une compréhension réciproque entre tous les dialectes, qu'importerait alors de faire l'unité matérielle, l'unification ? Et cette compréhension s'établirait sûrement très vite, grâce au développement et à la multiplication des revues.

Personnellement, je garde donc l'espoir que l'Esquimau saura sauver sa civilisation en sauvant sa langue et que, tout en s'adaptant, en s'enrichissant, en assimilant ce qui lui convient dans d'autres cultures, il demeurera lui-même.

Hélas, il y a malheureusement un gros obstacle à ce progrès, à cet espoir, c'est l'alcool. Mais c'est une autre affaire.

BIBLIOGRAPHIE

Grammaire de la langue esquimaude comme elle est parlée au Labrador, traduction française par le P. Balmes, o.m.i. de Théodore Bourquin (1891) — Polycopiée.

Report of Canadian Eskimo Language Survey (1968), de D.H. Webster and W. Zibell.

Dictionnaire esquimau-français du parler de l'Ungava (et contrées limitrophes) : « Alphabético-syllabique » ; 1re édition 1966 ; 2e édition (augmentée), 437 p., 1970. Presses de l'Université Laval, Québec.

Grammaire esquimaude du dialecte de l'Ungava, Ministère des Richesses Naturelles (D.G.N.Q.), 1967, 149 p.

Dictionnaire des Infixes de l'esquimau de l'Ungava, Ministère des Richesses Naturelles (D.G.N.Q.), Québec, 1968, 148 p.

Dictionnaire français-esquimau du parler de l'Ungava (et contrées limitrophes). Presses de l'Université Laval, Québec, 1970, 427 p.

Cours de langue esquimaude en 40 leçons : Inuktituorutît : Grammaire purement esquimaude, 1er cycle. Ministère des Richesses Naturelles (D.G.N.Q.), Québec, 1972, 133 p.

Grammaire purement esquimaude (proprement dite), 2e cycle (sous presse, D.G.N.Q.).

Grammaire proprement esquimaude, 3e cycle (Particularités dialectales...) (sous presse, D.G.N.Q.).

Dictionnaire des Infixes (revu et augmenté), D.G.N.Q. (en préparation aux presses du Ministère des Richesses Naturelles).

FIG. 1. — Bibliothèque Royale, La Haye.

FIG. 2 et 3. — Bibliothèque Royale, La Haye.

Fig. 4, 5 et 6. — British Museum, Londres.

Esquimaux en visite en Hollande au XVIe siècle

Représentation et dessins

par Béatrice WENGER

Centre d'Etudes Arctiques, Paris.

ABSTRACT

The existence of Eskimo-drawings in a Dutch manuscript of 1577-78 by Adriaen Coenenzn was brought to the author's attention, revealing for two out of three a striking resemblance to the (copies of) drawings by John White, at the British Museum. Besides ample details on physical appearance, clothes, hunting implements, etc., hitherto not given by any contemporary writings, the accompanying text states that these Eskimos were brought to England respectively in 1576 (fig. 1) and 1577 (fig. 2, 3) by Frobisher from his first two attempts to find the north-west passage. The connecting link between England and Holland is most certainly formed by the immigrants who had left the Low Countries because of their adherence to the New Religion and the Spanish intolerance in this matter. To this group of men belonged some artists, who were very well received at the Queen's court. In 1577 a pact was signed between Spain and the Low Countries giving freedom of religion and the names of two artists, who returned to their home-country, are known. Without any doubt they contacted Coenenzn and transmitted to him the text-details as wells as showed him the (copies of) drawings by John White. Although having already in 1577 seen the woman and the child in an inn in The Hague, Coenenzn not being a great artist himself copied these drawings (fig. 2, 3) in 1578 ; which leaves the problem of the 1576-Eskimo. Of this copy, corresponding certainly most with the reality, he says in his text : this drawing and this text have been given to me to be put in my extraordinary book on fishes... On nearer observation we remark the astonishing resemblance of the facial hair detail with the citation of Dionyse Settle, but still more the depicted bell-scene, as George Best relates so vividly. Both texts have only been known much later, which leaves the problem of the first drawing unsolved. Will we ever know the name of the eye-witness ?

TRADUCTION DU MANUSCRIT HOLLANDAIS

(MS 78 E 54. Bibliothèque Royale de La Haye)

Folio 48 v° (K.B.) * Histoire curieuse d'un homme sauvage : comment il a été capturé et amené à Londres au mois de novembre.

Folio 49 r° (K.B.) Ici tu as, cher lecteur, l'image et la description d'un certain sauvage, lequel est arrivé aux alentours du mois de juillet dernier auprès du capitaine Fourboisher et de son équipage, qui faisaient voile vers le pays de Kathay, dans une certaine île inconnue où personne n'était jamais parvenu auparavant (en vérité de mémoire d'homme). Ces marins ont capturé le sauvage avec son petit bateau fait de peaux de phoques, long de 22 pieds et large d'un pied et demi en sa plus grande largeur. De ces mêmes peaux, tous ses vêtements étaient confectionnés, bien ingénieusement cousus et rassemblés avec des nerfs. Le capitaine l'avait attiré par des tintements de cloches, ces cloches plaisaient beaucoup au sauvage qui avait pensé s'en saisir et même les recevoir des mains du capitaine. Mais, par ces mains-là, il fut pris avec l'aide du maître de navire et

* K.B. = Bibliothèque Royale de La Haye.

d'autres marins : on le tira avec sa barque dans le bateau dudit capitaine et il fut emmené vivant jusque dans la ville de Londres. Il y vécut environ quinze jours en ne mangeant autre chose que de la viande crue.

Et maintenant, le même capitaine Fairboisher est de nouveau parti avec trois bateaux, beaucoup d'hommes, de victuailles et de munitions. Que Dieu lui accorde bonne aventure. Cette image avec ce qui est écrit a été faite et donnée à moi, Adriaen Coenenzn, pour être placée dans ce curieux et admirable livre de poissons avec d'autres monstres curieux. En l'année de notre Seigneur 1577, en décembre.

A l'époque où ici, en Hollande, les Gueux brisaient les statues, alors moi, Adriaen Coenenz, j'ai vue une femme sauvage avec un enfant : on pouvait les voir pour de l'argent. Cette femme était habillée de la même manière que l'homme sauvage, avec des peaux de phoques ou de chiens de mer, le côté velu à l'extérieur ; et cet enfant était habillé pareillement. Ils ne parlaient pas ou ne voulaient pas parler. J'ai vu encore cette femme à La Haye dans l'auberge « Den Mol », puisque ses maîtres, qui la montraient, y couchaient.

La patronne, nommée Anna Pouwels, parlait à cette sauvage et lui montrait plusieurs statues, dont certaines étaient dorées, d'autres peintes (son mari étant responsable de l'autel de St. Antonis, il avait apporté ces statues à l'auberge pour les cacher). Et Anna Pouwels les montrait à la sauvage et disait : Regardez, joignez vos mains, ceci est votre Seigneur, votre Dieu. Et pendant qu'elle montrait ainsi du doigt les statues, la sauvage secouait la tête, la levait et joignait les mains. De ce fait, on pouvait croire qu'elle connaissait le Dieu des Cieux, c'est en tout cas ce qui me sembla en l'observant. Ainsi, Dieu tout-puissant connaît bien les siens et les siens le connaissent. Louanges à lui. Amen.

Folio 410 v° (K.B.) Ci-après suit la description de ceux qu'on a nommés les gens de Kathay. D'abord vous voyez comment ils sont et aussi comment ils sont habillés. Ces gens ne sont pas très hauts, mais gros et robustes et on remarque bien qu'ils sont pieux et vaillants, et d'après ce qu'on peut voir à certains signes, ils sont aussi doués d'une certaine intelligence. Leurs cheveux sont très noirs et ils les portent très longs comme les Irlandais sauvages. Leurs vêtements sont surtout faits de peaux de cerfs velus ou de peaux de phoques. L'hiver, ils mettent la toison à l'intérieur et l'été à l'extérieur. Du surtout pend un capuchon pour la tête, lequel l'enveloppe bien. Le surtout est très bien fait, bordé tout autour de la même peau et noir. Le devant du surtout passe un peu par-dessus la ceinture mais le dos descend jusqu'aux talons. Les bas sont en peau de cerfs. Par-dessus les bas ils portent des bottes, qui sont très larges. Ils ne portent pas de chaussures, seulement des bottes, pas davantage de linge ou de toile de lin. Ces gens ont des petits bateaux en peaux de phoques, ingénieusement faits, avec le dessus fermé, longs de sept yards anglais et larges d'un demi-yard [1]. Au milieu, ils ont un trou rond, comme le montre le dessin. Les rames dont se sert le rameur mesurent deux yards anglais. Il les tient par le milieu avec les deux mains et rame
Folio 411 v° (K.B.) de cette façon fermement et si vite que personne ne peut les suivre ou se maintenir à sa hauteur. Ses armes sont des arcs et des flèches ; l'arc est long d'une aune anglaise et la flèche d'un demi-yard anglais. Il a aussi une longue flèche comme vous pouvez le voir ici et encore beaucoup d'autres flèches curieuses comme on n'en a jamais vues. Avec celles-là ces gens tuent les oiseaux qui sont sur la mer. Ils attrapent aussi beaucoup de poissons curieux et divers, qu'ils mangent crus et non cuits. Et aussi des phoques avec les peaux desquels ils s'habillent. Et encore beaucoup d'autres espèces qu'il serait trop long d'énumérer dans le détail.

Ici tu as, cher lecteur, l'image et la description des femmes.

Premièrement les cheveux des femmes sont aussi très noirs et poussent aussi longs que les cheveux de toutes les femmes. Elles ne les tres-

1. Texte barré ; quelques mots supprimés par mauvaise reliure.

sent et ne les nouent pas mais les laissent pendre. Leur visage est curieusement moucheté avec du bleu, comme vous le voyez ici. Leurs vêtements sont faits des mêmes peaux de cerfs que le surtout de l'homme et façonnés de la même manière ; seulement, sur les bras, elles ont deux empiècements blancs, carrés, fixés dessus très artistiquement. Le dos de leurs vêtements est beaucoup plus long que ceux des hommes et leurs huques sont plus profonds et plus larges. Elles portent leurs enfants toujours dans leur capuchon sur le dos. Et elles mettent des bas comme les hommes et aussi deux paires de bottes : une paire avec le poil long du côté de la jambe et une autre paire sans poils et très joliment brodée. Ces bottes sont aussi très larges au-dessus des genoux : de cette manière on peut voir leurs jambes. Leurs mains sont très douces et leurs pieds très courts ; de plus, elles sont bien proportionnées comme les autres femmes se doivent de l'être. Le jeune enfant que l'on voit ressemble à sa mère, mais son visage n'est pas encore aussi moucheté. Tout ce qu'ils mangent est cru, même la viande qui sent très mauvais, et ils n'ont pas de pain. Ils boivent de l'eau. En Angleterre, leur viande a été chauffée dans de l'eau. Chacun de ces gens mange plus que deux d'entre nous et ils sentent tellement mauvais que personne ne peut rester auprès d'eux. Ceux qui ont été amenés en Angleterre n'ont pu apprendre en anglais que « God geve yo good marroe » et « fare wel ». Mais s'ils étaient restés plus longtemps, sans doute auraient-ils bien appris l'anglais. Le premier homme amené en Angleterre lors du premier voyage est mort à Londres. Lors de l'autre voyage, on emmena un homme, une femme et un enfant. Le nom du premier homme n'est pas connu. Le nom du second était Caliohogh, le nom de la femme Egnorth et celui de l'enfant Nutenocth. Cet homme et cette femme sont morts à Bristol et l'enfant à Londres.

VIS BOOC

A la Bibliothèque royale, à La Haye, en Hollande, se trouve un manuscrit avec dessins en couleurs et texte en plat-hollandais et plat-duitsch de 411 folios, écrit en 1577-1578 et dont le titre est : « Ce livre des Poissons établi et écrit par moi Adriaen Coenen soen. Né à Scheveninghe, village de pêcheurs sur la mer du Nord situé à une petite lieue de La Haye en Hollande renommée dans beaucoup de pays. Anno 1577 Commencé. »

Bien que son titre ne semble en rien nous concerner, nous trouvons pourtant, à deux reprises, dans ce manuscrit, des dessins d'Esquimaux. Qui sont-ils et qui en est l'auteur, qui a pu dépeindre sur le vif un fait divers assez sensationnel à son époque ?

De l'auteur, nous savons assez peu. Coenen, né en 1514 ou 1515 et décédé en 1593, vécut une période d'histoire particulièrement agitée. Les Provinces de Hollande et les Flandres — alors sous la tutelle des Habsbourg espagnols — subissaient une politique de plus en plus néfaste qui entraînait dans ces régions une crise économique désastreuse avec un mécontentement plus ou moins exprimé et un paupérisme réel. En ce même siècle, la Réforme déferle sur le pays ; elle a d'autant plus de prise sur le peuple que la politique espagnole qui apporte des conditions de vie de plus en plus déplorables est celle d'un roi qui se dit « Envoyé de Dieu ». Beaucoup adhèrent en secret à la nouvelle religion, sont persécutés et doivent quitter le pays : certains se réfugient en Angleterre, alors très tolérante. A cette même époque, un grand courant de curiosité se répand pour tout ce qui est nouveau : l'homme « moderne » veut découvrir le monde. Coenen en est un. Très au fait de ce qui se sait et s'écrit, il est très informé des œuvres de ses contemporains — Olaeus Magnus, Guillaume Rondelet, Belon du Mans, et d'autres — et peut être considéré comme un homme instruit. Aux environs de 1573, il est cité comme représentant, à la municipalité de La Haye, de son village qui compte alors entre 7 000 et 8 000 habitants. Il a exercé des métiers qui touchent à la mer : d'abord « strandvonder », charge qui lui donne le droit de ramassage et d'usage personnel de tout ce qui peut se trouver sur les plages dans la province de Hollande ; par la suite il devient « vischafslager », nouvelle charge conférée par Guillaume d'Orange qui le rend responsable de la vente de poissons à Scheveninghe. Coenen

commence à écrire en 1577, alors que les troubles religieux se calment et que la révolte contre l'Espagne prend fin.

Ce qui frappe d'abord, dans l'ouvrage dont nous avons parlé plus haut, c'est l'emplacement des dessins : dans un contexte qui n'a rien à voir avec ce sujet, nous trouvons tout d'un coup, au folio 48 verso (K.B.) le premier dessin d'un Esquimau (*fig.* 1). Selon la note qui l'accompagne, il s'agit de l'Esquimau emmené par Frobisher durant sa première tentative, en 1576, pour trouver le passage du nord-ouest. L'événement est décrit par George Best : "The captain, notwith-standing, desirous to bring some token from thence of his being there, was greatly discontented that he had not before apprehended some of them. And therefore to deceive the deceivers he wrought a pretie pollicie, for knowing well how they greatly delighted in our toyes, and specially in belles, he rang a pretie lowbel, making wise that he would give him the same that would come and fetch it. And bycause they would not come within his daunger for feare, he flung one bell unto them, which of purpose he threw short that it might fal into the sea and be lost. And to make them more greedie of the matter he rang a lowder bell, so that in the ende one of them came neare the ship side to receive the bell, which, when he thought to take at the captaine's hand he was thereby taken himself; for the captain being redily provided, let the bel fal and cought the man fast, and plucked him with maine force boate and al into his bark out of the sea. Wherupon, when he founde himself in captivitie, for very choller an disdain, he bit his tong in twayne within his mouth: notwithstanding, he died not therof, but lived untill he came in Englande, and then he died of colde which he had taken at sea. ... the saide ... Frobisher ... arrived in England in August following, an. 1576".

Et Michael Lok dit : "... and so came to London with their ship Gabriel the sixth day of October and there were ioyfully received with the great admiration of the people, bringing with them their strange man and his bote...".

Son livre achevé, fin 1578, Coenen tient à y ajouter les dessins dont il a pris connaissance peu avant. Il s'agit de trois Esquimaux emmenés par Frobisher lors de son deuxième voyage. Coenen nous montre un homme avec une double rame, un arc et une flèche, à côté d'une femme qui porte un enfant dans son capuchon ; un homme vu de dos et, en bas de page, un Esquimau dans son kayak avec ses outils de chasse. Là aussi nous avons de précieux témoignages : Dionyse Settle, qui était du voyage, nous raconte les faits.

Dans l'édition française du compte rendu de Settle, l'éditeur a cru nécessaire d'insérer entre autres : « ... le sauvage, et la femme avec son enfant, qu'on avoit admenez de ce pays barbare et nouvellement descouvert ... ils firent entendre, tant par signes que de bouche, que l'homme avoit nom Calichoe, la femme Egnoge, et son petit enfant Nutioc. »

Comment Coenen a-t-il donc pu connaître ces faits qui n'avaient pas encore été imprimés ? Voilà qui est fort troublant.

On peut constater, dans le premier dessin (*fig.* 1, 1577), un détail assez curieux qui frappe l'œil : la petite barbe noire de l'homme, bien mise en évidence et comme soulignée après le dessin, et une sorte de touffe noire sur la tête à l'extérieur du capuchon. Sans doute a-t-il voulu indiquer les cheveux : Michael Lok dit de cet homme — et il est le seul à donner ces détails : « ... (h)is heare cole blak and long hanging and 'tyer' tyed (in a knot) above his forehead. His eyes little and a little (cole) blak beard ».

Ce dessin est également intéressant pour la concordance de la scène autour du bateau — la ruse des cloches — avec le texte de George Best, cité plus haut. Ceci nous amène à nous poser cette question : si le dessin que Coenen a vu — comme il le dit lui-même : « Ce dessin et cet écrit m'ont été donnés pour être mis dans ce ... visbooc » — et qui est mis dans ce livre, était-ce un dessin original, d'un témoin oculaire, et qui était ce témoin ?

Par la même occasion, on a dû lui parler des Esquimaux du deuxième voyage, car il signale dans son texte la femme et son enfant, qu'il a vus à deux reprises : une fois probablement à une foire — « car, comme il dit, on les voyait pour de l'argent » — habillés de leurs vêtements traditionnels ; et une autre fois dans une auberge à La Haye. Mais à cette époque, il ne connaissait pas encore les dessins

de la fin du manuscrit, et n'ayant aucun talent de portraitiste, il ne les dessina pas. Pour ce qui est de l'auberge, il en existait bien en effet à cette époque une de ce nom — et qui du reste existe encore de nos jours — elle a été retrouvée sur un plan de cette même ville de 1570 ; la femme, Anna Pouwels, n'a pas pu être identifiée. L'église d'où l'on a sorti les statues pour les mettre en sécurité dans l'auberge devait se trouver très près de cette dernière ; il s'agit donc alors, sans aucun doute, du Groote- of St. Jacobskerk, où se trouvait en effet, d'après les chroniques, un autel dédié à St. Antonis, patron des bouchers. Que le mari d'Anna Pouwels, aubergiste, ait eu aussi la garde de cet autel n'étonne point : même de nos jours, à la campagne, on trouve souvent à côté d'une auberge une boucherie-charcuterie, dont le patron est justement l'aubergiste.

Si l'on se réfère aux portraits d'Esquimaux (*fig.* 4, 5, 6) des publications de P. H. Hulton et de Kaj Birket-Smith, on est frappé par leur grande ressemblance avec ceux de Coenen (*fig.* 2, 3) : il n'y a pas de doute, il s'agit des mêmes sujets. Coenen a dû voir les (copies des) dessins de White, car l'homme vu de dos offre bien cette particularité, dont parle Birket-Smith : le capuchon fendu dans le dos ; ce détail est trop typique pour avoir été inventé.

Par contre, il n'y a pas de points communs entre la figure 1 et le dessin de l'Esquimau de Lucas de Heere, fait en 1576, et qui se trouve à Gand. Et pourtant, le seul contact possible entre les Esquimaux arrivés en Angleterre en 1576 et 1577 et les dessins et textes de Coenen doit passer par ces émigrés qui s'étaient enfuis durant les persécutions religieuses et avaient trouvé refuge de l'autre côté de la Manche. On sait que parmi ces personnes se trouvaient quelques peintres, qui ont été admis à la cour de Elisabeth I. Après la « Pacification de Ghent », accordant la liberté de religion à tous, certains émigrés étaient retournés dans leur pays.

Parmi eux, il faut d'abord parler de Lucas de Heere, né en 1534 à Gand, qui quitte son pays pour l'Angleterre, de 1568 jusqu'au début de 1577 ; passant alors par Middelbourg, en Zeelande, il participe à une cérémonie religieuse avant de retourner à Ghent. C'est de lui qu'est connu le dessin de « l'Homme sauvage amené des pays septentrionaux par M. Furbisher L'an 1576 ».

Il y a aussi Marcus Gheeraerts le Vieux, de Bruges, qui part comme De Heere en 1568 à Londres, où son jeune fils devient élève de De Heere, jusqu'en 1577. Tandis que son fils demeure en Angleterre — il y peindra de façon telle qu'il sera difficile de discerner son œuvre de celle de son père — Gheeraerts le Vieux préfère rejoindre son pays. Il y a encore Cornelis Ketel, qui travaillera à Londres de 1573 à 1581 et dont on a cité, entre autres, le portrait de Frobisher, fait en 1577 et les multiples dessins des Esquimaux, dont il nous reste seulement le reçu de la somme versée pour l'un d'eux en paiement.

Que Coenen ait pu contacter les deux premiers peintres ne laisse pas de doute. De Heere, revenu, obtient un poste auprès de Marnix Van St. Aldegonde, ami de Guillaume d'Orange, qui connaissait Coenen. Que l'un d'eux ait donné à Coenen certains détails et lui ait montré les (copies des) dessins de White ou d'autres, est plus que probable. Du reste, si Coenen avait été en Angleterre voir les Esquimaux il en aurait parlé.

Mais il reste à dire que le sort de ces infortunés Esquimaux n'a certainement pas été heureux. Mis à part le vif intérêt et la grande curiosité qu'ils ont sûrement suscités dès leur arrivée en Angleterre, dont témoignent aussi beaucoup de dessins — malheureusement pour la majeure partie disparus — ils n'ont pas pu survivre longtemps au brutal changement de climat qui leur était imposé. Selon le texte de Coenen, le premier est mort quinze jours après son arrivée à Londres, d'une pneumonie. Des Esquimaux du deuxième voyage, l'homme est décédé à Bristol ; il existe un constat de décès fait par un médecin : « Doctor Doddyngs Report », du 8 novembre 1577. En ce qui concerne la femme et son enfant, Coenen indique, en fin de texte, qu'elle est morte à Bristol et l'enfant à Londres, sans autre détail.

En conclusion, nous pouvons dire que, les dessins de Coenen étant des copies, le plus intéressant est incontestablement celui du premier Esquimau, qui semble malgré tout plus près de la vérité que le dessin fait par De Heere, surtout en ce qui concerne la manière dont il a reproduit la scène des cloches.

Quant aux textes, ils sont certainement, dans leurs détails, les plus élaborés connus à ce jour et nous donnent des renseignements qui ne devaient nous parvenir que beaucoup plus tard.

Il faut noter pourtant la remarque, en haut de l'avant-dernier folio : 1578/ In engelant : en Angleterre. Coenen a-t-il voulu dire que les derniers dessins avaient été faits en Angleterre et copiés par lui, mais que le premier dessin n'étant pas une copie avait été exécuté en Hollande ? En tout cas, les figures 1 et 2 + 3 semblent ne pas être de la même main. Qui donc serait l'auteur de ce premier dessin, témoin du voyage de Frobisher ?

BIBLIOGRAPHIE

COENENZN, Adriaen, *Visbooc*, La Haye, Bibliothèque Royale, M.S. 78 E 54, 1577-8.

STEFANSSON, V., ed., *The three Voyages of Martin Frobisher, in search of a passage to Cathay and India by the North-West, A.D. 1576-8.* From the original 1578text of George Best. Together with numerous other versions..., London, Argonaut Press, 1938, 2 vols.

COLLINSON, Richard, *The Three Voyages of Martin Frobisher, in search of a passage to Cathaia and India by the North-West, A.D. 1576-8.* Reprinted from the First Edition of Hakluyt's Voyages, with selections from manuscript documents in the British Museum and State Paper Office, London, H.S., 1867, 1st Series, nr. 38.

SETTLE, Dionyse, *Last Voyage into the West and Northwest Region*, London, 1577, Amsterdam, 1969, fac-similé.

HULTON, P. H., *John White's drawings of Eskimos*, Beaver, Outfit 292, Summer 1961, p. 16-20.

BIRKET-SMITH, Kaj, *Earliest Eskimo Portraits*, Folk, Dansk Etnografisk Tidsskrift, Kobenhavn, 1959, vol. 1, p. 5-14.

THIEME-BECKER, *Allgemeines Lexikon der bildenden Künstler von der Antike bis zur Gegenwart*, Leipzig, Seemann, Bd 16, 13, 20.

PIRON, André, *Lucas De Heere, Gand 1535 - Paris 1584*, Annales 1965 et 1966, Société d'Histoire du Protestantisme belge, Bruxelles, 1966.

CUST, Lionel, *A notice of the life and works of Lucas De Heere, poet and painter of Ghent*, Westminster, Nichols and Sons, 1894.

KUTTNER, Erich. *Hongerjaar 1566*, Amsterdam, Querido, 1943.

RIEMER, Jacob de, *Beschrijving van 'sGravenhage*, Delft, Reinier Boitet, 1730, 2 vols.

SMIT, J., *Den Haag in den Geuzentijd*, Den Haag, Vereen. 'die Haeghe', 1922.

ZUPKO, Ronald Edward, *A dictionary of English weights and measures from Anglo-Saxon times to the nineteenth century*, Madison, Milwaukee and London, Univ. of Wisconsin Press, 1968.

Notes sur les dessins et le texte :

Je remercie très sincèrement M. C. W. de Kruijter, conservateur du Département des Manuscrits de la Bibliothèque Royale à La Haye, et M. J. A. Gere, conservateur du Department of Prints and Drawings du British Museum, Londres, pour la facilité apportée à l'établissement de cette étude et à sa publication ; ainsi que M. Thijs Mol, de Arnhem, Hollande, qui très aimablement m'a fait remarquer l'existence des dessins d'Esquimaux dans ce manuscrit.

Le culte dans la religion nordique ancienne

par Régis BOYER

Faculté des Lettres, Paris-Sorbonne.

ABSTRACT

The object of this article is to give some precisions and to propose a systematic study of the cult in the old Norse religion. It seems clear that the ancient North had no « religion » in the present meaning of this word, but that the cult was the main — and perhaps the only — manifestation of the religious feeling.

According to the classical distinction, a section is devoted to the public cult: places and socalled temples (differences between hörgr, haug, vé and hof) with a description of a hof; dates of the great sacrifices; and then the sacrifice (blót) itself, which was the most important moment and included the slaying of animals — and, primarily, of human beings too; then the consultation of oracles according to different ways; then the sacrificial banquet or veizla; finally the solem oaths; a discussion about the nature of the « priests » leads to some considerations about the notion of kingship.

The second section deals with the private cult, which was probably more devoted to natural forces or symbols, particularly sexual, at some special moments of the year such as jól (Christmass) and the beginning of summer, and was connected with the cult of the dead; magic played a very important role in the private cult. The study ends with the description of the most impressive cultual operation, the sejdr.

Si la religion est bien, selon l'acception courante, l'« ensemble des croyances et des rites par lesquels l'homme essaie d'entrer en relations avec le surnaturel », une constatation s'impose immédiatement à qui veut étudier le paganisme germanique et nordique : ici, les rites ont une importance capitale ; la langue ne dispose d'ailleurs d'aucun vocable pour traduire notre mot « religion » et tout porte à considérer que le terme reçu *sidr* (*inn forni sidr :* la « religion » ancienne, le paganisme ; *inn nýi sidr :* la « religion » nouvelle, le christianisme) qui signifie aussi : coutume, habitude, ne renvoie à l'idée de religion que dans la mesure où celle-ci consiste d'abord — sinon, à la limite, exclusivement — en des pratiques cultuelles et rituelles, des gestes significatifs, des actes symboliques. C'est dans ces gestes et ces actes « que l'ancienne religion avait son ancrage sûr », dit F. Ström [1], qui précise que « la foi s'exprime [chez les anciens Germains] dans l'acte cultuel » [2]. Etudier le culte dans la religion nordique ancienne revient donc à analyser le tout de celle-ci puisque jamais aucun texte ne nous autorise à penser que quelque concept abstrait, quelque théorie d'ensemble clairement exprimée et donc consciente aient jamais présidé aux errements religieux des Scandinaves païens.

Quelque étonnante qu'elle puisse paraître à nos esprits, cette affirmation coïncide parfaitement avec ce que nous pouvons savoir du génie nordique, tel qu'il se manifeste aussi, par exemple, dans la législation, la poésie (scaldique) ou l'organisation de la société. Ici, on part du concret, de la coutume, de la difficulté technique ou des problèmes matériels : les principes généraux ne transparaissent qu'à la réflexion, au terme d'une analyse théorique qui n'était pas nécessairement ni habituellement le fait des hommes du Nord. C'est pourquoi l'on pourra toujours objecter aux modernes abstracteurs de quintessence, fervents de symbolisme compa-

1. *Nordisk Hedendom. Tro och sed i förkristen tid,* Göteborg, 1961, p. 51.
2. *Ibidem.*

ratiste ou d'un structuralisme rigide, qu'ils apportent dans cette auberge ce qu'ils veulent y consommer. Dans cette civilisation éminemment dynamique et réaliste, au commencement, il y a l'acte et sur ses implications premières et transcendantes, nous ne pouvons que conjecturer [3]. C'est au point qu'il semble que méditation et contemplation soient des notions étrangères à cet univers, que l'adoration toute intérieure ne s'y rencontre apparemment point — quand elle se manifeste, elle se traduit par des gestes, des attitudes — et que la prière formulée, exprimée par des mots y soit si peu commune (et d'ailleurs presque toujours intimement liée à des pratiques magiques où l'on escompte bien que le Verbe aura force agissante).

Je voudrais donc, dans ce petit essai de synthèse [4], montrer quelles expressions prend le culte dans la religion nordique ancienne, étant bien entendu que la distinction culte-religion a ici très peu de sens, sinon pas du tout ; j'adopterai la discrimination, commode mais assez artificielle elle aussi, entre culte public et culte privé.

LE CULTE PUBLIC

Il est centré sur un LIEU précis, qu'il s'agisse du royaume, ou de la province, ou du district, ou du terroir attaché à une collectivité, familiale le plus souvent. En vertu de la liaison typiquement nordique entre religion et droit, parfaitement exprimée en la personne du dieu Týr — qui est peut-être l'un des plus anciens du panthéon nordique : son nom remonte à un thème *xTiwaz* qui a aussi donné le grec Zeus, le latin Ju(piter) et notre propre mot « dieu » ; divinité guerrière, c'est lui sans doute qui est appelé Mars Thingsus dans une inscription romaine — dont un mythe rapporté dans la *Gylfaginning* de Snorri Sturluson (dans son *Edda* en prose) et de plus illustré deux millénaires plus tôt par les gravures rupestres, ou encore, au VIIIe siècle, par les dessins d'une des cornes de Gallehus, voire même par certaines bractéates, veut qu'il ait fait un pacte avec les puissance du Mal (le loup Fenrir en l'occurrence, auquel il a sacrifié sa dextre) pour assurer le bonheur des vivants, ce lieu est ou bien situé à proximité immédiate de l'emplacement du thing, ou bien même confondu avec celui-ci. De cette collusion, il subsistera longtemps un souvenir non équivoque dans la personne du *goði* ou prêtre-sacrificateur qui cumulera, en Islande, même après la christianisation (en 999) les fonctions juridiques et administratives et le sacerdoce. Il faudra un décret, en 1190, pour interdire au *goði* cette polyvalence.

Les sources établissent une relation constante entre sacrifice et *haugr* (à proprement parler : tertre funéraire), *hörgr* et *vé*. Depuis les brillantes recherches d'O. Olsen [5] nous savons que les deux derniers mots s'appliquent à des lieux de culte — des temples si l'on veut — en plein air, peut-être pas spécialement individualisés, parfois même à l'emplacement de bosquets sacrés (*lundr*, d'où vient le nom de la ville du sud de la Suède, Lund), ou d'arbres sacrés. La toponymie garde d'ailleurs un souvenir précis, et très fréquemment attesté, de tels lieux : outre Lund, des noms de lieux en Vi- (Viborg) ou -vi (ou -vé, -vä), en Harg- et même des lieux comme Gudhem doivent remonter au temps où des sacrifices s'y célébraient. Encore que le mot *vé* soit assez rarement présent dans les textes, des expressions archaïques comme *vargr í véum, vígr í véum* (loup dans le temple, meurtre dans le temple pour un sacrilège) où *vé* a dû se maintenir à cause de l'allitération, attestent l'antiquité du fait.

Hörgr est plus fréquemment nommé. Lieu de sacrifice à ciel ouvert, peut-être marqué par un autel de pierre, ou même édifice rudimentaire (dont le plan d'ensemble se retrouverait dans la *stavkyrka* nordique), où il n'y aurait pas eu de

---

3. Voyez R. Boyer, *L'Islandais des sagas d'après les sagas de contemporains*, Paris, Contributions du Centre d'études arctiques, n° 3, Mouton édit.

4. Pour l'ensemble de cet article, je renvoie aux études générales suivantes : Jan de Vries *Altgermanische Religionsgeschichte*, Berlin, 2e édit., 1956, chap. IX ; V. Grönbech, *Vor Folkeoet i Oldtiden, I-IV*, 2e éd., 1955 ; M. Olsen, *Aettegaard og helligdom*, 1926, Oslo ; Th. Palm, *Trädkult*, 1948 ; H. Celander, *Förkristen jul enligt norröna källor*, 1955.

5. *Hørg, Hov og Kirke. Historiske og arkaelogiske vikingetidsstudier*. København, 1966 (ou Arboger for nordisk Oldkyndighed og Historie 1965).

statue ou d'image d'idole, le *hörgr* (vieux suédois *hargher*, vieux danois *hargh*, anglo-saxon *hearg*) renvoie systématiquement à l'idée d'une éminence pierreuse, d'une cime nue, de ce que la Bible aurait appelé un haut lieu. Le rapport avec *haugr* (proprement : tertre funéraire, ce genre de monticule artificiel comme il en subsiste encore quelques spécimens, par exemple à Gamla Uppsala en Suède, sous lequel on inhumait un mort célèbre avec armes, esclaves, cheval et objets précieux) est immédiat. On retrouve le thème un peu partout, comme, au Danemark, à Harre (de Hargoeret) ou Harreby. En Suède, il faut reconnaître un ancien Thorsharg (attesté en 1257) derrière Torshälla (*hälla*, dalle de pierre, s'étant introduit par confusion en raison de l'oblitération du souvenir de l'origine), ou un ancien Othinsharg (attesté en 1286) derrière Odensala, à une cinquantaine de kilomètres au nord de Stockholm. Voyez aussi Harg (Småland, 1291 ; Uppland, 1361), Härja (Västergotland, 1397), Harga (1457) et même, en Scanie, Höör (ancien Horgh, 1367).

Les rares documents recevables dont nous disposions insistent en tout cas sur cette coutume de célébrer les lieux naturels, petits bois, forêts, sources, rochers et arbres. On en trouve d'assez claires réminiscences dans le *Landnámabók* (culte des *landvaettir* ou esprits tutélaires attachés à [il faudrait dire : incarnés en] un lieu) où þórir snepill « voue un culte » à un bosquet d'arbres ; ailleurs, cet hommage va à des pierres (qui pourraient, de surcroît, porter le nom d'une valkyrie : Gunnsteinar, pierres de Gunnr = Guðr, une valkyrie), voire même à une cascade. La *Kristni Saga* mentionne semblablement un homme qui prenait conseil d'une pierre. Le témoignage d'Adam de Brême[6] est sans équivoque : les Saxons « considéraient qu'il ne seyait pas à la sublimité et à la dignité des créatures célestes d'enfermer leurs dieux dans des temples ou de les représenter sous forme humaine : ils consacraient des bosquets et des forêts, leur donnaient les noms de leurs dieux et attachaient à de tels endroits une éminente dignité. C'étaient surtout les arbres feuillus et les sources qui leur semblaient dignes de culte. Ils vénéraient même aussi un tronc d'arbre de taille peu commune. Il se tenait dressé à ciel ouvert et, dans leur langue maternelle, ils l'appellent Irmensul, ce qui signifie en latin *universalis columna*, parce qu'ils croyaient que c'était lui qui supportait tout. » On reconnaît là un parallèle frappant avec le frêne Yggdrasill tel que présenté dans les *Eddas*. Le même Adam de Brême, parlant du grand temple d'Uppsala, spécifie que les pendaisons sacrées s'y font à « un arbre toujours vert ». D'ailleurs, Tacite[7] confirme Adam. K. Leem, qui rédigea en 1767 une *Beskrivelse over Finmarkens Lapper* (Description des Lapons du Finmark) rapporte que les Lapons du Porsangersfjord vénéraient un énorme madrier carré fiché en terre entre deux grosses pierres, qu'ils appelaient Veralden tshuold (pilier du monde) et qui, selon eux, maintenait l'univers debout, ce pourquoi ils l'oignaient du sang des sacrifices.

Il faut distinguer clairement *hörgr* (ou *vé*) de *hof* qui désigne un temple selon la conception traditionnelle que nous nous en faisons, un édifice véritable, cette fois. Selon toute vraisemblance, le *hof* n'a dû faire son apparition dans le Nord qu'assez tardivement, et certainement sous des influences étrangères : à partir du VIIe siècle peut-être. Pourtant, les affirmations péremptoires, ici, sont à éviter, car l'étymologie du mot (sur le nordique primitif **huba*, vieux norvégien, vieux danois, vieux suédois, vieux saxon, anglo-saxon, vieux haut-allemand *hof*) remonte au sens : petite éminence, dont nous savons qu'il convient également à *hörgr*. Tout ce que l'on peut dire, c'est que le terme apparaît beaucoup plus récemment dans les langues germaniques que *hörgr* et *vé* et qu'il est probable qu'il aura été importé. Autre trait remarquable : si les noms de lieux Hof ou en -hof, hof- sont fréquents, sauf au Danemark, ils sont plus rarement liés au nom d'un dieu (comme c'est le cas pour *vé* et *hörgr*). Il a donc pu s'agir d'édifices strictement culturels sans spécialisation particulière.

En tout cas, la toponymie atteste la grande popularité et la diffusion de la chose. Le *Landnámabók* en mentionne, en Islande, une bonne douzaine (et spécifie que le *hof* est servi par un *goði* [*hofgoði*]). Les lois païennes islandaises établissent qu'il y aurait eu, dans l'île, trois *hof* par *goðorð* (la circonscription administrative régie par un *goði* qui cumulait pouvoir temporel et autorité spirituelle), soit trente-six d'abord en tout, puis trente-neuf. Le *goði* aurait perçu une taxe spéciale

6. *Gesta Hammaburg.* livre I, chap. 7-8.
7. *Germania*, IX, 3.

(*hoftollr*) pour pourvoir à l'entretien du *hof* et aux banquets sacrificiels [8]. Il se serait trouvé en Islande vingt-quatre lieux-dits Hof, treize Hofstaðir (Emplacement-du-Temple), et respectivement un Hofakr (Champ-du-Temple), Hofdoeli (Vallon-du-Temple), Hofgarðar (Enclos-du-Temple), Hofteigr (Pré-du-Temple), Hoffell (Mont-du-Temple) et Hofströnd (Rivages-du-Temple). Indications qui ne doivent pas nécessairement être tenues pour controuvées puisque les fouilles archéologiques entreprises il y a plus de soixante ans (1908) par F. Jónsson et D. Bruun à Hofstaðir, dans le nord de l'île, confirment assez bien une source aussi littéraire qu'*Eyrbyggja Saga*. Comme la plupart des colonisateurs arrivaient de Norvège occidentale, il est donc naturel de conclure que l'institution provient de là. Et, de fait, les textes établissent l'existence de grands *hof* dans le Gudbrandsdal, le Trøndelag, et particulièrement à l'ancien centre commercial important de Skiringssal (Kaupangr). Selon les anciennes lois du Gulathing [9], *hörgr* aurait été réservé au culte privé et *hof* au culte public, spécialisation qui peut bien, en effet, n'être intervenue qu'assez récemment et témoignerait à la fois de l'antiquité de *hörgr* et de l'importation de *hof*. Le texte de NGL II 496 est pourtant confus ; il mêle *haugr*, et *hörgr* dont il fait une « maison » (*hús*), erreur que reprend un texte plus récent, le « Droit chrétien » (*Kristinréttr*) du roi Sverrir [10]. Une autre source plus impure encore, *Hervarar Saga ok Heiðreks* inciterait à considérer que *hörgr* et *hof* auraient été indifférenciés [11]. Il peut s'agir, soit de confusions dans l'esprit des rédacteurs de ces textes (qui vécurent bien après la christianisation), soit d'un stade récent du paganisme nordique — disons peu de temps avant la christianisation — où la pureté des institutions et des rites s'était déjà grandement altérée. En revanche, une remarque faite par Snorri au chapitre 13 de sa *Gylfaginning* (dans l'*Edda* en prose) introduit une autre distinction qui pourrait être fondée : ç'auraient été des femmes qui auraient servi le *hörgr* (comprenons que les *hof* auraient été servis par des hommes) ; de ce fait, le *hörgr* aurait été consacré plus spécialement aux Vanes et le *hof* aux Ases, Magnus Olsen ayant montré qu'il existait une liaison intime entre Vanes (Freyr/Freyja, en particulier) et femmes [12]. Comme il est acquis que le culte des Vanes remonte bien plus haut dans le temps que celui des Ases, nous retrouverions ici la succession chronologique *vé-hörgr-hof* déjà mentionnée.

En tout cas, l'on connaît, en Norvège, des lieux-dits Frøyshof ou Frøyjuhof (trois), Frøyshof (deux), Njarðarhof (deux), Oðinshof (un), Thórshof (dix), Ullinshof (trois) et Viðarshof (un) : *hof* de Freyr, Freyja, Njörðr, Odinn, Thórr, Ullinn et Viðarr. Des noms en *-hof* se rencontrent également dans les Féroë et les Shetlands et, très fréquemment, en Suède.

Sur ce qu'étaient les bâtiments du *hof*, diverses source littéraires, au premier rang desquelles *Eyrbyggja Saga*, chapitre 4, et les découvertes archéologiques permettent de nous faire une idée claire. Il s'agissait d'un bâtiment rectangulaire aux murs de pierre ou de terre gazonnée (à la mode islandaise) qui pouvait avoir une quarantaine de mètres de long sur une dizaine de large, flanqué sur un de ses petits côtés d'un édifice beaucoup plus petit (6 m × 4 m dans celui de Hofsstaðir en Islande, évoqué plus haut). Les portes se trouvaient sur l'un des murs longitudinaux, vers le bout. A l'intérieur couraient des bancs le long des deux murs longitudinaux ; au centre se trouvait une fosse à feu, sur le modèle des fermes nordiques anciennes (dans la salle commune ou *skáli* ou *eldhús*). C'était le lieu de réunion de l'assemblée, là sans doute que se donnaient les banquets sacrificiels. En revanche, un soin beaucoup plus grand était apporté au petit édifice adjacent — une sorte d'équivalent du chœur de nos églises, comme fait remarquer l'auteur d'*Eyrbyggja Saga* — doté d'une entrée particulière, à l'intérieur duquel se trouvaient, outre une petite fosse à feu, un emplacement surélevé ou *stalli* (*stallr*), l'autel, par conséquent sur lequel on sacrifiait les animaux dont le sang (*hlaut*) était versé dans un récipient spécial (*hlautbolli*) avant que le prêtre en aspergeât l'assistance avec une sorte de goupillon (ensemble de branchettes ou *hlautteinar*). Sur cet autel se trouvait également l'anneau sacré (*stallahringr*) sur lequel on prêtait serment (*baugseiðr* :

---

8. Ce point est pourtant sujet à caution : il semble refait après coup par imitation des dîmes chrétiennes (et inventé pour justifier celles-ci).
9. *NGL*, II, p. 496.
10. *NGL*, I, p. 430, repris in *NGL*, I, 18.
11. Chapitre I.
12. *Hedenske kultminder i norske stednavne*, Skrifter udg. af Videnskabsselskabet i Christiania, Christiania 1915, et surtout *Aettegård og helligdom*.

serment sur l'anneau, ou *hofseiðr,* serment dans le temple), comme l'attesterait *Víga-Glúms Saga,* et que le *goði* devait porter au bras chaque fois qu'il exerçait ses diverses fonctions officielles. Il n'est pas exclu que le lieu saint ait également contenu des idoles en bois peint ou couvert d'or de quelques-uns des dieux du panthéon nordique, Þórr, Oðinn et Freyr en particulier, s'il faut en croire des sagas ou des relations à vrai dire récentes et tout imprégnées de réminiscences classiques ou bibliques. Ce sont ces sources aussi qui décrivent, dans le Guldbrandsdal, en Norvège, une statue de Þórr ornée d'or et d'argent. Il n'y a toutefois pas lieu de révoquer radicalement en doute de tels témoignages. Les découvertes au sol, venant corroborer *Vatsndoela Saga,* vérifient que le culte des amulettes, en tout cas, a existé : on en a retrouvé de Þórr, de Freyr dans une posture non équivoque, et du « marteau » de Þórr.

Cependant, avant de laisser la question du *hof,* il convient de signaler que depuis l'étude fondamentale d'O. Olsen, citée plus haut, une certaine prudence s'impose dans la présentation de ce sujet. Il est possible, preuves littéraires à l'appui (par exemple les *Austfararvísur* de Sighvatr Þórðarson) que le *hof* n'ait pas nécesnécessairement désigné un bâtiment spécialisé. En certaines circonstances, il a pu se faire qu'un lieu non destiné à un emploi cultuel, salle commune de ferme par exemple, ait été momentanément converti en *hof* pour les besoins de la cause. C'est la personnalité de l'officiant ou le caractère de la cérémonie qui aurait alors conféré un sens sacré au lieu, non l'inverse. Remarque qui n'a rien d'incongru puisqu'elle renforce le sentiment que le *hof* est loin d'avoir le caractère fondamental et spécifique du *hörgr.*

Reste à parler d'un type de lieux naturels qui, dans le Nord comme ailleurs, a bénéficié d'une ferveur religieuse toute particulière (et peut-être même plus qu'ailleurs : plus de deux siècles après la christianisation de l'Islande, on voit encore l'évêque Guðmundr Arason passer le plus clair de son temps à les exorciser), les sources (ou puits, fontaines, cascades, etc.). Il est probable [13] qu'elles ont été l'un des endroits de prédilection choisis pour les sacrifices humains (qu'il s'agisse de sources à proprement parler ou de ces bourbiers si fréquents dans le Nord). On y noyait la victime pour accompagner un vœu populaire. Si le noyé ne reparaissait pas, c'était tenu pour signe de faveur de la divinité et donc d'accomplissement du vœu.

L'ennui, évidemment, est que ce genre de pratique présente un cas bien établi de mixte païen-chrétien qui ne facilite pas les élucidations. S'il s'agit de célébrer la force mystérieuse et sacrée, parce qu'indispensable à la vie, de l'eau, les représentations que fait Adam de Brême de la source sacrée d'Uppsala ou celles que nous donne, à deux reprises, *Kjalnesinga Saga* d'une *blótkelda* (bourbier ou source sacrificiels) n'ont rien de bien original. Il en va de même des vertus curatives ou médicinales qu'on a pu leur attacher dans le Nord comme ailleurs. En revanche, il semble que l'eau ait eu valeur d'oracle et qu'elle ait joué un rôle important dans l'interprétation des présages, chose attendue dans des pays où elle est omniprésente et oblige l'homme à une symbiose permanente. L'archéologie a retrouvé dans toute la Scandinavie des « puits (ou fosses, ou bourbiers) à offrandes » (*Vatnsdoela Saga* mentionne à ce propos, en son chapitre 30, une « fosse à sacrifices » [*blótgröf*]) où s'entassent, dans un but évidemment propitiatoire, objets précieux, armes, pièces de monnaie, etc. On en a découvert une, bien conservée, à Budsene, dans l'île de Møn, au Danemark. Il n'est pas indifférent qu'un lieu-dit Goðakelda (source ou bourbier du dieu ou du *goði*) en Islande soit situé en bas et tout près d'un lieu-dit Hofsstaðir (Lieu-du-Temple), le tout à proximité immédiate du grand lac Mývatn.

En somme, la nature paraît avoir joué un rôle de premier plan dans le culte nordique ancien. Ce n'est qu'assez tardivement sans doute, et certainement par imitation, qu'il s'est aligné sur les coutumes d'autres pays. A l'origine, le culte allait bien directement aux grandes forces telluriques et cosmiques.

Quant aux DATES où ont pu avoir lieu les grands rites officiels et publics, elles paraissent avoir obéi, elles aussi, aux lois de la nature et l'on peut, ici, se montrer plus bref.

---

13. Voyez Tacite, *Germania,* XL.

Les grands sacrifices publics ont dû avoir lieu à dates fixes, probablement en liaison avec le cycle lunaire, encore que nous manquions, sur ce point, de certitudes. Le grand sacrifice national (*dísablót*) des Svíar à Uppsala avait lieu, selon Adam de Brême, à la pleine lune de *góí* (donc entre la mi-février et la mi-mars). Il était en relations immédiates avec les déesses de la fécondité-fertilité appelées dises (*dísir,* dont une hypostase plus récente serait les Nornes) et donnait lieu à un *þing* (*dísþing*) ainsi qu'à une grande foire. Ce grand événement, toujours selon Adam de Brême, se retrouvait tous les neuf ans. Comme il s'agit d'un *dísablót,* la liaison avec Freyr, dieu par excellence de la fécondité-fertilité, va de soi. Or l'archéologie fait remonter loin dans le temps ces sacrifices offerts à Freyr (Freysblót = *dísablót*) et, en Norvège et en Islande, une autre date est également proposée, celle du *haustblót* ou sacrifice d'automne, expression que les textes remplacent indifféremment par *dísablót* ou *vetrnaetr* (nuits d'hiver), vers le 15 octobre apparemment. Cette fête avait pour but d'obtenir des puissances divines une bonne année (*til árs,* pour l'année, pour la récolte de l'année). Dans sa version privée, elle impliquait qu'on y invitât parentèle et amis proches. Une autre date connue est également en relations avec la fertilité-fécondité ainsi qu'avec le culte solaire ; c'est celle du solstice d'hiver, ou *jól* (mot dont l'étymologie demeure incertaine) encore appelé *miðvetrarblót* (sacrifice de la mi-hiver) ou *álfablót* (sacrifice aux alfes, également des divinités collectives de la fécondité-fertilité, sans rapport avec l'image dévaluée [les elfes] qu'en a conservée le folklore, proprement, divinités constitutives du monde à l'origine, mais dont l'allure quelque peu orientale ne laisse pas de surprendre). Si le *miðvetrarblót* est offert pour favoriser une bonne récolte, le *sumarblót* (sacrifice d'été), qui a lieu vers la mi-avril entend obtenir bonne chance à la guerre, laquelle, en général, ne peut guère se livrer, sous ces climats, qu'à la belle saison.

Disons d'ailleurs tout de suite qu'un des caractères de la plupart des opérations rituelles qui viennent d'être mentionnées est qu'elles donnent souvent lieu à des processions, comme l'attestent déjà les gravures rupestres de l'âge du bronze (où les représentations solaires de toutes sortes sont très fréquemment véhiculées sur un bateau, un chariot, etc.) ainsi que quantité de trouvailles archéologiques, voire même quelques textes (l'*Ögmundar þáttr dytts,* par exemple) ou des détails comme le vaisseau Skiðblaðnir, attribué à Freyr dans l'*Edda* de Snorri et qui a la propriété de se replier (dit le texte) après usage, de telle sorte que le dieu peut le transporter dans sa poche : figuration amusante d'un bateau processionnel démontable après emploi ; la coutume trouve d'ailleurs des échos dans le folklore, en Finlande particulièrement.

Il est clair que ce rite porte sa signification en soi : on promène à travers champs et voies d'eau la divinité pour assurer fertilité et fécondité au sol : ainsi voit-on sur une gravure rupestre du Bohuslän, en Suède, un laboureur menant sa charrue attelée de deux bœufs tenir en même temps dans sa main gauche un arbuste ; pareillement, le célèbre char solaire, tiré par un cheval, de Trundholm, au Danemark, a-t-il évidemment été conçu à des fins processionnelles. De nombreux noms de lieu en -åsaka (Väne-Åsaka, Kållands-Åsaka, Skånings-Åsaka, Barne-Åsaka) renvoient à cette coutume, *åsaka* étant l'aboutissement de *Ass-ekja* : le fait de conduire, de promener un Ase. Encore au Moyen Age tardif, la tradition demeurait bien vivante, en Suède, de faire une procession à partir d'Uppsala, le jour de la Saint-Erik (18 mai) « att helga Fruchten med på Jorden » : pour sanctifier les fruits de la terre. Derrière un poème eddique comme le *Skírnismál* (encore intitulé significativement *Skírnisför :* le voyage, l'expédition de Skírnir, qui est une hypostase de Freyr) se cache vraisemblablement une fête rituelle de printemps, un souvenir du *hieros gamos* si abondamment représenté dans les gravures rupestres de l'âge du bronze, fête à l'occasion de laquelle on promenait une idole jusqu'à, dit expressément la fin du poème, une île. De nombreuses sources signalent ce genre de rites, parmi lesquelles Tacite (*Germania* XL) où la procession en l'honneur de Nerthus (Njörðr est soigneusement décrite : dans une « île de l'Océan », au sein d'une « forêt sainte », un « char consacré » traîné par des génisses promène la déesse — que Tacite identifie à la Terre-Mère — dans une ambiance de liesse générale, après quoi on baigne dans un lac « le char, les voiles et, si on veut bien le croire, la divinité elle-même ». Les esclaves qui accomplissent cet office sont aussitôt noyés dans le lac.

De toute façon, le grand « moment » de tout le culte nordique, public comme privé, est le SACRIFICE, *BLOT.* En lui se résume (et, à la limite, à lui se ramène) toute la religion païenne du Nord.

L'opération est complexe et hautement signifiante, et nous allons l'envisager avec quelque détail. Il faut remarquer d'abord que le verbe *blóta* (faire, offrir un sacrifice, sacrifier) se construit directement. Non pas *×blóta til guðs,* comme on s'y attendrait, mais bien *blóta guð* (en quoi notre verbe sacrifier ne constitue qu'une traduction approximative). La conséquence est claire : le rapport qui s'établit entre sacrifiant et divinité n'est pas exactement une relation de dépendance ou d'adoration passive. Il est transitif, il établit un lien, un courant entre les humains et le monde des puissances ; le *blót* est une communication, un moyen de renforcer le pouvoir de la divinité, de s'y associer, un geste d'adoration active, donc une communion, ce que vérifie exactement le banquet sacrificiel qui est l'un des autres temps forts du *blót.* D'autant que si le destinataire du sacrifice, dieu expressément nommé ou forces collectives indifférenciées si fréquentes dans le paganisme nordique, est à l'accusatif, la victime sacrifiée est, elle, au datif : *blóta guð mönnum* (sacrifier des hommes au dieu). Ainsi le relais, dans cette transmission, est-il nettement assuré par l'offrande, clairement conçue comme vecteur. La distinction avec le concept de sacrifice selon l'idée judaïque ou chrétienne est si nette que le vocable *offr,* provenant du latin *offere,* ne pénétrera que tardivement dans la langue, par le canal du vieux saxon *offer* (voyez aussi vieil anglais *offer*). Pour la poésie scaldique et eddique, il n'existe que *blót* (ou *fórn* qui colore la notion de *blót* d'une idée de don, d'offrande faite par amitié et sans intention de retour, ce que vérifie fort bien le type de relations que le Scandinave, semble-t-il, entretient avec son dieu : il le considère plutôt comme un ami [*vinr*] ou comme un patron au sens catholique de ce terme, un protecteur amical donc [*fulltrúi,* quelqu'un à qui l'on fait pleinement confiance, voyez encore la *Víga-Glúms Saga,* chapitre 14] que comme une instance redoutable).

Ceci dit, rares sont les relations détaillées de sacrifices païens que nous rapportent les sources littéraires. Les sagas ne les évoquent que par référence (il offrait de grands sacrifices, il sacrifiait à X...), et les sources poétiques (*Vellekla* d'Einarr Skalaglam, *Ynglingatal* de Þjóðólfr, *Hávamál,* strophes 144-145) ne sont pas plus explicites. La *Gautreks Saga,* texte malheureusement hautement composite et sujet à caution, raconte bien un sacrifice dans son chapitre 7 : pour apaiser le courroux d'Oðinn, le roi Vikarr prend part à un *blót* au cours duquel Starkaðr fait tuer un veau, lui retire les entrailles du corps et les suspend au cou du roi. Puis Starkaðr pique le roi d'un jonc qu'il aurait reçu au cours de la nuit d'Oðinn lui-même, en disant : « Voici que je te donne à Oðinn. » Le jonc se métamorphose alors à l'instant en une lance qui transperce le roi, tandis que le socle sur lequel se tenait celui-ci tombe et que les entrailles du veau qu'il a autour du cou se prennent dans les branches d'un arbre voisin, pendant que Vikarr devient ainsi offert à Oðinn, selon les nombreuses images de pendus que nous livrent les documents iconographiques en notre possession. Là encore, toutefois, nous ne tenons qu'une des péripéties de l'opération dans son ensemble. Il faut, pour se faire une idée acceptable du *blót* dans sa totalité, glaner de tous côtés précisions et détails.

De la sorte, il est tout de même possible de reconstituer le *blót* dans ses quatre temps principaux :

1. Il va sans dire que le premier est *le sacrifice* à proprement parler, l'immolation sanglante d'hommes ou d'animaux.

Il ne paraît pas faire de doute, en effet, qu'aux origines au moins, les sacrifices humains aient été connus du paganisme nordique et germanique. Comme le suggérerait le chapitre 7 de *Gautreks Saga* qui vient d'être évoqué, ce serait par pendaison que les victimes auraient été « envoyées » aux puissances. Adam de Brême décrivant, sur la foi de témoins oculaires, vers 1070, le grand sacrifice offert tous les neuf ans à Uppsala (Suède) spécifie que neuf hommes (des esclaves sans doute) y étaient pendus dans le bosquet sacré (*lundr*) situé près du temple, ainsi que des chiens et des chevaux, le tout au milieu des chants obscènes de l'assistance. De plus, on noie, comme je l'ai dit, un homme dans une source ou un bourbier : « De chaque espèce de créature vivante du sexe masculin, on offre neuf individus et la coutume est d'apaiser les dieux avec leur sang. Mais les corps sont pendus dans le bosquet qui se trouve près du temple. Ce bosquet est si sacré pour les païens qu'ils tiennent pour divin chacun de ses arbres en raison de la mort des victimes. On y pend aussi des chiens et des chevaux avec les hommes, et un chrétien m'a

raconté qu'il a vu soixante-douze corps pendus ainsi l'un à côté de l'autre[14]. » Une des grandes pierres historiées de Lärbro, dans l'île de Gotland, dans la Baltique (Hammarsten) décrit avec réalisme ce qui paraît bien être une pendaison sacrée. L'*Ynglingatal* de Þjóðólfr et l'*Ynglingasaga* de Snorri Sturluson (celle-ci directement inspirée de celui-là) confirment indirectement Adam de Brême en établissant qu'en cas de disette, le peuple sacrifiait le roi ou quelqu'un de ses proches, par pendaison : ainsi d'Oláfr Trételgja ou de Domaldi. Pour allonger sa propre vie, le roi Aunn d'Uppsala aurait ainsi immolé ses neuf fils. Les prisonniers de guerre étaient également pendus en offrande à Oðinn : c'est du moins l'interprétation que l'on propose de la tapisserie découverte dans le bateau-tombe d'Oseberg[15].

Il est vrai que nous ne possédons pas de rapports directs, faits par des témoins oculaires, de semblables pratiques : Adam de Brême ne fait que rapporter ce qu'on lui aurait dit. En revanche, le diplomate arabe Ibn Fadhlan relatant, au début du xe siècle, l'enterrement d'un chef « rus » (c'est-à-dire, vraisemblablement, suédois) sur les bords de la Volga, note bien, parmi les nombreux rites qui l'accompagnent, la strangulation d'une serve (après enivrement et orgie sexuelle) qui s'est portée volontaire, par une sorte de prêtresse appelée « ange de la mort ».

La fosse sacrificielle ou *blótgröf*, déjà évoquée, a bien pu recevoir également des victimes humaines[16] et l'homme dont on a retrouvé le cadavre merveilleusement intact dans les argiles bleues de Tollund, au Danemark, portait autour du cou un lacet dont il avait été étranglé. Thietmar de Merseburg, dans la chronique qu'il rédigea vers 1015 sans doute, rapporte qu'à Leire, toujours au Danemark (Seeland) des hommes s'assemblent tous les neuf ans — notez la concordance avec Adam de Brême — « ils donnent à leurs dieux quatre-vingt-dix-neuf hommes et autant de chevaux et de coqs en sacrifices sanglants. » Rappelons enfin que même en Islande, s'il faut en croire des textes que l'on peut évidemment accuser de complaisance, de tels sacrifices auraient été pratiqués. La *Kristni Saga* prétend (chap. XII) qu'on aurait immolé deux hommes dans chacun des quartiers de l'île et *Eyrbyggja Saga*, reprise par la version de Haukr Erlendsson du *Landnámabók* (chap. 73) décrit en son chapitre X le thing de Þórsness où se verrait encore, dit l'auteur qui écrit au xiiie siècle, la « pierre de Þórr » sur laquelle on brisait l'échine des hommes qui étaient offerts au dieu, ce pourquoi la pierre en question porterait encore des traces de sang ! La *Guta Saga*, texte qui relate l'histoire légendaire de l'île de Gotland et qui a été rédigé au xiiie siècle également, rapporte aussi des sacrifices humains. L'atroce coutume, complaisamment déaillée par des textes plus récents et hautement entachés de légende, de *rísta blóðörn* (tailler un aigle de sang) et qui aurait consisté à inciser le dos d'un homme pour lui extraire les poumons de la poitrine et les déplover comme des ailes, renvoie peut-être à une ancienne pratique rituelle destinée à s'approprier la force de l'ennemi ?

La plupart de ces témoignages appellent des réserves. On se sent fondé à dire que de telles façons de faire étaient probablement rares et justifiées seulement par de grandes calamités, disette, catastrophes militaires, épidémies, etc... Il est assez curieux, en effet, que la législation nordique ancienne ne prévoie que fort exceptionnellement la peine de mort (pour les sorciers, par lapidation, et pour les voleurs, par pendaison) si, comme tout porte à le croire, elle a d'abord, là comme ailleurs, été d'origine religieuse.

En revanche, les sacrifices d'animaux ne soulèvent aucune objection. C'est de leur sang que les sacrificateurs aspergeaient l'autel, les images des dieux, les murs du temple et probablement aussi les assisstants. On abattait de la sorte du bétail, gros et petit, et surtout des chevaux. Le sang (*hlaut*) avait une valeur sacrée, clairement en relations étymologiques avec le destin (verbe *hljóta :* se voir assigner quelque chose par le sort). Quant à la viande, on la faisait cuire pour la consommer lors du banquet qui suivait : ainsi la communion était-elle littéralement réalisée, en un symbolisme simple et parlant, par l'intermédiaire de la victime. Il n'est pas exclu que la part non comestible des animaux ait été spécialement offerte aux dieux. Ainsi est-il dit que dans le philtre magique présenté dans *Guðrúnarkviða*

---

14. *Gesta Hammaburg.* livre 4, chap. 27.
15. Aujourd'hui au musée des bateaux vikings, à Bygdøy, près d'Oslo.
16. Voyez *Vatnsdoela Saga* chapitre 30.

II, strophe 24, entrent les *iðrar blotnar*, les entrailles sacrificielles. De nos jours encore, la coutume subsiste en Norvège, paraît-il, chez les chasseurs, de couper un morceau du cœur de l'animal qu'ils viennent d'abattre et de le mettre de côté : c'est l'Ullinsøyra, l'écot d'Ullin, dieu de la chasse. De leur côté, les Lapons font des sacrifices à Horagalles (déformation de Þórr karl, le bonhomme Þórr) et oignent du sang des animaux de grandes pierres plates.

Le bœuf et le cheval, donc, ont connu à cet effet une faveur particulière. L'un et l'autre, de plus, sont directement liés au culte de Freyr, comme en témoignent assez maints épisodes de sagas, entre autres *Víga-Glúms Saga*, chap. 25 (taureau), *Hákonar saga góða*, chap. 14 (dans la *Heimskringla* de Snorri ; cheval ; ce texte est d'ailleurs une source détaillée pour la connaissance du *blót*) et surtout *Hrafnkels Saga Freysgoðá* où le lien sacré entre cheval et Freyr est clairement établi, quand bien même ce texte, rédigé par un chrétien à des fins implicitement édifiantes, attesterait une nette volonté d'affabulation de complaisance. Que le cheval ait tenu une place prépondérante dans le culte — de Freyr mais aussi d'Oðinn qui chevauche un célèbre coursier à huit pattes, Sleipnir, et dont on a voulu faire une hypostase anthropomorphique d'un *daimon* primitif à forme de cheval ! — ne peut faire de doute. Cet animal a toujours été intimement lié au culte de la fertilité-fécondité. A ce titre, il est fort souvent enterré aux côtés de son maître défunt, tout entier ou sa tête seulement ; il entre également dans le culte domestique (au sens propre), un crâne de cheval se trouvant fort souvent sur le seuil ou dans un mur de la maison nordique ancienne. De même, il est étroitement associé à certains rites de magie diffamatoire comme le *nið*, la coutume ayant existé d'empaler sur le bâton d'infâmie ou *níðstöng* une tête de cheval orientée vers l'ennemi à flétrir [17].

Quoique hautement fantaisiste, le texte du *Flateyjarbók* (II, p. 331-336) auquel on a donné le nom de *Völsa þáttr* nous met en état d'aborder l'angle plus précis sous lequel, selon toute vraisemblance, le cheval a dû jouer un rôle d'importance dans le culte nordique et, partant de là, dans son ensemble, la part non négligeable que le culte phallique a pu prendre dans le Nord. Le *Vòlsa þáttr*, en effet, raconte comment une famille célébrait le culte d'un phallus de cheval, appelé Völsi, dans un contexte hautement érotique.

On fera remarquer d'abord que ce type de culte pousse des racines fort éloignées dans le temps : à peu près toutes les représentations humaines dans les gravures rupestres de l'âge du bronze sont ithyphalliques (il s'y rencontre fréquemment aussi des symboles de la Terre-Mère sous forme de représentations vaginales stylisées non équivoques). Tout ce que l'on peut déduire de ces inscriptions, prises dans leur globalité et concernant le genre de religion que connaissaient leurs auteurs suggère : un culte solaire prononcé, un rituel magique caractérisé et des pratiques relevant de la fertilité-fécondité traduisant sans aucun doute les deux premières tendances. Si Freyr paraît avoir récupéré, à l'époque pré-littéraire immédiate, les attributs de ce culte (Adam de Brême le décrit dans le grand temple d'Uppsala *cum ingenti Priapo*, ce que confirme l'amulette le représentant trouvée en Suède [Södermanland]), il est clair qu'il fut bien plus généralisé, et dispersé, autrefois. Hj. Falk rapporte qu'en Norvège, il n'y a guère, on suspendait lors des noces une représentation de phallus ajustée sur un bâton [18], et une description des mœurs des Lapons au XVIIe siècle mentionne un phallus attaché sur la poitrine d'une figurine de bois représentant Veralden Omai, c'est-à-dire Freyr. Les sources littéraires, cette fois [19], signalent que, lors d'un duel (*hólmanga*), la coutume était d'offrir à des fins propitiatoires évidentes un sacrifice spécial ou *tjösnublót*, de *tjasna* = phallus [20] et —nous voici revenus au cheval — une strophe insultante déclamée par Magnús le Bon à Haraldr le Sévère accuserait le père de ce dernier d'avoir fait *garð um hestreðr*, un enclos autour d'un phallus de cheval [21], visiblement dans des intentions religieuses (et tenues pour sacrilèges à l'époque chrétienne, d'où la *vísa* de Magnús).

---

17. Egalement *Vatnsdoela Saga*, chap. 34, ou *Flateyjarbók*, I. p. 400 sq., sans parler de plaisanteries douteuses, telles que rapportées dans la *Sturlunga Saga* (*Islendinga Saga*, chap. 33 et la suite).
18. *Arkiv f. nord. filologi*, 1927, p. 37.
19. Surtout *Kormáks Saga*, chap. 10.
20. Cf. Magnus Olsen, Tjösnur og tjösnublót, *in : Arkiv f. nord, fil*, 1910.
21. *Morkinskinna*, éd. 1932, p. 110.

Il y a plus. La *Guta Lag og Guta Saga* (Gotland) semble établir une équivalence comme naturelle entre *vé* et *stafgarðr* (bloc coordonné *vé eða stafgardr*). *Stafgardr* serait littéralement un enclos (*garðr*) fait de bâtons (*stafr*), objet dont le pouvoir sacré est suffisamment mis en valeur par les rites de prise de possession du sol tels qu'ils nous sont présentés dans le *Livre de la Colonisation* (*Landnámabók*) de l'Islande : souvent le prétendant à la possession d'une terre marque sa décision en enfonçant un bâton (*stafr*) dans le sol [22]. On a établi sans peine des relations d'équivalence entre *stafr* et *stöng* (piquet, qui figure dans *níðstöng*, déjà signalé), élément de *flannstöng*, *skáldstöng*, etc. L'association *flannstöng*, en particulier, est intéressante : ce terme se retrouve dans le féminin *flannflugi* (femme adultère), où *flan* renvoie à phallus. Il faut conclure que le *flannstöng* était donc un piquet en forme de phallus qui, peut-être circulait aussi, à des fins cultuelles, de demeure en demeure, un peu comme Völsi passe de main en main dans le *Völsa þáttr*, chacun débitant une prière ou un vœu avant de le transmettre au voisin, comme il est dit clairement du chef Sigurðr sýr (dont on notera au passage que le sobriquet signifie « truie », autre animal crûment associé à des représentations phalliques dans les gravures rupestres) qu'il « faisait circuler de ferme en ferme un phallus de cheval » [23].

De là à associer, pour finir, cette pratique à l'usage, universellement attesté dans le Nord, de parsemer le paysage de pierres levées (*bautasteinar*, sg. *bautasteinn*), il n'y a qu'un pas à franchir. On a proposé trois explications possibles de cette coutume, dont les deux premières s'équivalent : ou bien il s'agissait d'un acte sacré relevant du culte de la fertilité-fécondité, ou bien il fallait marquer l'emplacement d'une tombe, ou bien encore on voulait commémorer par là un événement important : ce troisième type, bien plus récent dans le temps, représente une nette laïcisation du fait et ne nous retiendra pas ici. En revanche, les deux premiers méritent l'attention. Ces pierres, généralement longues et étroites, souvent terminées par un renflement qui leur donnerait vaguement l'allure d'un champignon en coupe, ont souvent été dotées de noms génériques qui subsistent encore aujourd'hui : outre *sverð* (épée), *pil* (flèche), *rispil* (flèche érigée) et *nál* (aiguille), on trouve *pighelle* (pierre à fille, dans le Rogaland, en Norvège) et *mannen* (l'homme, dans le Sunnmöre, également en Norvège) dont l'interprétation va de soi. L'étymologie du premier élément de *bauta-steinn* pourrait renvoyer à un ancien *×bautuðr* = soutien = phallus. Un regard jeté sur la pierre dressée de Rödsten (dans la paroisse de Grebo en Ostergötland, Suède [24]) ne permet pas de douter davantage : c'est un phallus gigantesque d'un réalisme brutal. L'interprétation à proposer de ce rite ne fait pas de difficultés : entre la Terre-Mère et ces pierres, l'union sacrée ainsi réalisée appellerait fertilité et fécondité. Et pour revenir une dernière fois au cheval, ce pourrait être par ce biais qu'il aurait tenu dans le rituel du *blót* une place si éminente.

Ainsi, le premier temps, capital, du *blót* reviendrait à une célébration de la fertilité-fécondité.

2. Le second pourrait n'en être qu'une figuration adventice, plus directement inscrite dans un contexte temporel : c'est la *consultation des augures* qui est faite à l'occasion de l'acte sacrificiel, comme je l'ai déjà suggéré par la mention des implications fatidiques qu'a le mot *hlaut* désignant le sang de la victime.

C'est ici par excellence que l'eau (sources, cascades, etc.) en général, et tout élément liquide, comme le sang, prend de l'importance, de même que les réactions d'animaux sacrés, comme le cheval. L'expression reçue est *ganga til fréttar* (traduction vague : consulter les augures), en rapport avec le verbe *fregna*, demander, apprendre. Les sources, ici, sont innombrables, qui font état de cette coutume, qu'il s'agisse de jeter des baguettes préalablement teintées du sang sacrificiel, *hlautteinar*, déjà citées, pour déduire de leur disposition la réponse à la question posée, ou des copeaux de bois consacrés de quelque façon (*blótspán*, locution *fella blótspán*) ou des lots (*hlutr*, en rapports étymologiques évidents avec *hlaut*). Tacite déjà

---

22. *Sturlubók* S 184, 194, 289, 85 et des noms de lieux comme Stafá : Rivière-du-Bâton. Traduction française par R. Boyer, *Le Livre de la colonisation de l'Islande*, Paris, Mouton, 1973.
23. Dans un petit texte intitulé *Om Magnús góði*.
24. Voyez-en la reproduction dans F. Ström, *op. cit.*, planche 18.

notait[25] la place éminente que tenait le sort dans la vision du monde qu'avaient les anciens Germains et j'ai souligné la permanence du trait chez l'Islandais des XIIe et XIIIe siècles[26]. Il n'est pas jusqu'à la toponymie qui n'ait gardé trace de ces usages : un nom de lieu comme Fletstein, en Norvège (attesté au XIVe siècle) remonte à un Frettsteinn, Froetterstein, qui renvoient à *frétt* : peut-être se trouvait-il à cet endroit-là un lieu de culte réservé à ce genre de consultations. Ce que Saxo Grammaticus vérifie dans sa *Chronique*[27] quand il parle d'un certain roi Fridleifr qui avait coutume d'aller consulter les Nornes (peut-être, Saxo dit : les Parques-mos erat antiquis super futuris liberorum eventibus Parcarum oracula consultare) dans leur temple (dearum oedes).

La liaison *blót-ganga til fréttar* est patente dans le chapitre 18 de l'*Ynglinga Saga* de Snorri : Domaldi *gekk til sonarblóts* (alla sacrifier un verrat) *til fréttar* (pour connaître les augures) ; elle est moins évidente mais tout laisse supposer que le même rapport y existe dans la *Velleka* d'Einarr Skalaglam, strophe 30, où le jarl Hákon *gekk til fréttar*, expressément pour savoir s'il aura la victoire dans la bataille qu'il va livrer, ou dans la démarche de Þórólfr Mostrarskegg, selon le chapitre 4 d'*Eyrbyggja Saga*, qui consulte les augures de Þórr (*gekk til fréttar við Þór*) pour savoir s'il fera la paix avec le roi, en Norvège, ou s'il partira pour l'Islande : et la phrase suivante déclare que « les augures dirigèrent Þórólfr sur l'Islande ». De même, au chapitre 7 du *Landnámabók*, Ingólfr Arnarson *gekk til fréttar um forlög sín* : alla consulter les augures sur son destin.

Il n'est pas exclu que l'interprétation des arrêts du sort, et donc les fonctions divinatoires, aient été l'apanage des femmes, voyantes et magiciennes, comme le veut un récit du *Flateyjarbók*[28] ou encore le chapitre 10 de *Vatnsdoela Saga*. Sans insister davantage, il aura suffi de montrer qu'une des fins immédiates du *blót* est d'interroger le destin.

3. Une autre fin, déjà signalée, et c'est le troisième « moment » du *blót*, est de communier aux Puissances en consommant la chair sacrificielle et en buvant la bière spécialement brassée à cet effet, au cours du *banquet* solennel ou *blótveizla* (réduit parfois à *veizla*) ou encore *blótdrykkja* (où l'accent est mis plus fortement sur le fait de boire). Il semble qu'un véritable *blót* soit inséparable de ce banquet : ainsi tous les participants sont-ils liés mutuellement par leur participation et liés aux Puissances vénérées en même temps. D'autant que la coutume voulait qu'ils apportassent leur quote-part, vivres et bière, à ce festin.

On insistera surtout ici sur l'un des aspects essentiels de ce banquet, les libations[29] et les toast qui accompagnent celle-ci.

La première libation revenait, bien entendu, au célébrant du sacrifice, c'est-à-dire, nous le verrons, au roi s'il était présent, sinon au prêtre ou au chef qui avait immolé la ou les victimes. Pour ce faire, il devait d'abord consacrer (verbe *sígna*) le récipient qu'il utiliserait, puis son contenu (*full*) *til árs ok friðar* : pour une année fructueuse et pour la paix. La boisson utilisée était presque toujours de la bière, une bière spéciale, forte, *öl*, souvent brassée sur place, ou, plus rarement, semble-t-il de l'hydromel. Des prénoms comme Ölvir (l'homme de la bière) ou Ölrún renvoient probablement à des fonctions dévolues au brasseur (homme ou femme). De toute manière, la libation de bière était un devoir sacré.

Puis le rite suivait un ordre précis que maintes sources relatent, la plus claire étant sans doute le chapitre 17 de la *Hákonar Saga Góða* (dans le *Heimskringla* de Snorri) : une fois consacrés le récipient, la boisson et toutes les viandes que l'on allait consommer, l'officiant portait un toast (élevait sa corne ou sa coupe, *skál*, d'où le *skål* scandinave d'aujourd'hui) à Oðinn, puis à Njörðr, puis à Freyr, puis à Bragi (pour nous en tenir à ce qui dit Snorri, mais l'ordre et l'identité de ces divinités peut varier), enfin aux parents défunts (*minni, drekka minni*), témoignage sans équivoque d'un ancien culte des ancêtres qui a bien pu être le point de départ de

---

25. *Germania*, X, 1 : auspicia sortesque ut qui maxime observant.
26. Cf. R. Boyer, *L'Islandais des sagas*, p. 21-56.
27. 6, IV, 2.
28. II, 28.
29. Etudiées en détail par M. Cahen, *La libation. Etudes sur le vocabulaire religieux du vieux scandinave*, Paris, Champion, 1921.

tout ce rituel [30]. Après quoi le banquet lui-même avait lieu, libations et toasts se poursuivant tout au long selon des lois variables avec le temps et le lieu — la corne à boire circulait selon un parcours défini, il fallait la vider d'un trait si possible, des amendes étaient imposées aux mauvais buveurs, mais tout ceci ne rentre que de loin dans le cadre de cette étude — l'ivresse étant le terme normal et comme obligé du banquet : aussi l'usage était-il de déposer les armes et de se jurer mutuellement de ne tenir aucun compte des propos qui seraient échangés tant que durerait la fête. Il est probable que la prestation de serment dont nous allons bientôt parler prenait place au cours de la *blótveizla :* elle s'accompagnait d'une libation spéciale, *bragarfull.*

Que ce rite ait eu la vie dure, parce qu'il plongeait réellement au cœur de la nuit des temps germaniques et nordiques, est certain : c'est une des rares coutumes que l'Eglise n'ait pas réussi à assimiler officiellement. Force lui sera de la détourner à son profit, Oðin, Njörðr et Freyr étant remplacés par le Christ, Marie et saint Oláfr, en particulier dans les guildes qui se réunissaient à dates fixes. Bien après la christianisation, le soin amoureux qu'apportent les auteurs de sagas à la description circonstanciée de grands banquets montre à quel point l'institution était enracinée dans les mœurs.

4. Il ne reste plus qu'à noter le quatrième temps d'un *blót* complet, la prestation de serments ou *heitstrengning.* Ici, les sources divergent. Certaines, poétiques, comme *Helgakviða Hjörvarðssonar* dans *l'Edda,* ou passablement légendaires comme *Hervarar Saga ok Heiðreks* veulent que l'on ait fait des serments — parfois insensés ou irréalisables — en posant une main sur le verrat sacré (*sónargöltr*), les autres, plus nombreuses et apparemment mieux fondées, en tenant dans la dextre l'anneau sacré dont on a dit qu'il reposait sur l'autel et qu'il était enduit du sang sacrificiel, d'autres encore, la main sur la garde de l'épée ou sur tout autre objet symbolique doué de force magique, comme il est dit dans la *Völundarkviða,* strophe 33 :

at skips borði
ok at skjaldar rönd,
at mars boegi
ok at maekis egg [31].

En tout cas, la liaison entre serment et temple demeurera longtemps vivace ; maints textes islandais rédigés au XIIIe siècle ou ensuite [32] nous rapportent une formule de serment, officielle et contraignante, sur l'anneau du temple et ainsi conçue : « Je prête serment sur l'anneau, serment légal ; que m'assistent Freyr et Njörðr et l'Ase tout puissant », etc. [33]. La *Saga de Víga-Glúmr,* chapitre 25, se contente de dire : « Je dis ceci à l'Ase... » [34]. On trouve d'ailleurs une réminiscence du fait dans le serment qu'il faut prononcer pour l'affranchissement d'un esclave, tel que consigné dans le recueil de lois islandais *Grágás* [35].

Immolation de victimes, consommation de leur chair, libations rituelles, serments solennels, tout était donc fait pour établir une chaude communion au sein d'une assemblée où puissances surnaturelles et humains resserraient leur dépendance par des gestes signifiants. Et ce n'est pas un hasard si les Puissances auxquelles semblent s'être adressées avant tout de telles cérémonies ont été celles de la magie et de la mort (dans sa figuration relativement récente, Oðinn) et celles de la fertilité-fécondité (les Vanes, Freyr surtout). Oðinn, que Tacite identifie à Mercure, était bien vivant encore dans l'imagination populaire au XIIIe siècle et la seule *Ynglinga*

---

30. Les quatre dieux énumérés ne sont pas exclusifs. Ils peuvent se réduire à trois, Bragi étant omis, et il arrive que Þórr soit nommé.

31. Sur le plat-bord du bateau
Et sur le rebord du bouclier,
Sur l'épaule du cheval
Et sur le tranchant du glaive.

32. *Landnámabók, Hauksbók,* chap. 268 ; *Þórðar saga hreðu,* chap. 1 ; *Þórsteins þáttr uxafótar* par exemple.

33. Sur l'identité de ce dernier, les paris restent ouverts.

34. Lequel n'est pas nommé. Pour le texte en entier, voir R. Boyer, *Trois sagas islandaises du* XIIIe *siècle et un Þáttr* (*Víga-Glúms Saga, Hrafnkels Saga Freysgoða, Gísla Saga Súrssonar, Auðunar þáttr vestfirzka*), Introductions, traductions et notes, Paris, Contributions du Centre d'études arctiques, n° 3, Mouton édit., 1964.

35. Ed. Finsen, I a, 192.

Saga mentionne à trois reprises un *blót* donné en son honneur ; les seconds ont pu récupérer à leur avantage de très anciennes fêtes rituelles de printemps par exemple — c'est l'une des interprétations les plus plausibles que l'on ait proposées du *Skírnisför* — et donner lieu à des orgies sacrées comme celle qui faisait rougir Adam de Brême, en liaison à leur tour avec des pratiques archaïques liées à la célébration immémoriale du *hieros gamos*.

Comme on peut s'y attendre, le *blót*, passé la christianisation, n'a pu disparaître des usages d'un seul coup : il a dû en subsister longtemps de profondes traces dans la sorcellerie ou les superstitions populaires et rien n'en donne une meilleure preuve que les lois très chrétiennes de l'Eidsivating, en Norvège [36], ainsi libellées (le choix des termes employés, dont beaucoup sont déjà venus sous la plume dans les pages qui précèdent, est révélateur) : « Nul ne doit avoir dans sa maison bâton (*stafr*) ni socle (*stalli*) *vitt* (un instrument utilisé par les sorciers, mais de nature imprécise) ni *blót* (ici, évidemment, dans le sens dégradé d'idole païenne, amulette ou autre). S'il possède de telles choses et qu'il en soit accusé ou convaincu, il sera proscrit et perdra toute inviolabilité, lui et tous ses biens. Et si l'on trouve un *blót* dans une maison sans verrou, que ce soit un *blót* comestible ou un *blót* d'argile, fait en forme d'homme de boue ou de pâte, il devra se disculper immédiatement par un serment de dénégation. S'il n'y a pas de serment, il sera condamné [à payer] trois marcs [d'argent] et si la trouvaille est sous verrou, dans un récipient ou dans des coffres, dans des coffres ou dans un écrin, sera proscrit celui qui est en possession de la clef. » Qui sait si les innocents animaux de pain d'épices que toute maîtresse de maison scandinave qui se respecte découpe aujourd'hui au moule pour *jul* (l'ancien *jól*) ne sont pas de lointaines et inconscientes survivances de ces *blót* que flétrissent les Eidsivatinslög ?

Nous avons fréquemment mis en scène l'OFFICIANT responsable de ce rite public par excellence qu'est le *blót*. Il reste à tenter de voir d'un peu plus près, brièvement, qui il est.

Un des traits les plus curieux du paganisme germanique et nordique est qu'il ne paraît pas avoir connu de caste ou de classe de prêtres ; ou, pour mieux dire, que les fonctions de prêtre (*hofgoði* ou *goði*, féminin *gyðja*, tous mots en relation visibles avec *guð*, dieu), c'est-à-dire de sacrificateur, ne revenaient pas à une catégorie d'individus ayant subi une initiation particulière : c'étaient les chefs laïques qui se chargeaient des devoirs du culte officiel. Par la suite seulement, c'est-à-dire sans doute beaucoup plus tard, la fonction de *goði-hofgoði* se spécialisera pour prendre d'ailleurs, comme en Islande, un sens plus politique et administratif que religieux. Ailleurs, la notion s'est perdue avec la christianisation.

Il faut pourtant examiner la question de plus près. Si j'ai parlé de chefs « laïques » se chargeant d'offices religieux, c'est à défaut de meilleure caractérisation. En fait, il conviendrait de dire qu'à l'autorité temporelle s'attachaient, naturellement, de façon intrinsèque, des prérogatives religieuses ou encore qu'il entrait implicitement dans toute autorité reconnue une dimension sacrée. Parce qu'il est chef, ou roi, un homme participe d'une façon plus intime au sacré — un peu dans le sens où, plus tard, en Occident, on parlera de monarchie de droit divin, ou bien comme l'empereur romain était pour ainsi dire déifié en sa personne. Sans développer davantage, disons que, parce que chef (roi) ou puisque chef, un homme accédait de plus près au commerce des Puissances suprêmes ; il avait reçu une force et une capacité de victoire (*máttr ok megin*) spéciales et donc c'était à lui que revenait, par définition pourrait-on dire, le droit ou le devoir de diriger la communauté également dans les manifestations rituelles de son sentiment religieux.

Voilà pourquoi le roi-prêtre, caractéristique de la civilisation nordique ancienne, est, comme nous l'avons vu, l'homme auquel il revient de boire et de manger le premier lors de la *blótveizla*, pourquoi c'est lui le sacrificateur, le célébrant du *blót*. Il est révélateur que les mots les plus anciens qui s'appliquent au roi, au chef, *dróttinn* (chef de la *drótt*, c'est-à-dire des hommes du roi) ou pluriel *díar* (sur le thème **tiwaz* que nous avons déjà noté et qui donnera aussi notre mot : dieu) aient indifféremment eu un sens politique ou religieux. Le roi est le représentant, ou la

36. *NGL*, I, p. 383.

figuration vivante des dieux sur la terre en même temps que le représentant, ou l'incarnation de son peuple auprès des dieux. Ce rôle de transfert ou de relais qu'il joue explique la plupart des traits de sa fonction.

Et d'abord que celle-ci ait pu devenir héréditaire. Il est notoirement connu que l'individu n'est pas la cellule de base de la société nordique ancienne : c'est la famille (*aett*), d'ailleurs dotée par les Puissances d'une destinée spéciale, tardivement figurée dans l'image de la *hamingja* [37]. En sorte qu'il faut nuancer ce qui vient d'être dit : ce n'est pas à l'individu qui a été fait roi que les dieux s'intéressent, mais bien à sa famille, à son clan. Rien ne s'oppose donc à ce que les descendants de cet homme reprennent ses attributs. Toutefois, d'une part, vaste est la famille nordique ancienne, d'autre part, un roi peut ou bien ne pas réussir ou bien manquer à sa capacité de victoire. Il s'ensuit que sa succession n'est pas automatiquement héréditaire : de là, le type extrêmement curieux de « monarchie » qu'a connue le Nord, mi-élective, mi-héréditaire, malgré le paradoxe apparent. Le roi était choisi par le peuple des hommes libres, mais à l'intérieur d'un clan, d'une famille donnée, au sens très large qu'avaient ces notions. On le voit bien à l'époque historique, en Norvège, où, pendant des décennies, tous les prétendants au pouvoir se réclament de leur descendance, vraie ou fausse, évidente ou incroyablement compliquée, de quelque grand roi visiblement visité par la chance (par le destin, par les Puissances), Haraldr inn hárfagri ou Oláfr Haraldsson (saint Olav).

L'essentiel est que le roi manifeste par son autorité et sa réussite qu'il a bien été visité. L'étymologie du mot roi — *konungr* — demeure obscure, mais il est tentant de faire droit à l'explication que propose un des grands poèmes eddiques, le *Rígsþula* : le mot serait à lire *Konr-ungr,* descendant de Konr, terme patronymique qui désignerait un très noble homme, un dieu incarné. Tacite confirme d'ailleurs [38] cette croyance que les rois descendaient des dieux.

Voilà pourquoi ce sont eux les officiants suprêmes du culte et donc du *blót* (et l'on se rappellera que la notion elle-même de roi, dans le Nord ancien, n'a pas l'extension que nous pourrions être tentés de lui donner. Roitelet conviendrait mieux, car, sauf exceptions rares, il n'y a guère eu de souverains régnant sur de très vastes étendues de territoire). Porteur d'un pouvoir divin exceptionnel, le roi peut jouer un grand rôle dans le bonheur de son peuple, c'est-à-dire dans la paix et la prospérité que connaît celui-ci (fonction guerrière et fonction relevant de la fertilité-fécondité). Même son cadavre peut encore avoir de telles vertus, il peut servir *til árs ok friðar* : ainsi, le corps de Hálfdan le Noir sera-t-il coupé en quatre morceaux répartis en autant de régions de son royaume pour en assurer le bien-être.

Une conséquence désagréable découle de ce qui précède : en cas de mauvaises années, c'est le roi qui sera sacrifié puisqu'en somme il a déchu envers les Puissances. Ainsi, selon l'*Ynglinga Saga,* chapitre 15, de Domaldi, et surtout, explicitement, chapitre 43, d'Oláfr Trételgja qui sera immolé *svá sem Svíar eru vanir at kenna konungi baeðir ár ok halloeri,* « étant donné que les Svíar [les habitants de l'actuelle Suède centrale] ont coutume d'imputer à leur roi à la fois les années prospères et la disette ». Ainsi les récoltes dépendent-elles du roi et l'on trouve encore sous la plume d'un auteur islandais bien chrétien, Sturla Þórðarson, écrivant dans le dernier quart du XIIIe siècle la vie du roi de Norvège Hákon Hákonarson, la notation, comme inconsciente mais allant de soi, que l'année de l'avènement de ce roi fut particulièrement favorable aux récoltes, présage heureux évidemment. Relèvent de la même analyse des gestes propitiatoires assurément peu compréhensibles pour nous autrement, comme l'immolation par le roi Aunn de ses neuf fils pour s'assurer longue vie, ou le sacrifice, par le jarl Hákon, de son fils Erlingr avant la bataille de Hjörungavágr pour s'assurer la victoire (*Heimskringla, Oláfs Saga Tryggvasonar,* chap. 42).

Un exemple rassemblera toutes les prérogatives royales en même temps qu'il éclairera le syncrétisme religieux qui régissait la vision du monde et de la vie dans le Nord antique. J'ai déjà évoqué le grand *blót* (*dísablót, blót* à ces divinités de la fécondité-fertilité qu'étaient les *dísir*) qui se donnait au Þing d'Uppsala (*dísþing*) au mois de *gói.* C'était le roi qui offrait ce grand sacrifice et dirigeait toute la céré-

37. Voyez *Vígá-Glúms Saga,* chap. IX.
38. *Germania,* chap. VII, 1.

monie. Quant au déroulement de celle-ci, il comportait : un *blót* pour la prospérité matérielle, puis pour la victoire sur les ennemis, puis un *þing* (assemblée des hommes libres où sont discutées les questions d'ordre juridique, législatif, administratif et politique d'intérêt général), enfin une grande foire. Ainsi, sous l'égide du roi, éclate le caractère global de la religion nordique ancienne manifestée par le culte public : religion, politique, droit de guerre, prospérité matérielle se fondent en un tout que gouvernent, en dernière instance, les puissances surnaturelles, directement sollicitées et intéressées par l'officiant. Telle est la fonction primordiale et globale du culte public.

LE CULTE PRIVE

La distinction entre culte public et culte privé est commode. Elle ne rend cependant pas toujours compte exactement de la vérité, en particulier dans le Nord. Souvent l'usage varie selon les lieux et ce qui, ici, peut relever du culte privé (tel que pratiqué par une maison, une famille et parfois même, comme le suggérerait maint passage du *Landnámabók*, un individu isolé) pourra, ailleurs, être objet de dévotions publiques, et inversement. On l'a bien vu plus haut à propos du culte phallique, limité à une seule famille au sens restreint du terme — une demi-douzaine de personnes sans doute — dans le *Völsa þáttr*, mais étendu à tout un district par Sigurðr sýr. De même, on va voir qu'en définitive l'objet de ce culte et ses manifestations sont souvent du même ordre que dans les cérémonies officielles. Seuls le culte des ancêtres et les pratiques magiques ont une coloration plus nettement locale. Mais l'esprit et, grosso modo, le type de rituel sont de même ordre.

C'est ainsi que nous retrouvons ici, mais plus accentuée, la dévotion envers certains *objets naturels* ou éléments du décor physique tels que monticules, petits bois, rochers, pierres, cascades, arbres, etc. La *Guta Saga* rapporte que dans l'île de Gotland, « les gens croyaient (verbe *trúa* qui implique au moins autant que la foi des pratiques concrètes destinées à la manifester) aux petits bois et aux monticules, aux sanctuaires (*vé*) et aux *stafgarðar* [39], et aux dieux païens. Ils offraient en sacrifice leurs fils et leurs filles, leur bétail ainsi que de la nourriture et de la bière. Ainsi agissaient-ils selon leur hérésie. Le pays tout entier avait un *blót* suprême et commun à tout le monde. En dehors de cela, chaque tiers du pays avait son *blót* et chaque groupe plus restreint faisait de plus petits *blót*, offrant du bétail, de la nourriture et de la bière. On les appelait frères en sacrifice parce qu'ils sacrifiaient tous ensemble. » Ainsi, la hiérarchie est-elle claire.

Il semble que ce soit l'arbre qui ait joui, à cet égard, de faveurs toutes particulières. J'ai déjà mentionné le rôle capital que tenait Yggdrasill (et Irminsul) et évoqué l'arbre (un if ?) de Gamla Uppsala que décrit Adam de Brême. Il y a aussi, dans *Hervarar Saga ok Heiðreks*, un *blóttré* (arbre sacrificiel) mentionné en relation avec un certain Blót-Sveinn (Sveinn le sacrificateur). Le texte (chapitre 16) est d'ailleurs éloquent : on choisit Sveinn pour roi de toute la Suède, comprenons : de tout le pays des Svíar, puis « on avança un cheval au þing, que l'on coupa en morceaux et que l'on répartit pour le manger, tandis que le *blóttré* était rougi de son sang. » Dans le culte privé, il est probable que dans chaque *garðr* (l'enclos entourant l'ensemble des bâtiments d'une ferme et qui gardera longtemps une valeur juridique de frontière intangible, signe sacré de propriété et qui atteste son sens religieux à l'origine) il y avait un arbre privilégié (aujourd'hui *vårdträd* en Suède et au Danemark [soit arbre gardien], *tuntre* en Norvège, où l'on reconnaît *tún*, ce petit pré domestique amoureusement entretenu, devant le bâtiment principal, doté lui aussi d'une valeur sacrée et où l'on engraissait traditionnellement un animal privilégié, *túngöltr* ou *túnsvín* en particulier [un porc, donc] qui, vraisemblablement, était destiné à être sacrifié), en général un chêne ou un tilleul ou encore un frêne, qui jouissait des dévotions du maître de maison et de sa famille. Si ce n'est pas un arbre, c'est un bosquet, comme celui du Fnjóskadalr, en Islande, pour þórir

39. Les enclos faits de pieux signalés plus haut dans un sens peut-être originellement phallique.

snepill[40]. Remarquable à cet égard est le *Geirmundar þáttr heljarskins* (dans la *Sturlunga Saga*) où, à l'imitation de son premier chef et fondateur, toute une famille voue un culte particulier à un bosquet de sorbiers : cet arbuste bénéficie traditionnellement dans le Nord de vertus magiques ; aujourd'hui encore, il est censé annoncer le temps qu'il fera. C'est d'ailleurs à l'emplacement précis de ce bosquet que les descendants de Geirmundr Peau-d'Enfer, une fois convertis au christianisme, feront ériger une église. Au VIIIe siècle, Charlemagne, luttant contre les pratiques saxonnes, interdit de faire des sacrifices *arboribus vel petris vel fontibus*[41]. Il y a de même dans le þórsness (cap de þórr), dans *Eyrbyggja Saga*, une montagne sainte (sens exact de Helgafell) qui est à proprement parler le personnage central, occulte, de la saga et à laquelle un tel caractère de sainteté est attaché qu'il est interdit, dit le texte, de la regarder sans s'être préalablement lavé et peigné. Un toponyme islandais, Landdísarsteinn — la pierre des dises protectrices du pays — dit assez à quel type de dévotion renvoie ce lieu.

Nous ne manquons pas de renseignements sur ce qu'était le détail des opérations rituelles relevant du culte privé. Comme on l'a dit, il n'y a pas lieu de penser qu'un édifice ou bâtiment spécial était réservé à ces pratiques. Simplement, telle salle devenait pour la circonstance lieu de culte. La seule précision que l'on possède, c'est qu'en ce cas, cet endroit devenait tabou, et inaccessible aux étrangers, comme en témoigne le scalde Sighvatr dans ses *Austfararvísur* : lors d'un voyage en Suède, il n'aurait pu pénétrer dans une ferme où l'on était en train de célébrer un *álfablót* (sacrifice aux alfes, traditionnellement pour *jól*, Noël).

Il se trouve en effet que trois dates donnaient lieu à des festivités domestiques : Noël, donc, et les *vetrnaetr* que nous connaissons déjà ; en outre, la fête de la « mi-été », c'est-à-dire à la mi-avril. *Jól* a dû relever surtout du culte privé, comme il apparaît encore nettement aujourd'hui dans toute la Scandinavie. On la localise entre mi-novembre et mi-décembre. C'était par excellence une fête dédiée à la fertilité-fécondité : le jambon de Noël que l'on consomme encore aujourd'hui, traditionnellement, en Suède (*julskinka*) en garde le souvenir, le porc étant l'animal propre à Freyr/Freyja[42]. De plus, *jól* est souvent appelé, en poésie, *Freys leikr* (le jeu de Freyr). Il est probable que le maître de maison portait un toast *til árs ok friðar* en cette circonstance tout spécialement. Quant à assimiler purement et simplement *jól* et *álfablót*, rien ne s'y oppose. De même, d'ailleurs, qu'à faire coïncider *vetrnaetr* et *dísablót*, déjà étudié. Et pour la fête de la mi-avril, il est probable qu'elle a connu un grand succès en raison de l'importance de la date : c'est à ce moment-là que le résultat des semailles se décide. F. Ström[43] rappelle à ce propos que dans le Valdres, en Norvège, au XVIIe siècle encore, le 16 avril (appelé alors le troisième jour de l'été) on portait dans les champs des vivres et de la bière, tandis que l'on faisait un grand trou dans le sol avec un piquet. Dans ce trou, on mettait un pied de genévrier, un œuf de poule et un peu de chaque sorte de grain que l'on avait semé, puis on mêlait le tout avec un bâton tout en récitant, à genoux, des prières appropriées ; en outre, on prenait un repas, les participants buvant à leur santé mutuelle ; chaque fois que la coupe circulait, chacun récitait à tour de rôle une prière, élevant la coupe vers le ciel ainsi que les victuailles qu'il avait en mains. La cérémonie durait jusqu'à satiété et ivresse. Les survivances qui se devinent derrière de telles façons de faire vont de soi.

Il va sans dire que même dans le rituel privé, le sacrifice sanglant (le plus souvent d'animaux engraissés à cet effet, tel le *túngöltr*) trouvait place, ainsi que la consultation des oracles. De même, c'était tout naturellement le maître de maison, le chef de famille par conséquent, qui dirigeait les opérations. Ce rôle d'officiant pouvait être d'ailleurs tenu par une femme, plus souvent peut-être que dans le rituel public.

Mais je voudrais insister plus longuement sur deux types de cérémonies qui, même si elles se rencontrent à titre public parfois (surtout plus ira le temps), sem-

---

40. *Landnámabók, Sturlubók*, chap. 237.
41. *Texte zur germanischen Bekehrungsgechichte*, éd. par W. Lange, Tübingen, 1962, p. 149.
42. Freyr se déplace avec un verrat aux soies d'or appelé Gullinbursti, voyez aussi pour Freyja le *Hyndluljóð* (*in* : R. Boyer, *Edda et textes eddiques, in* : *Les religions de l'Europe du Nord, Paris*, A. Fayard, 1974).
43. *Op. cit.*, p. 61-62.

blent bien avoir originellement appartenu au culte privé : les dévotions envers les morts, les ancêtres, et les pratiques magiques.

Le témoignage d'Ibn Fadhlan, déjà noté, sur l'enterrement d'un chef « rus » au bord de la Volga en 922, prouve sans ambiguïté que le culte des morts était une affaire privée. Rappelons-en les détails essentiels : le chef récemment décédé a été placé dix jours durant dans une tombe provisoire, avec de la bière, des fruits et un luth pendant qu'on lui confectionne un costume spécial. Les biens du défunt sont divisés en trois parts, une pour sa famille, une pour son costume et une pour payer la bière que l'on boit en cette occasion. On a demandé aux femmes esclaves de ce chef laquelle voulait mourir avec lui ; l'une s'est portée volontaire et est désormais l'objet de tous les soins. Le jour des funérailles arrive. Le bateau du chef a été tiré sur le rivage, calé par quatre piliers de bouleau et entouré d'un grand bûcher. Une vieille femme spécialement attitrée à cette besogne, « l'Ange de la mort », grande et laide, dispose un banc recouvert de coussins à l'intérieur du bateau. Puis on retire le cadavre de sa tombe ainsi que tout ce qu'elle contenait ; on dénude le mort pour lui passer ensuite un costume somptueux, on le porte dans le bateau, pour l'installer sur le banc qui se trouve sous la tente, et l'on dispose autour de lui de la bière, des fruits, des aromates, du pain, de la viande, des oignons. Ensuite, on coupe en deux un chien et l'on jette les morceaux dans le bateau, et l'on pose à côté du chef toutes ses armes. Après quoi, on fait courir deux chevaux jusqu'à ce qu'ils soient en pleine transpiration : on les met alors en pièces à coups d'épées et on lance les quartiers dans le bateau, ainsi que les morceaux de deux vaches qui ont subi le même sort, puis un coq et une poule. Pendant ce temps, l'esclave destinée à mourir va d'une tente à l'autre, a des rapports sexuels avec chaque propriétaire de tente qui lui dit : « Dis à ton maître que j'ai fait cela par amour pour lui. » L'esclave est alors élevée sur la paume des mains de quelques hommes au-dessus d'une sorte d'encadrement de porte dressé à cet effet. L'opération est répétée trois fois. La première, elle dit : « Regardez ! je vois mon père et ma mère » ; la seconde : « Regardez ! je vois tous mes parents morts assis alentour » et la troisième : « Regardez ! je vois mon maître au paradis, et le paradis est vert et beau et il y a avec lui des hommes et de jeunes garçons. Il m'appelle. Laissez-moi le rejoindre. » Elle est donc menée au bateau après s'être débarrassée de ses bijoux. On la fait boire d'abondance puis on l'introduit sous la tente où gît son maître ; la suivent six hommes qui tous ont des rapports sexuels avec elle ; on la couche à côté du chef mort, deux hommes lui tiennent les poignets et deux autres les pieds, tandis que les assistants restés au dehors font un grand vacarme pour couvrir ses cris et que « l'Ange de la mort » la fait étrangler avec un lacet que tirent les deux derniers hommes, elle-même la poignardant entre les côtes. Un autre rapporteur arabe, Ibn Rustah, prétend que la femme est brûlée vive, mais le fait est peu vraisemblable. Sur ce, le plus proche parent du défunt, nu et une torche à la main, survient, qui met le feu au bûcher, bientôt aidé de tous les assistants. Quand tout n'est plus que cendres, on fait à l'emplacement un monticule portant un poteau de bouleau où sont inscrits le nom du mort et celui du roi des « rus » [44].

Ce n'est pas pour le détail précis des rites présentés ici que l'on vient de résumer ce « reportage » étonnamment vivant, mais pour l'esprit qui l'anime : chants, ivresses, excès de biens, sueur, sang, semence humaine et enfin feu — car le culte du feu en tant que tel semble être resté fort longtemps très vivant dans ces pays froids — tout ici parle de chaleur et de vie, de vie surabondante et généreuse même. Du mort à la lignée des vivants, il n'y a pas plus de solution de continuité radicale qu'entre ce monde et celui des esprits. Le défunt est en voyage (d'où le bateau) et l'on attend de lui qu'il serve de trait d'union, d'intercesseur et de protecteur, d'où les rites circonstanciés qui ont été énumérés.

La plupart se retrouvent dans les cérémonies beaucoup plus simples auxquelles donnaient lieu les funérailles dans le Nord ancien. L'incinération, par exemple, qui est la règle pendant toute l'époque viking encore. Dans ce cas, le mort est brûlé avec ses affaires les plus personnelles, son chien, son cheval, ses armes. Une fois le feu éteint, les os sont rassemblés, lavés et déposés dans une urne ou, beaucoup plus fréquemment, disposés en tas sous un petit tertre de pierres. Il semble qu'en outre,

---

44. Voir le récit intégral, traduit en français, dans R. Boyer : « Le sacré chez les anciens Nordiques », *in : Les religions de l'Europe du Nord, op. cit.*

on ait ajouté des offrandes (victuailles, objets divers) dans des poteries placées sur les restes du mort. Les notables étaient effectivement inhumés dans des bateaux mortuaires, brûlés ou non : on en a retrouvé plusieurs spécimens, en Uppland notamment (VIIe et VIIIe siècles), les plus célèbres étant ceux d'Oseberg et de Gokstad en Norvège, qui étaient destinés à des rois et des reines. Il n'est pas probable que de très beaux mythes, tels que rapportés dans *Beowulf, Ynglinga Saga, Skjöldunga Saga* et la *Gylfaginning* de Snorri, où un bateau funéraire portant le cadavre d'un roi (ou même du dieu Baldr en ce qui concerne le dernier texte cité) est mis à feu et poussé en flammes à la mer, reposent sur une tradition nordique authentique : ils circulent dans toute l'Europe à l'époque des grandes migrations et il paraît établi qu'ils sont de provenance celtique, non nordique.

En revanche, l'inhumation sans incinération existait également, comme le prouvent les nombreux cimetières qu'a redécouverts l'archéologie. Les tombes ne sont pas nécessairemment signalées par un quelconque monument et peuvent très bien consister en une simple pierre plate au niveau du sol. Pourtant l'usage semble bien avoir prédominé d'ériger un tertre de dimensions variables, voire même de marquer l'emplacement des tombes par des pierres dressées, soit disposées en rond ou même en forme de bateau : il en reste de convaincants vestiges à Gotland en particulier. Lorsque le mort est d'importance, on a érigé une sorte de chambre rectangulaire de bois où il repose parmi ses chevaux, ses chars, ses bijoux, ses armes et autres objets, parfois même en effet en compagnie d'un esclave, comme le démontrerait le *Landámabók* (*Sturlubók*, chap. 72). et le tout est recouvert d'une masse de terre qui peut être fort impressionnante, comme à Gamla Uppsala.

Il est certain que tout ce qui concerne la mort, depuis le moment où elle est constatée jusqu'à la reprise officielle de l'héritage, a donné lieu à des rites circonstanciés. L'ennui est que les sources varient souvent, quand elles ne se contredisent pas. On reste frappé de la place importante que tiennent les revenants dans le folklore scandinave (islandais surtout) jusqu'à nos jours. Peut-être est-ce là la raison profonde de l'incinération : les Nordiques concevaient le mort comme, littéralement, un « cadavre vivant » [45] et les terribles histoire de Fróđá, dans *Eyrbyggja Saga* en donnent une saisissante illustration. Il fallait en particulier empêcher que l'âme du défunt, ou plus exactement son *hamr*, sa « forme interne », ne pût s'évader de son corps pour aller se réincarner dans un animal ou même devenir nuisible en tant que telle. Aussi devait-on prendre soin de boucher les orifices naturels par lesquels elle aurait pu s'échapper, c'est-à-dire les narines, les yeux et la bouche ; rendre ces services au mort s'appelait *veita nábjargir*, donner les secours [qui conviennent] au cadavre [46]. Si le défunt avait fait preuve dans sa vie d'une nature particulièrement maligne et que l'on pût donc craindre qu'il ne revînt nuire à la communauté des vivants, la croyance étant qu'un revenant rentrait dans la maison par l'ouverture qu'il avait empruntée pour sortir, on ouvrait une brèche dans un mur pour évacuer le cadavre, et l'on rebouchait cette brèche aussitôt. De plus, un texte comme *Gísla Saga Súrssonar* se fait l'écho d'autres coutumes qui relevaient, cette fois, des idées que l'on se faisait de l'autre monde : descente au royaume de Hel, déesse des enfers, traversée d'un fleuve glacé, etc. Aussi a-t-il pu se faire que l'on attachât aux pieds du défunt des chaussures spéciales (*helskór*, chaussures de Hel, chap. 14) ou qu'on lestât son bateau de pierres énormes (*ibid.*, chap. 17). En outre, un mythe rapportant qu'après le Ragnarök, les dieux seront emportés aux enfers sur un bateau, Naglfar, fait des ongles des morts, il importait de couper de très près les ongles d'un mort avant de l'ensevelir. Pourtant, la disparité des témoignages invoqués est telle qu'elle ne nous permet pas de nous faire une idée claire et assurée de ce que furent, à l'ordinaire, les rites d'enterrement. Mais que le défunt n'ait jamais été considéré comme absolument rayé de la communauté des vivants, qu'il ait continué de décider à distance du destin de celle-ci et qu'il ait joui, en conséquence, d'un culte déterminé, tout cela ne peut faire de doute et nous en reparlerons à propos de la magie.

De toute manière, l'un des rites qui ont trait au culte des ancêtres concerne la reprise de l'héritage — déjà suggérée par le récit d'Ibn Fadhlan — qui devait avoir lieu juste après l'enterrement, en règle générale, bien que *Laxdoela Saga* (chap. 26) et

---

45. Lebende Leiche, dit H. J. Klare dans *Die Toten in der altnordischen Literatur, in : Acta Phil. Scand.*, VIII, 1933-1934.
46. Voyez *Njáls Saga*, chap. 98.

Jómsvíkinga Saga (chap. 21) donnent des exemples de cas différents. Cela se faisait au cours d'un banquet, lui aussi, ou à la faveur d'une libation de bière (*erfiöl*, la bière de l'héritage) avec toasts au défunt puis aux ancêtres, au besoin aussi avec déclamation d'un poème à la mémoire du disparu (*erfidrápa*). En principe, l'héritier n'entrait en fonctions que passé ce rite et ce n'était qu'alors qu'il pouvait s'asseoir dans le haut siège du maître de maison. Ces banquets pouvaient donner lieu à une convocation du ban et de l'arrière-ban de la famille et des amis, manière de renforcer la solidarité du clan autour de la mémoire des ancêtres. La coutume a même pu exister de laisser une place vide pour le défunt afin de manifester sa présence occulte : *Eyrbyggja Saga* rapporte même (chap. 44) comment un noyé tout dégouttant d'eau vient hanter sa propre maison le jour même où s'y donne le festin de funérailles, à la grande joie des assistants : « On tenait pour certain que si les gens péris en mers venaient assister à leur propre banquet de funérailles, c'est qu'ils avaient reçu bon accueil auprès de Rán[47]. »

Je ne m'attarderai pas sur quelques autres rites de moindre diffusion, bien que clairement signifiants, comme ceux qui concernent le feu par lequel on s'attribue de nouvelles terres — sous des formes minutieusement détaillés par le *Landnámabók* et vérifiées par quelques autres sources comme *Eyrbyggja Saga* (chap. 14), *Vatnsdoela Saga* (chap. 10) ou *Hoensa-Póris Saga* (chap. 8) — ou par lequel on prend officiellement possession d'une maison (comme dans *Víga-Glúms Saga*, chap. 26), le but étant d'imposer son autorité de la sorte aux puissances surnaturelles qui règnent sur les lieux, ou *landvaettir* ; non plus que sur certaines pratiques à signification probablement cosmique, comme les « clous des puissances » (*reginnaglar*) enfoncés dans les poutres ou les piliers du temple ; ou sur la symbolique des *öndvegissúlur* ou montants du haut siège du maître de maison, en général sculptés ou peints à l'image d'un dieu, et qui étaient porteurs des intentions de celui-ci, tant dans le cas de nouvel établissement du propriétaire que pour manifester son autorité à l'intérieur de la maison.

Mais je développerai un peu plus les pratiques qui relèvent assurément du culte privé, et qui ont trait à *la magie*.

Elles ont un double but : connaître l'avenir, se défendre contre l'ennemi du moment, toujours en faisant intervenir, ou en libérant les forces occultes que détiennent les Puissances, à la faveur de gestes rituels extrêmement précis et d'une signification assez claire. Elles semblent avoir connu dans le Nord une diffusion générale, à tel point que plus d'un texte, poétique ou en prose comme nombre de sagas, baigne littéralement dans la magie (comme, par exemple, le *Völundarkviđa* ou la *Vatnsdoela Saga*).

Magie destinée à accabler un ennemi : l'une des opérations les plus saisissantes en relevant est le *níđ* ou procédure infamante utilisée pour flétrir quelqu'un et le détruire ou le chasser, que ce soit en paroles (*tunguníđ*, « infamie de langue ») ou sous des formes plus évoluées (*tréníđ*, « infamie de bois »). La première manière, de loin la plus répandue dans un monde où les paroles, rares, prenaient un relief et un poids redoutables, se rencontre à tout moment et la langue a prodigué les synonymes la désignant : *flím, flímtan, háđ, hnæisa, hnoefilyrđi, kanginyrđi, spott*, etc. La seconde est plus curieuse : sur un piquet de bois dont nous avons vu les implication sexuelles possibles, on empale une tête de cheval tournée vers l'ennemi, ou bien l'on grave, sculpte ou dessine au sommet la future victime dans une posture ridicule ou obscène, et l'on fiche le tout en terre, au besoin en accompagnant l'opération de la déclamation d'une strophe de dérision ou de malédiction, ou en gravant sur le pieu des runes (dont le caractère magique semble difficilement contestable). Le tout s'appelle *tréníđ*, donc, ou *níđstöng* (dénomination « neutre ») ou *flannstöng* (à résonances sexuelles) ou encore *skáldstöng* en raison de l'élaboration artistique et des strophes vengeresses qui sont de règle[49]. L'exemple à ne pas manquer sort de la *Saga d'Egill Skallagrímsson*, où Egill conjure les esprits tutélaires (*landvaettir*) d'Angleterre de chasser le roi Eiríkr Blóđøx et sa mère, la reine Gunnhildr, malédiction qui, notons le point, sera suivie d'effet très peu de temps après. Mais on pourrait aussi bien invoquer *Gísla Saga Súrssonar* (chap. 2) où le

47. La déesse de la mer.
48. Voyez R. Boyer, *Le Livre de la colonisation, op. cit.*, en particulier la IIIe partie.
49. Voir Bo Almqvist, *Norrön Niddiktning*, I, Stockholm, 1965.

níðstöng porte la gravure de deux hommes en train de perpétrer un acte immonde [50], *Vatnsdoela Saga* (chap. 33) où, à l'inverse de la norme, le *níðstöng* est fait du corps d'une jument surmonté d'une tête d'homme sculptée dans le bois, etc. La signification magique de pratiques de cette sorte est indiscutable, de même que leurs effets : ces façons de faire et ces paroles « mordent » (verbe *bíta*) leurs victimes.

Ce qui est remarquable, ce sont les implications sexuelles presque constantes qu'a ce type de magie. Pour des raisons qu'il n'est pas loisible de développer ici, et qui reviennent à la certitude que la dignité, l'honneur d'un homme sont avant tout de ne pas manquer à sa nature (c'est ainsi que le travestissement d'un homme en femme, ou l'inverse, était jugé infamant, et réprimé par la loi), l'homosexualité était considérée comme un crime : Tacite rapporte dans sa *Germania* [51] qu'elle était punie par noyade dans un bourbier. La pire insulte était d'accuser quelqu'un d'*ergi* (l'état d'une créature humaine qui se comporte comme si elle appartenait au sexe opposé au sien), de le traiter d'*argr* (ou, par métaphonie, de *ragr*), qui, par antiphrase, et révérence parler, a les mêmes connotations que notre « couillon ». Les poèmes eddiques comme le *Þrymskviða*, le *Hárbarðsljóð* et surtout le *Lokasenna* en sont de bons témoins [52]. Contre de telles infractions, les lois païennes étaient implacables. Sans doute le Nordique ancien avait-il besoin, impérieusement, de croire à la solidité et à l'ordre du monde où il vivait. Ce genre de pratiques qui tendaient à un désordre fondamental, à une inversion des valeurs, allait contre sa métaphysique et, bien entendu, contre son éthique. De même, le *Landnámabók* (*Sturlubók*, chap. 180) nous présente-t-il la sorcière Ljót marchant à reculons, la tête entre les jambes et cottes retroussées, dans l'intention de mettre le monde « sens dessus dessous » et de priver ainsi ses victimes de tout bon sens.

A moins qu'*ergi* ne soit à mettre en relation avec le *seiðr*, s'il faut en croire Snorri Sturluson disant, dans son *Ynglinga Saga*, que c'en était la rançon, infamante comme telle, ce qui explique que le *seiðr* ait été surtout réservé aux femmes.

Ici, nous tenons l'une des pratiques magiques les plus complexes, les plus évoluées et les plus significatives qui soient : elle est directement en relation avec le surnaturel, semble avoir connu une vogue extrême dans le Nord et est toujours le fait d'initiatives privées, même si les praticiennes formaient une sorte de caste spécialisée. Type de sorcellerie du genre extatique, bien qu'elle rappelle très fort le chamanisme, elle est si étroitement associée à mille autres aspects du paganisme nordique que, si elle est d'origine étrangère, il faut qu'elle ait été adoptée très tôt dans le Nord. On s'interroge toujours sur le sens exact du mot : s'il est possible que *seiðr* soit en relations avec le thème qui a donné « chant » (magique, bien entendu), il peut aussi provenir d'un thème *si-* qui signifierait « lier, enchaîner » [53]. Or les divinités nordiques sont souvent désignées, au collectif, sous les noms de *bönd, höpt* (liens, lieurs) et tel phénomène mal connu comme le *herfjöturr* (les liens, les entraves de la guerre), sorte de paralysie soudaine qui s'abat sur le guerrier au moment où il aurait le plus impérieux besoin d'agir, combattre ou fuir, illustre bien cette conception des puissances surnaturelles : au demeurant, Herfjöturr est aussi le nom d'une valkyrie.

Le *seiðr* [54] nous est minutieusement décrit par plus d'un texte, la *Saga d'Eric le Rouge* (chap. 4) en particulier. Il y faut une sorte d'estrade ou d'échafaudage (*seiðhjallr*) et la présence d'une assistance qui encourage ou accompagne de ses chants la prophétesse (*spákona*) ou magicienne (*völva*) qui, du haut du *seiðhjallr*, mène le jeu. Celle-ci porte d'ailleurs un costume spécial et utilise des accessoires précis : bâton ferré, amulettes, etc. Le mot *völva* est de plus dérivé de *völr*, le bâton. L'*Örvar-Odds Saga*, texte à vrai dire fort impur, présente une *völva*, encore appelée *seiðkona* (femme qui pratique le *seiðr*) entourée d'une *raddlið* (cohorte de voix) de quinze jeunes gens et quinze jeunes filles qui chantent (ou déclament) pendant les opérations. Ceci nous inciterait à penser que ces chants seraient du genre *galdr*, bien connu par les *Eddas*, et de type incantatoire [55].

---

50. De même que dans *Bjarnar Saga Hítdoelakappa*, chap. 17.
51. Chap. XII.
52. Traductions dans R. Boyer, *Les religions de l'Europe du Nord, op. cit.*
53. Voyez le verbe *síða* : charmer, au sens fort du terme, envoûter par les moyens du *seiðr*.
54. L'étude fondamentale reste celle de Dag Strömbäck, *Seiðr. Textstudier i nordisk religionshistoria*, Uppsala, 1935.
55. Cf. *Laxdoela Saga*, chap. 35.

Il n'est pas exclu non plus que le *seiðr* soit en relations — en cela précisément résident ses aspects chamanistes — avec le *hamför* ou la *hamhleypa,* cette faculté qu'a le magicien de s'évader de son corps, en quelque sorte, pour aller rendre visite au monde des esprits et en revenir nanti des renseignements désirés, ou encore, assuré de l'exécution à venir du vœu formulé. Cet attribut est conventionnellement réservé à Oðinn [56]. Pendant cet exil temporaire, et après l'exécution du *seiðr,* l'officiant se trouve dans un état d'abattement total auquel s'applique justement le nom *ergi,* cause, nous l'avons dit, du fait que ce soit plutôt à des femmes qu'aient été dévolues de telles fonctions. Au demeurant, la maîtresse du *seiðr* est Freyja, toujours selon l'*Ynglinga Saga.*

Il reste à dire que les raisons d'être du *seiðr,* comme il est clairement établi dans *Eiríks Saga rauða* sont autant de connaître l'avenir que de nuire à un ennemi. Les effets sont généralement concluants : la victime d'un *seiðr* échappe rarement à ce genre efficace de malédiction. Il ne fait pas de doute que nous tenions là l'une des pratiques les plus populaires relevant du culte privé.

Redisons-le : l'appareil mythologique élaboré, tel qu'il apparaît dans le Nord, s'il peut remonter fort avant dans le temps sous certains de ses aspects, ne semble avoir pris forme organisée que très récemment (à partir du XIe siècle peut-être ?) et, apparemment, il est plus l'œuvre d'esprits curieux et épris de système, tout imprégnés de culture classique et chrétienne, comme fut Snorri Sturluson, que l'expression d'une réalité populaire et vivante.

Ce qui vit, au contraire, dans le Nord, ce sont des gestes chargés de sens, adressés, un peu dans le vague semble-til, à des puissances surnaturelles assez peu anthropomorphiques et conçues volontiers au collectif. Dans ce monde agonistique où les actes sont pratiquement le seul critère d'appréciation d'un homme, c'est à ces rites précis, à ces pratiques, publiques ou limitées au cercle de la maison, de la famille ou du clan que se ramène la « religion ». Lorsque viendra le temps de la conversion, du passage au christianisme et donc de l'abandon du paganisme, on ne dira plus d'un homme qui ne révère plus les dieux des anciens jours qu'il ne « croyait » plus en eux, mais qu'il avait cessé de « sacrifier » (*hann blótaði eigi*). Avec le délaissement des pratiques cultuelles cesse la religion païenne, tout simplement. C'est dire l'importance qu'il convient d'attacher à ces rites que nous venons de passer rapidement en revue : ils font plus que définir l'homme, ils éclairent sa conception de la vie, de l'homme et du Destin.

---

56. Cf. *Ynglinga Saga,* chapitres initiaux.

Quelques réflexions sur la médecine en Islande à l'époque médiévale

par G. SIGURS

Université Paul-Valéry, Montpellier.

ABSTRACT :

A short review of mediaeval medical theories permits to situate the oldest Icelandic medical miscellanies (13th-15th centuries). Curiously, some of the anatomical descriptions which they contain are to be found in the Sagas, particularly in the Fóstbroedra Saga.

In spite of the fact that most of the mediaeval Icelandic practitioners have no theoretical knowledge, there is no great difference between popular medecine and the official medical theories. This point is developped through examples taken from Eddic poems and other texts.

From a linguistic point of view, this lack of learned physicians explains why the medical language in Iceland remains exclusively vernacular and free from all foreign influence.

La médecine médiévale européenne est fondée sur les enseignements d'Hippocrate et surtout de Galien, revus et commentés par le médecin arabe Avicenne. Basée sur la théorie des quatre éléments, des quatre humeurs correspondantes qui déterminent le tempérament de tout homme — leur équilibre déterminant l'eucrasie ou bien-être, et leur déséquilibre la dyscrasie ou maladie — c'est une médecine plus théorique que pratique, qui s'appuie certes sur des signes et des symptômes, mais qui procède essentiellement par raisonnement et par systématisation. L'une des quatre humeurs (sang, bile jaune, bile noire, phlegme) étant « matière peccante », il s'agit de suppléer à ce qui manque et d'expulser ce qui est en trop, d'où l'extraordinaire vogue des saignées et des scarifications, et l'élaboration d'un arsenal pharmaceutique dont les qualités sont fondées sur les quatre vertus de chaud, de froid, de sec et d'humide, se combinant entre elles et correspondant aux quatre humeurs.

Après le déclin de l'Empire romain, c'est l'Eglise qui continue à enseigner et à pratiquer la médecine galénique diffusée par ses soins à travers toute l'Europe. Ce sont surtout les couvents qui deviennent centres d'études et de soins ; la bibliothèque du couvent bénédictin du Mont-Cassin contenait un grand nombre d'œuvres médicales, et un hôpital y est fondé en 508 ; la bibliothèque de Saint-Gall, en terre alémanique, est également très riche et Raban Maur y fonde un hôpital au VIIIe siècle ; l'Hôtel-Dieu de Paris est fondé en 650, dépendant du chapitre de la cathédrale, pour ne prendre que quelques exemples [1]. Les plantes médicinales sont cultivées dans les potagers et jardins des plantes attenants aux couvents. Les soins les plus courants sont des saignées, des purges, des diètes, l'utilisation de simples, de quelques minéraux et ingrédients d'origine animale, en décoctions, en onguents ou en emplâtres. A cela s'ajoute l'utilisation de prières et d'incantations, dont certaines sont un curieux mélange d'invocations à Dieu et aux saints, de réminiscences bibliques, de pratiques païennes et de formules cabalistiques.

L'école médicale de Salerne, fondée à la fin du IXe siècle, connaît un grand essor à partir du milieu du XIe siècle, et les élèves y affluent de partout. Peu à peu,

1. Cf. Jean Fauvet, *Histoire de la médecine*, coll. « Que sais-je ? », p. 42, P.U.F., 1957.

d'autres écoles de médecine sont fondées en Italie et en France surtout (Bologne, Padoue, Paris, Montpellier). L'enseignement dispensé s'appuie largement sur les trois compilations fondamentales attribuées à l'école de Salerne, *Antidotarium Nicholai Salernitani, Regimen Sanitatis Salernitanum* et *Chirurgica Rogerii,* datant toutes trois du début du XIIe siècle. Les couvents continuent à être des centres de soins et un enseignement pratique y est toujours dispensé, bien qu'aucun diplôme ne le sanctionne, comme c'est le cas dans les écoles de médecine. Or, en 1163, c'est le clivage entre la théorie et la pratique : l'Eglise interdit à ses clercs de pratiquer des opérations chirurgicales qui seront laissées à des « manouvriers », et empiriques.

Telle est la situation lorsque, au XIIe siècle, des clercs d'origine nordique vont en Europe du Sud suivre l'enseignement dispensé dans les écoles de médecine [2]. Il est à peu près certain que le premier auteur scandinave d'ouvrages médicaux est un ancien étudiant de Salerne ; peut-être même y a-t-il enseigné quelque temps. C'est un Danois, chanoine de la cathédrale de Roskilde, mort en 1244, et qui se nomme Henrik Harpestreng ; certains ont voulu l'identifier au médecin et astrologue Maistre Henry de Danemarche, qui exerça à Orléans vers 1181, mais c'est loin d'être certain. Harpestreng écrit aussi bien en latin (sous le nom de Henricus Dacus) qu'en danois ; ses œuvres de jeunesse, *De Simplicibus medicinis laxativis* et *Liber Herbarum* sont en latin, alors que ses œuvres plus tardives sont en danois. Il s'agit de deux *Livres de Simples,* amplement utilisés et adaptés en Norvège et en Islande, et dont la source est un poème hexamétrique latin de la fin du XIe siècle, écrit par Macer Floridus, pseudonyme sous lequel se cache probablement le Français Eudes de Meung. Harpestreng a également écrit en danois une compilation traitant du régime de santé, contenant des chapitres sur la saignée, l'utilisation des ventouses, des bains, des laxatifs, ainsi que sur l'astrologie.

Le plus ancien fragment d'œuvre médicale en islandais date du XIIIe siècle ; il s'agit de quatre feuilles conservées dans le cod. AM 655 XXX 40, publiées par K Gislason dans *Fire og fyretyve Prøver af Oldnordisk Sprog og Litteratur* [3]. Ce fragment contient un certain nombre de remèdes et de conseils pharmaceutiques et il débute ainsi :

— Við svefnleysi, tak gras þat er heitir mecon ok stappa i suro vine ok rið þat um allan likama manns ok gef honum surur at eta. Þat gerir svefn allvel.

— Við sár. Tak saur ok legg við um dag ok nott ok siþan tak svina gall eda nauta eda geita ok stappa við salt sva sem pipar ok legg við sar um kvelld ok morgon i annat sinn. Þat groeþir einkum vel.

— Við ormsbit. Tak lög af laeknisgrasi ok oleo ok salt ok gef honum drekka. Þat hrindr eitri or.

— Við beinbrot. Tak hana ok stappa allan með fiodrum ok bitt við. Þat graeþir skiotaz.

— Við of feitan kvið. Tak rugbrauð eigi blandað við annat korn ok briot i vin eða öldr ok lat standa naetr siau en siþan drekk af þvi hvern morgin ok hvern aptan of xii manodr. Þa muntu sveingiaz.

— Ef kveisa er komin i hond þer. Þa taktu kött ok drep ok stikk hendi þinni í hann ef hann er varmr en siþan bitt um til annars dags ok ger sva iiii sinnum ef þarf ok hvern dag tak kvikan katt. Enn ef i oðrum stað er i holdi manns þa bitt við varmt kattarhold nydrepit til þess er kolnar. Þat dregr ut hvarvitna kveisu or mannsholdi.

Ces mêmes conseils se retrouvent, avec quelques variantes cependant, dans deux autres livres de médecine islandais plus tardifs, le cod. AM 434a, datant du XVe siècle, et le ms. 23 D 43 de la Bibliothèque de l'Académie royale de Dublin, datant de la seconde moitié du XVe siècle, sur lesquels nous reviendrons un peu plus loin. Dans la traduction du passage que nous venons de citer, nous indiquerons ces variantes :

---

2. Cf. *Kulturhistorisk Lexikon for Nordisk Middelalder,* vol. XI, p. 76.
3. Copenhague, 1860.

— Contre l'insomnie, prends la plante appelée pavot et pile-la dans du vinaigre ; frotte-lui en tout le corps, fais-lui manger de l'oseille (var. 23 D 43 : et fais-lui en boire un peu). Cela provoque un bon sommeil.

— Contre les plaies, prends des excréments (var. 23 D 43 : prends du sel) et appliques-en pendant un jour et une nuit ; prends ensuite de la bile de porc, de bœuf ou de chèvre, piles-y du sel de même que du poivre et applique cela sur la plaie un soir et un matin à nouveau. Cela guérit particulièrement bien (AM 434a : tout ce paragraphe manque).

— Contre la morsure de serpent, prends une macération de plantain, d'huile et de sel et fais-le lui boire. Cela repousse le poison.

— Contre les fractures, prends un coq et pile-le entier avec les plumes et applique-le en pansement ; c'est ce qui permet la guérison la plus rapide.

— Contre l'obésité, prends du pain de seigle non mélangé à d'autres sortes de céréales, émiette-le dans du vin ou de la bière (var. 23 D 43 ajoute : ou de l'huile) et laisse-le (var. 23 D 43 : fais-le macérer) pendant sept nuits ; bois-en tous les matins et tous les soirs pendant douze mois, alors tu maigriras (var. 23 D 43 : bois-en tous les matins lorsque tu auras faim).

— Si tu as un abcès à la main (var. AM 434a et 23 D 43 : si quelqu'un a un abcès à la main) prends un chat et tue-le ; plonge la main dans ses entrailles tant qu'il est chaud, et fais ensuite un pansement jusqu'au lendemain. Fais cela quatre (var. AM 434a : trois) jours de suite si nécessaire, et prends chaque fois un chat vivant. Si l'abcès est placé ailleurs, appliques-y la chair encore chaude d'un chat fraîchement tué jusqu'à ce qu'elle refroidisse. Cela résorbe les abcès (var. 23 D 43 : les abcès dangereux) n'importe où sur le corps.

Ces règles et prescriptions donnent un aperçu très incomplet de la thérapeutique islandaise et nordique à l'époque médiévale. Cependant, elles indiquent déjà l'emploi de plantes, de minéraux et d'organismes vivants dans la médication, l'emploi d'onguents, de potions, d'emplâtres, de révulsifs ; d'autres règles thérapeutiques ou prophylactiques sont également courantes.

Tout ce passage est absent dans le livre médical islandais contenu dans le cod. AM 194, 80 dont le manuscrit date de 1837 (un fragment seulement, sans doute) : il a été publié à Copenhague en 1908 par K. Kaalund[4]. Il est le second en date des ouvrages médicaux islandais et contient, tout comme le premier, des conseils pharmaceutiques et thérapeutiques qui remontent partiellement aux *Livres des Simples* de Harpestreng[5] et, partiellement, à un autre livre médical danois datant du début du XIVe siècle, écrit dans le couvent des sœurs Clarisses de Roskilde[6]. Une comparaison sera cependant possible avec les derniers livres médicaux du XVe siècle que nous avons déjà cités, AM 434a et 23 D 43, puisqu'ils contiennent un grand nombre de passages parallèles. Mais avant de procéder à cette comparaison, disons quelques mots sur ces deux manuscrits, tous deux plus importants que les deux premiers fragments.

Le cod. AM 434a, in-12, compte quarante feuilles et a été édité comme le précédent par K. Kaalund, sous le titre *Den islandske laegebog* (Mémoires de l'Académie royale des sciences et des lettres du Danemark, Copenhague, 1907). Il commence par des formules magiques, des charmes et des incantations, suivis d'une évocation d'Hippocrate et d'une référence à Galien pour reconnaître les signes mortels, ainsi que de règles de santé pour toute l'année. Viennent ensuite les conseils thérapeutiques proprement dits, les vertus de certaines plantes et de certains minéraux, une rapide description de la formation de l'être humain et de son anatomie, et le texte s'achève par des invocations et par un pronostic médico-astrologique.

Le ms. 23 D 43 de l'Académie royale de Dublin est un in-8° contenant 77 feuilles reliées en désordre, et édité par Henning Larsen sous le titre de *An Old*

---

4. *Alfraeði íslenzk*, I, p. 55, 57, 61-77 et 83-99.

5. Par l'intermédiaire d'une traduction norvégienne contenue dans le cod. AM 696 I 4°. Cf. Marius Haegsted, *Gamalnorsk Fragment af Henrik Harpestreng* (Det Videnskabelige Selskabs Forhandlinger, Chria, 1913).

6. AM 187 in-8° ; cf. *Kult. hist. lex. f. nord. midd.*, XI, p. 77.

Icelandic Medical Miscellany (Oslo, 1931). Comme l'indique le titre, il s'agit d'une compilation contenant entre autres 147 chapitres des *Livres des Simples* de Harpestreng, et surtout le seul antidotaire scandinave connu, inspiré de l'*Antidotarium* de Salerne. Il contient également une partie des charmes et incantations présents dans AM 434a, de même que des règles de santé pour l'année. Ce sont ces règles de santé que nous allons relever, car elles sont contenues aussi dans AM 194 ; leur comparaison est d'autant plus intéressante que ces règles de santé étaient très suivies tout au long du Moyen Age et existaient en d'innombrables versions. La plus célèbre était le *Regimen Sanitatis Salernitanum*, datant des environs de 1100 et servant de modèle à un grand nombre de règles, entre autres à celles qui sont contenues dans AM 187. Nous n'avons pu contrôler jusqu'à quel point il y a concordance absolue avec les textes islandais, mais il semble, en tout cas, que l'origine soit plus ancienne, puisque nos textes correspondent à peu de choses près à un fragment de règles de santé allemand datant de la fin du IXe siècle et écrit en un latin très altéré[7]. Voici le texte de ce fragment, suivi du texte de AM 194 et des variantes de AM 434a et de 23 D 43 :

— ME-N martio bibat dulce usitet agriamen usitet radices confectas manducale asso balneo usitare sanguinem minuare solutionem non accipere quia frigosas generat ipsa solucio. ME-NS aprelis sanguinem minuare potionem bibere carnis recenti manducare sanguinem inter codianum minuare calidus usitare dolorem stomachi purgare unguentus calasticus usitare et si sic factum fuerit omnia membra sanare debent. ME-NS madio calidum bibat calidum usitet capite purgat quia calidus in calore in precordia ponit frigidum. Licet in mensis madio uena epatica incidere et potionem ad soluendum bibere cataplasma in capite inponi oculos turbolentos sanare pluriginem mundicare urina curare oleras frigidas usitare agriamen manducare. ME-NS iunio omne die mane ieiunius mero de aqua bibere cerusia non bibere nisi pauca.

Nous reproduisons le texte islandais en entier, en prenant pour base le plus ancien, AM 194, dont nous conservons l'orthographe ; en établissant les variantes de AM 434a et de 23 D 43, nous ne tiendrons pas compte de variations orthographiques :

— [I] ianuario manadi lat þer eigi blod sla (var. AM 434a : skaltu eigi blod lata þier), melikopp vins eda mungatz (var. 23 D 43 : I ianuario manadi. Skaltu eigi blod lata eda mungatz [*sic* !]) skaltu hvern dag drecka omettr, þann dryck skaltu drecka (var. AM 434a et 23 D 43 : dryck skaltu þa þiggia [var. 23 D 43 : drecka] vid blastrum (aj. AM 434a et 23 D 43 : ok bolgum) ok samstappadan grosum. Þa skaltu neyta innyfri ginefrey (var. AM 434a : skaltu þa neyta inifri ; 23 D 43 abs.), reuponticem skaltu þa drecka.

— I februario er blod gott ath lata or þumalfingrs edi, laug ok lausnar dryck er þa gott at neyta ok varmar vistir eta (var. AM 434a et 23 D 43 : vormum vistum), neyta agrimonia med vormu vini.

— I martio skaltu sodit neyta ok vormum vistum (var. AM 434a et 23 D 43 : pulegium skaltu drecka ok saett [var. 23 D 43 : gat at neyta] agrimonium sodit) ok eta retr saman gronar (var. AM 434a : saman gorvar), blod lattu eigi, lausnar dryck tak þu eigi, þviat allt (var. AM 434a et 23 D 43 : þat) aflar ridu, rutam ok bibstikum dreck þu (var. AM 434a abs., var. 23 D 43 : raquiciam ok lubustiku dreck þu).

— I aprili er gott blod (var. 23 D 43 : aeda blod) ath laata ok dryckio (var. 23 D 43 : koppa ok drycki) ath taka, kiota mat eta (var. 23 D 43 : nytt kio eta), koppa blod lata (var. 23 D 43 abs.) ok varmt ath neyta. Þat hreinsar kvidsott (var. AM 434a : kvidsott hreinsar rutan ok bilisticum drecktu).

— I maio betonicam ok pimpinellam skal neyta (var. AM 434a et 23 D 43 : dreck þu), arms kvist edi (var. AM 434a : armoris, var. 23 D 43 : neztu arm krika aedi) skulo þer skeina, varmt skaltu þa neyta (var. AM 434a et

7. Cité par Gerhard Eis, *Forschungen zur Fachprosa*, p. 180 (Berne, 1970).

23 D 43 : varms skaltu þa neyta ok varmt drecka), þviat varmt vermir idr (var. 23 D 43 : aedar) manz. Málvett skaltu þa taka (var. AM 434a et 23 D 43 : dryck skaltu drecka), hofut ne fetr ferfetz kvikendis skaltu eigi eta, arla skaltu eta (var. AM 434a et 23 D 43 : arla skaltu vaka ok arla eta), et agrimonium, dreck malurt afsincium ok seniculum.

— I iunio skaltu hvern dag malbledu vatz omettr drecka (var. 434a : bledu vatz), ol skaltu eigi drecka.

— I iylio get þin vid konum (var. 23 D 43 : gaet þin fra konum). Blod lattu eigi, spyiu dryck ok laugar þik þu eigi, malvas ok caules ettu eigi, þviat svort sott vez þadan af (var. AM 434 abs.), salviam ok rutam neyttu.

— I augusto et eigi varmt, dreck eigi aul nema nytt se (var. AM 434a et 23 D 43 : dreck hvorki ol ne miod nema nytt se), blod lattu eigi, lausnar dreck þu vel (var. 23 D 43 : I octobri. nyt vin neyt þu. ok rafenir. fas-et eigi, þviat svort sott vex þadan af).

— I septembre hent ath þer hvetvetna þat ett er ok et, þviat þa ero allar vistir i rettum tima-kostum ok friovazstri neyzlu, blod lattu þa taka þer (var. AM 434a : I septembri hvetvetna er aett, þa et þu þetta, þaa ero allar vistir i rettum kostum i þann tima, ok mattu neyta ok blod lat þa ; var. 23 D 43 : I septembri allz er þa gott at neyta. Þess er gott er at eta ok leyftt þvi at þa eru allar vister j sinum tima. Castum ok grana mastice neyt þu ok blod lat Þu).

— I octobre dreck nytt vin ok rafanum neyttu fastandi, ok cinnamommum dreck þu vel (var. 23 D 43 : I octobri. nyt vin neyt þu. ok rafenir. fastandi dreck cinnamomum).

— I novembre þarnazt þu laugar, lat eigi blod, þvo eigi hofut þitt i vormu vatni (var. 23 D 43 : lat ecki þau hofudh þitt j vormu), dreck ysopum ok cinnamomum fyrir kvidsottar sakir (var. 23 D 43 : fyrir kvidar sottar verck).

— I decembri vek ena hestu armkvistz edi (var. AM 434a : þa hina haestu armeris vektu ; var. 23 D 43 skein efstu arm krisk aedi), koppa blod lattu þviat þa er allr þroti buinn aa þeiri tid or fara manz likama, flesk ok fre nastice (var. AM 434a : frae mastior ; var. 23 D 43 : grana stice) neyttu þa. I upphafe hverrar sottar skaltu fasta ok þurt eta (var. AM 434a abs. ; var. 23 D 43 : neyt þu i upphafvi hverrar sottar. skaltu fasta ok þarnan hafa).

Ces mesures prophylactiques mentionnent en plus des potions (ici, ce sont surtout des purgatifs et des vomitifs) et des plantes, différents autres moyens dont se servaient les médecins du Moyen Age, tels les bains, les saignées, les scarifications et ventouses, ainsi que la diète. Seul, le cautère est absent.

Les variations entre les trois textes sont très peu importantes et consistent surtout en quelques erreurs de classement des conseils donnés, qui ne se présentent pas toujours dans le même ordre :

— Au mois de janvier, ne te fais pas saigner, tu boiras tous les jours à jeun une mesure de vin ou de bière légère, tu boiras cette boisson (var. : tu prendras une boisson) contre l'aérophagie (var. aj. : et les gonflements) avec des herbes pilées dedans ; tu mangeras du gingembre et tu boiras une décoction de rhubarbe.

— En févier, il est bon de saigner la veine du pouce et il est bon de prendre un bain et un purgatif, ainsi que de manger des aliments chauds, prendre de l'aigremoine avec du vin chaud.

— En mars, tu prendras du bouilli et des aliments chauds (var. : tu boiras la décoction de pouliot et d'aigremoine doux bouilli) et tu mangeras des racines préparées. Ne te fais pas saigner, ne prends pas de purgatif, car tout cela provoque la fièvre. Bois la décoction de raves et de livèche.

— En avril, il est bon de se faire saigner et de prendre une purge, de manger de la viande, de subir les ventouses scarifiées et de prendre des aliments chauds, car tout cela purge le ventre.

— En mai, prends de la bétoine et de la pimprenelle, tu saigneras la veine hépatique, tu prendras des aliments chauds (var. aj. : et des breuvages

chauds), car le chaud réchauffe les entrailles (var. : les veines), tu prendras une mesure de purge, tu ne mangeras ni la tête ni les pieds d'un quadrupède, tu t'éveilleras tôt et tu mangeras tôt, mange de l'aigremoine, bois la macération de petite absinthe, de grande absinthe et de fenouil.

— En juin, tu boiras tous les jours à jeun un ballon-mesure d'eau, tu ne boiras pas de bière.

— En juillet, évite les femmes, ne te fais pas saigner, n'accepte ni un vomitif ni un purgatif, ne mange ni de la mauve ni du chou car cela provoque une maladie noire (la peste noire ?) ; prends de la sauge et de la rave.

— En août, ne mange pas d'aliments chauds, ne bois pas de bière, excepté de la bière nouvelle, ne te fais pas saigner, ne prends pas de purgatif.

— En septembre, mange tout ce qui peut être mangé, car alors tous les aliments sont en leur période favorable et au mieux pour l'alimentation, fais-toi saigner, prends de l'herbe de Saint-Jean et des grains de mastic.

— En octobre, bois du vin nouveau, prends de la rhubarbe à jeun, bois beaucoup de canelle (var. : prends de la rhubarbe, bois de la cannelle à jeun).

— En novembre, tu as besoin de bains, et tu ne te feras pas saigner. Ne te lave pas la tête dans de l'eau chaude (var. : ne te fais pas laver la tête avec de l'eau chaude). Bois de l'hysope et de la cannelle contre le mal de ventre.

— En décembre, saigne la veine céphalique, prends des ventouses scarifiées, car à cette époque toute enflure a disparu du corps de l'homme. Mange du porc et des grains de mastic. Tu jeûneras au début de chaque maladie et mangeras sec (var. : mange du porc et des grains de mastic au début de chaque maladie. Tu jeûneras jusqu'à avoir faim).

Ainsi donc, les règles et prescriptions de la médecine officielle sont présentes jusqu'en Islande, et ce relativement tôt. Ces traductions et adaptations sont certainement l'œuvre de clercs, dont un nombre considérable est allé poursuivre des études en Europe continentale et en Angleterre. Rappelons que le premier évêque d'Islande, Isleifr Gizurarson (évêque entre 1056 et 1080) avait étudié auprès d'une abbesse bénédictine de Herford en Westphalie, et il serait étonnant qu'il n'en ait pas retiré quelques connaissances médicales, en plus de la théologie. Son fils et successeur, Gizurr Isleifsson (1082-1118) avait également étudié en Europe continentale, principalement en Saxe. Contemporain de ce dernier et prêtre comme lui, Saemundr Sigfússon le Sage avait étudié à Paris pendant de longues années et il n'est pas impossible qu'il ait écrit une histoire universelle, sans doute en latin. Nous relevons en effet dans le cod. AM 624, 4°, p. 148 (une compilation datant du xve siècle, l'affirmation suivante :

> I upphafi heims sagði Saemundr prestr at sól nýsköpuð rynni upp í austri miðju, en tungl full á aptan [8].

et de même, le cod. AM 764, 4° cité dans *Dipl. Isl. I*, p. 503, nous apprend que

> hann [= Adam] var lx at haeð eptir sogn Saemundar, hann var skapaðr eptir likneskiu sialfs guðs at likams formi, hafandi ccxi ok átta bein ok ccc ok lx aeða [9].

Une description anatomique et physiologique dans un manuscrit islandais du xvie siècle [10], plus complète, pourrait être la traduction d'une partie de ce *Speculum Mundi* que Saemundr aurait écrit [11]. Cette description est dans le plus

---

8. « Le prêtre Saemundr dit qu'au commencement du monde le soleil nouvellement créé se leva exactement à l'est, de même que la pleine lune le soir. »

9. « Il [Adam] mesurait soixante (pieds, pouces ?) d'après ce qu'en dit Saemundr, son corps fut créé à l'image même de Dieu, ayant deux cent dix-neuf os et trois cent soixante veines. »

10. British Museum, Add. 11.242 fol.

11. Cf. *Arkiv f. nordisk filologi*, VIII, p. 228.

pur style des descriptions analogues de l'Ecole de Salerne, par exemple de celles que contient l'œuvre intitulée *Flos Medicinae* et nous retrouverons à peu de variantes près ces mêmes descriptions dans deux de nos livres de médecine.

Voici d'abord le texte attribué à Saemundr le Sage [10] :

— Tvaer ero tennur j hverium manni oc xxx en bein xiiij oc ij^{c} en aeđar i horundi manz eru^{l}iii^{c} oc xv.

— Nam er j enne hverium manne en minne j heila en synder allar j lifr en avfund j galle en lostaseme j lendum kalla en j nafla konu eda kvidi en j hjarta hugskot en j hugskoti innan er truo. Hun er naest gudi.

— Adam var lx ad haed. En eva l.

— Svo segiz at af hiartanu gange ut vizkan. En mal af lunganu. Reidi af gallenu. Hlatr af mitinu. En likams fysn af lifrine.

Soit :

— Chaque homme a trente-deux dents et deux cent quatorze os, alors que les veines du corps sont quatre cent quinze.

— L'intelligence réside dans le front de chacun, et la mémoire dans le cerveau, alors que tous les péchés ont leur siège dans le foie. La jalousie réside dans la bile, la volupté dans les reins des hommes, dans le nombril ou le ventre des femmes ; dans le cœur réside l'âme, et dans l'âme, la foi ; elle est la plus proche de Dieu.

— Adam mesurait soixante (pieds, pouces ?) et Eve, cinquante.

— L'on dit que du cœur procède la sagesse, et la parole du poumon ; la colère vient de la bile, le rire de la rate, et le désir sensuel du foie.

Parallèlement à ce texte, nous relevons deux autres descriptions anatomiques et physiologiques, la première en latin, tirée de AM 194, la seconde, plus courte et plus divergente, est en islandais, tirée de AM 434a. Comme la première, elles sont d'inspiration salernienne et correspondent aux données scientifiques de l'époque. Voici le texte latin, imprimé dans *Alfraeđi íslenzk*, I, p. 57 :

> *Creatio hominis.* Deus omnipotens de octo partibus fecit hominem.
>
> Primam partem de limo terre, secundum de mare, terciam de sole, quartam de nubibus celi, quintam de vento, sextam de lapidibus terre, septimam de spiritu sancti, octavam de luce mundi.
>
> Ossa hominis sunt ccxviii. De natura hominum. Sunt vene ccclxv, dentes in perfecta etate xxxii, intellectus in fronte memoria in cerebro, ira in felle, avaricia in iecore, timor in corde, anhelacio in pulmone, leticia in splene, cogitatio in rene, sanguis in corpore, anima in sanguine, spiritus in anima, mens in spiritu.

Le texte du cod. AM 434a ne traite que la partie physiologie et la correspondance entre les organes et les mouvements de l'âme, mais il est plus explicite que les deux autres :

> I hvers manz munne ero tennur ok tunga, mergr i beinum, blod i aedum, afl i sinum, sionn i augum, heyrnn i eyrum, ilming i nosum, snorgl i nosum ok sulltum, horar ok hosti i lunngum, skynn ok minne ok skilningr, vit ok hugr i hiarta, raudd i lunngna raufum, hliods-grein i barka. Mal giorir madr med munne ok tungu, tonnum, vorum ok gomum. Heift hefir madr i lifur, en aufunnd i galli, losti i lenndum kallmanz, enn kvidi konu unndir nafla. Eingi kona maa su barnn geta, er eigi hefir blodfallz sott.

soit :

> Dans la bouche de chaque homme il y a des dents et une langue, de la moelle dans les os, du sang dans les veines, la force dans les tendons, la vue dans les yeux, l'ouïe dans les oreilles, l'odorat dans les narines, le râle dans le nez et dans les kystes hydatiques (?), les crachats et la toux dans les poumons, l'intelligence, la mémoire, la compréhension, la connaissance et l'âme dans le cœur, la voix dans les bronches, la formation des sons dans la trachée-artère. Pour parler, l'on utilise la bouche, la langue, les dents, les lèvres et le palais. La haine réside dans le foie, la jalousie dans la bile, la

volupté dans les reins des hommes, dans le ventre sous le nombril chez les femmes. Aucune femme ne peut devenir enceinte sans avoir ses règles.

Il existe un curieux exemple d'insertion de telles considérations anatomiques et physiologiques dans une des sagas islandaises, *Fóstbroedra Saga,* la Saga des Frères jurés. L'auteur a manifestement voulu faire état de ses connaissances et les diffuser, car les passages sont rattachés de façon extrêmement lâche au contexte. Le premier passage est une réflexion sur la taille et la consistance du cœur de l'un des héros, Porgeirr Hávarsson, que ses adversaires dissèquent après l'avoir tué, afin de voir de leurs yeux à quoi ressemble le cœur d'un héros. Or le texte latin précité nous dit que la crainte réside dans le cœur, affirmation que développent de nombreux auteurs anciens, ainsi Pline, pour qui la taille du cœur et la masse de sang qu'il contient sont inversement proportionnées au courage : plus le cœur est gros, plus son propriétaire est peureux. Il cite à l'appui l'exemple de l'âne et du lièvre, animaux peureux par excellence et qui ont un gros cœur. Voici la description du cœur de Porgeirr :

> Menn segja, at hjartat vaeri harla lítit, ok höfđu sumir menn þat fyrir satt, at minni sé hugprúđra manna hjörtu en huglaussra, þvíat menn kalla minna blóđ í litlu hjarta en miklu, en kalla hjartablóđi hraezlu fylgja, ok segja menn því detta hjarta manna í brjóstinu, at þá hraerđisk hjartablóđit ok hjartat í mannimum (12).
>
> On dit que le cœur était très petit ; certains affirment que le cœur des braves est plus petit que le cœur des timorés, car l'on dit qu'il y a moins de sang dans un petit cœur que dans un gros, et que la peur accompagne le sang du cœur. L'on dit aussi que le cœur de l'homme tombe, parce que le sang du cœur et le cœur lui-même prennent peur.

Dans un passage précédent, cette description du cœur a déjà été amorcée ; l'auteur décrit la manière dont Porgeirr réagit — ou plutôt ne réagit pas — en apprenant la mort violente de son père. Cette description se termine ainsi :

> ... eigi var hjarta hans sem fóarn í fugli, eigi var þat blođfullt, svá at þat skylfi af hraezlu, heldr var þat hert af inum haezta höfuđsmiđ í öllum hvatleik [13].
>
> ... son cœur n'était pas comme le gésier d'un oiseau, il n'était pas rempli de sang pour trembler de peur, mais au contraire, durci par le créateur suprême pour des prouesses de toutes sortes.

Deux autres passages de la *Saga des Frères jurés* sont encore plus précis et reprennent à peu près les indications contenues d'une part dans le manuscrit du British Museum Add. 11.242 fol., d'autre part dans le texte latin du cod. AM 194. Cependant, ni l'un ni l'autre ne correspondent mot pour mot, ce qui permet de penser que bien d'autres versions de ces descriptions devaient exister.

Le premier passage est une rapide leçon de physiologie, et il est à remarquer que l'auteur ajoute à la liste des mouvements de l'âme celui de l'ambition [14] dont il place le siège dans l'organe qui gonfle le poumon. N'oublions pas que l'ambition est un des éléments essentiels du caractère des personnages des sagas en général :

> Hann [= Lođinn] raeddi um viđ Sigríđi, at hann vill eigi vistir hennar langar í skemmunni á kveldum. Hon svarar honum, sem henni var í skapi til. Þykkir honum hon leggja sjaldnar tíu [fingr] upp sér un háls en verit hafđi. Lyptisk þá lítt þat reiđi í sinu rúmi, en reiđi hvers manns er í galli, en líf í hjarta, minni í heila, metnađr í lungum, hlátr í milti, lystisemi í lifr [15].
>
> Il [Lođinn, époux de Sigríđr] dit à Sigrid qu'il ne veut pas de ses séjours prolongés le soir dans la chambre. Elle lui répond selon son humeur. Il trouve

---

12. *Islenzk Fornrit,* VI, p. 210-211.
13. *Ibid.,* p. 128.
14. Il faut noter toutefois que le vieux norrois *metnađr* a un sens plus large que le français ambition, car il désigne aussi bien l'estime, la considération, c'est-à-dire ce à quoi tend celui qui a de l'ambition, que la jalousie, la rivalité, c'est-à-dire ce que peut provoquer cette même ambition.
15. *Islenzk Fornrit,* VI, p. 226.

qu'elle passe moins souvent ses dix doigts autour de son cou qu'auparavant. Alors la colère monte quelque peu en lui, mais la colère de tout un chacun a son siège dans la bile, la vie dans le cœur, la mémoire dans le cerveau, l'ambition dans les poumons, le rire dans la rate et la volupté dans le foie.

Le second passage permet à l'auteur de saisir au vol le terme de *bein,* os, et de bâtir à partir de lui un squelette habillé de chair et de veines :

> Egill varđ stórum hraeddr, er hann sá manna för eptir sér ok međ vápnum. Ok er hann var handtekinn, þá skalf á honum leggr ok liđr sakar hraezlu. Öll bein hans skulfu, þau sem í váru hans líkama, en þat váru tvau hundruđ beina ok fjórtán bein ; tennr hans nötruđu, þaer váru þrír tigir ; allar aeđar í hans hörundi pipruđu fyrir hraezlu sakar, þaer váru fjögur hundruđ ok fimmtán [16].
>
> Egill fut très effrayé lorsqu'il se vit poursuivi par des hommes armés. Et lorsqu'il fut pris, il trembla de peur de tous ses membres. Tous ses os tremblèrent, tous les os qui étaient dans son corps, ils étaient deux cent quatorze ; ses dents claquèrent, elles étaient trente ; toutes les veines de sa chair tremblèrent de peur, elles étaient quatre cent quinze [17].

Ainsi, la médecine universitaire pénètre jusque dans la littérature médiévale islandaise par l'intermédiaire des clercs ou moines, auteurs ou scribes de certains de ces textes. Cependant, il n'est nulle part question de soins prodigués par un médecin régulièrement diplômé, ni dans les sagas des Islandais (*Islendinga Sögur*) ni dans les sagas des contemporains (*Sturlunga Saga, Byskupa Sögur*) ni dans les annales. Or nous savons que l'évêque Jón Halldórsson de Skálholt (1322-1339) a fait ses études à Paris et à Bologne et qu'il a composé un petit ouvrage de médecine [18]. Une exception cependant, car si Hrafn Sveinbjarnarson (vers 1170-1213) n'avait pas le titre de médecin, il avait cependant beaucoup séjourné à l'étranger, en particulier en Angleterre, et la description de sa thérapeutique semble exclure qu'il s'agisse de soins purement empiriques ; il va en effet jusqu'à pratiquer la *sectio alta* ou ablation d'un calcul de la vessie selon la méthode prescrite par Galien, en plus des saignées et cautères, emplâtres et onguents lui permettant de guérir accès de folie, dépressions, anasarques, etc.

Mais dans la plupart des cas, le terme de *laeknir,* « médecin praticien », dont le sens étymologique est « magicien, sorcier » [19], s'applique en vieil islandais à une personne, clerc ou laïc, qui a acquis de façon plus ou moins empirique des connaissances plus pratiques que théoriques, transmises le plus souvent de génération en génération : de père en fils ou de mère en fille, car de nombreuses femmes sont qualifiées de *laeknir.* De nombreux textes indiquent à propos d'un personnage : « Hann (hon) var góđr laeknir » « il (elle) était bon médecin », ou bien il est dit que « hann hafđi laeknishendr », « il avait des mains de médecin ». Ce terme de *laeknishendr* apparaît déjà dans la poésie eddique, où, dans *Sigrdrífumál,* la valkyrie Sigrdrífa demande aux dieux de lui donner des « mains qui guérissent » (str. 2). Ainsi, le fait d'avoir des *laeknishendr* est considéré comme un don divin, ce qui correspond à toute une tradition païenne et chrétienne non pas uniquement nordique, mais européenne. Rappelons que l'imposition des mains joue un grand rôle dans l'Eglise, et depuis le XIe siècle, les rois d'Angleterre et ceux de France imposent les mains à leurs sujets malades le jour de leur sacre, d'où le nom de *king's evil,* « maladie du roi », pour désigner le scrofule en Angleterre, et la cérémonie du *toucher royal* en France, exécutée pour la dernière fois par Charles X le jour de son sacre, en 1825. Plus anciennes encore sont les anecdotes relatant comment le roi Saint Olaf de Norvège guérit ses sujets en leur imposant les mains [20] et comment

---

16. *Ibidem,* p. 233.
17. Pour des commentaires plus poussés sur ces passages et d'autres réminiscences médicales dans *Fóstbraeđra Saga,* voir la thèse de doctorat de Jónas Kristjánsson *Um Fóstbraeđra Sögu,* Reykjavík, 1972.
18. Cf. Lárus H. Blöndal et Vilmundur Jónsson, *Laeknar á Islandi,* p. 15 (Reykjavík, 1955).
19. Cf. Falk-Thorpe, *Norwegisch-Dänisches Etymologisches Wörterbuch,* I, p. 673, art. *Laege ;* E. Klein, *A comprehensive Etymological Dictionary of the English Language,* II, p. 876, art. *Leech.*
20. *Heimskringla,* éd. C. Unger (Chria, 1868), p. 426 : « [konungr] lagđi hendr yfir siđu honum » : le roi imposa les mains sur ses côtés, et p. 462 · « [konungr] þukladi [kverka] sullinn miok lengi » : le roi palpa l'abcès de la gorge un long moment.

le fils de celui-ci, le roi Magnús le Bon, choisit douze hommes pour être médecins en examinant et en palpant leurs mains [21]. En Islande, certains évêques étaient réputés guérir par imposition des mains, en particulier Guðmundr le Bon [22].

En plus des maladies proprement dites, ces praticiens soignaient surtout les plaies et blessures occasionnées par le fer dans les nombreux duels et batailles de l'époque. Les textes législatifs décrivent ces blessures de façon précise et détaillée, afin de déterminer les réparations dues pour chaque catégorie, *heilund,* « blessure de la tête jusqu'au cerveau », *holund,* « blessure pénétrant dans la cavité thoracique ou abdominale », *mergund,* « fracture ouverte [i.e. jusqu'à la moelle] ». Célèbres sont les exemples de guérisons opérées par Snorri le godi lorsqu'il soigne Þorleifr Kimbi Þorbrandsson qui a perdu une jambe dans une bataille, jusqu'à lui permettre l'adaptation d'une prothèse (*tréfótr,* jambe de bois), ainsi que les compagnons et frères de celui-ci, Þóroddr, blessé à la jambe et au cou, et Snorri qui a reçu une flèche à travers la gorge [23]. De même, nous possédons une description précise des soins donnés à un homme souffrant d'une fracture du crâne par une femme praticienne qui élargit la plaie, enlève les esquilles d'os et lave la plaie à l'eau jusqu'à la dure-mère ; elle rempit ensuite l'ouverture avec de la mousse « imbibée de l'eau de l'évêque Guðmundr », panse la plaie et l'homme guérit [24]. De nombreux autres exemples pourraient être cités, sutures de plaies et emploi de drains et de cautères [25], réductions de fractures [26], incisions et emplâtres sur des abcès et des kystes hydatiques [27], etc., pour lesquels nous renvoyons à *Laeknar à Islandi,* pp. 9 sq., et à *Kulturhistorik Lexikon for Nordisk Middelalder* XI, pp. 76-79. Nous nous contenterons d'ajouter un exemple d'utilisation de plantes médicinales dont l'emploi était préconisé à la fois par la médecine universitaire et par la médecine populaire ; rappelons les termes de *lífgrös,* « plantes médicinales », et de *laukar,* « oignons, herbes » qui reviennent souvent dans nos textes. L'exemple est tiré de *Fóstbraedra Saga* et relate qu'après la bataille de Stiklastaðir, en 1030, bataille au cours de laquelle mourut le roi Olaf, une femme médecin passe au milieu des blessés avec de l'eau chaude pour nettoyer leurs plaies ; elle leur prépare une décoction d'« oignons et d'autres herbes » qu'elle leur fait prendre afin de se rendre compte de la gravité de leurs blessures ; car si le fer a pénétré dans les cavités thoracique et abdominale, « la plaie sentait l'oignon » dit le texte [28].

La médecine préventive ou régime de santé est également évoquée rapidement dans le récit des habitudes de l'évêque Laurent de Hólar : il est dit que l'évêque avait l'habitude de boire une coupe de bière chaque fois qu'il subissait une saignée [29].

Ces conseils et ces moyens thérapeutiques sont donc, tout en étant appliqués par des empiriques, la plupart du temps en correspondance et en harmonie avec les théories médicales de l'époque. Est-ce à dire que la médecine populaire et magique n'avait plus cours ?

Pour répondre à cette question, nous allons considérer quelques strophes de l'*Edda,* en nous appuyant surtout sur un article de J. Reichborn-Kjennerud [30], spécialiste de la question, et nous essaierons de mettre en parallèle des passages des livres de médecine étudiés plus haut. Les strophes sont tirées de *Hávamál,* de *Fjölviðrsmál,* de *Sigrdrífumál* et de *Guðrúnarkviða in forna.*

La strophe 137 de *Hávamál* est particulièrement instructive à ce propos, car elle contient une série de conseils médicaux qui, à bien des points de vue, concordent avec la médecine officielle :

---

21. *Ibidem,* p. 535.
22. *Byskupa Sögur,* éd. Guðni Jónsson (Reykjavík, 1948), vol. III, p. 188-189, 198-199, 206-207, etc.
23. *Eyrbyggja Saga,* coll. *Islenzk Fornrit,* IV, p. 129-130.
24. *Byskupa Sögur,* III, p. 490.
25. *Ibidem,* I., p. 238-240.
26. *Ibidem,* II, p. 204-205.
27. *Ibidem,* II, p. 64-66, 121-122, 130.
28. *Islenzk Fornrit,* VI, p. 275.
29. *Ibidem,* III, p. 103.
30. *Laegerådene i den eldre Edda,* coll. *Maal og Minne,* Chria, 1922 (57 p.).

Ráđum þer Loddfafnir	Nous te conseillons, Loddfafnir, d'écouter ces
en þu rađ nemir	conseils ; de les écouter te sera favorable,
(niota munt ef nemr),	ces conseils te seront bons si tu as la
þer munu gođ ef getr :	possibilité de les suivre :
hvars öl dreckr	où que tu boives de la bière,
kios þu þer iarđar megin	utilise la force de la terre,
(þviat iorđ tecr viđ ölþvi	car la terre reçoit l'empoisonnement par
en eldr vid sottum	l'ivresse, le feu reçoit les maladies ;
eik vid abbindi	le chêne est contre le ténesme,
ax vid fiolkyngi	l'épi protège contre la magie,
höll vid hyrogi	le sureau contre les dissensions ;
heiptom scal mana qveđia	contre la jalousie et le sort jeté, invoque la
beiti viþ bitsottom	lune, les vers de terre guérissent morsures et
en viþ bölvi runar)	abcès, les runes détournent la malédiction ;
fold scal viþ foldi taca.	la terre reçoit les déjections.

Le premier de ces conseils concerne la bière, couramment brassée dans les pays scandinaves tout au long de l'époque médiévale. Or, le malt n'était pas toujours très pur et était quelquefois mêlé d'ivraie ou contaminé par l'ergot, d'où un risque sérieux d'empoisonnement. Cette bière frelatée est souvent mentionnée (*kom skjađak í öl :* la bière était contaminée par l'ergot). Après la christianisation, il était de coutume de bénir la bière avant de la boire, et auparavant, l'habitude de *signa full* (« marquer d'un signe la corne de bière ») était très suivie [31]. Ce signe était généralement celui de Þórr ou d'Ođinn. Dans ce texte, l'auteur conseille d'« utiliser la force de la terre », considérée comme un puissant antidote absorbant maladies et poisons en particulier. Ce conseil rappelle l'utilisation en médecine de la terre sigillée, lat. *terra sigillata,* sur laquelle les cod. AM 434a et 23 D 43 donnent les indications suivantes :

> Jord su, er aa inncigle er laugd ok manz likneski er aa, hon er god vid arms-biti ok annara flug- orma, ok ef manni er gefinn olyfianns dryckur, þa drecki af þessari iordunni ; þat hrindir eitri ut, en mann sakar ecki.
> La terre appliquée contre un sceau et sur laquelle est l'image d'un homme est efficace contre la morsure du serpent et d'autres morsures ou piqûres de bêtes volantes ; si un breuvage empoisonné vous est administré, il faut prendre de cette terre, car elle rejette le poison hors du corps, et l'on est indemne. (AM 434a, p. 381).

Rappelons aussi que la terre sigillée est considérée par les médecins de l'Antiquité comme l'antidote le plus sûr contre toutes sortes de poisons. Pline l'Ancien, Dioscorides, Galien, médecine officielle et médecine populaire s'accordent sur ce point.

L'affirmation que « la terre reçoit [les effets de] l'empoisonnement par l'ivresse » est, elle aussi, enracinée à la fois dans la croyance populaire et dans la thérapeutique de l'époque médiévale. Les anciens Germains croyaient en effet à la possibilité de transférer à la terre leurs maux et maladies simplement en la touchant de la main ou en y appuyant la partie malade [32] et, pendant de longs siècles, un des remèdes contre les méfaits de l'ivresse fut de s'agenouiller et de souffler sur la terre, afin que par l'haleine elle absorbe l'ivresse. Du point de vue de la médecine universitaire, saignées, émétiques et purgatifs n'avaient d'autre raison d'être que d'expulser la « matière peccante » et avec elle la maladie absorbée par la terre. Rappelons aussi l'importance de la terre bénie, *vígđ mold* [33].

---

31. Cf. *Sigrdrífumál,* str. 7 :

Full skal signa	Il faut marquer d'un signe la corne de
ok viþ fari sea	bière afin de prévenir le malheur et
ok verpa lauki i lög ;	jeter de l'oignon dans la boisson ;
þa þat veitk	je sais qu'ainsi la bière frelatée ne
at þer verþr aldri	te fera jamais mal.
meini blandinn miodr.	

32. Cr. Jakob Grimm, *Deutsche Mythologie,* IV, p. 978.
33. Cf. *Byskupa Sögur,* I, p. 11 : après la cérémonie de la translation du bienheureux évêque Þolákr Þorhallsson : Fór þá i burtu mestr þórri fólksins ok hafđi međ sér naer alla moldina ór leiđinu : Alors la plupart des gens quittèrent les lieux en emportant la plus grande partie de la terre de la tombe.

« Le feu absorbe les maladies », dit le poème. La valeur purificatrice du feu a toujours été reconnue, et l'exemple le plus concret pour l'homme du Moyen Age en était sans doute la purification des métaux que le feu débarrasse de toutes leurs scories. Contre les maladies, le remède suprême pour Hippocrate, c'est le feu [34]. Il s'agit tout d'abord du cautère, lat. *ferrum caudeus,* dont la brûlure attire les mauvaises humeurs et les expulse. Le feu est également un élément important dans la préparation des remèdes, puisque l'un des composants les plus courants des préparations pharmaceutiques est la cendre (*aska*), comme en témoigne l'exemple suivant (AM 434a, pp. 374-376) :

> Enn vid augum : tak stein þann er calamitatis heitir, legg i elld ok brenn fimm daga ok v naetur, ok þa er hann gloar, þaa legg hann i surt vin til þess er kolnar, ok þaa i elld ok steik, til þess er steinnenn molnar, ok stappa i gegnum klaedi ok tac komin ok erptr ok lavaber ok gariophilum ok ingefer ok gnu allt ok dripta i gegnum klaedi ok dupt þaa legg i augum, þat mun graeda ifanar laust.
>
> Encore pour les yeux : prends la pierre appelée calamine terreuse, mets-la dans le feu et fais-la brûler pendant cinq jours et cinq nuits, et lorsqu'elle est incandescente, plonge-la dans du vinaigre jusqu'à son refroidissement ; remets-la ensuite sur le feu jusqu'à ce que la pierre s'effrite. Pile-la alors à travers un linge, prends du cumin, des pois, du laurier, des clous de girofle et du gingembre, pile tout cela et tamise-le à travers un linge ; prends cette poudre et mets-la dans les yeux, cela les guérira sans aucun doute.

Enfin, le feu a une action thérapeutique non négligeable dans les fumigations et nous trouvons quelques exemples de cela dans nos textes médicaux, comme celui-ci, très bref, tiré de AM 184, p. 73 :

> Viđ nef-dreyra, [tak] reyk af kalekam (AM 434a : kalfsaur), þat stodvar vel.
>
> Contre l'hémorragie nasale, emploie une fumigation à base d'excréments de veau, cela arrête bien [le sang].

Nous trouvons également un conseil pour utiliser la fumigation dans un autre poème eddique, le *Fjölsviđrsmál,* strophe 22, où sont décrites les vertus du *Mímameiđr,* « arbre de Mímir » :

Út af hans aldni skal á eld bera fyr kelisjúkar konur, utar hverfa þar þaer innar skyldi sá es hann með mönnum mjötuđr.	De ses fruits [= Mímameiđr, peut-être le genévrier] seront faites des fumigations pour des femmes hystériques, lorsque sort ce qui devrait rester dedans. Tel est le pouvoir de l'arbre parmi les hommes.

D'après Reichborn-Kjennerud, il s'agirait d'un vieux remède populaire contre la descente d'organes. Il importe ici de provoquer la remontée de la matrice, considérée depuis l'Antiquité comme un être indépendant dans le corps et cause de nombreuses maladies : car lorsqu'elle monte trop haut, elle pèse sur le cœur et les poumons ; lorsqu'elle descend, elle provoque indigestion et strangurie. Il faut donc l'obliger à rester en place ou à reprendre sa place, ce qui est généralement fait par une double fumigation, par le bas et par le nez, l'une qui sent bon et qui attire la matrice, l'autre qui sent mauvais et qui la repousse. Ce sont là également les théories que professe Hippocrate à plusieurs endroits dans ses deux ouvrages sur les maladies des femmes [35].

L'auteur du *Hávamál* conseille le chêne contre *abbindi, afbindi :* « constriction, ténesme », symptôme particulièrement caractéristique pour la dysenterie, dont le nom en vieux norrois est *útsótt* ou *blóđsótt.* Or l'écorce et les glands de chêne ont une propriété pharmaceutique constrictive, ainsi que d'autres fruits d'arbres, telles les baies du genévrier et les pignes de sapin, comme nous l'apprend le 23 D 43, p. 86 :

---

34. *Aphorismi,* VIII, 6, éd. Fuchs, p. 141 : Quae medicamenta non sanant, ferrum sanat, quae ferrum non sanat, ignis sanat. Quae vero ignis non sanat, ea insanabilia existimare oportet.
35. Dans l'édition complète de Littré, vol. VII et VIII.

Taka skal madur grena kongla ok leggia aa glaedur ok brena nockuth... Leggur madur þessa kiarna svo til gerfva a glaedur ok dregur ath sier. um naser. þann reyk sem þar verudr af. þat gerir mann gladan. ok vaetier manz likam ok er gott vid þeirri sott er geingur blodi med saur.

On prendra des pignes de pin, on les posera sur la braise et on les brûlera quelque peu... Si l'on pose les pignons ainsi préparés sur la braise et qu'on respire par les narines la fumée qui s'en dégage, cela vous rend de belle humeur, humidifie le corps, est bon contre la maladie qui provoque du sang dans les selles.

Nous n'avons pas trouvé d'indications sur l'emploi du chêne comme astringent dans les livres de médecine utilisés ; cependant, il n'est pas totalement absent, comme nous le verrons plus loin.

La suite de la strophe est plus marquée par la magie et son utilisation dans la médecine populaire, comme en témoignent les termes de *fjölkynngi* et (en partie) *heipt*. Le remède contre la magie (épi de blé) est absent de nos textes médicaux, mais réapparaît dans un autre poème eddique, *Guðrúnarkviða in forna*, str. 24, où l'un des éléments ajoutés dans une boisson est un *ax óskorit*, un épi de blé non coupé, destiné à contrebalancer les effets nocifs que pourrait recéler le breuvage. En revanche, le sureau (*höllr, hyllir*) est mentionné comme remède lénifiant et purificateur :

23 D 43, p. 91 : il assouplit les tendons et l'estomac, il fait vomir. Si l'on fait bouillir des feuilles de sureau, c'est bon pour l'inflammation des bouts de seins. Une bonne huile de sureau nettoie la teigne, ouvre les plaies mal guéries et calme la douleur des oreilles. Son jus est bon contre les ascaris et nettoie la maladie qui vient dans le bas-ventre de ceux qui sont de nature froide et humide.

L'explication de *beiti viþ bitsottum* diverge quelque peu selon les documentateurs [36] ; Reichborn-Kjennerud propose de traduire *beiti* par « appât » et de comprendre « ver de terre » qui était à l'époque médiévale l'appât le plus couramment utilisé. Or, le ver de terre était aussi un remède très apprécié et employé dans l'Antiquité pour « extirper les vers », c'est-à-dire guérir des abcès, des panaris et des furoncles dont la croyance populaire et même l'Université faisaient des vers qui s'étaient introduits dans le corps. Le Français ne parle-t-il pas d'un « ver de peau » et l'Allemand d'un *Mitesser*, ver de peau, ou *Fingerwurm*, panaris, pour ne prendre que ces deux exemples ? Le terme *bitsótt* peut signifier « morsure » contre laquelle les vers de terre étaient utilisés, mais il désigne ici surtout ces « entrées de vers », ces abcès et autres panaris.

Dans les vers suivants, le terme *böl* peut désigner soit un maléfice, un mal en général, soit une maladie, éventuellement provoquée par la magie, le sort jeté. Nous trouvons le premier sens dans *Guðrúnarkviða in forna* (*Guðr.* II) dans la description d'un breuvage complexe offert à Guðrún pour lui faire oublier ses malheurs et épouser Atli ; il s'agit d'une corne de bière, marquée de runes et comportant à la fois des maléfices et des contrepoisons :

Þat [= full] vas of aukit iardar megni svalkaulldum sae ok sonardreyra (*Guðr.* II, str. 23).	En elle [= la corne] étaient ajoutés la force de la terre, l'eau glacée de la mer et le sang du porc d'offrande.

Nous retrouvons ici la force de la terre, à laquelle est ajoutée l'eau, élément de purification et de protection aussi bien dans la croyance populaire que dans la médecine officielle. Ainsi, l'habitude d'asperger un enfant d'eau en lui donnant un nom (*ausa barn vatni*) n'est pas uniquement une cérémonie chrétienne, mais remonte à un très vieux rite païen où cette aspersion est censée protéger l'enfant contre les maléfices. Les sagas contiennent de nombreux exemples de ce rite bien avant la christianisation. Et de même, dans des règles de santé précitées, l'eau a qualité de purifier, de nettoyer. Ici, la qualité purificatrice de l'eau est encore renforcée par le fait qu'il s'agit d'eau salée, car le sel nettoie et purifie lui aussi. Ainsi, nous relevons dans AM 194, p. 67, l'affirmation suivante :

36. Cf. Reichborn-Kjennerud, p. 27-34.

Sallt þurkar ok upp-neytir illt blod, þat sem of þurt er.

Le sel assèche et consume le sang de mauvaise qualité, qui est trop sec.

Et de même, le sel protège contre le poison et les mauvaises humeurs qui enveniment, comme l'explique AM 434a, p. 389 :

Laetr madr salt i illt ok stort, þaa verdr þat eigi meira.

Si l'on met du sel dans une plaie envenimée et importante, elle ne prendra pas de proportions.

Enfin, le sang d'offrande renforce encore les qualités protectrices de ces éléments, car le sang est principe de vie. Le sang des animaux d'offrande était aspergé sur l'assistance lors de la cérémonie religieuse païenne du *blót* afin d'appeler sur elle l'aide et la protection des dieux. Ici, c'est le sang du *sonargöltr,* porc offert au dieu Freyr au moment de Noël, et cela ajoute encore à la force de la terre, citée plus haut, car Freyr était le dieu de la terre et de la fécondité. De nombreux exemples d'emploi de sang comme élément thérapeutique ou comme élément de contrepoison sont signalés dans les textes, en particulier le sang de renard, de pigeon, d'hirondelle et d'anguille ainsi que la chair fraîche de chat (contre les abcès) et de cheval (contre les morsures de serpent).

La strophe 25 donne la suite de la composition de ce breuvage d'amnésie :

Voro þeim biori
böl morg saman,
urt allz viþar
oc akarn brunnin
umdögg arins
iþrar blotnar
svins lifr soþin
þviat hon sacar deyfþi.
(*Guðr. II,* str. 25).

Cette bière contenait de nombreux maléfices : des herbes de toutes sortes, des glands réduits en cendres, la suie du foyer, des entrailles molles, le foie bouilli du porc, car il atténue les mauvais effets.

Dans cette strophe, nous retrouvons les glands de chêne et la vertu du feu dans les cendres, et la suie entrant dans cette composition. L'organothérapie est également amplement représentée, et nous en avons trouvé de nombreux exemples dans les ouvrages de médecine cités, soit comme antidote, soit comme narcotique ou calmant, soit comme excitant ou stimulant, soit comme coagulant ou corrosif, etc. Les organes sont nombreux et divers qui entrent dans des compositions pharmaceutiques, en particulier le cerveau, les poumons, le cœur, le gésier, le foie, les testicules, le fiel et le gras, ainsi que la peau. Ces organes sont utilisés crus, bouillis ou réduits en cendres. Quelques exemples :

a) Antidote, protection contre les maléfices :

23 D 43, p. 129 : Tak hiarta þidurs ok heing a hals þer. Þa mun eigi ilzka inna þar ragna. Ok eigi ormur ok eigi þiofur ok eigi draugur.

Prends le cœur d'un coq de bruyère et mets-le autour du cou ; alors aucun mal interne ne te perdra, ni serpent, ni voleur, ni revenant.

23 D 43, p. 120 : Vid brot falli. Tak foarn hrafns ok steik a glodum ok lat eta iij daga. Þat baetir vel... Item vid þvi. Hiartha hiera sodit j vatni ete þat ok drecki. Item vid þvi. villi svins eista sodit stappat j vatni aeda vini... Item vid þvi. Tak lams gall ok blanda vid hunang. dreck þat opt. Þa mun honum batna. Item vid þvi. tak hiarta þidurs lungu ok foarn þurcka ok ger af þvi duftt ok gef honum at neyta þa mun honum batna. Item vid brotfalli. Tak stein þann rauda er j svala er ok ber aa þer. Þa mun eigi saka.

Contre le mal caduc, prends le gésier d'un corbeau, rôtis-le sur la braise et donne-le à manger pendant trois jours, cela guérit bien... Contre le même mal, le cœur d'un lièvre bouilli dans l'eau, qu'il le boive et le mange. Contre le même mal, le testicule bouilli d'un sanglier, jeté dans de l'eau ou du vin... Contre le même mal, prends le fiel d'un agneau et mélange-le à du miel. Qu'il en boive souvent, et il guérira. Contre le même mal, prends le cœur d'un coq de bruyère, ses poumons, son gésier ; sèche-les et réduis-les en poudre, donne-

lui en et il guérira. Contre le mal caduc encore, prends le calcul rouge qui est dans l'hirondelle, et porte-le sur toi, alors tu n'auras aucun mal.

b) Calmants et narcotiques :

AM 434a, p. 377 : Vid augnna verk edur fota verk : tak lungu hiera ok bitt vid augun edr foetur, ef verkr er i, þaa mun linna ok skiott batna.
Contre la douleur des yeux ou des jambes, prends les poumons d'un lièvre et applique-les sur les yeux ou sur les jambes, là où est la douleur, cela calmera et fera rapidement guérir.

23 D 43, p. 129 : Item vid hofuth verk. Heiler hans [= þidurs] blandadur vid oleum þat graedur hofud verck. Item vid augum. Tak lungu þidurs ok heing um hals manni. Þat er augum gott. Item vid odan mann. Gall hans vid lauks laug. ok hunangs blandat. Þat elltir fianda or manni. Item vid blodras. Lungu hans brennd... Item vid drep. Tak tronu hofud kvid ok oll innyfli. lat j ofn ok þurcka ok ger af dufft. ok dreif a. þa mun batna.

Contre le mal de tête, [prends] son cerveau [du coq de bruyère] mélangé à de l'huile, cela guérit le mal de tête. Prends les poumons d'un coq de bruyère et mets-les autour du cou, c'est bon pour les yeux ; et pour guérir un frénétique, [prends] sa bile mêlée à du jus d'oignon et du miel, cela chassera son démon ; et contre l'hémorragie, ses poumons réduits en cendres... Contre la gangrène, prends la tête, le ventre et les entrailles d'une grue, mets-les dans un four et sèche-les, réduis-les en poudre et applique-la, alors la gangrène guérira.

c) Excitants et stimulants :

AM 434a, p. 380 : Vid augnna verk ok myrkva tac al kvikan ok rist hann oc tac ur honum baedi blod ok gall ok blannda baedi saman ok berr i augon, þat birter syn manz.

Contre la douleur des yeux et la diminution de l'acuité visuelle, prends une anguille vivante, ouvre-la et enlève-lui du sang et du fiel ; tu mélangeras les deux et en feras une application dans les yeux ; alors la vue se clarifiera.

d) Coagulants [37] et corrosifs :

23 D 43 : Rid þu a vortur herra blodi. eda merg gradungs stappat saman. Þat graedir andlitz mein.

Applique sur les verrues du sang de lièvre, ou mélange-le à de la moelle de bœuf. Cela guérit les maladies sur le visage.

L'emploi de plantes pour transformer l'humeur et le tempérament apparaît aussi dans les livres de médecine. Nous n'en mentionnerons qu'un exemple, où il n'est d'ailleurs pas question d'une plante vénéneuse (cf. *böl*) comme la jusquiame ou la ciguë aquatique, mais de l'ache ou du céleri dont les propriétés stimulantes et excitantes sont bien connues des médecins depuis l'Antiquité :

23 D 43 : hier hefur vid bradlyndi. Tak apium ok gef at drecka. Þa mun reidi linna. enn gledi þroaz. enn lund batna.

Voici contre le tempérament irascible. Prends de l'ache et fais-en boire la décoction ; alors la colère s'apaisera, l'allégresse se développera et le caractère s'améliorera.

Ainsi, ce breuvage d'amnésie contient toutes sortes de *böl*, maléfices, où sont mêlés poisons et contrepoisons, excitants et narcotiques. Contre les maléfices, l'auteur du *Hávamál* conseille d'avoir recours aux runes, dont l'utilisation pour provoquer un malheur est fréquemment mentionnée dans les Sagas [38], mais dont l'emploi dans un but préventif ou thérapeutique est plus rare. Cependant, le poème eddique *Sigrdrífumál* en mentionne un certain nombre (str. 5-12) ; ainsi *sigrúnar*, « runes pour obtenir la victoire », *ölrúnar*, « runes pour la bière » — sans doute pour conjurer l'ergotisme par la bière frelatée —, *bjargrúnar*, « runes de délivrance » — pour qu'un accouchement se déroule normalement — *brimrúnar*, « runes

37. Voir par exemple 23 D 43, p. 129 : « Et contre l'hémorragie, ses poumons [du coq de bruyère] réduits en cendres. »
38. Voir par exemple *Egils saga*, ch. 72, et *Grettis saga*, ch. 41 sq.

contre la mer démontée », *limrúnar*, « runes gravées sur l'écorce de bois » — spécialement destinées aux *laeknar*, « médecins », surtout pour guérir les plaies, et que nous pourrons assimiler aux *rúnakefli*, « cylindre de bois sur lequel sont gravées des runes ». Nous y reviendrons dans un instant. Nous relevons aussi des *málrúnar*, « runes de force de langage » — destinées à déjouer la haine et le sort jeté (*heipt*) — et *hugrúnar*, « runes pour les bonnes dispositions d'âme » — afin d'être bien vu et aimé de tous.

En plus de cela, nous trouvons dans deux livres de médecine (AM 434a et 23 D 43) des indications pour l'utilisation des runes dans un but thérapeutique ; à l'arrière-plan se profile encore cette idée d'expulser la maladie et de la fixer par les runes sur le bois ou sur le parchemin employé que nous trouvons, par exemple, dans les Charmes de Merseburg et de Trèves, basés sur le même phénomène de transposition et de transfert. Et c'est ici que nous trouvons l'utilisation du chêne comme élément de choix, alors qu'il nous faisait défaut plus haut comme remède contre la dysenterie. Cette fois, des runes gravées sur un chêne sont conseillées contre les yeux larmoyants et contre l'hémorragie nasale. Quelles sont ces runes ? Elles sont surtout faites de mots et d'expressions d'origine latine, grecque quelquefois, rarement empruntées à l'hébreu, ainsi que de formules cabalistiques, le tout plus ou moins déformé et altéré. Nous en prendrons deux exemples :

AM 434a, p. 365 : Vid hofud-verk rist a tre Misaks at rik repo vere rotas. Wid blastrum ok þrota i haurundi rist aa þvi sem þu villt In nomine patris Annanias et filii Zacharias et spiritus sancti Sinnisael. Wid grati rist a eiki-kefli Funnde peccatoris verdum syna ok lat liggia undir messo. Wid svefn-leysi rist þetta aa tre ok legg i hoegindit undir hofud hans : Res, refres, prefers, fregi, prodivi, esto labia volunnt, post hoc dormivit. Vid augna-verk rita aa bok-felli vau, nau, dele, neamon, aa-leph, gimel ok anne tak konu-miolk er sveinbarn hefir aa briosti, þria dropa, ok lat i blautt egg ok lat þann mann gefa honum, er alldri sa hann adur.

Contre les maux de tête, grave ceci sur du bois : Misaks at rik aerop vere rotas [39]. Contre les enflures et inflammations de la chair, grave sur ce que tu veux : In nomine patris Annanias et filii Zacharias et spiritu sancti Sinnisael. Contre les yeux larmoyants, grave sur un cylindre de chêne : Funde peccatoris que nous recouvrions la vue, laisse-le reposer pendant la messe. Contre l'insomnie, grave ceci sur bois et mets-le sous le coussin sur lequel repose sa tête : Res, refres, prefers, fregi, prodivi, este labia volunt, post hoc dormivit. Contre la douleur des yeux, écris sur parchemin : vau, nau, dele, neamon, aleph, gimel et anne ; prends du lait de femme qui allaite un garçon, trois gouttes que tu mettras dans un œuf mollet ; tu le lui feras donner par un homme qui ne l'a jamais vu auparavant.

23 D 43 : Þetta er gott vid ridu. Ath rista a epli eda lauk hasis eas trema. Neos salvator emmanuel. ☩ has himas agios fremaos salvator vao fao fao... Vif nef dreyra rist a eiki med blodinu ok lat þorna þessi ord. Vigi tecal bosia femina festa sanguinis anima mala... Vid nef dreyra tak blodit ok rita i enni honum ok þvo sidan ofan i vatn ok gef honum at drecka ok les sidan consummatum est... Ef kona hefir of mikit blod lat Þa rist þu fyrir nefnda blodstemmu fimbra xristi at kefli ok þar med verssit. Sator arepo tenet opera rotas. Ok bitt keflit vid haegra laer hennar.

Voici un bon remède contre la fièvre : de graver sur un fruit ou sur un oignon, hasis eos trema. Neos salvator emmanuel. ☩ has himas agios fremaos salvator vao fao fao... Contre l'hémorragie nasale, grave ces mots sur du bois de chêne avec le sang et laisse sécher : Vigi tecal bosia femina festa sanguinis

---

39. La formule est erronée, mais sera reprise correctement dans l'exemple suivant. Généralement, elle est disposée en carré de façon à pouvoir la lire de quatre manières différentes, de tous les côtés :

SATOR
AREPO
TENET
OPERA
ROTAS

Cela donne une formule parfaite, close sur elle-même, qui renferme et ne laisse rien échapper de ce qu'elle a « absorbé » .

anima mala... Contre l'hémorragie nasale, prends du sang et écris sur son front, lave-le ensuite avec de l'eau que tu lui feras boire, et tu liras ensuite consummatum est[40]... Si une femme a des pertes de sang trop importantes, pour arrêter l'hémorragie, tu graveras sur un cylindre de bois fimbra xristi[41], et ensuite le verset sator arepo tenet opera rotas, et tu attacheras le cylindre contre sa cuisse droite.

Ainsi, la médecine populaire et la médecine universitaire sont loin d'être divergentes et de s'opposer. Il est plus que probable que la médecine populaire, dans le Nord comme ailleurs, a glané au cours des siècles quelques bribes de la science professée par les savants, et la médecine universitaire a certainement bâti largement ses connaissances et sa science sur les observations et pratiques de la médecine populaire, permettant ainsi un rapprochement d'autant plus étroit que la plupart des praticiens sont des empiriques qui puisent aux deux sources à la fois. Ce n'est donc pas étonnant de voir inclure jusque dans des livres de médecine des formules magiques destinées à guérir ou à prévenir la maladie. Mais ici, les formules ne sont plus les mêmes, la médecine officielle et le christianisme ont laissé leurs traces et supplanté les formules païennes. Seul demeure le terme de *rúnar*, « runes » désignant le moyen ésotérique et magique pour les transcrire ou les graver sur bois. Et c'est dans ces formules magiques et incantatoires, très proches en esprit, sinon dans leur forme, de la médecine populaire que la langue utilisée est le plus contaminée, truffée de termes latins, grecs et hébreux, alors que la langue médicale elle-même (à l'exception du nom de quelques plantes et minéraux donné en latin) demeure très pure. L'explication doit certainement être cherchée dans le fait déjà évoqué que très peu de médecins diplômés sont signalés en Scandinavie jusqu'au début du XVIe siècle — et en Islande il faudra attendre la seconde moitié du XVIIe siècle pour qu'un étudiant commence à l'Université de Copenhague des études médicales, qu'il ne mènera d'ailleurs pas à leur terme — ce qui limite l'emploi du latin médical ; par ailleurs, les praticiens empiriques cherchent peu à traduire les termes médicaux latino-grecs, mais donnent plutôt des noms qui décrivent des symptômes (*blóðsótt, útsótt,* pour désigner la dysenterie), des formes et fonctions (*lungnaraufar* pour désigner les bronches), des effets et propriétés (*svefngras* pour le pavot, *leiðarsteinn* pour l'aimant), etc. Une bonne partie de ces termes est sans doute un héritage de la médecine populaire, et le latin et des adaptations du latin n'auront guère droit de cité, contrairement à ce qui se passe en Europe du Sud, puis en Angleterre et (à un degré moindre cependant) en Allemagne. En cela, la langue médicale islandaise est différente de cette autre langue technique qu'est la langue religieuse chrétienne, bien plus influencée par le latin, soit par des emprunts, soit par des traductions. Car la langue religieuse est créée et utilisée par des spécialistes, les clercs, et non par des empiriques comme la langue médicale. Et cet accord largement réalisé entre les pratiques de la médecine populaire et empirique d'une part et les théories professées par la médecine officielle médiévale d'autre part a facilité l'adaptation linguistique au point que, jusqu'à ces derniers temps, la langue médicale islandaise est restée étonnamment claire et compréhensible pour un non-initié, et très peu contaminée par la technicité d'une langue de métier dont les origines remontent aux écoles médicales du Moyen Age.

---

40. Il s'agit de l'Evangile selon saint Jean, chap. 19, v. 30 : Cum ergo accepisset Jesus acetum, dixit : Consummatum est.

41. Evangile selon saint Matthieu, chap. 9, v. 20, relatant la rencontre du Christ et de la femme souffrant d'hémorragie : et ecce mulier, quae sanginis fluxum patiebatur dudecim annis, accessit retro et tetigit fimbriam vestimenti ejus.

Les régions asiatiques de l'U.R.S.S. : des nouvelles formules de mise en valeur

par Chantal BEAUCOURT

Chargée de conférences à l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Centre d'Etudes Arctiques, Paris.

ABSTRACT

In the priority development policy for the eastern part of the U.S.S.R., which was reinforced at the 24th Communist Party Congress, Siberian development is integrated into the global objectives — especially in one of the prime sectors of the economy, that is to say — energy. The issue of the exploitation of siberian resources, therefore, becomes "national" and needs international solutions because of the importance of the various goals to be attained.

Concerning domestic policies, the creation in Siberia and Central Asia of "Territorial-production-complexes", and the new setting up of investment programs for the developing regions must help to suppress toe bottlenecks appearing in the field of capital efficiency and labour productivity and to reach the very important objectives fixed for these regions.

Au XXIIIe Congrès du Parti, l'exploitation des ressources colossales de la Sibérie avait été retenue, une fois de plus dans l'histoire des plans soviétiques comme un des facteurs importants du développement de l'économie soviétique [1]. Pourtant les résultats apparaissaient quelque peu décevants : depuis une vingtaine d'années, 15 à 16 % des fonds investis dans l'économie de l'U.R.S.S. ont été affectés aux régions sibériennes ; en 1965-1967, la production industrielle atteignait à peine 10 % de celle de l'U.R.S.S. [2], en 1968 on peut estimer que la valeur ajoutée industrielle représentait 12 % de celle du pays.

En fait, on se heurtait toujours aux mêmes problèmes de peuplement et d'investissements. Et l'on pouvait se demander si la mise en valeur « accélérée » de la Sibérie ne resterait pas encore longtemps un vain espoir.

Et pourtant, le XXIVe Congrès du Parti relance la politique du développement prioritaire de la zone orientale de l'U.R.S.S. Une orientation nouvelle est prise dans la formulation des programmes d'investissement concernant cette zone et de nouvelles méthodes de planification de la construction y ont été adoptées. La création en Sibérie et en Asie centrale de « complexes territoriaux de production » (TPK) doit permettre de résorber les goulots précédemment constatés.

De plus, les décisions prises à la fois pour la période quinquennale en cours et dans les plans à beaucoup plus long terme visent à intégrer véritablement le développement de la Sibérie à celui de l'U.R.S.S., tout particulièrement dans un secteur essentiel de l'économie — celui de l'énergie. Ainsi le problème du développement sibérien prend-il désormais une *dimension « nationale »*.

Par ailleurs, l'exploitation de la Sibérie pose également nombre de problèmes internationaux, par l'ampleur des objectifs que l'on se propose d'atteindre et qui appelle la coopération des pays occidentaux — U.S.A. et Japon en particulier. Mais

---

1. *Inter-Nord,* 1968, n° 10, « Sous-population, sur-investissements... deux problèmes essentiels du développement sibérien ».
2. *Regional'noe razvitie i geograf. sreda,* Moscou, 1971, p. 61.

également du fait de la présence très pesante de la Chine à ses frontières : on remarquera que les « TPK » projetés ou en cours de réalisation se trouvent, dans la quasi-totalité des cas, situés aux frontières asiatiques de l'U.R.S.S. Raisons purement économiques ?... Si l'on en croit la revue *Kommunist,* on s'est fixé là, bien davantage, un objectif socio-politique.

1. Les ressources naturelles et les objectifs de production à moyen et long terme.

Il n'est pas sans intérêt de comparer ce que représentent *les ressources* de combustible et de minerais de l'U.R.S.S. dans les réserves mondiales correspondantes et leur place dans la production de ces richesses à l'échelle mondiale, avec la part de la Sibérie dans les ressources et la production soviétiques.

Il apparaît ainsi que l'U.R.S.S. possède près des deux cinquièmes des terrains pétrolifères et gazéifères du monde, et l'on estime actuellement que ses réserves géologiques de gaz naturel représentent environ la moitié des réserves mondiales [3], mais 60 % de ces réserves sont situées en Sibérie [4].

Par ailleurs, en 1971, l'Union Soviétique a fourni 16 % de la production mondiale de pétrole brut et 19 % de celle de gaz naturel et la Sibérie a contribué à 6 % seulement de la production soviétique de gaz et à 10 % de celle de pétrole. De même, les ressources houillères de l'U.R.S.S. sont évalués à 77 % des réserves mondiales, mais les deux tiers de ces ressources se trouvent en territoire sibérien ; en 1971, l'U.R.S.S. a participé à 22 % de la production mondiale de houille et les régions sibériennes ont fourni le cinquième seulement de cette production. Les ordres de grandeur entre les ressources forestières, la production de bois et la répartition de ces ressources sont à peu près analogues.

On a peu de renseignements chiffrés, par contre, sur les réserves de minerais non ferreux et rares, mais on sait qu'elles sont très considérables ; l'U.R.S.S. se place, en particulier, à l'un des premiers rangs dans le monde, pour ses ressources de minerai de cuivre et possède les minerais les plus variés — nickel, zinc, plomb, étain, aluminium, wolfram, platine, or et diamant...

Cependant, 70 à 90 % de ces ressources se trouvent en Sibérie et si l'U.R.S.S. produit 15 % de la production mondiale de minerai de cuivre, 13 % de celle de minerai de plomb, 11 % de la production de minerai de zinc et 26 % de celle de minerai de fer, mise à part l'exploitation des gisements de cuivre et nickel de Norilsk, la Sibérie participe encore *relativement* peu à cette production, notamment en ce qui concerne le fer puisque 10 % seulement des réserves dont elle dispose ont été prospectées.

A la veille du plan quinquennal, l'U.R.S.S. se trouve donc en face de potentialités considérables, encore peu exploitées, en particulier dans les régions orientales.

Prolongeant et accentuant la politique amorcée au précédent quinquennat, *les objectifs du plan 1971-1975* et ceux qui ont été envisagés à long terme devraient pourtant, s'ils sont atteints, remédier aux déséquilibres que l'on a pu constater entre le volume des ressources et celui de la production et leur répartition régionale.

La Sibérie contient, rappelons-le, 56 % des réserves industrielles de houille, 57 % de celles de gaz et 63 % des ressources hydrauliques ainsi que des ressources de pétrole « énormes ». En 1965, elle produisait 0,5 % de la production de gaz soviétique et moins de 6 % encore en 1969 ; elle doit en fournir 15 % en 1975 et, selon les prévisions de l'Institut d'énergie sibérien, la Sibérie occidentale pourrait, à elle seule, participer à 35 % de la production de gaz en 1980 et 45 % environ en l'an 2000 [5].

---

3. Certes, les estimations varient considérablement selon les définitions adoptées. Mais il s'agit ici d'ordres de grandeur. Selon la *Pravda* du 25-12-1970, « avec la Sibérie occidentale, l'U.R.S.S. se place au premier rang des réserves mondiales de pétrole « reconnues » (*razvedennye*). Le Plan 1971-1975 (p. 105) estime la part de l'U.R.S.S. dans les réserves potentielles mondiales de gaz à 25 % seulement.

4. En janvier 1970, la Sibérie occidentale et l'Extrême-Orient soviétique sont estimés renfermer 47 % des réserves potentielles (*prognoznye*) et 57 % des réserves industrielles de l'U.R.S.S. N.A. Chokin,*Metodologičeskie problemy razmesčenije ostrasli promychlennosti,* Moscou, 1971, p. 186.

5. *Izvestija sibirskogo otdelenija akademii nauk SSSR,* 1971, 6, p. 41. L'exploitation du gaz dans les régions de la Léna-Viliouj pourrait, de son côté, fournir 20 à 30 milliards de m³ par an.

Quant au pétrole, de 1,1 à 1,5 % de la production soviétique dans les années 60 et moins de 10 % en 1970, la contribution de la Sibérie à la production nationale doit passer à plus de 25 % en 1975 et, en 1980, la Sibérie occidentale doit fournir 230 à 260 millions de tonnes de pétrole brut. Les deux cinquième du pétrole brut soviétique proviendront alors de Sibérie [6] et, en l'an 2000, la participation sibérienne pourrait atteindre 55 à 60 % de la production de l'U.R.S.S.

Par ailleurs, sur les 950 millions de tonnes de houille que produira l'U.R.S.S. dans les années 80, 420 millions de tonnes le seront en Sibérie.

Cependant, la production énergétique n'est pas la seule concernée ; si la production industrielle de l'U.R.S.S. doit augmenter au cours de ces cinq années de 47 %, elle doit croître, en Sibérie occidentale de 60 % et en Sibérie orientale de 68 %. Outre les combustibles et l'énergie, le bois, la chimie et la métallurgie non ferreuse sont les branches prioritaires du développement sibérien. On prévoit que la production des non-ferreux sera multipliée par cinq ou six entre 1971 et 1985 ; par ailleurs, la part de la Sibérie dans la production de bois de l'U.R.S.S. devrait être, à long terme, de l'ordre du tiers de cette production [7] et celle de fonte et d'acier augmenter de une fois et demie.

2. **La nouvelle organisation du développement** : *Programmes « complexes » d'investissement et « complexes territoriaux de production »*.

Si, pendant de longues années, les responsables de l'économie soviétique ont hésité à s'engager à fond dans une « aventure » sibérienne, et à prendre position, en particulier, dans le débat qui opposait les partisans de l'exploitation intensive des gisements d'hydrocarbures de la Sibérie occidentale aux défenseurs du développement privilégié des régions occidentales, au début de ce quinquennat, le choix est fait : par un décret en date du 15 janvier 1970, les dirigeants ont opté pour le développement accéléré de la production pétrolière de la région de Tiumen et y font participer tous les ministères et organismes intéressés, et le plan 1971-1975 a traduit dans des objectifs concrets, les options définies au XXIVe Congrès, en mars 1971, pour le développement prioritaire des ressources sibériennes.

En même temps, le gouvernement définissait la marche à suivre pour atteindre ces objectifs ; il s'agit d'élaborer, dans les régions de mise en valeur, des programmes « complexes » d'investissement et L. Brejnev, dans son rapport au XXIVe Congrès en confie la tâche à la section sibérienne de l'Académie des sciences [8].

Avant d'étudier plus en détail en quoi consistent ces programmes complexes, nous reviendrons brièvement sur les causes de ces décisions et sur la situation telle qu'elle se présentait en Sibérie lorsqu'elles ont été prises.

2.1. De vieux problèmes.

La nouvelle orientation de la politique des investissements répond principalement à deux préoccupations : il s'agit de mieux utiliser les ressources des régions orientales de l'U.R.S.S. et de corriger les déséquilibres que l'on a pu constater entre le niveau et la répartition des réserves et de la production des ressources énergétiques et minérales de l'U.R.S.S., en permettant la réalisation des objectifs très ambitieux imposés aux régions sibériennes. Il faut, pour ce faire, réduire les tensions particulièrement vives dans ces régions au niveau des facteurs de production.

Ces préoccupations ne sont, certes, pas nouvelles. Mais la situation n'a pas évolué ces dernières années aussi favorablement qu'on pouvait l'espérer :

a) Le problème de l'*emploi* n'a pas été résolu, tant s'en faut. Entre les deux recensements de 1959 et 1970, la population totale de l'U.R.S.S. a augmenté de

---

6. Ce qui correspond bien aux prévisions de l'Institut sibérien de l'énergie.
7. *Izvestija sibirskogo otdelenija Akademii nauk SSSR*, 1971, 1, p. 16 et suivantes.
8. « Le Conseil scientifique pour l'efficacité des investissements et de la nouvelle technique » de cette Académie a effectivement consacré une de ses sessions, en avril 1971, aux problèmes tant théoriques que pratiques posés par la formulation et la réalisation de tels programmes, en Sibérie et en Asie centrale.

16 %, celle de Sibérie de 10 % seulement. Si la Sibérie orientale a connu un accroissement démographique relativement important de l'ordre de 15 %, la population de Sibérie occidentale n'a augmenté que de 8 % et, si l'on exclut l'oblast de Tiumen, de 2 %. Cette région a, en effet, perdu par les migrations près des deux cinquièmes de l'accroissement naturel de sa population [9] ; et en Extrême-Orient, le taux d'accroissement de la population a été de six fois inférieur à celui de l'accroissement naturel. De plus, chaque année, 17 % de la population urbaine de Sibérie change de résidence et, dans certaines villes, la proportion atteint 40 % et plus [10].

La mobilité de l'emploi a bien été freinée grâce aux mesures qui ont été prises par décision du C.C.P.C. et du Conseil des ministres, en janvier 1968 [11]. Mais le coefficient de mobilité reste élevé et atteint plus de 30 % dans les oblasts d'Omsk, de Tomsk, de Tiumen, Tchita, de l'Altaï et de Touva, et 60 % en Bouriatie. Cette mobilité de la main-d'œuvre se répercute défavorablement, on le conçoit, sur les niveaux de la productivité du travail (output par travailleur mais aussi qualité du travail) et du rendement du capital (équipements inutilisés).

Les prévisions du S.O.P.S. (Conseil pour la répartition des forces productives) sont peu optimistes : la population sibérienne n'augmentera pas dans les dix années à venir et, en Sibérie occidentale, l'accroissement de la population sera même très faible.

b) Par ailleurs, les *investissements* n'ont pas atteint le niveau d'efficacité que l'on espérait, notamment dans l'industrie extractive. Certes, la faible efficacité des investissements est due en partie au coût très élevé de la construction dans les régions sibériennes. Il ne faut pas oublier que 80 % du territoire sibérien est gelé, 60 % de la dépression sibérienne marécageuse, et que certains territoires de Sibérie orientale sont séïsmiques. On ne peut s'étonner, dans ces conditions, que les salaires des travailleurs des entreprises de construction soient de 20 à 70 % supérieurs à ceux des entreprises des régions européennes, ni que le coût des matériaux de construction, transportés sur longue distance, dans des conditions difficiles, soit de 20 à 100 % plus élevé que dans les autres régions. Il est moins justifié, par contre, que le niveau de mécanisation du travail dans la construction soit inférieur d'un quart au niveau moyen en U.R.S.S. et que, pour un rouble de travaux de construction exécuté en 1969, on compte en Sibérie 24 kopecks de capital productif, alors qu'on en compte 32 dans l'ensemble de l'U.R.S.S.

Jusqu'à ces dernières années, en effet, la plus grande partie des fonds investis dans les travaux de prospection et d'exploitation géologiques, de combustible en particulier, est restée affectée aux régions occidentales de l'U.R.S.S., qui ont des possibilités de développement souvent modestes ou problématiques et dont les ressources ont été exploitées à un rythme plus rapide que celui des autres régions [12]. Ainsi, le niveau des ressources nécessaires pour couvrir les besoins de la production de l'U.R.S.S. a-t-il fortement diminué.

c) Par ailleurs, dans les régions de mise en valeur de nouveaux territoires où l'éventail de choix des décisions économiques est assez large, relativement à celle des régions déjà développées, les possibilités de manœuvre ont été peu utilisées et les spécificités propres à ces régions n'ont pas été prises en considération : leur structure économique reproduisait artificiellement les proportions inter-branches, caractéristiques de régions dont l'environnement est très différent. De plus, les dépenses d'investissement n'étant pas synchronisées, une partie de ces investissements est restée inutilisée.

Enfin, l'imprécision des programmes de la production dans les branches clefs du développement sibérien, les divergences entre les prévisions d'extraction du pétrole de la Sibérie occidentale pour 1975 et 1980, des premiers plans, ont ralenti l'activité

---

9. Entre 1959 et 1970, il est parti de Sibérie occidentale à peu près 800 000 personnes de plus qu'il n'en est rentré. Et de Sibérie orientale, environ 110 000. L'Extrême-Orient a perdu au cours des sept dernières années 60 000 habitants.

10. *Ekonomika i organizacija promyshlennogo proizvodstva*, 1972, 2, p. 45 et suivantes.

11. *Ibid.*, p. 30 et suivantes. Entre 1966 et 1970, la mobilité de l'emploi a ainsi diminué de 20 % en Sibérie dont 30 % en Sibérie occidentale et 12 % en Sibérie orientale.

12. Il est en effet estimé à 4 fois supérieur pour le charbon, 5 fois pour le pétrole et 6 fois supérieur pour le gaz.

des autres secteurs ; les investissements ont été relativement faibles en Sibérie occidentale, dans les transports et dans la construction, et ceci a freiné l'essor de l'industrie pétrolière.

Le manque de coordination dans l'exécution des objectifs de production liés [13], ainsi que la dispersion des efforts, expliquent que le volume des constructions inachevées ait atteint, ces dernières années, en Sibérie, 100 % du volume des investissements prévus par an. Il devenait primordial, dans ces conditions, de trouver de nouvelles bases, technologiques et économiques, d'implantation et de développement des entreprises ; il fallait en particulier coordonner les plans de ces entreprises avec les ressources financières et matérielles dont dispose la région d'accueil.

2.2. Les mesures nouvelles.

Les mesures envisagées concernent principalement la répartition et l'utilisation des ressources en équipement et l'organisation de la construction.

2.2.1. *Les ressources en équipement.*

Les moyens affectés au développement de la Sibérie sont relativement modestes. L'ensemble des fonds investis par l'Etat, les coopératives et autres organismes, dans le développement de l'économie des trois régions sibériennes a atteint, à la fin du VIIIe Plan quinquennal, 12 milliards de roubles par an, soit plus de 16 % des investissements dans l'économie de l'U.R.S.S. Cette part des investissements réservés à la Sibérie est stable depuis déjà plus de vingt ans. Or, bien qu'on ne dispose pas de données chiffrées précises pour le plan en cours, il ne semble pas qu'un effort financier plus important ait été fait en faveur de l'économie sibérienne. On sait en effet [14] qu'environ 30 % de tous les investissements ont été attribués à la mise en valeur accélérée des ressources naturelles des régions orientales [15]. Si l'on admet l'hypothèse, tout à fait vraisemblable, que la part consacrée à l'Asie centrale et au Kazakhstan ne diminuera pas, celle de la Sibérie demeure de l'ordre de 16 %.

Les planificateurs n'ont pas prévu de dégager plus de moyens financiers en faveur de la Sibérie ; ils espèrent, par contre, en accroître l'efficacité, par une plus juste *répartition* de ces moyens entre les secteurs productifs et non productifs (le retard des investissements socio-culturels est en effet une caractéristique de ces régions [16], et il a été procédé à une réaffectation, en priorité, à la construction de logements et bâtiments socio-culturels, en particulier dans la région de Tiumen) ainsi que par une meilleure *utilisation* des fonds investis, notamment leur concentration sur les objectifs prioritaires : dans l'oblast de Tiumen, les investissements doubleront au cours du quinquennat, en faveur du gaz et du pétrole et aussi des logements [17] ; en Sibérie orientale, 20 % des travaux de construction et montage concerneront l'énergétique et 23 % l'industrie des non-ferreux, c'est-à-dire deux des branches prioritaires du développement de la région.

La mise en valeur « complexe » des ressources, la nouvelle organisation de la gestion de la construction qui permettront de concrétiser cette recherche d'efficacité devraient, estime-t-on, accroître le rendement des investissements d'au moins 10 à 15 %.

---

13. On rappellera l'exemple désormais classique de Bratsk. En 1966, soit dix ans après sa mise en chantier, la centrale électrique de Bratsk était achevée à 80 % de sa capacité. L'usine d'aluminium qui devait être le principal consommateur d'énergie était alors en service à 10 % de sa capacité et ne sera achevée qu'en 1973. Et il en est de même en ce qui concerne les entreprises de transformation du bois. Un autre retard caractéristique est celui du retard de la production sibérienne de matériaux de construction — ciment et béton armé notamment — relativement aux investissements prévus. *Ekonomika i organizacija promyshlennogo proizvodstva,* 1972, 3, p. 95.

14. *Planovoe khozjajstvo,* 1972, 1, p. 17 et Plan 1971-75, p. 245.

15. C'est-à-dire les régions sibériennes, le Kazakhstan et l'Asie centrale.

16. Le faible effort porté sur la construction des logements est en grande partie responsable de la fluidité de la main-d'œuvre et par là, du retard des objectifs principaux. Selon une enquête faite dans la région, 40 % environ des départ de main-d'œuvre se justifient ainsi.

17. En 1966-1970, il a été mis en service, dans l'industrie des hydrocarbures de l'oblast, pour 1 milliard 400 millions de roubles de capital fixe ; en 1971-1975, il doit en être mis en service pour 5,5 milliards de roubles dont 1,3 pour l'équipement de pipes. *Ekonomika i organizacija promychlennogo proizvodstva,* 1972, 2, p. 40.

2.2.2. *Programmes complexes d'investissement et complexes territoriaux de production.*

L'*objectif* est d'accroître l'efficacité des investissements et de diminuer le coût de la construction en réduisant les délais de la construction et de l'équipement. On ne recherche pas, en priorité, à minimiser les dépenses globales de la construction mais *à minimiser la durée* de cette construction.

L'originalité des « *programmes complexes* » d'investissement établis en vue d'atteindre cet objectif consiste à passer d'une planification par branches — ou régions — à une *planification* sélective ou finalisée, « par objectifs », dans laquelle chaque objectif est considéré à travers le prisme d'une hiérarchie des buts — les tâches individuelles étant subordonnées à un but final unique.

Si l'on veut caractériser concrètement ces programmes, on retiendra qu'il s'agit de programmes à long terme, de programmes « complexes », relativement « souples » intéressant principalement, mais non exclusivement, les régions de mise en valeur.

a) Les nouveaux programmes d'investissement sont des programmes *à long terme.* Des fonds importants sont en effet mis en cause et ce n'est qu'à long terme que peuvent être entreprises des réformes structurelles profondes et que peuvent être résolus les problèmes fondamentaux du développement. Or, et c'est un autre élément essentiel de l'intérêt de ces programmes, ils ont été introduits comme un des chaînons de base dans le nouveau système de la planification à long terme de l'U.R.S.S. Celle-ci reçoit en effet un développement nouveau : d'une part les plans à long terme — fixés à 15 ans — font dorénavant partie intégrante du système *permanent et unique* d'élaboration des plans qui a été mis au point (système à trois niveaux : long terme, moyen terme, annuel dans lequel le plan de quinze ans est reconduit de cinq ans en cinq ans) ; d'autre part, une approche nouvelle est introduite dans ces plans et complète les approches par branches et régions ; c'est précisément celle des programmes intégrés.

b) Ces programmes « complexes », particulièrement appliqués à la mise en valeur des régions asiatiques, assurent la liaison dans l'espace d'entreprises de production liées entre elles technologiquement et basées sur l'utilisation commune de ressources minérales et autres ressources naturelles, de main-d'œuvre et d'infrastructure avec des formes de peuplement spécifiques.

Le schéma de programme d'investissement le plus couramment appelé est le « *complexe territorial de production* » (TPK) c'est-à-dire celui d'un groupe d'entreprises liées entre elles technologiquement et orientées sur l'exploitation d'une ressource unique. Ce peut être également un complexe de type agro-alimentaire (APK)... celui-ci devant plus ou moins compléter celui-là [18].

c) La gestion de ces programmes est relativement *souple.* Seuls, le but final à atteindre, et la somme globale des ressources qui seront fournies pour le réaliser, sont fixés. Mais une liberté de choix et de manœuvre assez grande est laissée à l'instance de gestion, responsable de l'exécution du programme quant aux délais de construction et à l'affectation des ressources des différentes parties du programme. Ce système donne donc une certaine souplesse dans la redistribution des ressources entre les éléments du programme.

Quelques mots pour terminer sur les formes de peuplement spécifiques des TPK sibériens : on y a prévu la création d'organisations « mobiles » de construction, ce qui permet de déplacer la main-d'œuvre où le besoin en est le plus urgent et de rétablir un certain équilibre entre des villes comme Barabinsk, dont l'industrie est peu développée faute d'organismes de construction — et qui voit, de ce fait, sa population décroître — et d'autres villes, telle Bratsk, qui dispose d'une base de construction colossale alors que tous les objectifs prévus sont presque achevés.

Celles-ci peuvent être complétées, dans certains cas, par l'envoi de « corps expéditionnaires » sur les lieux des chantiers prioritaires pour un séjour assez bref mais avec travail intensif.

---

18. Cette notion de TPK n'est pas nouvelle. Mais elle a été diversement interprétée et n'a jamais été systématiquement appliquée. Norilsk peut être considéré comme un cas d'application de TPK, de même que le combinat Ural-Kuzners est un exemple de programme complexe.

Ces solutions devraient permettre de renforcer les moyens plus « classiques » de faire face à une pénurie de main-d'œuvre dans les régions de mise en valeur : forte intensité capitalistique et concentration de la production.

⁂

Ces mesures suffiront-elles pour atteindre les objectifs assez ambitieux que se sont fixés les planificateurs soviétiques pour la mise en valeur des ressources sibériennes ?

Le développement de toute l'économie soviétique dépend de leur réalisation ; celle-ci doit permettre, en particulier, d'alimenter la zone occidentale de l'U.R.S.S. et les pays socialistes d'Europe en hydrocarbures, en même temps que de développer les échanges avec les pays industrialisés non socialistes. Mais les moyens requis sont à l'échelle des objectifs : pour le seul complexe pétrolifère de Tiumen, les investissements nécessaires sont estimés à *30-32 milliards de roubles*[19]. Il faut régler le problème crucial des transports et hâter la mise en place d'une infrastructure presque totalement inexistante. Les Soviétiques peuvent difficilement faire face aux besoins matériels et financiers exigés. Les objectifs pour 1972 n'ont pas été atteints ni pour le pétrole, ni pour le gaz, ni en ce qui concerne les équipements pétroliers ; et les objectifs de production pour 1973 ont d'ores et déjà été réduits.

Les mesures qui ont été prises pour améliorer l'efficacité des investissements ne peuvent donner de résultats à court terme.

Les dirigeants de l'U.R.S.S., fort conscients de l'importance de l'enjeu engagé comme des difficultés de l'entreprise, semblent tout disposés non seulement à accueillir mais à susciter toute proposition de coopération avec les pays industrialisés de l'Ouest, susceptibles de leur procurer la technologie de pointe et les matériaux nécessaires à des conditions financières intéressantes.

Les immenses potentialités sibériennes ne peuvent laisser indifférents les pays occidentaux dont l'approvisionnement en combustibles et en minerais dépend pour l'essentiel des producteurs étrangers. Les intérêts soviétiques et occidentaux se rejoignent ici pour favoriser la participation occidentale à la mise en valeur de la Sibérie. Besoins croissants en même temps que désir accru de diversifier leurs sources d'approvisionnement, notamment en hydrocarbures, ont déjà attiré, depuis de nombreuses années, les hommes d'affaire japonais. Si la coopération U.R.S.S.-U.S.A. se développait durablement, les Américains participeraient eux aussi à l'immense effort requis.

---

19. *Izvestija sibirskogo otdelenija Akademii nauk SSSR*, 1972, 1, p. 80.

Un exemple de T.P.K. : le complexe de Tadjikie du Sud [1]

	Unité	*T.P.K. Sud-Tadjikie*	*en % de la R.S.S. de Tadjikie*
Territoire	milliers km²	59,8	41,8
Population	milliers Hts	1 912	64
Produit social global	millions roubles	1 231	64
Capital fixe industriel	millions roubles	628	67,6
Ressources hydrauliques	millions kW	17,4	53,9
Nombre de grandes entreprises industrielles	unités	227	68
Réseau de transport			
— routier	km	6 990	52,2
— ferroviaire	km	92	34,8
— à voie étroite	km	386	100
Terres agricoles	milliers ha	2 331	57,4
Principales productions			
Energie électrique	millions kW	2 360	72,9
Ciment	milliers tonnes	872	100
Cotonnades	milliers mètres	94 025	94,1
Coton brut	milliers tonnes	572	78,7
dont à fibres fines		245	94,3

SOURCE : *Ekonomika i organizacija promychlennogo proizvodstva*, 1972, 6, p. 59.

Liste des T.P.K. projetés ou en cours de formation

I. — *Sibérie occidentale.*

- La province pétrolifère de Tiumen.

II. — *Sibérie orientale.*

- Krasnojarsk-Acinsk.
- Sajan (au sud de Krasnojarsk) autour de la centrale hydro-électrique de Sajan sur l'Iénisséi.
- Bratsk-Oust/Ilim, dans l'oblast d'Irkutsk.
- Irkutsk-Tcheremkhovo.
- Tchita.

III. — *Extrême-Orient.*

- Iakoutie.
- Tchoukotka.

IV. — *Kazakhstan.*

- Pavlodar-Ekibastuz.
- Karaganda-Temir-Tau.
- Tchimkent-Djambul.

V. — *Tadjikie.*

- Sud-Tadjikie : autour de la centrale hydraulique de Nurek. Usine d'aluminium, complexe chimique de Iavan (soude, chlore, matières plastiques).

1. Noter que ces caractéristiques sont extrêmement variables : le complexe territorial de Tiumen couvre 2 millions de km² et comptait en 1967 moins de 400 000 habitants.

ANNEXE

Plusieurs projets suscitent une attention particulière de la part des Occidentaux :

— le développement des gisements pétrolifères et gazéifères de la région de Tiumen (56 % des réserves de gaz de l'U.R.S.S.) ;

— la mise en exploitation des gisements de houille et de gaz de la Iakoutie ;

— celle de la mine de cuivre d'Udokan, dont la teneur en cuivre est particulièrement élevée ;

— les ressources forestières.

Pour réaliser ces projets, l'U.R.S.S. a déjà inscrit dans son plan quinquennal des objectifs considérables en ce qui concerne l'infrastructure des transports :

— L'achèvement du gazoduc Nadym-Punga permettra d'évacuer vers l'Oural le gaz de Tiumen.

— La voie ferrée Tiumen-Surgut doit être achevée et sera ultérieurement prolongée.

— Les ports fluviaux de Tobolsk, Surgut et Kolpachev seront reconstruits.

— Vers la Iakoutie, la voie ferrée Bam-Tchul'man sera mise en construction et constituera le premier tronçon d'une voie de 3 000 km passant par Tommot' et Iakutsk jusqu'à Magadan.

— L'oléoduc Aleksandrovsk-Krasnojarsk-Irkutsk (2 290 km) sera mis en service et l'on espère bien que les Japonais participeront à sa prolongation jusqu'à Nakhodka.

TABLEAU I

Le potentiel industriel et ferroviaire des régions sibériennes

Régions économiques	Territoire		Capital fixe productif industriel [1] 1-1969		Emploi industriel 1968		Réseau ferroviaire (grandes voies) [2] 1-1970	
	milliers de km²	% U.R.S.S.	millions de roubles	% U.R.S.S.	milliers (moyenne annuelle)	% U.R.S.S.	milliers de km²	% U.R.S.S.
Sibérie occidentale	2 427	10,9	10 440	5,7	1 700	5,6	6	5,0
Sibérie orientale	4 123	18,5	10 005	5,4	1 090	3,6	7	5,7
Extrême-Orient	6 216	27,9	8 580	4,7	990	3,3	5,3	4,3
Total Sibérie	12 766	57,3	29 025	15,8	3 780	12,5	18,3	15,0

SOURCES :
1. Evalué d'après L.N. TELEPKO, *Urovni ekonomiceskogo razvitija rajonov SSSR*, Moscou, 1971, p. 81.
2. N.A. CHOKIN, *Metodologiceskie problemy razmescenija otrasli promychlennosti*, Moscou, 1971, p. 230.

TABLEAU II

Volume des investissements dans l'économie des régions sibériennes [1]
(en prix comparables) Millions de roubles

	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
1. *Sibérie occidentale*	3 421	3 679	4 171	4 416	4 457	5 145	5 796
2. *Sibérie orientale*	2 806	2 921	3 114	3 294	3 474	3 811	4 005
3. *Extrême-Orient*	2 317	2 432	2 757	3 117	3 318	3 673	3 982
Total Sibérie							
— millions de roubles	8 544	9 032	10 042	10 827	11 249	12 629	13 783
— % U.R.S.S.	14,9	14,8	15,2	15,2	15,2	15,3	15,6

1. Investissements de l'Etat, des entreprises, des coopératives, des kolkhoz et de la population (prix au 1-1-1969).

TABLEAU III

Evolution de la population des régions sibériennes entre 1959 et 1970
(frontières 1970)

	1-1959 (recensement)	1966 (estimation)	1-1970 (recensement)	Δ 1959-1970
Sibérie occidentale	11 260	12 148	72 110	108
Sibérie orientale	6 473	7 252	7 464	115
Extrême-Orient	4 834	5 538	5 780	120
Total Sibérie	22 567	24 938	25 354	112
En % U.R.S.S.	10,8	10,7	10,4	

BIBLIOGRAPHIE

— *Ekonomika i organizacija promychlennogo proizvodstva*, 1971, 1972, 1973.

— *Izvestija sibirskogo otdelenija Akademii nauk*, 1971-1973.

— *Planovoe khozjajstvo*, 1972, 1.

— *Kommunist*, 1973, 3.

— N.A. Chokin, *Metodologičeskie problemy razmesčenija otrasli promychlennosti*, Izd. « Nauka », Moscou, 1971.

— *Regional'noe razvitie i geografičeskaja sreda*, Moscou, 1971.

L'influence courtoise sur le Nord au XIIIe siècle

par Jean-Pierre MABIRE

Docteur ès lettres, Strandvaenger 43,
Strandhuse, DK-6000 Kolding (Danemark).

ABSTRACT

Through numerous translations from French or Anglo-norman models, courtly literature came to Norway in the reign of Hákon Hákonarson (1217-63). These translations originated in the King's need of patterns of courtly behaviour for his aristocracy. This influence however remained limited and did not change anything radically in the structure of Norwegian society. Some Icelanders, staying in Norway as guests of the King, thus came into contact with courtly civilisation. They brought new customs and fashions back with them to Iceland, but it was not until after the annexation of this country by Norway (1264) that the courtly influence became stronger, without however affecting the specific character of Icelandic prose literature.

Au début du XIIIe siècle, la civilisation courtoise fleurissait dans les cours princières de l'Europe occidentale ; les chevaliers et leurs nobles dames se délectaient à la lecture des romans de Chrétien de Troyes ou des lais de Marie de France, tout en s'efforçant de vivre selon les idéaux que leur proposait cette littérature.

Grâce aux récits et aux descriptions des voyageurs, clercs étudiant dans les grands centres d'érudition de l'époque ou croisés se rendant en Terre sainte, le lustre de cette civilisation était parvenu jusqu'en Europe du Nord. A cette époque, la Norvège était déchirée par les guerres civiles opposant les divers prétendants au trône et lorsqu'en 1217 le jeune Hákon Hákonarson, alors âgé de treize ans, fut proclamé roi par l'*Eyraþing* [1], il comprit aussitôt que le seul moyen de mettre fin aux luttes intestines et de préserver l'unité du pays était l'établissement d'un pouvoir royal fort, capable de faire échec à l'aristocratie rebelle des grands propriétaires terriens et aux prétentions de l'Eglise. Tout au cours de son long règne (1217-1263), Hákon se consacra à la tâche qu'il s'était fixée, tout d'abord en éliminant un par un ses adversaires, puis en se faisant couronner solennellement par le légat du pape et enfin en désignant de son vivant son fils comme successeur, ce qui revenait à instituer *de facto* la monarchie héréditaire. Hákon était cependant trop intelligent pour ne pas se rendre compte qu'une telle « révolution institutionnelle » était vouée à l'échec sans l'aide d'un véritable « support publicitaire ». La littérature courtoise de l'époque, avec ses modèles accomplis de chevalerie, ses monarques absolus et respectés de leurs sujets, lui fournit ce « support publicitaire » dont il avait besoin. Par l'intermédiaire de l'Angleterre anglo-normande, les œuvres d'inspiration courtoise pénétrèrent en Norvège où elles furent traduites et adaptées au goût de leur nouveau public. A l'origine de ces traductions, on retrouve presque toujours le roi lui-même qui devait disposer d'un véritable corps de traducteurs spécialisés, composé sans nul doute de clercs ayant étudié en Europe occidentale suffisamment longtemps pour comprendre la langue des textes originaux qu'ils étaient chargés de traduire en

1. Assemblée des paysans libres de la région de Nidaros qui se réunissaient sur les rives caillouteuses (vx. nor. : eyrr) de la rivière Nid.

norrois. Entre 1220, début du règne de Hákon Hákonarson, et 1320, fin du règne de Hákon V Magnússon, une vingtaine d'œuvres courtoises ont été traduites en norrois ; ce sont ces traductions que les historiens de la littérature norroise désignent du nom générique de *Riddarasǫgur* ou « Sagas de Chevalerie ». A cette littérature d'importation, il convient d'ajouter une œuvre originale, composée en Norvège vers le milieu du XIIIe siècle : la *Konungs skuggsjá* ou *Miroir Royal,* véritable manuel d'éducation courtoise.

L'influence exercée par cette littérature sur la société norvégienne de l'époque a été cependant bien moindre que le roi ne l'avait espéré, se limitant tout au plus à quelques modes vestimentaires et à l'introduction d'une centaine de mots nouveaux dans le vocabulaire norvégien. La seule institution à avoir été profondément transformée sous l'influence de la civilisation courtoise fut la *hirð* royale, à l'origine simple garde personnelle du roi, qui devait se transformer peu à peu en une véritable cour princière, doublée d'une puissante et efficace administration centrale.

Sous le règne de Hákon Hákonarson, les Islandais séjournèrent de plus en plus nombreux à la cour du roi de Norvège, où ils entrèrent en contact avec une aristocratie déjà marquée par l'influence courtoise. Ces Islandais, chargés par le souverain norvégien de défendre la cause royale de retour dans leur pays, introduisirent certaines coutumes en usage dans la Norvège d'alors, mais jusqu'au rattachement de l'Islande à la Norvège en 1264, l'influence courtoise resta très limitée. Dans la seconde moitié du XIIIe siècle cependant, la civilisation courtoise pénétrera en Islande au même rythme que l'influence norvégienne. Seules quelques *Islendingasǫgur* (Sagas des Islandais) assez tardives contiennent un certain nombre d'éléments étrangers aux sagas de la période classique et l'origine courtoise de ces éléments est aisée à démontrer. Par la suite, l'engouement des Islandais pour les *Riddarasǫgur* les conduisit à recopier la plupart de ces sagas et à créer un type de littérature pseudo-courtoise proprement islandaise, où le merveilleux et le fantastique enlèvent toute velléité de vraisemblance à l'action.

En 1226, un certain Frère Robert traduit le roman de *Tristan* du poète anglo-normand Thomas sous le titre de *Tritsrams saga ok Isondar* « eftir befalingu og skipan virðulegs herra Hákonar konungs[2] » (sur l'ordre et le commandement du noble seigneur, le roi Hákon), comme il est indiqué dans la préface de cet ouvrage. Il serait cependant erroné de croire que la date de 1226, si tant est qu'elle soit exacte, marque la découverte de la littérature courtoise occidentale par le Nord. Depuis plus de deux siècles déjà, en fait depuis l'introduction du christianisme dans les pays nordiques aux environs de l'an mille, ceux-ci entretenaient des relations plus ou moins suivies selon les époques avec l'Europe occidentale. La transformation de l'ancien évêché de Nidaros en siège archiépiscopal (1153) ouvrit au haut clergé norvégien la route de Rome et, par là même, celle de France. Dans la seconde moitié du XIIe siècle, plusieurs hauts dignitaires de l'Eglise norvégienne séjournèrent et étudièrent dans l'abbaye de Saint-Victor[3] qui était à l'époque un des centres intellectuels les plus réputés d'Europe. Il est fort probable que ces prélats, hommes cultivés, manifestèrent un certain intérêt pour la littérature courtoise de l'époque, dominée par les romans en vers de Chrétien de Troyes. Si, de retour en Norvège, ils n'ont pas cherché à y implanter cette littérature originale, c'est tout simplement parce que d'autres tâches plus urgentes les y attendaient : le haut clergé norvégien était alors engagé dans une âpre lutte l'opposant à la royauté et dont l'enjeu n'était rien moins que le pouvoir réel en Norvège. Lorsque les intérêts de l'Eglise et ceux de la royauté cessèrent d'être divergents, la pénétration de la littérature courtoise gagna en intensité. Les traducteurs de ces œuvres composées dans un des dialectes français de l'époque étaient en effet essentiellement des clercs, car seule l'Eglise se trouvait alors en mesure de donner aux jeunes gens de bonne famille une éducation soignée et d'offrir aux plus doués la possibilité de compléter leurs études à l'étranger. Beaucoup d'ordres religieux, implantés en Norvège au cours des XIIe et XIIIe siècles, avaient en effet leur maison mère en Angleterre et les relations intellectuelles entre ces centres d'érudition et les monastères norvégiens restèrent très actives tout au long du XIIIe siècle. Le rôle déterminant joué par l'Angleterre dans

2. Cit. d'après l'éd. de B. Vilhjálmsson, Riddarrasögur, I, *Saga af Tristram og Isönd,* p. 3.
3. *Cf.* l'article de Arne Odd Johnsen : *Les Relations intellectuelles entre la France et la Norvège* (1150-1214), *in :* « Le Moyen Age », 1951, p. 247-268.

l'introduction de la culture occidentale en Norvège a d'ailleurs été souligné à plusieurs reprises, en premier lieu par H. G. Leach qui a certainement fourni les arguments les plus convaincants pour étayer son hypothèse sur les voies de pénétration de la littérature courtoise dans le Nord [4].

La langue norroise de l'époque possédait deux adjectifs pour désigner les dialectes français parlés dans le Nord de la France actuelle et dans l'Angleterre de Plantagenêts : « valskr » et « franzeis », à partir desquels on avait formé deux substantifs, « valska » (« valskt mál » ou « vǫlsk tunga ») et « franzeisa ». Se fondant sur les observations qui suivent, Leach croit pouvoir introduire une distinction entre ces deux dénominations : « valska » désignerait le dialecte anglo-normand, parlé par l'aristocratie anglaise depuis la conquête normande, tandis que « franzeisa » correspondrait au français « classique » de la Champagne et de l'Ile-de-France. Certains traducteurs des *Riddarasǫgur* ont en effet pris soin de préciser la langue dans laquelle leur modèle était rédigé ; ainsi l'auteur des *Strengleikar* note que c'est le roi Hákon lui-même qui « let norrœna (bok þessor) or vǫlsko male [5] » (fit traduire ce livre de l'anglo-normand en norrois) ; remarque similaire à la fin de la *Ivens saga*, traduite « ur fraizeisu í norrœnu [6] » (du français en norrois), ainsi qu'à la fin du premier chapitre de la *Mǫttuls saga* où l'auteur ajoute que le récit véridique (sannendi) qu'il se propose de conter a été traduit d'après un modèle probablement « valskan [7] ». L'hypothèse de Leach gagne encore en considération, lorsque l'on sait que les lais attribués à Marie de France ont été composés à la cour d'Angleterre et dédiés au roi Henri II Plantagenêt. Il est donc probable qu'un grand nombre de versions anglo-normandes de ces lais circulaient en Angleterre à l'époque où les envoyés du roi de Norvège prospectaient le pays en quête de manuscrits d'œuvres courtoises, destinées à être traduites en norrois. En ce qui concerne la *Ivens saga*, la remarque finale pourrait indiquer que le traducteur norrois a utilisé comme modèle un manuscrit français du roman de Chrétien de Troyes ; Leach ajoute cependant que « there is nothing to preclude transmission over England, where Chrétien's works were doubtless read with the same interest as on the continent [8] ». Dans le cas de la *Mǫttuls saga*, Leach essaie de montrer que la forme particulière sous laquelle certains noms propres apparaissent dans le texte norrois pourrait s'expliquer par l'utilisation d'une version anglo-normande du fabliau « Le Mantel Mautaillé » comme modèle probable de la traduction [9]. Cet argument linguistique vaut également pour d'autres *Riddarasǫgur*, dans lesquelles les noms des personnages sont très proches phonétiquement des formes moyen-anglaises : le héros du court récit qui fait suite à la *Parcevals saga* porte par exemple le nom de Valvér, correspondant au Gavain du texte français, tandis que Guillaume de Malmesbury utilise la forme « Walwen » ; de même le français « Tristan » est rendu en norrois par « Tristram », tandis que la forme moyen-anglaise de ce nom est « Tristrem ». A ces exemples, donnés par Leach pour étayer son hypothèse, on peut ajouter les deux remarques suivantes qui vont dans le même sens : dans la *Saga de Gunnlaug Langue-de-Serpent* il est écrit que jusqu'au milieu du XIe siècle les Scandinaves purent comprendre la langue parlée en Angleterre, mais « Þá skiptusk tungur í Englandi, er Vilhjálmr bastarðr vann England, gékk þaðan af í Englandi Valska, er hann var þaðan ættaðr [10] » (alors les langues changèrent en Angleterre, lorsque Guillaume le Bâtard conquit l'Angleterre : dès lors l'anglo-normand devint prédominant en Angleterre, parce qu'il était originaire de là-bas — c'est-à-dire de Normandie). En outre un passage célèbre du *Miroir royal* précise que tout marchand qui se respecte doit connaître les langues étrangères, « en allra heltz Látínu ok Völsku [11] » (mais, avant toute autre, le latin et l'anglo-normand). D'après le contexte économique de l'époque, il est en effet plus que probable que, lorsque l'auteur du *Miroir* fait allusion à une langue « valska », il pense plutôt à la langue parlée en Angleterre, avec laquelle la Norvège était en

---

4. H. G. Leach, *Angevin Britain and Scandinavia*, Cambridge, Mass., U.S.A., 1921, surtout p. 152 sq.
5. *Strengleikar eða Ljóðabók*, éd. R. Keyser et C. R. Unger, Christiania, 1850, p. 1.
6. *Ivents saga*, Ed. E. Kölbing, Riddarasögur, Straßburg, 1872, p. 136.
7. *Möttuls saga*, Ed. B. Vilhjálmsson, Riddarasögur, I, p. 252.
8. H. G. Leach, *op. cit.*, p. 229.
9. *Ibid.*, p. 231.
10. *Gunnlaugs saga Ormstungu*, Islenzk fornrit, III, p. 70 et n. 2.
11. *Speculum regale*, éd. O. Brenner, München, 1881, p. 8.

étroites relations commerciales [12], qu'à la langue de l'Ile-de-France ou de la Champagne que les Norvégiens n'avaient nul besoin de connaître pour commercer avec le monde extérieur.

Il y a quelques années, P. Aebischer a repris l'hypothèse de Leach en la précisant et en la complétant : d'après lui [13], la Grande-Bretagne aurait été le marché libraire où les clercs au service de Hákon se procuraient les copies manuscrites des textes courtois que le roi voulait faire traduire en norrois.

La plupart des œuvres courtoises occidentales traduites en norrois l'ont été sous le règne de Hákon Hákonarson (1217-1263) et certaines *Riddarasǫgur* précisent même que c'est le roi en personne qui a commandé cettre traduction. Comme il est indiqué plus haut, la *Tristrams saga ok Isondar* est certainement la première saga à avoir été traduite en norrois sur l'ordre de Hákon par un certain Frère Robert. La deuxième des *Riddarasǫgur* appartenant au règne d'Hákon est la *Elis saga ok Rósamundu* dont la fin du chapitre 59 contient les détails suivants : « En Roðbert ábóti sneri og Hákon konungur, son Hákons konungs, lét snúa þessi norrænubók yður til skemmtanar [14] » (L'abbé Robert traduisit et le roi Hákon, fils du roi Hákon, fit traduire ce livre en norrois pour votre divertissement). Il ne fait aucun doute que l'abbé Robert, auteur de la *Elis saga,* ne fait qu'un avec le Frère Robert qui a traduit la *Tristrams saga.* Ce furent sans doute ses mérites de traducteur qui lui valurent son élévation à la dignité d'abbé, mais en dehors de ces quelques détails, nous ne savons rien de ce Robert. Leach voit en lui un étranger, certainement d'origine anglo-normande : le prénom de Robert était en effet fort répandu dans la zone du dialecte anglo-normand et restera inconnu en Norvège jusqu'au XIVe siècle. Toutefois, la parfaite maîtrise de la langue norroise dont Robert fait preuve dans ses traductions tendrait plutôt à infirmer l'hypothèse de Leach. Halvorsen [15] préfère voir en lui un Norvégien originaire d'une ville marchande, Bergen par exemple, ouverte aux influences extérieures, et notre Robert aurait pu tenir son prénom d'un ancêtre anglais, dont les descendants se seraient établis en Norvège, ou bien il pourrait s'agir d'un Orcadien, parlant donc le norrois comme langue maternelle, mais ayant reçu un prénom anglo-normand ; l'influence anglo-normande était alors très forte en Ecosse et elle se faisait sentir jusqu'aux Orcades. Quelle que soit la nationalité de ce Robert, ses activités de traducteur officiel de la couronne n'ont pas dû se limiter à ces deux seules sagas et il est permis de penser que la plupart des textes traduits sous le règne de Hákon l'ont été par lui ou par un de ses proches collaborateurs dont il supervisait le travail. Vu l'ampleur de la littérature d'inspiration courtoise importée en Norvège au cours du XIIIe siècle, il n'est pas interdit de supposer que les souverains norvégiens avaient créé une sorte d'office de traducteurs qualifiés dont la tâche essentielle consistait à adapter les œuvres courtoises étrangères aux goûts du public norvégien et surtout aux besoins de leur employeur. Un érudit comme l'abbé Robert a très bien pu diriger un office de ce genre pendant un certain temps.

La troisième œuvre courtoise à avoir été traduite en norrois sur l'ordre du roi Hákon est un recueil de lais (« Ljóðabók »), connu sous le nom de *Strengleikar* [16] et déjà mentionné plus haut. L'intérêt majeur de ces *Strengleikar* réside dans le fait qu'ils ont été conservés uniquement dans un manuscrit norvégien datant de la fin du règne de Hákon ou de la période suivant immédiatement sa mort. Il est possible que ce manuscrit [17] de très belle facture ait été utilisé pour les lectures à la cour royale vers le milieu du XIIIe siècle.

Les deux *Riddarasǫgur* que l'on peut encore attribuer au règne de Hákon appartiennent toutes deux au cycle arthurien, mais leurs modèles continentaux

---

12. *Cf.* Knut Helle, *Anglo-Norwegian Relations in the Reign of Håkon Håkonsson* (1217-1263), *in* « Mediæval Scandinavia », 1/1968, p. 101-114.

13. P. Aebischer, Rolandiana Borealia, *La Saga af Runzivals bardaga et ses dérivés scandinaves comparés à la Chanson de Roland, in :* Publications de la Faculté des lettres de l'Université de Lausanne, XI, Lausanne, 1954, p. 277, n. 2.

14. *Elis saga og Rosamundu,* Ed. B. Vilhjálmsson, Riddarasögur, IV, p. 107.

15. E. F. Halvorsen, *The Norse Version of the Chanson de Roland* (Bibliotheca Arnamagnæana, 19), København, 1959, p. 15.

16. Voir note 5. Le norrois « strengleikr » (pl. -ar) désigne à proprement parler un « instrument à cordes ». Le traducteur l'a utilisé pour rendre le breton « lai » (pl. lais), poème dont la lecture était accompagnée sur un instrument à cordes.

17. De la Gardie, nr. 4-7 II, conservé à la Bibliothèque universitaire d'Uppsala.

sont d'un genre très différent. La première est une traduction d'un roman en vers de Chrétien de Troyes, *Ivain* ou le *Chevalier au Lion,* composé entre 1176 et 1181. Le traducteur de la *Ivens saga* conclut sur ces lignes : « Ok lýkr hér sögu herra Ivent er Hákon konungr gamli lét snúa ur franzeisu í norrœnu [18]. » (Et ici prend fin la saga de Messire Ivain que le roi Hákon le Vieux fit traduire du français en norrois.) L'épithète « le Vieux », ajoutée par le traducteur ou peut-être ultérieurement par un scribe, semble indiquer que la saga est à placer vers la fin du règne de Hákon Hákonarson, car jusqu'en 1250 il était inutile de faire une distinction entre le roi et son fils aîné Hákon le Jeune (1232-1257), élu roi avec son père en 1240 par l'assemblée de l'Eyraþing.

La seconde de ces sagas « arthuriennes » est l'exquise et facétieuse *Mǫttuls saga* dont la source est le fabliau français « Le Mantel mautaillé ». Le traducteur de cette saga conclut le premier chapitre sur ces propos bavards : « En þvîlîk sannindi, sem valskan sýndi mér þá norræna eg yður áheyröndum til gamans og skemmtunar, svo sem virðulegur Hákon konungur, son Hákonar konungs, bauð fákunnugleik mínum að gera nokkuð gaman of þessu eftirfylgandi efni [19]. » (Et ce récit véridique qui me semble anglo-normand, je l'ai traduit en norrois pour vous, chers auditeurs, pour votre plaisir et votre divertissement, suivant en cela l'ordre que le noble roi Hákon, fils du roi Hákon, a donné à son ignorant serviteur de vous procurer quelque amusement en utilisant le sujet suivant.)

Il est certain que les sagas traduites sous le règne de Hákon ne se limitent pas aux cinq œuvres qui viennent d'être citées. Plusieurs autres *Riddarasǫgur* dont la langue ou le style sont assez proches de ceux des autres sagas « datées » peuvent ainsi être attribuées avec une relative certitude au règne de Hákon. C'est le cas par exemple de la *Parcevals saga* et de son prolongement le *Valvérs þáttr* (« nouvelle » de Gavain), dont le modèle n'est autre que le roman de Chrétien de Troyes *Perceval* ou *Le Conte du Graal,* ou bien encore de la *Erex saga,* elle aussi adaptation norroise d'un des premiers romans de Chrétien, *Erec et Enide,* composé vers 1170. Lorsque l'on sait que la quatrième œuvre majeure de Chrétien, *Lancelot* ou *Le Chevalier de la charrette,* était elle aussi probablement connue dans le Nord [20], il est facile de se faire une idée de la popularité dont jouissaient alors les productions du poète français à la cour de Norvège.

Cette popularité n'était cependant pas due aux seules qualités littéraires de l'œuvre de Chrétien que fort peu de courtisans étaient en mesure d'apprécier, mais plutôt au caractère mouvementé de l'action et à la fougueuse personnalité des héros de ces romans. A cet égard, il est intéressant de constater que les traducteurs norrois ont laissé de côté les aspects lyriques de leurs modèles courtois pour se consacrer à la mise en relief des éléments dramatiques ou didactiques. Il est donc inutile de chercher dans les *Riddarasǫgur* de doux tableaux d'une nature idyllique, comme on en trouve dans les romans courtois. Les seules mentions concernant la nature environnante sont d'ordre topographique et la nature y sert uniquement de cadre à l'action, de simple praticable. Il en va de même pour les fines analyses psychologiques dont Chrétien et son public étaient si friands : dans les sagas norroises elles ont été considérablement abrégées quand elles n'ont pas complètement disparu. Le public norrois, habitué à la lecture des poèmes scaldiques et des sagas islandaises, eût été incapable de témoigner un quelconque intérêt pour ce genre de raffinements nouveaux. Les seules descriptions que le traducteur norrois a conservées et quelquefois même élargies sont celles qui s'appliquent à la configuration des châteaux féodaux, à leur aménagement intérieur, à l'habillement de leurs habitants et surtout à l'armement des chevaliers, sans oublier le harnachement de leurs chevaux. On constate donc le caractère éminemment didactique de ces descriptions qui visaient à présenter au public norrois certains aspects caractéristiques de la civilisation féodale que la plupart des membres de la *hirð* royale ignoraient ou connaissaient fort mal.

S'il est entendu que, en important cette littérature courtoise de France ou d'Angleterre, Hákon voulait offrir aux membres de sa *hirð* une nouvelle forme de

---

18. *Op. cit.,* p. 136.
19. *Op. cit.,* p. 252.
20. Dans la *Rémundar saga keisarasonar,* imitation islandaise tardive des *Riddarasǫgur,* on rencontre un détail probablement emprunté au *Lancelot* de Chrétien.

divertissement, de *sagaskemmtun* (plaisir éprouvé à la lecture des sagas), il n'en reste pas moins que son but principal était de parfaire, ou même plus souvent de faire l'éducation morale de ses « barbares » sujets, en leur faisant découvrir les bonnes manières ou la meilleure façon de se conduire en société. Les *hirðmenn* (membres de la *hirð* royale) avaient en effet la fâcheuse habitude, lors des banquets officiels, de se livrer à de graves excès de boisson, ce qui pouvait être hautement préjudiciable à la réputation de la cour royale, surtout lorsque des hôtes étrangers étaient présents. Les témoignages de cette intempérance naturelle sont nombreux et souvent même savoureux. Ainsi l'auteur du *Miroir royal* exhorte sans arrêt les courtisans à se garder des dangers de l'ivresse et consacre un chapitre entier de son ouvrage[21] aux devoirs du *hirðmaðr* et à la conduite que ce dernier doit observer à table. C'est cependant l'abbé Robert qui nous fournit l'exemple illustrant le plus clairement ces excès répréhensibles. Dans la *Elis saga* il transforme la formule toute faite « or m'escoutes signor ! » du modèle français en un véritable rappel à l'ordre, destiné à ses auditeurs dont l'attention devait laisser beaucoup à désirer : « nu lyðt goðgœfliga ! betar ef *f*ogr *f*rǫðe en kuiðar *f*ylli ; þo *s*cal við *s*augu *s*úpa, en œi of mikit drecka ; *s*æmð er *s*augu at *s*egja, ef *h*œyrendr til lyða, en tapat starfi, at *h*afna at *h*œyra[22] » (maintenant écoutez avec attention ; Mieux vaut un beau récit qu'un ventre plein ; on peut fort bien lever sa coupe pendant la lecture de la saga, sans pour cela boire avec excès ; c'est un honneur de conter une saga, si les auditeurs font preuve d'attention, mais c'est peine perdue s'ils cessent d'écouter). Il serait erroné de voir dans la forme recherchée de ce passage (allitérations, rimes intérieures et finales, assonances) un simple jeu littéraire. Si l'auteur élève le ton, c'est sans nul doute parce que son sujet lui tient particulièrement à cœur. Ce passage jette une lumière assez crue sur l'atmosphère de la cour royale et montre clairement le chemin qui restait à parcourir pour faire des *hirðmenn* des courtisans accomplis.

L'ouvrage qui représente l'aboutissement et le couronnement de cette « percée courtoise » en Norvège est la *Konungs skuggsjá* ou *Miroir royal* dont on sait fort peu de choses. Le titre même de l'ouvrage « speculum regale » est trompeur, car il ne s'agit pas à proprement parler d'un des nombreux miroirs princiers qui constituaient un genre très populaire au Moyen Age, mais plutôt d'un manuel de morale courtoise, écrit en norrois par un ecclésiastique de haut rang, peut-être l'archevêque de Nidaros, Einar Gunnarsson, surnommé « smjǫrbakr » (« Dos beurré » !). L'auteur du *Miroir* connaît en effet parfaitement les usages de la cour royale qu'il a dû fréquenter longtemps et ses connaissances bibliques sont telles qu'il ne peut s'agir que d'un ecclésiastique d'une grande érudition. Einar résida longtemps à la cour de Hákon où le roi lui confia de hautes fonctions et il resta toujours en relations étroites avec la famille royale, en particulier avec le jeune Magnúss, fils et successeur de Hákon. Contrairement à l'ancienne politique de l'archiépiscopat norvégien, Einar, descendant des *Birkebeiner* (partisans inconditionnels de Sverrir), s'était fait le champion d'un pouvoir royal absolu et de droit divin, tel celui qui est prôné dans le *Miroir royal*. Sa disparition subite en 1263 expliquerait pourquoi l'ouvrage a été laissé inachevé. La pensée maîtresse du *Miroir royal* est que les personnes appartenant en permanence à l'entourage immédiat du roi doivent être des modèles de vertu, de politesse, de perfection courtoise pour les autres membres de la cour. L'auteur de l'ouvrage ne se résume cependant pas à une simple énumération des vertus courtoises, telles que *hœverska* (observance de l'étiquette de la cour), *siðgæði* (observance des règles de vie générales) ou *mannvit* (= latin « prudentia ») ; il va quelquefois jusque dans les moindres détails, comme lorsqu'il précise dans quelle position doivent se trouver les mains lorsqu'on est admis pour la première fois en la présence du roi !

Ce serait toutefois une erreur de croire que le *Miroir royal* reflète fidèlement la situation des courtisans norvégiens. Le tableau qu'il nous offre de la cour n'a que peu de ressemblance avec celui de la réalité de l'époque et l'auteur lui-même le reconnaît : ceux qui observent scrupuleusement les règles de la vie courtoise sont hélas beaucoup moins nombreux que ceux qui s'y conforment médiocrement ou même pas du tout.

---

21. *Op. cit.*, chap. 37, p. 93-102.
22. *Elis saga ok Rosamundu*, éd. E. Kölbing, Heilbronn, 1881, p. 33.

L'auteur du *Miroir*, ne se leurrant pas sur le caractère utopique de son entreprise, a préféré reporter tout son effort et tout son art sur la partie consacrée à la royauté et à la personne du roi en particulier.

Hákon Hákonarson a œuvré pendant toute la durée de son long règne pour donner à la royauté norvégienne un lustre comparable à celui des monarchies de l'Europe occidentale. Son couronnement solennel en 1247 par le cardinal Guillaume de Sabina, légat du pape, au milieu d'une pompe extraordinaire, est peut-être la meilleure illustration de sa ferme volonté de ressembler aux autres monarques européens. C'est dans cette optique particulière qu'il convient de considérer l'active politique diplomatique qui caractérise le règne de Hákon et de ses successeurs immédiats. H. E. Kinck [23] voit dans cette politique de prestige, très moderne d'ailleurs, un simple besoin de briller de la part d'un monarque souffrant d'un complexe d'infériorité et désirant s'affirmer à la face de ses sujets et de l'étranger. Il est évidemment exclu, dans le cadre restreint de cet article, de « psychanalyser » Hákon, comme Kinck a tenté de le faire dans son ouvrage ; il semble cependant que le jugement qu'il prononce sur le règne de ce roi soit teinté d'injustice et de partialité envers le jarl Skúli, adversaire malheureux de Hákon dans la lutte pour le trône. La jeunesse du roi avait eu pour cadre les guerres civiles entre les divers prétendants à la succession de Sverrir, qui mirent le pays à feu et à sang pour faire triompher leurs droits. En arrivant au pouvoir, Hákon était certainement décidé à mettre fin une fois pour toutes à ces guerres fratricides et le seul moyen d'y parvenir était de renforcer le pouvoir royal, d'instituer la monarchie héréditaire, de faire couronner son fils de son vivant, ce qu'il fit. Attribuer toutes ces réalisations à une personnalité complexée, c'est aller un peu loin.

Le lustre extérieur, si grand fût-il, ne suffisait cependant pas à faire de la royauté une institution durable ; pour cela un support spirituel était nécessaire et ce support est contenu dans le *Miroir royal*. La royauté à laquelle l'auteur fait allusion est en effet de type absolu et nettement teintée de mysticisme chrétien, comme le montrent les exemples suivants : « konongrinn mærkir guðligha tign þwi at hann bærr nafn sialfs guðs [24] » (le roi possède une dignité divine, car il porte le nom de Dieu lui-même), ou bien : « hwærr konongr, er fulla konongs tighn bærr, þa heiter hann mæd retto cristr drottins [35] » (tout roi qui possède pleinement la dignité royale mérite le droit d'être appelé l'ondoyé du Seigneur). L'auteur du *Miroir* accorde au roi un pouvoir absolu sur tout le royaume : « konongrenn á allt rikit, ocswa folkit, er í er rikinu [26] » (le roi possède tout le royaume et aussi tous ses habitants) et le désigne comme juge suprême sur cette terre : « oc sitr hann i hinu hæsta domsæti á iorðu [27] » (et il occupe le siège de juge suprême sur la terre).

Malgré les efforts du roi, de l'auteur du *Miroir royal* et des traducteurs des *Riddarasǫgur*, l'influence courtoise en Norvège s'est limitée à un cercle très restreint de courtisans appartenant à l'entourage immédiat du souverain ; jamais elle n'a pénétré dans sa forme originale dans les couches inférieures de la société, si ce n'est plus tard, sous la forme populaire des danses et des ballades, empruntant certains motifs aux œuvres courtoises traduites. La marque laissée sur la langue norroise par la littérature courtoise est fort discrète : sur les deux cents mots français empruntés en norrois, plus de la moitié l'a été par l'intermédiaire de l'allemand et de l'anglais, et quant à la petite centaine de mots restants, ils sont seulement attestés dans les traductions des œuvres courtoises et les ouvrages qui leur sont apparentés [28]. Ce que les historiens de la littérature norroise ont coutume d'appeler « style courtois » (høvisk stil) doit en fait peu de choses à la littérature courtoise importée. Il s'agit d'un style plus ou moins maniéré, utilisant allitérations, assonances et rimes et suivant très fidèlement les enseignements de la rhétorique médiévale. Le fait que Magnúss lagabœtir donne en 1277 à ses *lendir menn* (sg. : « lendr maðr » — noble auquel le roi avait accordé une tenure et certains autres

---

23. H. E. Kinck, *Storhetstid*, Kristiania, 1922
24. *Op. cit.*, chap. 43, p. 125.
25. *Ibid.*, chap. 44, p. 126.
26. *Ibid.*, chap. 28, p. 71.
27. *Ibid.*, chap. 43, p. 125.
28. Anker Teilgård Laugesen, *Om de germanske folks kendskab til fransk sprog i middelalderen*, København, 1951. (Studier fra sprog-og oldtidsforskning, 217).

avantages en nature) le titre de *barún* (baron) et à ses *skutilsveinar* (sg. : skutilsveinn — sorte d'écuyer tranchant) le titre de *riddari* (chevalier) ne suffit pas à prouver que la chevalerie européenne était alors solidement implantée en Norvège ; il s'agit plutôt d'une mode passagère visant à introduire les titres étrangers. Dans l'organisation de la *hirð* royale, telle que la *Hirðskrá* (sorte de code de la *hirð*) nous la décrit, on reconnaît cependant un certain nombre de traits communs à la cour norvégienne et à la société féodale européenne, mais le seul domaine où l'influence occidentale ait pénétré profondément reste l'organisation politique du royaume, avec à sa tête un monarque de type absolu et de droit divin, dirigeant une administration très centralisée par l'intermédiaire d'un chancelier (kanzellari) choisi par le roi lui-même.

Le terme même de courtoisie, sous la forme norroise de « kurteisi », apparaît de bonne heure en Islande, dans un texte du XIIe siècle, intitulé *Leiðarvísir ok borgaskipun* [29] ; la *Sturlunga saga* en offre quelques exemples, mais l'influence courtoise ne pénétra vraiment en Islande que dans la seconde moitié du XIIIe siècle, et surtout après le rattachement de l'île à la Norvège en 1263.

De nombreux Islandais, pour la plupart des clercs, étaient entrés en contact avec la civilisation continentale au cours de voyages d'étude ou de séjours plus ou moins longs dans les grands centres intellectuels de l'Europe occidentale. L'exemple le plus connu est celui de Sæmundr inn froði (le Savant) premier historiographe de l'Islande, qui aurait étudié à Paris dans la seconde moitié du XIe siècle. De retour au pays natal, ils ne manquaient pas de décrire à un public avide de nouvelles les merveilles qu'ils avaient vues en Europe, quelquefois même ils rapportaient dans leurs bagages quelque vêtement précieux et autres souvenirs, mais là s'arrêtait l'influence extérieure sur l'Islande.

A partir de 1230 cependant, une mutation lente, mais profonde, va commencer à affecter la société traditionnelle islandaise. L'aristocratie des *goðar* (chefs d'un district ou « goðorð ») va se tourner peu à peu vers le nouveau pôle d'attraction que constitue la brillante cour rassemblée autour de lui par le jeune souverain norvégien. Hákon, qui aspire à étendre son pouvoir à la lointaine île, invite tous les Islandais qui débarquent en Norvège à se rendre à sa cour où il leur confère titres et privilèges, en échange de leur promesse de servir les intérêts du roi à leur retour en Islande. Beaucoup de jeunes aristocrates islandais, encore inexpérimentés, se laissent éblouir et tombent dans le piège royal. Les exemples de Sturla Sighvatsson, Þórðr Kakali, Olafr Hvítaskáld et de Þorgils Skarði [30] ne sont que trop connus. De retour en Islande, ils brûlent pendant quelque temps d'un beau zèle pour la cause royale, puis peu à peu l'éloignement les aide à oublier leur promesse solennelle et ils décident de continuer pour leur propre compte, jusqu'à ce que le roi de Norvège s'en aperçoive et envoie un nouvel émissaire pour les combattre. Les Islandais plus âgés se méfient des ambitions de la couronne norvégienne et préfèrent éviter la cour du souverain, quitte à encourir sa colère. Snorri Sturluson qui refuse de se prêter aux intrigues royales et brave l'interdiction de quitter la Norvège paie de sa vie son insubordination.

Les charges et titres de la cour norvégienne pénètrent progressivement en Islande : Gizurr Þorvaldsson est fait jarl par le roi qui lui remet un étendard et une trompette, attributs de sa nouvelle dignité ; de retour en Islande, Gizurr fait des Islandais ses vassaux (handgengnir menn).

Dans le choix des patronymes également, domaine pourtant très peu ouvert à la nouveauté, l'influence européenne se fait sentir. Ainsi vers 1270 on voit apparaître chez les *Oddaverjar* (famille originaire de Oddi, au sud de l'Islande) le nom bien peu islandais de *Karlamagnús* [31], qui nous prouve, mais est-ce bien nécessaire, que la légende de Charlemagne était connue des Islandais de l'époque.

Les sculptures du portail de l'église de Valþjófsstaðir [32] nous révèlent aussi des détails fort instructifs : l'une des scènes représente un chevalier sauvant un lion

---

29. Sorte de guide ou d'itinéraire à l'usage des pèlerins se rendant à Jérusalem.
30. Cf. *Islenzk fornrit*, V (1934), XXIX-XXX.
31. *Cf.* Einar Ol. Sveinsson, *Nafngiftir Oddaverja*, Bidrag till nordisk filologi tillägnade Emil Olson, Lund, 1936, p. 190-196.
32. *Cf.* Björn M. Olsen, *Valþjófsstaðahurðin*, Árbók hins íslenzka Fornleifafélags, 1884, p. 24-37.

des griffes d'un dragon, sur une seconde le lion suit le chevalier et sur une troisième il est couché sur une tombe, tandis que l'on discerne une église à l'arrière-plan. Il est fort probable que ces scènes ont été empruntées à une épopée chevaleresque, proche du *Chevalier au lion* de Chrétien ou de la *Piǒreks saga* (saga de Théodéric de Vérone, traduite du bas allemand à la fin du règne de Hákon Hákonarson).

Après le rattachement de l'Islande à la Norvège en 1263, les chefs de l'aristocratie islandaise deviennent membres de la *hirǒ* royale et résident la plupart du temps à la cour de Norvège où le souverain leur confie des charges importantes. Lorsqu'ils rentrent en Islande, leur style de vie est marqué par les habitudes acquises à la cour royale, où domine l'influence courtoise qui pénètre ainsi en Islande.

Le clergé islandais — jusqu'au début du XIIIe siècle il avait manifesté une certaine indépendance dans ses rapports avec l'archevêché de Nidaros — revient à une plus stricte obéissance et devient ainsi un puissant instrument de coercition entre les mains de l'archevêque norvégien. Lorsque l'on se souvient du dévouement de Einar smjǫrbakr à la cause royale, on comprend le rôle important que le clergé a pu jouer dans le rattachement de l'île à la Norvège. Les monastères, dont les fondations se multiplient au cours des XIIe et XIIIe siècles, sont eux aussi ouverts aux influences européennes, pourvu qu'elles servent leurs desseins. Brandr Jónsson, abbé du monastère de Þykkvibær, puis évêque de Hólar, aurait traduit vers 1250, à la requête du jeune Magnus Hákonarson, l'*Alexandreis* de Gautier de Châtillon, ainsi qu'une vaste compilation sur l'histoire des juifs, connue sous le nom moderne de *Gyǒinga saga*. L'idéal chevaleresque ressortant des traductions courtoises norvégiennes ne pouvait qu'être sympathique au clergé islandais, las des luttes cruelles des dernières décennies de l'Islande indépendante.

Avec la perte de l'indépendance nationale, la société islandaise va profondément changer et la classe moyenne des petits propriétaires terriens, support de la littérature des sagas familiales (*Islendingasǫgur*), disparaît pour faire place à un véritable prolétariat rural aux goûts littéraires fort différents de ceux de l'ancienne paysannerie islandaise. Déçus par la triste réalité, incapables de se relever de la perte de leur indépendance, les Islandais se réfugient dans un monde de rêve, peuplé de héros mythiques et de guerriers indomptables. Des épopées courtoises continentales, ils ne gardent que les éléments merveilleux. Les héros des *Riddarasǫgur*, qui n'avaient déjà pas une personnalité bien marquée, deviennent dans les imitations islandaises de véritables pantins, ballottés au gré des aventures fantastiques dans lesquelles ils sont jetés. On s'explique alors l'engouement du public islandais pour les *Riddarasǫgur* norvégiennes qu'ils ont activement recopiées, complétées et imitées tout au long du XIVe siècle et même plus tard. C'est d'ailleurs grâce à cet engouement que l'on possède aujourd'hui un grand nombre de manuscrits d'œuvres courtoises qui, sans cela, eussent été irrémédiablement perdus, comme l'ont été la plupart des manuscrits norvégiens.

Avant de sombrer dans l'oubli au cours du XIVe siècle, la littérature courtoise a laissé quelques traces dans les ballades norvégiennes et a même connu un dernier regain d'intérêt avec les *Eufemiavisor*[33] composées pour la reine Eufemia, épouse de Hákon V Magnússon, au début du XIVe siècle. Cette littérature, produit d'une société aux mœurs raffinées et aux goûts littéraires délicats, n'a jamais pu s'implanter durablement à l'intérieur du monde nordique, dans un milieu qui lui était étranger sous tant d'égards. Sa survie apparente dans la littérature islandaise du bas Moyen Age est cependant trompeuse, car, ainsi que nous venons de le montrer plus haut, les imitations islandaises ont considérablement réduit l'élément courtois, noyau autour duquel l'action des romans français venait cristalliser.

---

33. Il s'agit de trois adaptations suédoises en vers d'œuvres courtoises d'origine française. Les auteurs des deux poèmes *Ivan Lejonriddaren* et *Flores och Blanzeflor* ont très probablement connu et utilisé, en plus d'un modèle français perdu, la *Ivens saga* et la *Flóres saga ok Blankiflúr*.

Iceland and the Faroes, a comparative demographic study covering the period 1900-1970

by Aa. H. KAMPP

The Royal Danish School of Educational Studies.

ABSTRACT

Though a tendency of depopulation is to be observed in most of the marginal regions of the world there is an absolute increase in Iceland and the Faroes mainly due to the determination and ability to survive as separate nations. Fishing is the basis of the economy of both nations. In spite of the demographic similarities of the two peoples there are some points of divergence. The population growth in total as well as in geographic details, demographic transition, the changing sex-ratio, etc. is shown in graphs and age pyramids.

Iceland as well as the Faroes are situated on the border between the temperate and the arctic zones, and both of them are island regions in the Atlantic Ocean. The Faroes and the coastland of Iceland have accordingly mild winters and rather cool summers, and a great deal of rainfall, while the Icelandic inland is rather dry.

The natural environment of both nations favour primary production such as fishery and marginal farming. Until recently they were to be characterized as developing regions as regards secondary and tertiary occupations.

HISTORICAL INTRODUCTION

Political and economic dependence on the outside world is reflected in the history of the two countries.

Iceland became a Danish dominion in 1380, was granted limited home rule in 1874, which was extended in 1904. As provided by the Act of Union of 1918, Iceland became an autonomous state in monarchical union with Denmark. This union was to last at least 25 years. At the end of that period either party had the right to abrogate the Act or ask for its revision.

By the occupation of Denmark in 1940 the situation suddenly changed. Denmark was prevented from fulfilling her obligations under the Union Act. The King who had held the supreme power in the affairs of the State was no longer in a position to discharge his duties in this respect, so the Althing (parliament) decided provisionally to charge the Government of Iceland with this power. In May, 1941, the Althing resolved that a regent should be elected to be in charge of this power, and decided to declare that Iceland had acquired the right of absolute separation from Denmark. In June 1944, the Althing proclaimed that the Union with Denmark was terminated and that an Icelandic republic had been formally established.

In the year 1380 *the Faroes*, together with Norway, were brought under crown community with Denmark, but were however still considered the property of the Kingdom of Norway. In 1816 the Faroes were made a Danish county. But the relations between the Faroes and Denmark underwent a profound change in 1948.

During World War II, the Faroes and Denmark were occupied by opposing sides. Complete separation from Denmark for five years compelled the Faroese to fend for themselves. They were occupied by British troops and partly because they were virtually alone in shipping fish to the United Kingdom (from Iceland as well as from the Faroes) with no sales restrictions, they enjoyed a highly favourable economic boom. The high wartime prices of the British market fostered among the Faroese a belief in themselves as a self-sufficient community, resulting in the Home Rule Act of 1948, which granted the Faroes the status of a partially self-governing community within the Kingdom of Denmark. A Faroese administrative authority has legislative powers in various fields especially economic affairs. In other respects Faroese interests are handled as matters of common concern by the central Danish government. Some of these matters the Faroese are at liberty to take over provided they are able to bear the expenses. The Faroes must be considered a sixth Nordic nation.

PRESENT CONDITIONS

The Faroes.

After centuries of inertia and stagnation the last 70 years have seen a complete and dramatic change, but the community has to work hard to keep up with Western European development ; both the will and the ability are however in evidence.

During this century Faroese economy has changed from traditional small-scale fishing and farming to a modern fishing-based market-economy. The fishing industry in its modern form is the result of decades of evolution and patient growth. The transition from subsistence production to modern market production gave rise to the gradual decay of the old culture ; the old farming community, particularly in the large settlements, was gradually replaced by a new society consisting of fishermen, shipowners and tradesmen. Today, the Faroes are totally dependent on fishing, and role. The development of the economy, which elsewhere in Europe had taken place over a long period of time, had to be pressed through in a short time in the Faroes — and indeed it was.

The economic and social structure is extremely sensitive to catches and market conditions for fish products. But today fishing products claim about 90 per cent of the trade value, and the man of means is not afraid to risk his capital in local investment.

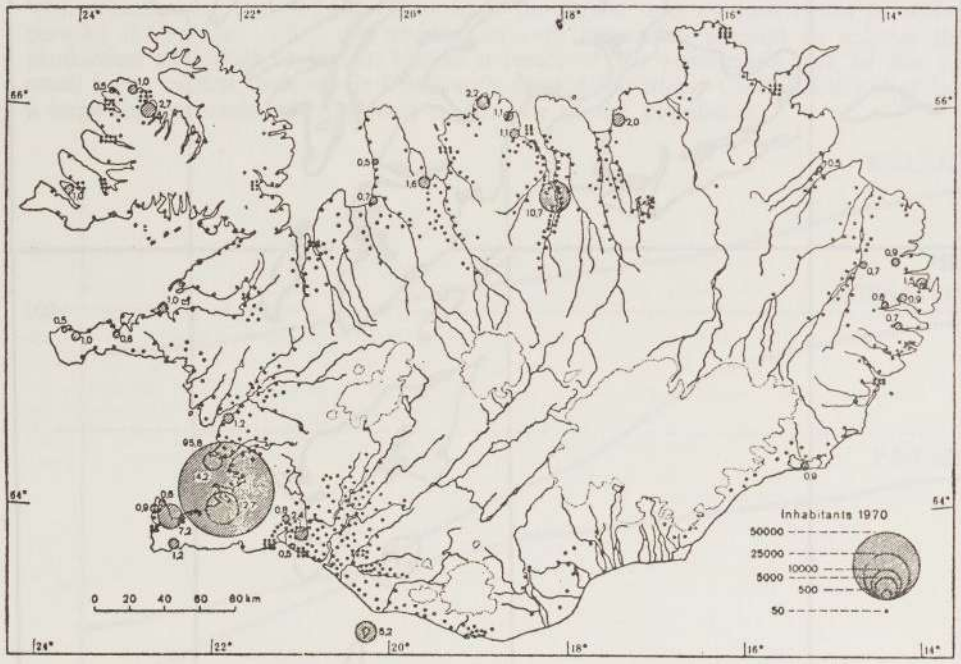
TABLE 1

	1911	*1930*	*1950*	*1966*
Fishery	60.0 pCt.	53.3 pCt.	36.2 pCt.	24.1 pCt.
Agriculture			5.1 —	3.2 —
Mining				0.8 —
Manufacturing	11.8 —	12.9 —	17.5 —	18.4 —
Construction			7.1 —	11.5 —
Commerce	6.9 —	6.5 —	9.6 —	7.8 —
Transport activity	5.5 —	8.5 —	9.0 —	11.2 —
Administration and services	2.2 —	2.9 —	4.6 —	9.2 —
Industry not known	2.0 —	1.9 —	1.7 —	2.5 —
Fortune, interests, etc.	6.6 —	5.5 —	9.2 —	11.3 —
Housework	4.6 —	8.5 —		

A comparison of the proportional division of the population according to occupation during this century may be seen from table 1. It shows that the number of persons occupied in primary trades has to a large extent diminished (to 27.3 per cent) and has been surpassed by the number of those employed in secondary (30.7 per cent) and tertiary occupations (28.2 per cent).

Iceland.

Just as in the Faroes agriculture and fishing were the main occupations among Icelanders. Here as in the Faroes agriculture was hampered by the cool climate, and fishing by the lack of suitable ships necessary in difficult seas. As was the case in the Faroes many people were engaged in both of these industries in order to make a living. But contrary to conditions in the Faroes many Icelanders had a long way from their home to the shores where the best fishing areas were (fig. 1). Along these shores fishermen lived in small huts during the season and returned to their homes at the season's end. They were either young people, small-holders, or farm-workers. Also those having their homes near the shores pursued agriculture as their main occupation. While people in the Faroe islands lived in villages (*bygder*) along the shore (fig. 2), scattered houses or farms being unknown because of the settlement possibilities, no town and practically no villages either existed in Iceland until the last half of the 19th century. This is a strange phenomenon in Iceland, as fishing and trading areas normally should have given rise to a permanent residence. But the small boats practically needed no harbour, and the majority of fishermen as was also the case in the Faroes were attached to their small-holdings or to the big farms.

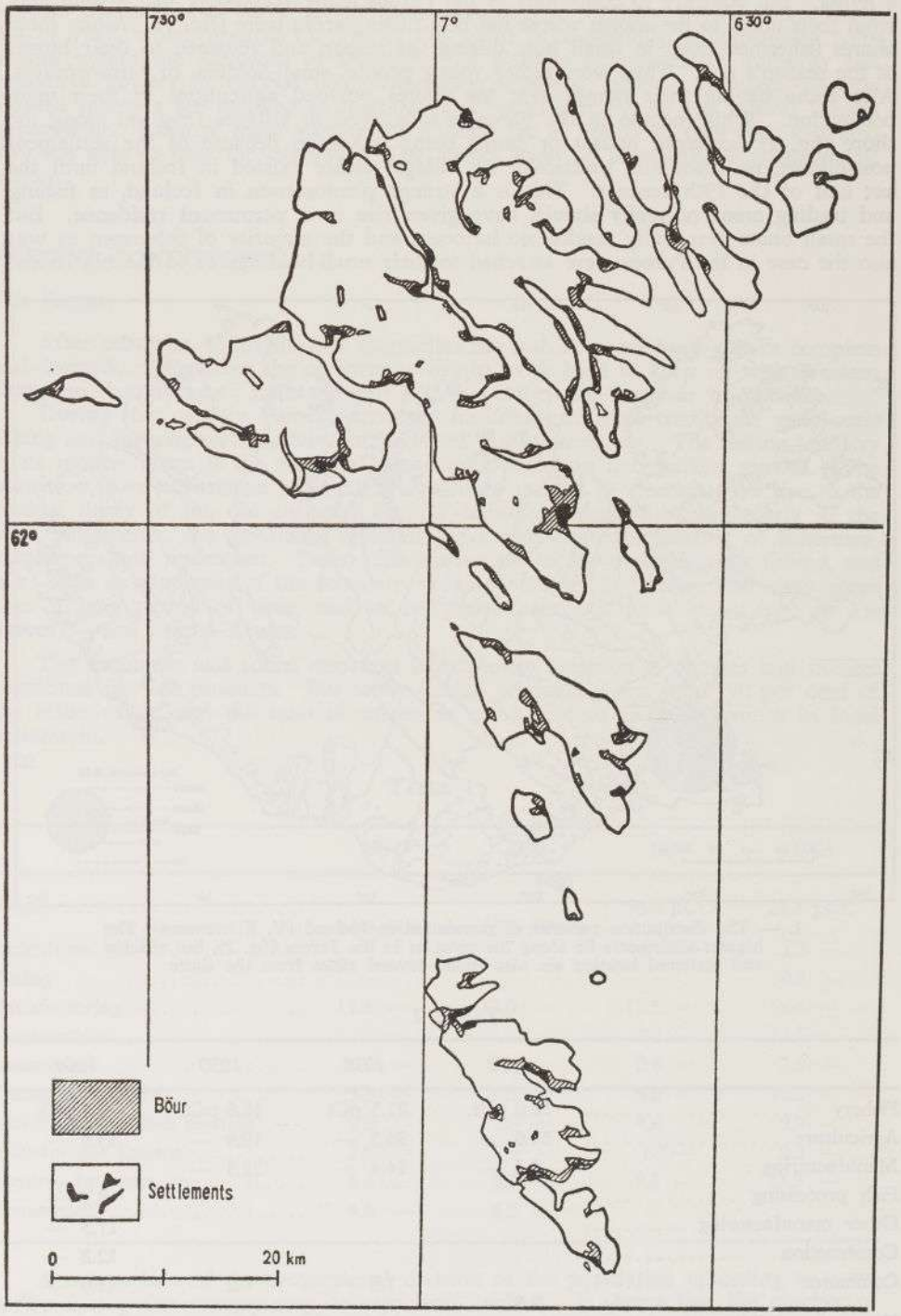


1. — The distribution patterns of population in Iceland (V. Kristensson). The biggest settlements lie along the coast as in the Faroes (fig. 2), but villages and scattered housing are also found several miles from the shore.

TABLE 2

	1910	*1930*	*1950*	*1964*
Fishery	18.0 pCt.	21.5 pCt.	10.8 pCt.	6.5 pCt.
Agriculture	51.0 —	35.5 —	19.9 —	13.8 —
Manufacturing :	8.3 —	14.4 —	32.5 —	
Fish processing				9.7 —
Other manufacturing				17.5 —
Construction				12.8 —
Commerce	8.3 —	7.5 —	9.2 —	13.9 —
Transport activity		7.5 —	8.7 —	9.2 —
Administration and services	3.0 —	4.4 —	11.6 —	15.6 —

In both countries the farm was the centre of activity in a farming community in which the single farm or village was practically speaking self-sufficient, and where life was lived on a very primitive economic level. These conditions existed almost unchanged up till a few years prior to World War II. But today the country has undergone a rapid transformation into a modern industrial society.



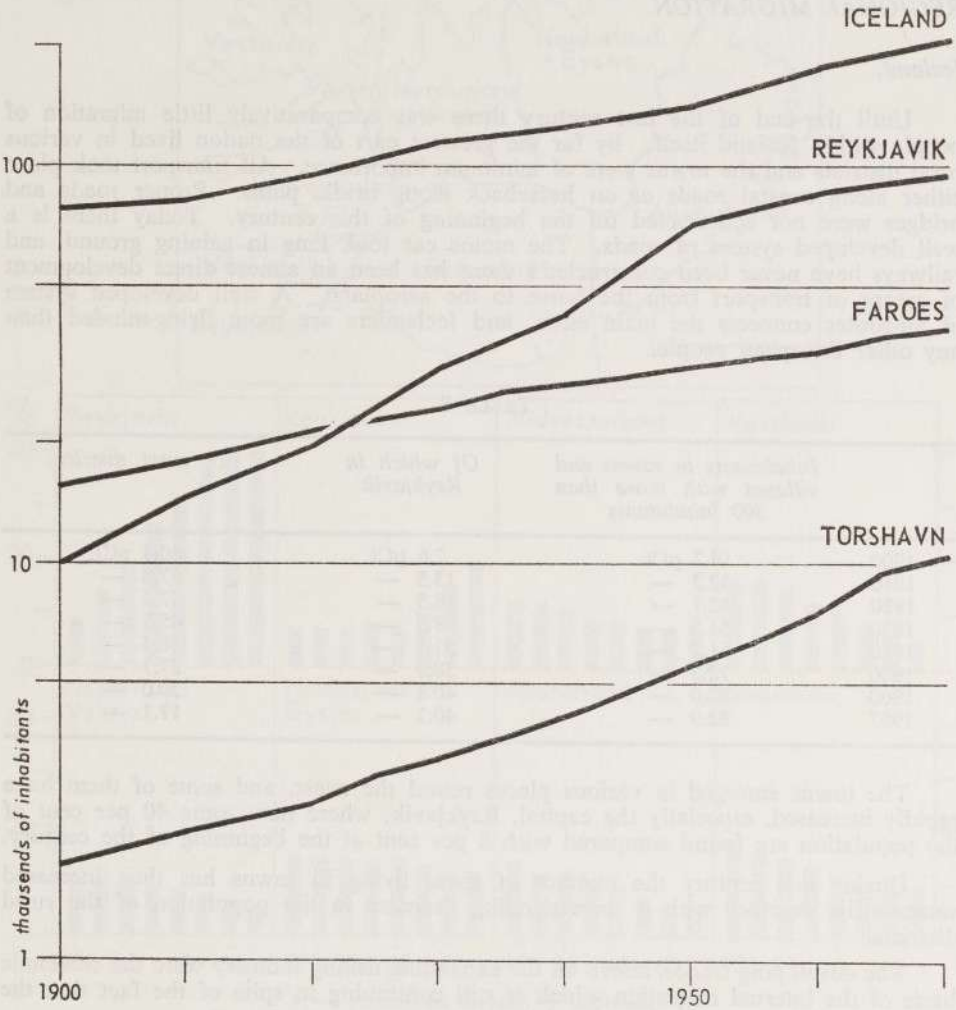
2. — The Faroes. 1) agricultural areas. 2) settlements. Because of the morphology all settlements are situated along the coast.

It is difficult to estimate the distribution of the Icelanders among occupations, professions and industries because people tend to change their jobs rather frequently.

Table 2 shows that in 1910 primary occupations covered a larger percentage in Iceland than in the Faroes. There was, however, no clear distinction between the two main occupations of the nation, and industrial life was out of the question as long as people were scattered over part of the country. With the change in the fisheries at the beginning of the present century the basis for running it on a rather large scale was created, and today the secondary industries occupy about the double amount of that of the primary ones (40.0 per cent against 20.3). But as mentioned above agriculture is still playing an important part in the Icelandic occupational life.

Fishing is still the basis of the Icelandic economy, providing more than 90 per cent of the exports though it directly employs less than 7 per cent of the population. With this large share in exports, a crisis within the fishing industry will affect the whole population.

Iceland and the Faroes today thus present a pattern of fully modern communities with a standard of living comparable to other European countries. The rapidness with which these two small nations have developed into modern states is without parallel in Europe. They are making an ever increasing attempt to enlarge their production of industrial goods, but as a result of the remoteness and of the very small home market, industry is faced with great difficulties. Consequently they have a large foreign trade in proportion to the size of the population.



3. — Population growth on semilogarithmic graph paper.

Iceland is sparsely populated. The population at the end of 1970 of approximately 205 000 gives an average of 2 inhabitants per square kilometre. It should be recalled, however, that almost four-fifths of Iceland are uninhabited and for the most part uninhabitable because of glaciers, and sand and lava deserts. The density of population in the Faroes is 28 per square kilometre.

The diagram fig. 3 shows the growth of population of both regions and of their capitals from 1901 to 1970. For 1901 the figures were for Tórshavn and the Faroes respectively 1 656 and 15230, for Reykjavik and Iceland 6 682 and 78 470. For 1970 the figures are respectively 10 683, 38 610, and 81 693, 204 930. The figure shows that Reykjavik had the greatest relative growth rate till 1950, and that Tórshavn between 1950 and 1970 had a larger relative growth than Iceland, Reykjavik and the Faroes, but that since 1965 the rate has diminished.

Reykjavik had an increment of some 4 per cent 1940-1950.

In the period 1951-1960 the average annual increase in Iceland was 2.1 per cent, which is greater than the rate of growth found in any other country of Western and Northern Europe.

For the Faroes the average annual rate of growth has been rather stable, a little over 1 per cent. It should be borne in mind that the British Atlantic islands show quite another picture ; in Shetland e.g. the number of people has fallen to half of what it was a hundred years ago.

REGIONAL MIGRATION

Iceland.

Until the end of the last century there was comparatively little migration of people within Iceland itself. By far the greatest part of the nation lived in various rural districts and the towns were of minimum importance. All transport took place either along coastal roads or on horseback along bridle paths. Proper roads and bridges were not constructed till the beginning of this century. Today there is a well developed system of roads. The motor car took long in gaining ground, and railways have never been constructed ; there has been an almost direct development of means of transport from the horse to the aeroplane. A well developed system of air-routes connects the main cities, and Icelanders are more flying-minded than any other European people.

TABLE 3

	Inhabitants in towns and villages with more than 300 inhabitants	*Of which in Reykjavik*	*In rural districts*
1900	19.7 pCt.	7.6 pCt.	80.3 pCt.
1910	32.2 —	13.5 —	67.8 —
1920	42.7 —	18.5 —	57.3 —
1930	54.5 —	28.5 —	45.5 —
1940	61.7 —	31.3 —	38.3 —
1950	72.3 —	38.9 —	27.7 —
1960	80.0 —	40.8 —	20.0 —
1967	82.9 —	40.1 —	17.1 —

The towns emerged in various places round the coast, and some of them have rapidly increased, especially the capital, Reykjavik, where now some 40 per cent of the population are found compared with 8 per cent at the beginning of the century.

During this century the number of those living in towns has thus increased enormously, together with a corresponding decrease in the population of the rural districts.

The developing trades, above all the expanding fishing industry were the economic basis of the internal migration which is still continuing in spite of the fact that the average income is nearly the same in most areas.

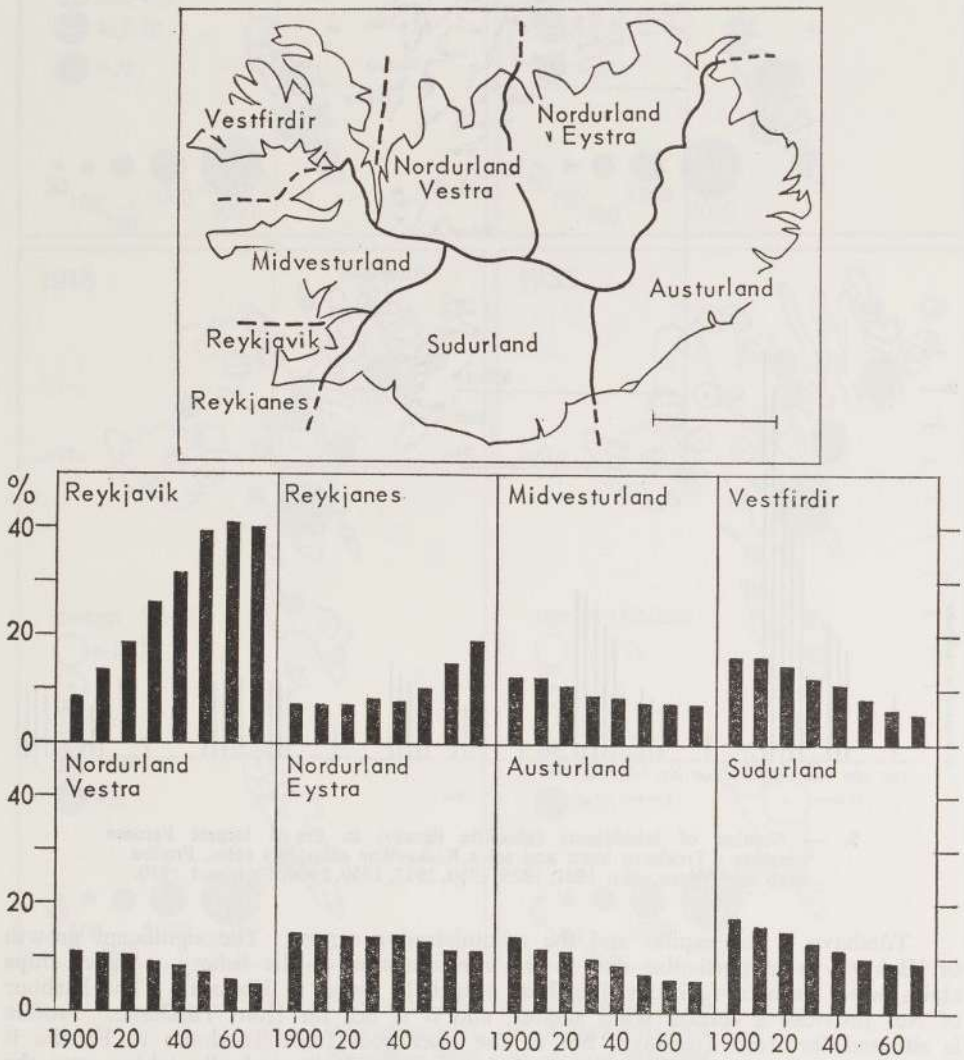
World War I put an end to an economic upswing, but in the 1920s, the good years came again. The 1930s bore marks of the general depression, especially because at the same time the fish exports failed; nevertheless the towns grew and some progress was made in social services.

World War II brought many changes to Iceland. The remaining isolation from the outside world was finally broken and the country became a participant in world affairs.

But during the war Iceland and the Faroes as well lost comparatively as many men at sea as had some of the fighting nations on the battlefield.

The growth of large agglomerations often leads to the formation of composite urban settlements, interconnected and interdependent. About 1950 such satellite towns have sprung up near the capital (conurbation). Thus 53 per cent of the Icelanders lived in and near Reykjavik in 1970.

Iceland is administratively divided into 8 Constituencies, and the columns in fig. 4 show the fluctuations in the number of inhabitants in each of them. In certain cases a percentage of relative decrease does not rule out an absolute increase.

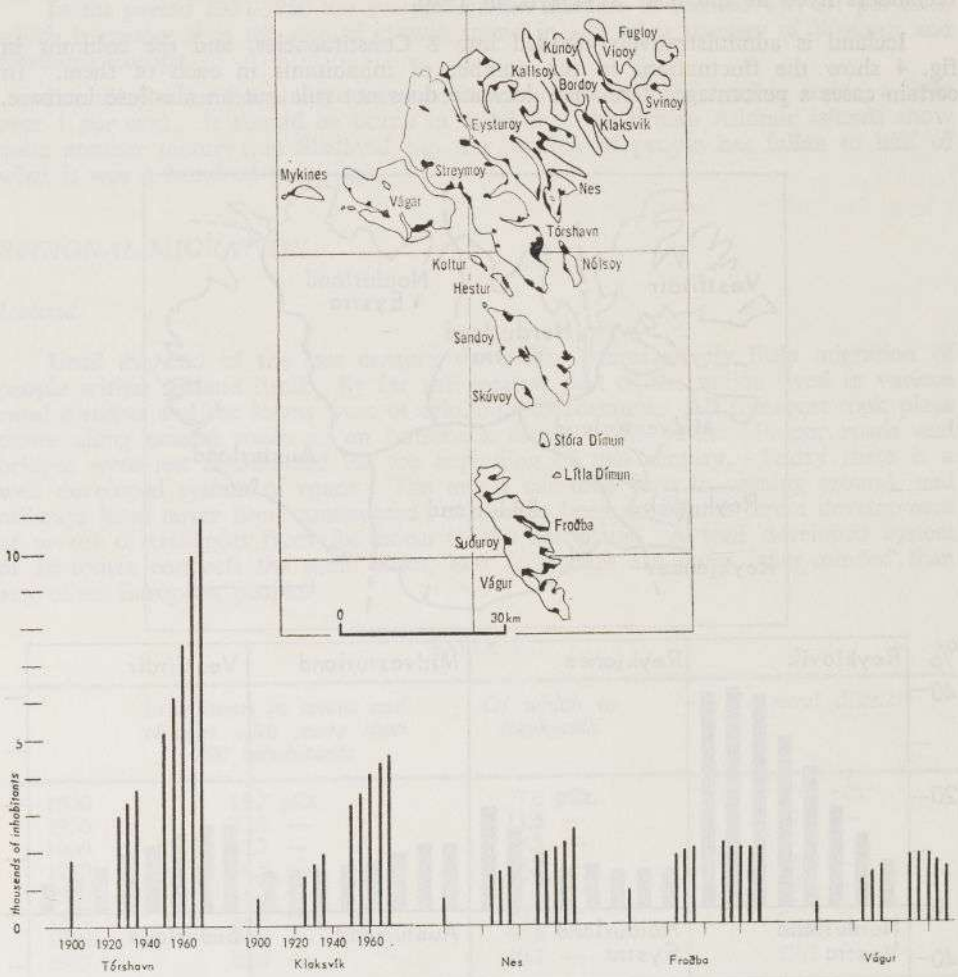


4. — Percentage division of population by Icelandic Constituencies 1901-1970 (V. Kristensson).

TABLE 4. — TÓRSHAVN.

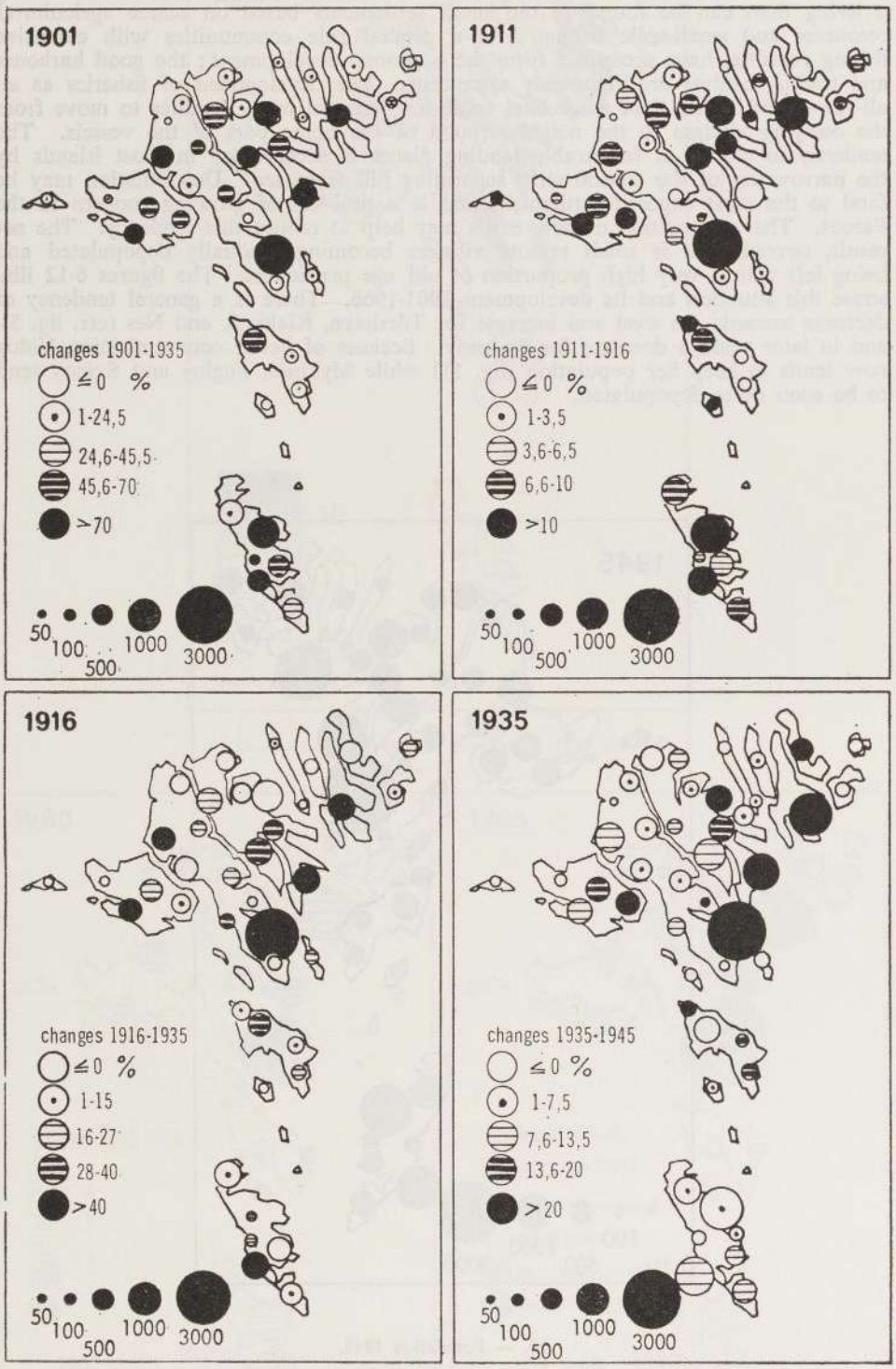
1901	*1911*	*1921*	*1930*	*1945*	*1950*	*1960*	*1966*	*1970*
10.9 pCt.	11.1	11.8	13.2	15.0	19.2	23.2	28.4	30.3 pCt.

As mentioned there is no scattered housing in the Faroes. All people outside Tórshavn live in villages. The development of comparatively large scale fishing economy has here as in Iceland resulted in the interrelated process of depopulation and urbanization whereas all the small out-of-the-way villages show either stagnation or a decreasing population. The trend is seen from fig. 5 showing that only in the three largest urban areas the population is increasing.



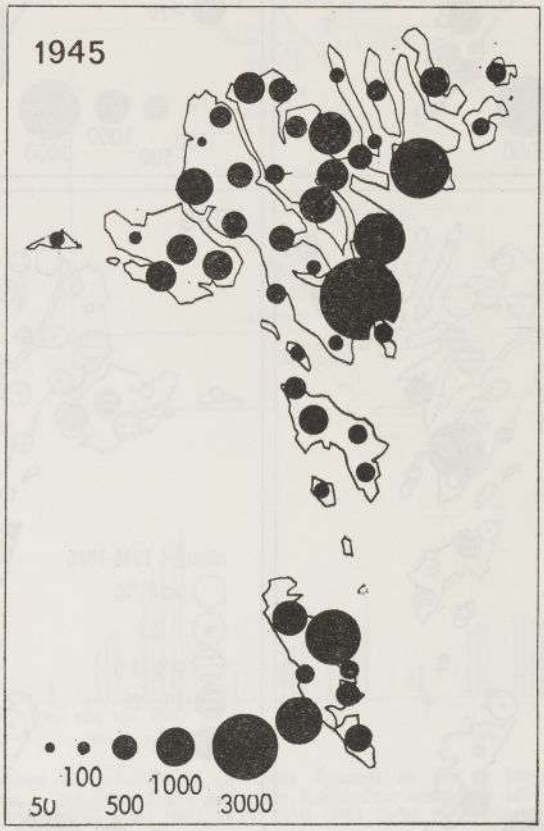
5. — Number of inhabitants (absolute figures) in the 5 largest Faroese parishes : Tróshavn town and sókn, Klaksvíkar sókn, Nes sókn, Froðba sókn and Vágur sókn 1901, 1925, 1930, 1935, 1950, 1960, 1966 and 1970.

Tórshavn is the capital and the administrative centre. The significant growth of Klaksvík is in particular due to the concentration of the fishery : bigger ships claim better harbour facilities like those especially found in Klaksvík. The harbour of Nes provides a certain wind shelter, and it is not far from Tórshavn. Froðba is situated far from Tórshavn, but as the liner goes from Tórshavn to Froðba it has been possible to stabilize its population figure. It is gradually taking over the functions of Vágur, the population of which is consequently decreasing.

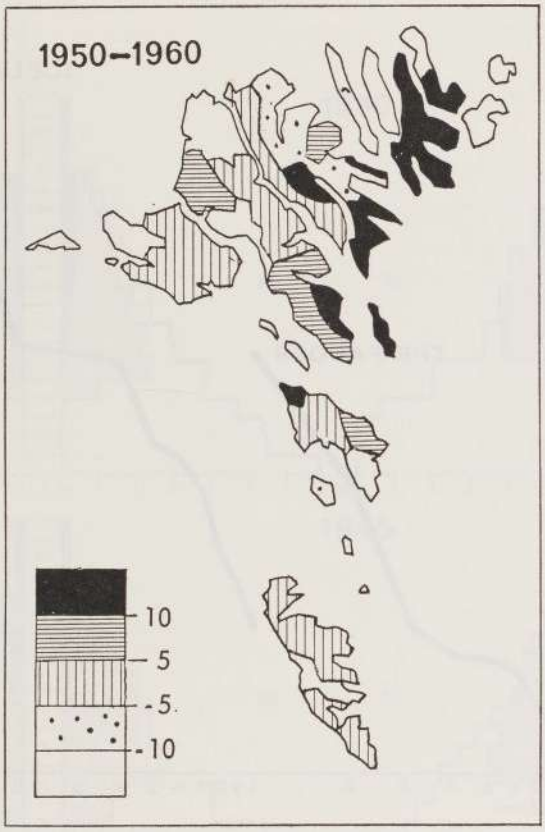


6. — Population 1901, and changes 1901-1935.
7. — Population 1911, and changes 1911-1916.
8. — Population 1916, and changes 1916-1935.
9. — Population 1935, and changes 1935-1945.

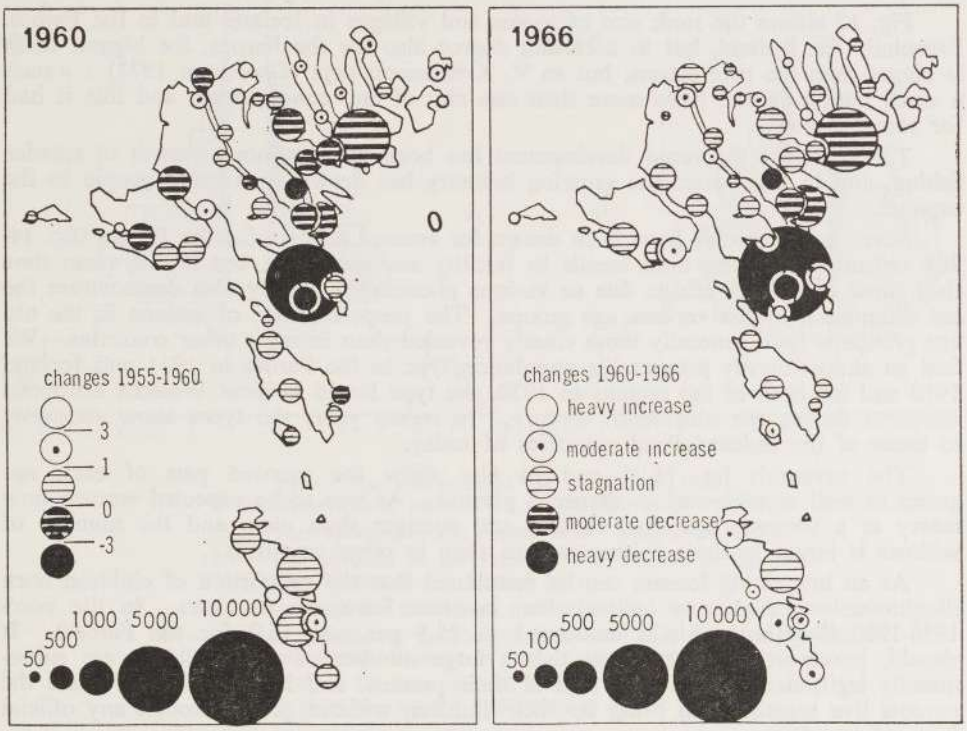
Particularly the young people go to the fishing ports, where growing industry and more varied possibilities of employment provide better opportunities of making a living than can be found in the small settlements based on scarce agricultural resources and small-scale fishing. As a general rule communities with extensive fishing potential have prospered from the economic development ; the good harbours and trading centres are vigorously expanding. The development of fisheries as an all-year-round rather than a seasonal trade has tempted many families to move from the outlying villages to the neighbourhood of the home port of the vessels. The tendency to cluster at favourable landing places is accentuated in most islands by the narrowness of the coastal strip separating hill from sea. Depopulation may be fatal to the most exposed settlements and is a problem of growing concern in the Faroes. The construction of new roads may help to reduce this tendency. The net result, nevertheless, is small remote villages becoming gradually depopulated and being left with a very high proportion of old age pensioners. The figures 6-12 illustrate this situation and its development 1901-1966. There is a general tendency of decrease towards the west and increase for Tórshavn, Klaksvík and Nes (cfr. fig. 5), and in later years a decrease for Suđuroy. Because of better communication Viđoy now tends to keep her population (fig. 11) while Mykines, Fugloy and Svínoy tend to be soon quite depopulated.



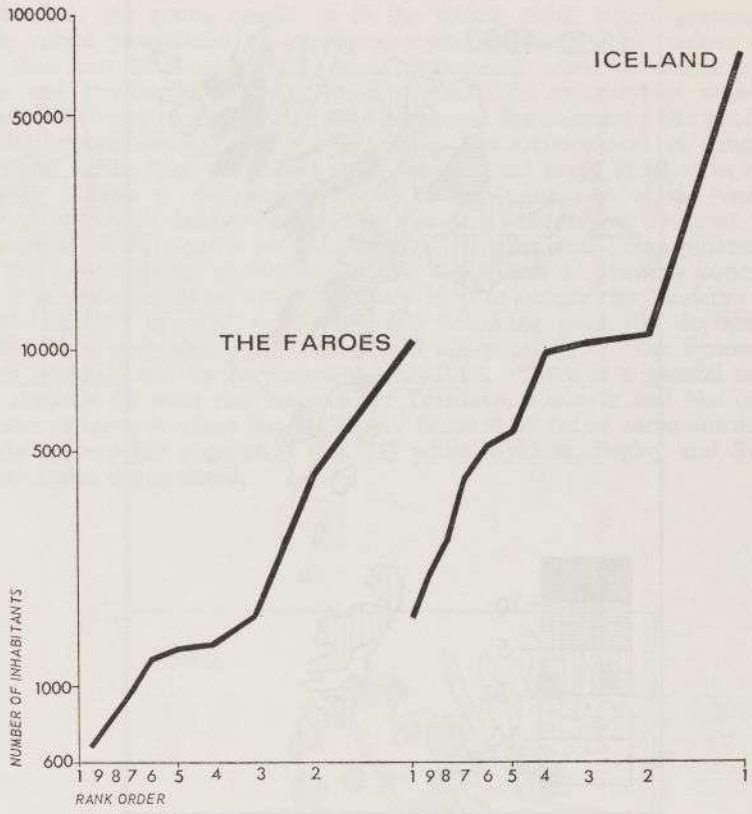
10. — Population 1945.



11. — Changes in the population 1950-1960.



12. — The distribution of the population in the Faroes 1960 and 1966 as well as the development for the two preceding five-year periods 1955-1960 and 1960-1966, calculated on commune basis (Rolf Guttesen). The map to the right shows 3 density poles of today.



13. — The rank of size towns and villages in Iceland and in the Faroes 1970. plotted on double logarithmic graph paper.

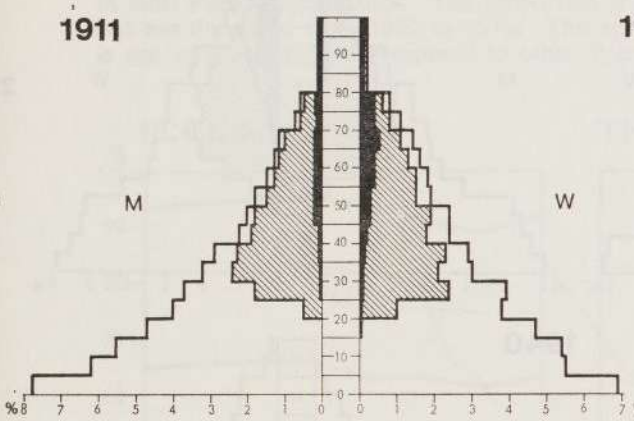
Fig. 13 shows the rank size of towns and villages in Iceland and in the Faroes. Especially for Iceland, but to a certain degree also for the Faroes, the biggest town is bigger than the rule claims, but as V. Kristensson says (Geoforum 1973) : « such a small nation cannot have more than one city of any consequence, and this it had for some time ».

The basis for the rapid development has been the enormous growth of trawler fishing, and in later years the growing industry has drawn even more people to the capitals.

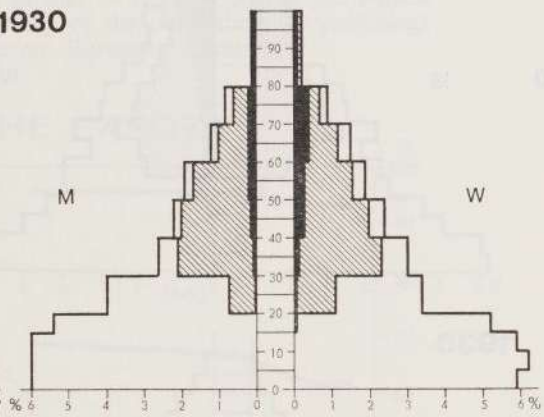
Seven age pyramids have been drawn for Iceland and six for the Faroes (fig. 14-26), reflecting the long term trends in fertility and mortality, but at the same time they show short-term effects due to various phenomena. They also demonstrate the sex differential of the various age groups. The preponderance of women in the old age groups is here generally more clearly revealed than in most other countries. We find an almost evenly progressive population type in the Faroes in 1911 and Iceland 1910 and for both of the regions in 1930, the type found in most Western European countries during the nineteenth century. In recent years the types show similarity to those of the industrialized countries of today.

The pyramids fig. 14-21 and 24 also show the married part of each age group as well as widowed + divorced persons. As was to be expected women now marry at a younger age than earlier, and younger than men, and the number of widows is larger in these fishing nations than in other countries.

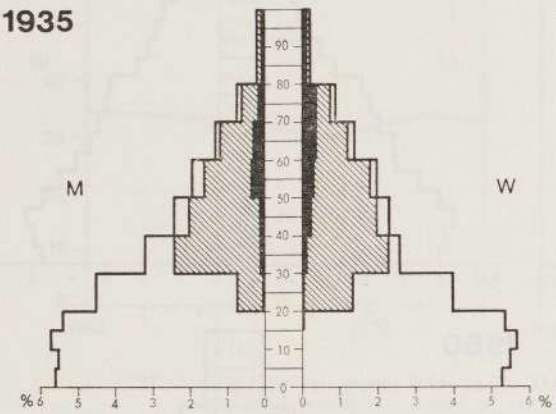
As an interesting feature can be mentioned that the proportion of children born illegitimately is higher in Iceland than in other European countries. In the years 1956-1960 illegitimate births amounted to 25.3 per cent (6.9 for the Faroes). It should, however, be pointed out that a large number of such children are subsequently legitimized by the marriage of their parents, and in a number of cases the parents live together and bring up their children without going through any official form of marriage.



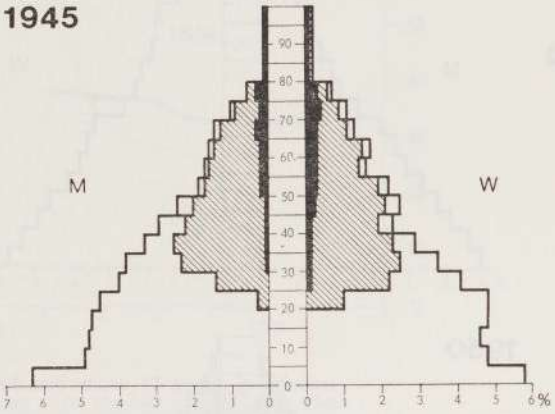
14



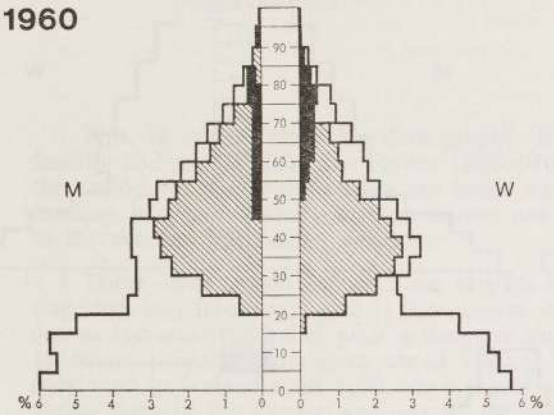
15



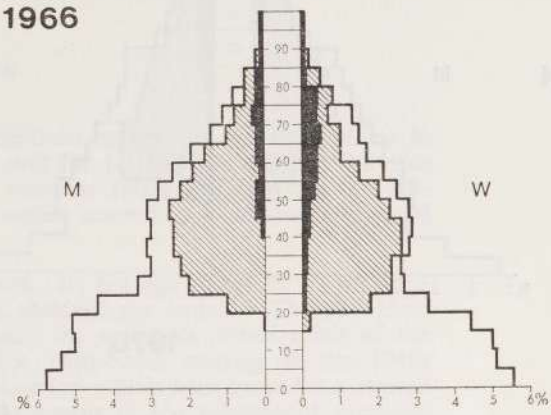
16



17



18



19

14. — The age pyramid for the Faroes 1911 is the characteristic pyramid of an underdeveloped country.

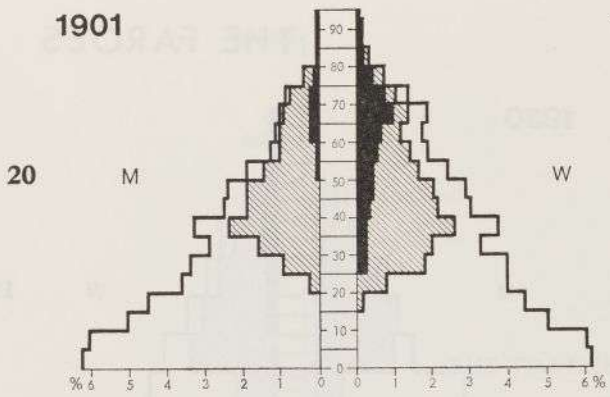
15. — Age pyramid of the Faroes 1930. Legend as fig. 20.

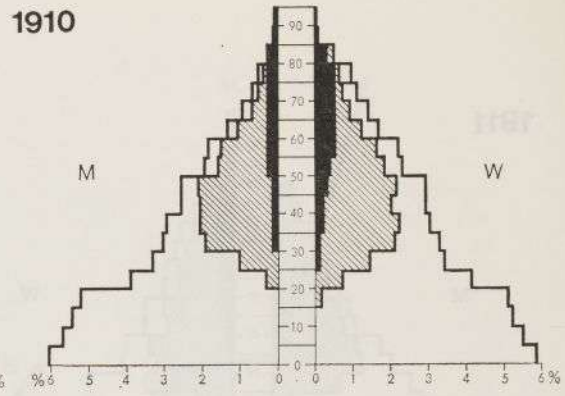
16. — Age pyramid of the Faroes 1935. Legend as fig. 20. The fertility figures in fig. 15 and 16 reflect the world crisis.

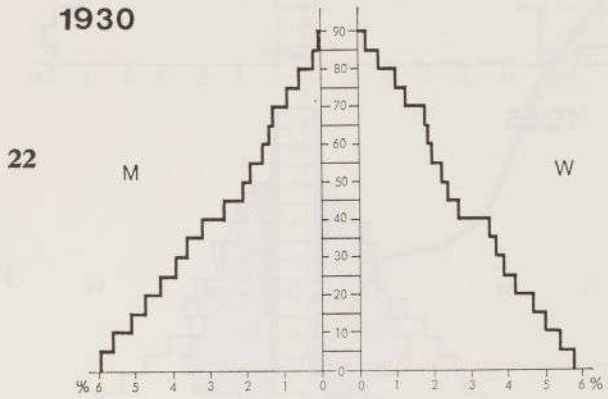
17. — The age pyramid for the Faroes 1945 shows the baby-boom of the 40s.

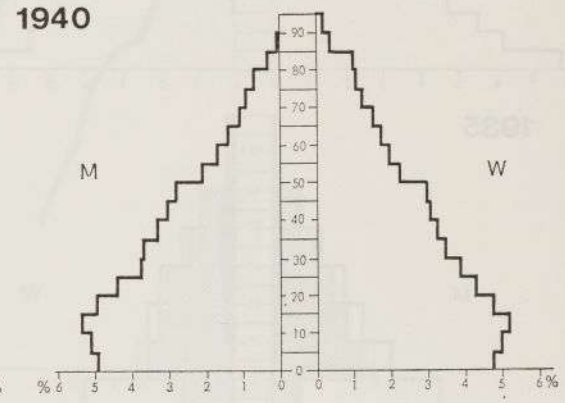
18. — The age pyramid for the Faroes 1960. It is very clearly to be seen that many women between 20 and 30 years have emigrated.

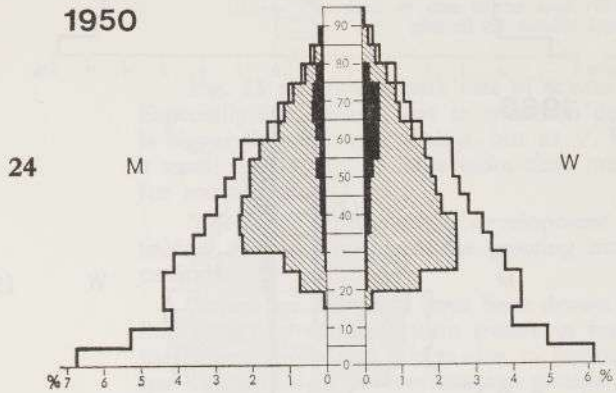
19. — The age pyramid for the Faroes 1966 also show the surplus emigration of young women.

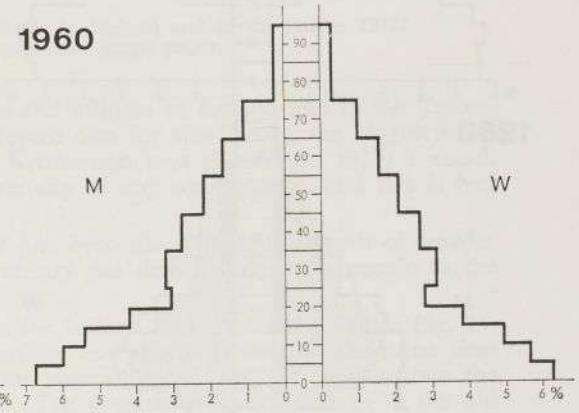


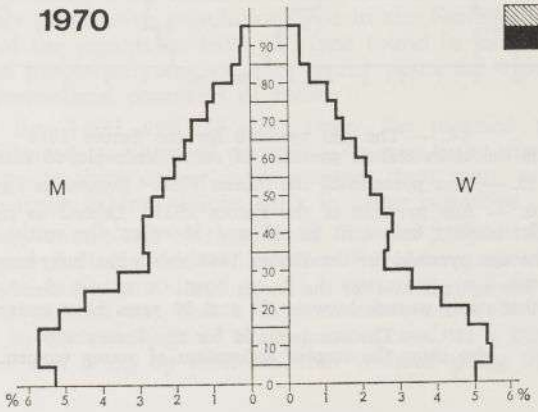


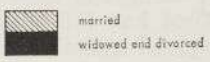






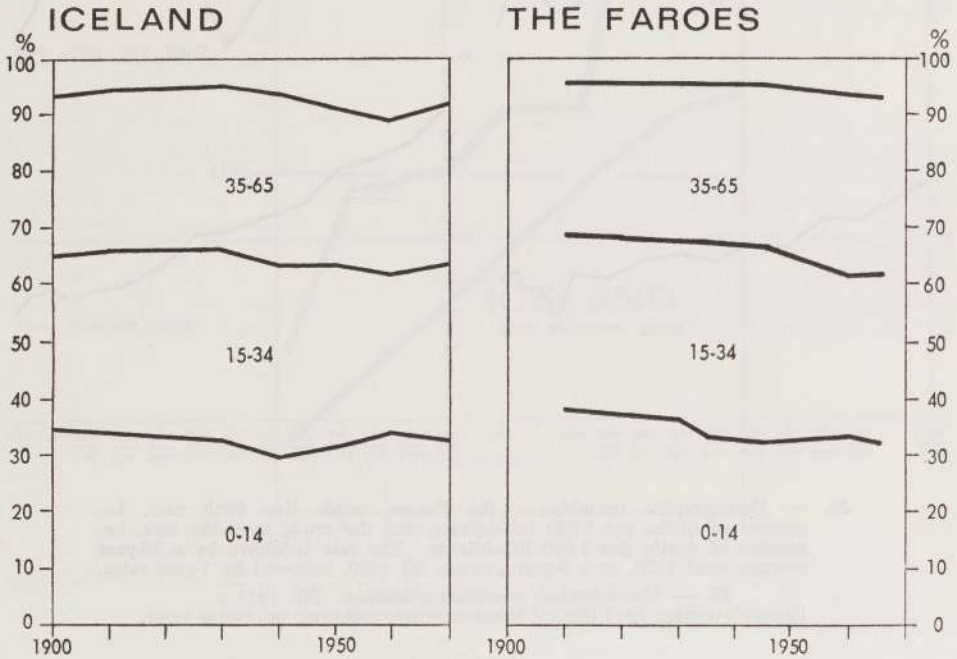






20. — Age pyramid for Iceland 1901. Hatched : married persons, black : widowed and divorced persons. — 21. — Age pyramid for Iceland 1910, legend as fig. 14. — 22. — Age pyramid for Iceland 1930. — 23. — Age pyramid for Iceland 1940, wich is clearly influenced by the world crisis in the 1930s (relatively few children). — 24. — Age pyramid for Iceland 1950. Its shows the baby-boom in the 1940s and a lower wedding age. — 25. — Age pyramid for Iceland 1960. Here is the second baby-boom caused by the boom of the 1940s. — 26. — The age pyramid for Iceland 1970 approaches the form of the pyramid of an industrialized country.

The relative variations during this century of 4 age groups is seen in fig. 27. The proportion of the aged (65 and over) to the total population tends to increase in most European countries. The proportion is greater in Iceland than in the Faroes but has decreased from 1960 to 1970. The agening of the population (*förgubbning*) is not very pronounced compared to other Western European countries.



27. — The four age groups 0-14, 15-34, 35-65 and above 65 years, in relation to the total population, stated in per cent . To the left : Iceland, to the right : the Faroes.

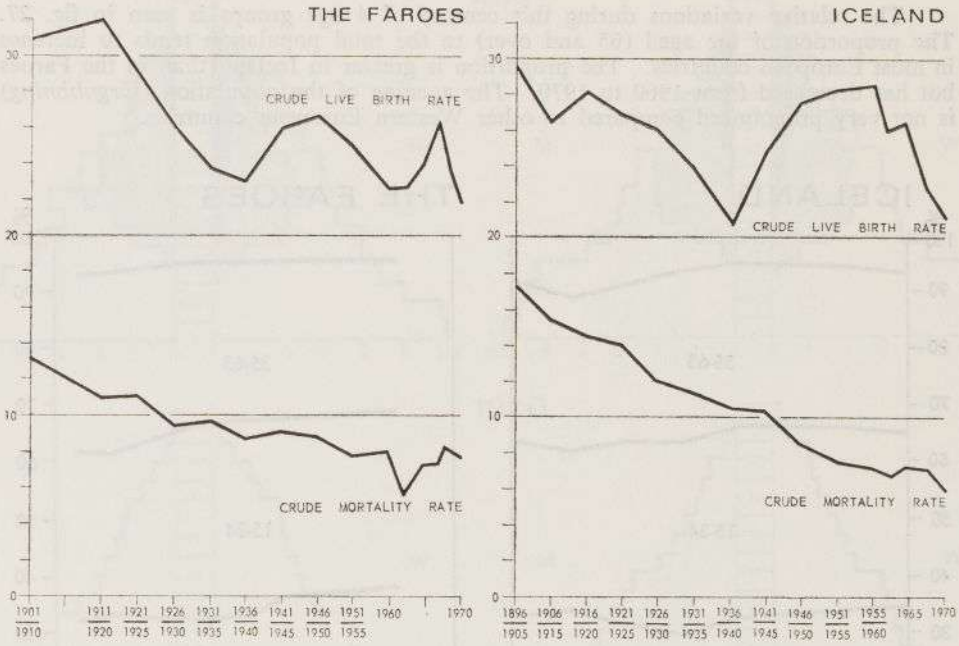
Figs. 28 and 29 show the demographic transition curves, i.e. the fluctuations in fertility and mortality for the Faroes 1900-1970 and for Iceland 1895-1970. Only for the period 1960-1970 the curves are based on one-year rates thus showing the fluctuations in detail. The transition curves are rather normal, but delayed compared to the average European transition.

Three main factors influence the fertility rate : 1) the age structure, 2) the marriage age and frequency, and 3) the number of children per female. The two birth curves run nearly parallel with a decrease during the economic world crisis of the 1930s to a relative minimum about 1940. The baby-boom starting in the 1940s continued in Iceland until 1960 when family planning which here must have started earlier than in the Faroes was one of the main causes of the subsequent decrease.

In the Faroes the baby-boom was interrupted by a decrease during the 1950s and after the secondary baby-boom of the 1960s the fertility rate is again decreasing.

The decrease of the death rate with rather small fluctuations resembles the general European curve. At present it is very low compared to that of other European countries. This is partly due to the low mortality among children. In 1968 deaths of children in their first year were as low as 14 per 1 000 (excluding stillbirths), a lower figure than is found anywhere else in Europe. For the Faroes 1968 it was 18.

The mortality curve has a higher starting point for Iceland and a lower final percentage than for the Faroes.



28. — Demographic transition : the Faroes, crude live birth rate, i.e. number of births per 1 000 inhabitants, and the crude mortality rate, i.e. number of deaths per 1 000 inhabitants. The rate is shown by a 10-year average until 1920, as a 5-year average till 1960, followed by 1-year rates.

29. — Demographic transition : Iceland. Till 1915 : 10-year average, 1915-1960 : 5-year average, followed by 1-year rates.

THE DEPENDENCY RATIO : $\frac{\textit{Children} + \textit{Aged}}{\text{Adults}}$

	1901	*1910*	*1911*	*1930*	*1940*	*1945*	*1950*	*1966*	*1970*
Iceland	0.71	0.90		0.67	0.61		0.62		0.97
the Faroes	0.77		0.90	0.76		0.69	0.67	0.67	

The high figure for Iceland in 1970 reflects particularly the increased number of children (fig. 26).

For the sex-ratio curves there has not been as detailed statistics available for Iceland as for the Faroes (fig. 30). In the course of this century the sex-ratio has changed in both nations ; from a considerable surplus of females up to 1920 for the Faroes and between 1940 and 1950 for Iceland a still increasing surplus of males is recorded today. The growing surplus of males in spite of men's dangerous professions is at least partly due to a surplus of births of boys, the modern health services that keep more boys alive than in earlier periods, and the surplus emigration of women. For the Faroes the stability 1935-1945 must partly be due to the emigration stop during World War II. If not soon reversed this trend could be perilous to the future stability of the population.

THE FERTILITY RATIO : $\frac{\text{Number of children under 5}}{\text{Number of women 15-44}} \times 100$

	1901	*1910*	*1911*	*1930*	*1940*	*1945*	*1950*	*1966*	*1970*
Iceland	56.1	54.6		52.2	43.2		58.9		50.3
the Faroes	64.4		71.6	58.8		54.1	59.5	60.9	

30. — Development of the sex-ratio,
i.e. number of men per 100 women for the period 1901-1970.

EXTERN MIGRATION

To a certain degree emigration may reflect the same motives as the concentration of the population in urban areas : the educational possibilities are better and more diverse, and there are improved possibilities of employment.

Iceland has, until the last couples of decades, been very isolated as regards traffic routes. But at the end of the nineteenth century a considerable number of Icelanders emigrated to America, especially to Canada (in 1887 some 2 000). From 1900 to 1914 the annual average of emigrants was about 200. During the inter-war period emigration had practically stopped. In 1940 it was considered that 28 000 people of Icelandic extraction were living in North America. But during the last few decades there has been a certain amount of emigration, especially to the Scandinavian countries and Denmark in particular. Some Icelanders have even moved to Australia and South Africa.

From the Faroes a substantial emigration has taken place with an imbalance in the composition of emigrants, since females in the age range 17-25 account for a substantial part of the total number. Female emigrants have been in the majority throughout the post-war period, a considerable number of young girls having been attracted by the better pay in practical work in Denmark and the more varied way of life. This is one of the main reasons of the decline in the number of females in the population today, greater than in Iceland. As the Faroese are citizens of the Kingdom of Denmark no impediments whatever arise in taking residence up there. Those who graduate from universities have no longer a good chance of returning to the islands as was the case in the immediate post-war period.

AVERAGE NET EMIGRATION FROM THE FAROES

	1945/50	*1950/55*	*1955/60*	*1960/66*	*1966/70*
	34	425	122	130	283
Per 1 000 inhabitants	1.1	13.2	3.7	3.6	7.5

A net emigration during a period of prosperity may seem surprising, but the drain would probably have been greater in the absence of growing prosperity.

The fluctuations reflect rather closely the fluctuations of the market. For example in 1951 there was a grave recession in fishing.

There have been rather few immigrants from other countries in this century, but a small number especially of Danes have made it their home. Only about 1 per cent of foreign nationality are resident in Iceland.

⁂

The tendency of depopulation is an overall general characteristic of marginal regions as for instance the northernmost districts of Norway and also the Shetlands, Orkneys and Hebrides from where an ominous migration to more central places in Scotland or England has been going on for more than a hundred years. As described the same trend is seen in marginal settlements within Iceland and the Faroes, but although particularly the Faroes do not possess many other amenities than good harbours there is an absolute increase of the two populations. In both countries this phenomenon must be ascribed first and foremost to the fact that the inhabitants are two separate peoples, each with their own history and traditions.

Literature

BJÖRNSSON, B., *Iceland*, Reykjavik, 1966.

CLARKE, J.I., *Population Geography*, Oxford, etc., 1970 .

GUTTESEN, R., *Färöernes Migrationer 1961-65, med en kort befolkningsbeskrivelse*, Geografisk Tidsskrift, 1970.

HANSSON, O., *Facts about Iceland*, Reykjavik, 1970.

HEDE-JÖRGENSEN, N.J., and KAMPP, Aa.H., *Färöernes Geografi*, Köbenhavn, 1974.

Islands Finansministerium, Regional Opinion, Reykjavik, 1971.

KALLSBERG, E., The Faroes Today, *in* : WILLIAMSON, K., *The Atlantic Islands*, London, 1970.

KAMPP, Aa.H., The General Economic Situation on the Faroes, *Inter-Nord*, Paris, 1967.

KAMPP, Aa.H., Self-dependence of Iceland, *Inter-Nord*, Paris, 1968.

KAMPP, Aa.H., The Sources of Energy and Manufacturing Industries of the Faroes. *Inter-Nord*, Paris, 1970.

KAMPP, Aa.H., The Fishing Industry of Iceland, *Inter-Nord*, Paris, 1971.

KAMPP, Aa.H., *Färöerne*, 4th edition, Köbenhavn, 1975.

KRISTENSSON, V., Population Distribution and Standard of Living in Iceland, *Geoforum* 13, 1973.

MÖRK, H., *Noter til befolkningsgeografi*, Köbenhavn, 1972.

NORDAL, J., & KRISTENSSON, V., *Iceland*, Reykjavik, 1966.

STENDER, M., Demografisk transition på Island, *Geografisk Orientering*, 1973.

Statistics

Manntal á Islandi 1901, Köbenhavn, 1904.

Hagskýrslur Islands : Manntal á Islandi 1910, Reykjavik, 1913.

Hagskýrslur Islands : Manntal á Islandi 1920.

Hagskýrslur Islands : Manntal á Islandi 1930.

Hagskýrslur Islands : Manntal á Islandi 1940.

Hagskýrslur Islands : Manntal á Islandi 1950.

Hagskýrslur Islands : Manntal á Islandi 1960.

Statistisk Departement : Statistiske Meddelelser 4, 9, 1, 1901 ; 4, 21, 1, 1906 ; 4, 37, 1, 1911 ; 4, 63, 1, 1921 ; 4, 76, 1, 1925 ; 4, 86, 2, 1930 ; 4, 101, 1, 1935 ; 4, 103, 4, 1937 ; 4, 128, 1, 1945 ; 4, 173, 3, 1959.

Statistisk Departement : Statistisk Tabelværk V, A, 6, 1901-1905 ; V, A, 8, 1906-1910 ; V, A, 13, 1911-1915 ; V, A, 15, 1916-1920 ; V, A, 17, 1921-1925 ; V, A, 19, 1926-1930 ; 1970, 1, Färöerne, 1970.

Rigsombudsmanden på Färöerne : Årsberetning, 1972.

La crise énergétique de 1973 et l'évolution de la politique sibérienne de l'U.R.S.S.

par Daniel NAT

Centre d'Etudes Arctiques, E.P.H.E., Paris.
Chargé d'enseignement à Paris VII.

ABSTRACT

A little before the oil crisis of the winter 1973, official Soviet references to the hydrocarbons of Western Siberia were suddenly characterised by discretion, restriction and even by silence. At the same time as Western European economies were seriously questioning whether their regular energy supplies would continue, a unilateral and unexpected Soviet decision put Japan in a similar situation. Elsewhere the Socialist economies of Eastern Europe, bearing in mind the "internal economic difficulties" to which suprisingly, by way of excuse, the Soviet government had refeered since 1973, now fear they will suffer a probable and discretionary reduction in the supplies of Russian carburants. From this point of view one can state that the co-operation which has marked for the last two years Soviet-American relations brings together two powers on whom, there is no more doubt that the majority of the worlds economies will depend for their future energy supplies. Furthermore, there seems little probability that China can continue much longer — without serious internal risks — to hold policies which pretend to ignore this fact. Certain indications suggest that a group of Chinese leaders are becoming rapidly aware of this.

Puisque les événements eux-mêmes viennent de rendre certain que c'est l'accès à l'énergie, le pouvoir d'en disposer, et aussi celui de la payer, qui commandent le sort de la plupart des collectivités nationales, il n'est plus douteux que les immenses potentiels sibériens constituent bien un des deux ou trois facteurs dominants de l'évolution internationale pour les années à venir.

Immenses : près de la moitié des réserves pétrolières du monde, plus de la moitié de ses réserves de gaz, — et ces estimations sont tenues pour restrictives pour la plupart des prospecteurs et géologues soviétiques de Sibérie. Immenses, et si longtemps ignorés ou déniés, voire raillés (*Inter-Nord,* n° 12, p. 71-85) par bon nombre d'observateurs français. Certes, sur ce point un superbe resaisissement est intervenu et, même, une espèce de ruée générale des commentateurs ou des commentatrices vers les commentaires doctes et les analyses circonstanciées.

Entre-temps, toutefois, les données à considérer ont derechef pris de l'avance et l'ont prise sur ces commentaires et sur ces analyses. Tel le Dieu d'*Athalie,* personnage à la fois principal et absent de la tragédie de Racine, les hydrocarbures sibériens, puissamment présents dans le filigrane de tous les développements qui ont précédé et suivi depuis trois ans le resserrement soviéto-américain, tendent soudain à n'apparaître que très petitement et peut-être même de moins en moins au plan des faits concrets et dans les circuits effectifs du marché de la demande ou de l'offre. En septembre 1973 — et la crise israélo-arabe n'avait pourtant pas encore éclaté —, l'U.R.S.S. réduisait inopinément et drastiquement de plus de moitié le volume des quantités de brut sibérien promises auparavant par elle avec tant d'empressement au Japon. Avant l'entrée en vigueur du quinquennat en cours, les experts du Kremlin acceptaient de fixer à 260 millions de tonnes la production réelle d'huile pour 1980, — très en deçà des 500 millions de tonnes affirmées par les foreurs de l'Iénisséi.

Les objectifs déclarés du IXe Plan font apparaître, à l'échelle de l'U.R.S.S., une réduction de 15 % : la limitation de l'apport sibérien à 125 millions de tonnes pour 1975 implique ainsi que la production sibérienne, tout au long du Xe Plan, doive progresser à un rythme impartissant d'extraire en cinq ans le double de ce qui a été produit en quinze. Assurément, il n'y a rien là qui soit impossible ou improbable puisque, dès 1970 (*Ekonomiceskaja Gazeta,* n° 6, 1970), les experts du *Giprotioumenneftegas* estimaient à 100 millions tonnes/an le potentiel productif du seul périmètre de Samotlor en 1975, — qui n'est qu'un des dix gisements majeurs exploités sur les 67 présentement attestés. Mais, du même coup, c'est l'objectif pour 1975 qui paraît bas, et inférieur, en tout cas, aux disponibilités effectivement accessibles : lorsque, en 1970, le Gosplan évaluait à plus de 250 millions de tonnes la part du brut sibérien dans la production soviétique totale en fin du Xe Plan, l'énormité de Samotlor était déjà connue, mais pas chiffrée, et les chapelets de grands bassins pétrolifères à l'est de Samotlor, vers la haute Tym, n'étaient que présumés (*Sovetskaja Rossiya,* 8.V.70). Selon les prospecteurs, et si les contreparties infrastructurelles étaient acquises, l'apport sibérien pour 1975 pourrait sans difficulté approcher 180 à 190 millions de tonnes. Des anomalies, ainsi, marquent la « pente » générale de la prospective fédérale et, aussi, des anomalies dans le mode de raisonnement, dont la principale peut laisser supposer que la dotation des champs en moyens d'extraction sera délibérément différée de plusieurs années. Les chiffres donnés dans une étude d'*Ekonomiceskaja Gazeta* (n° 5, février 1973, p. 2) le font apparaître : le taux d'accroissement de la production pétrolière sibérienne depuis 1972 décroît régulièrement et fortement. De 1970 à 1973 la progression est de 280 % ; de 1973 à fin 1975, et si l'objectif quinquennal est maintenu à 125 millions de tonnes, elle se réduit à 45 %. Les formulations mêmes auxquelles recourent les périodiques soviétiques frappent : la Sibérie occidentale n'est plus qu'un « nouvelle » zone pétrolière parmi d'autres « nouvelles » zones, — dont les chiffres font pourtant apparaître (*loc cit.,* tableau 1) que l'apport net et le rythme de développement sont absolument sans commune mesure avec les dimensions effectives de l'ensemble ouest-sibérien. En fait, l'impression est générale, et forte, que de 1972 à 1973 au halo vibrant si intensément centré sur les seuls hydrocarbures sibériens succède le déploiement soudain d'une manière de brouillard où les contours réels s'estompent et où les significations effectives s'étouffent. L'accent tout aussi soudainement mis, systématiquement et simultanément, sur des potentiels et des gisements disparates, mais qui se situent tous à la périphérie ou à l'extrême périphérie de la Sibérie occidentale — Ouest, Sud ou Est de celle-ci — semble constituer ainsi une contrepartie nécessaire de cette évolution.

I. — LES HYDROCARBURES SIBERIENS ET LES RAPPORTS INTER-SOCIALISTES.

Un tel épisode de déplacement et de déjettement était, il est vrai, déjà intervenu. Dès 1968, *Inter-Nord* (n° 10, p. 159-160) faisait état des faits alors disponibles. Ceux-ci semblaient révélateurs. Au moment même, en 1968, où l'on ne pouvait plus douter de la stupéfiante énormité des périmètres gazifères de l'interfluve bas Ob, bas Iénisséi — dont Ourengoï et Medvedjie —, le poids principal de la thématique fédérale se concentrait brusquement et presque inopinément à l'ouest immédiat de l'ensemble sibérien sur les gisements « européens » de la République des Komis, entre Oural et Pecora. L'inconsistance des arguments techniques par lesquels le ministre du Gaz, M. Kortunov, s'efforçait alors de justifier la priorité qu'il entendait donner à la mise en exploitation des nappes seulement cisouraliennes était aussitôt relevée par les prospecteurs des sites sibériens (*Stroitelnaia Gazeta,* 8.X.67). L'on pouvait toutefois douter que les considérants réels qui motivaient le comportement fédéral fussent vraiment d'ordre technique. En fait, l'évolution durant les mois précédents — et notamment depuis la fin du XXIIe Congrès du P.C.U.S. — avait rendu clair que le pouvoir central était résolu à ne traiter et à ne parler qu'avec la plus extrême prudence des hydrocarbures apparus en Sibérie occidentale. L'on peut aujourd'hui présumer qu'un décalage probablement substantiel a existé entre les dates réelles des prospections et l'annonce de leurs résultats principaux. L'existence des formidables potentiels à l'est de Surgut — dont Samotlor, et aussi, plus à l'Est, ceux de la haute Tym et de la région de Napas — était vraisemblablement connue ou soupçonnée du Gosplan dès 1965. Lorsqu'en juillet 1968, au cours de la Conférence de Tomsk, Ye. Ligacev, Premier Secrétaire du Parti pour l'Oblast,

évoquait publiquement, et impunément, la carence ou bien la mauvaise foi des géologues fédéraux, était-ce sans doute à une telle situation qu'il se référait. Les conclusions qu'il en tirait montraient toutefois quels motifs majeurs présidaient, dès avant le XXIIe Congrès, à la réserve des autorités centrales. Ce qu'impliquait, dès 1967, pour M. Trofimuk, directeur de l'Institut de géologie de la section sibérienne de l'Académie des sciences (*Sovetskaja Rossiya,* 11 fév. 67), l'apparition des immenses moyens énergétiques de la Sibérie, c'était bien la nécessité et même l'obligation d'un « plan unitaire de développement de la Sibérie ». Huit mois plus tôt, M. Ye. Ligacev avait pris les devants : « Nous souhaitons une décision du Gosplan fédéral sur la préparation d'un plan de développement de diverses branches de l'industrie, de l'agriculture, des liaisons, de la construction, etc., pour la dépression sibérienne dans son ensemble. » Si, en 1968, ce ton s'était considérablement durci, c'est qu'entre-temps, et quasi inéluctablement, l'évidence de fantastiques disponibilités énergétiques s'était encore accusée, — en même temps d'ailleurs que l'écart croissant entre la dotation en moyens et la dimension intrinsèque des objectifs. A la fin de 1967, l'hypothèse n'était déjà plus absurde que de l'Oural au Plateau central, des gisements de Chaïm jusqu'à l'Inénisséi, une proportion presque incroyable des dépôts quaternaires était hydrocarburifère. Et que dire si à ces pétroles « sibériens » venaient s'ajouter les potentiels gaziers des deux grands bassins arctiques ? En fait, et dans la mesure où le pouvoir central eût convenu de déférer à cette conclusion, toutes les armatures et les axes vrais de la géographie économique soviétique étaient déjà virtuellement modifiés, et ses centres fondamentaux de gravité déplacés ainsi de 1 500 kilomètres vers l'Est et vers l'Asie. C'était évidemment beaucoup, et pour de multiples raisons dont il n'était aucune qui ne fût d'abord pleinement et essentiellement politique — aussi bien en ce qui concernait, à ce moment très précis, la structure des équilibres intérieurs en U.R.S.S. même qu'au regard de l'état des relations entre l'U.R.S.S. et les démocraties populaires et à celui des rapports entre les dirigeants soviétiques et le courant dominant à Pékin. « Désibérianiser » le plus possible les questions sibériennes, c'est-à-dire modérer, contenir ou circonvenir des revendications effervescentes en attendant que l'évolution politique permit de leur imposer sans scandale des formulations ou des visées moins intempérantes fixait ainsi la ligne vraisemblable de l'action fédérale : et c'est bien cette ligne qui paraît avoir été suivie. La substitution « toponymique » des gaz « komis », européens, aux gaz pleinement sibériens de l'Ob, jointe à une concentration principale et ostentatoire des moyens à l'ouest immédiat de l'Oural du Nord ne figure à ce titre qu'un des multiples procédés d'élusion, de diversion et de tempérament dont la période qui va jusqu'en 70 allait être riche et dont le Premier Secrétaire de l'Obkom de Tomsk devait, en 1968, dénoncer le caractère délibéré.

L'idée que quelques responsables d'organismes locaux — et jusqu'en 1960 ni l'Obkom de Tomsk, ni celui de Tioumen ne pesaient guère lourd dans le dispositif global de l'U.R.S.S. — puissent d'eux-mêmes concevoir de s'en prendre publiquement à l'autorité fédérale est bien entendu aberrante. L'éclat du débat dont attestent, outre les vives discussions qui devaient marquer le XXIe, puis le XXIIe et le XXIIIe Congrès du Parti (1959, 1961, 1966), les diverses conférences (dont celle de Tomsk, en juillet 1968, où, en Sibérie même, les représentants du Gosplan fédéral eurent à subir un véritable réquisitoire sibérien), impose, en fait, d'admettre que les enjeux de la période sont fondamentaux, qu'ils sont politiques, qu'ils le sont au plus haut niveau, et que l'opposition ou la discordance des thèses en matière de « Sibérie » affronte en réalité des courants majeurs de la société politique soviétique. C'est au plein de la crise tchécoslovaque, au plein de la crise française de mai 1968, et partout ailleurs sous le signe général d'une radicalisation rapide des partis ou des directions que se tient la Conférence de Tomsk : et au plein, aussi, des phases les plus intenses, les plus violentes, qui marquent en Chine la préparation du IXe Congrès du Parti. Sans qu'il soit possible d'en conjecturer l'exacte consistance, l'on ne peut plus douter aujourd'hui qu'en U.R.S.S. même ne se manifestent alors des tendances correspondantes, et il n'est pas davantage douteux que l'ampleur apparente des premiers succès marqués, hors de l'U.R.S.S., par les tendances libérales au sein des nombreux partis communistes n'ait, à ce moment, renforcé leur position. L'émergence soudaine, dans le même temps, des potentiels propres et multiples de la Sibérie joue aussi en leur faveur, et dans la mesure même où les dimensions colossales dont ceux-ci attestent peuvent en effet modifier les termes acquis de la gestion globale de l'U.R.S.S., — peuvent comporter une remise en question du système des responsabilités et des pouvoirs et imposer ainsi la considération de facteurs nouveaux dans

une définition nouvelle de la politique générale de l'U.R.S.S. Evidemment, le problème des rapports entre l'Union Soviétique et la Chine, le type de relations à concevoir entre les disponibilités énergétiques apparues en Sibérie et les besoins aigus en énergie qui commandent le développement chinois, occupent, à cet égard, une place capitale, — et au-delà c'est donc la question même, fondamentale, des rapports entre l'U.R.S.S. et les divers Etats socialistes du monde qui est posée. Qu'une pression certaine s'exerce en U.R.S.S. même dans cette direction, et assez forte pour s'exprimer, n'est pas davantage douteux. En avril 1968, la *Sovetskaja Sibir* affirmait évident le lien entre les potentiels sibériens et « les besoins de l'Asie pour la période 1968-1975 » et dix jours auparavant, les *Izvestia* elles-mêmes avaient, sans préciser plus, désigné « l'Extrême-Orient » comme une des finalités légitimes des ressources énergétiques apparues en Sibérie.

De 1968 à 1970.

La surprenante ampleur des concessions faites à ce moment-là par le pouvoir central rend apparent que celui-ci admet lui-même le poids des thèses et des milieux auxquels il doit faire face. Concessions en effet surprenantes. Non seulement les « graves erreurs » du Gosplan en matière sibérienne sont reconnues mais aussi (*Ekonomiceskaja Gazeta*, 1968, 48, p. 8) « les arrière-pensées » qui peuvent y avoir présidé, — et c'est ainsi pleinement accepter la mise en cause *politique* d'une partie de la bureaucratie dirigeante. Les « Sibériens » obtiennent tout et, fondamentalement, la reconnaissance d'une relation privilégiée, voire prioritaire, entre les potentiels énergétiques apparus sur leur territoire et le développement des parties jusqu'ici plus ou moins sous-exploitées de la Sibérie occidentale. Le 18 août 1967, l'Agence Tass annonce que des moyens « gigantesques » (32 milliards de roubles) vont être incessamment consacrés à la transformation de la région de Tomsk en « bassin industriel de première grandeur, — comparable aux deux grands bassins déjà existants : celui du Kouzbass et celui de l'Oural ». Fait capital puisque la décision équivaut à admettre — et c'est accorder ainsi aux résolutions du XXIIIe Congrès une acception presque plus confédérale que fédérale — les droits intrinsèques d'une région sur ses ressources propres : et plus capital encore puisque les compétences productionnelles conférées par le projet à la région de Tomsk placeraient celle-ci en position quasi-dominante à l'égard du grand bassin industriel voisin du Kouzbass.

Que l'essentiel des concessions fédérales bénéficie en fait à la seule région de Tomsk, dont le principal responsable politique, Ye. Ligacev, se trouvait avoir été aussi, pour toute la période, le porte-parole principal des revendications « sibérianisantes », — et surtout que quinze mois plus tard plus aucune trace ne subsiste de ces concessions, ni du nom même de Ligacev, constituent les données qui commandent l'analyse de la phase ultérieure. L'idée s'impose évidemment que les raisons qui avaient déterminé le comportement initial du pouvoir central, et qui étaient assez fortes pour lui avoir imposé sur tous les plans une manière de recul, cessent de jouer à l'orée de 1970. Les vicissitudes majeures qui marquent, au long de 1969, le cours du néo-socialisme tchèque, et en fait l'échec politique, qui s'annonce, de M. Dubcek, sont certainement à considérer sous cet angle, tout de même, en Europe occidentale, que la nette atténuation des poussées puissantes qui avaient, en 1968, débordé ou menacé les appareils politiques. Par ailleurs, le IXe Congrès du P.C. chinois vient, certes, de se solder par une victoire apparente du courant maoïste, mais non sans que ce dernier ait été contraint de formuler un plan général, et considérable, de développement économique, dont il est soudain clair que la réalisation dépend largement des sources d'énergie apparues en Sibérie et par là de l'état même des rapports entre la Chine et l'U.R.S.S. Des atouts nouveaux et forts pour le gouvernement soviétique se substituent ainsi aux incertitudes et peut-être aux périls qui, un an et demi plus tôt, imposaient certainement à celui-ci la circonspection et même le laxisme dont il avait alors fait preuve. Si, en 1968, et jusqu'au printemps 1969, la conjecture, au moins abstraite, d'un système oppositionnel, au moins latent, au sein duquel diverses composantes, même hétérogènes — manifestées aussi bien en Europe occidentale ou centrale, ou en Asie, qu'à Moscou même — pouvaient ou auraient pu se consolider l'une par l'autre, n'est pas insoutenable, elle cesse de l'être à partir de 1970. La position du pouvoir central — gouvernemental et politique — est à coup sûr mieux assurée. Et on le mesure aussitôt aux mutations dont va attester, très apparemment, sa politique sibérienne.

Dans le précédent numéro d'*Inter-Nord* (n° 12, p. 71-85), une première analyse en était proposée. L'infléchissement de la ligne antérieure est progressif, — il l'est quasi méthodiquement, et l'on dirait presque : prudemment. Dans un premier temps, la thématique capitale des « droits » sibériens sur les potentiels apparus en Sibérie occidentale — c'est-à-dire la priorité accordée au développement industriel propre des zones ne relevant pas de l'économie du Kouzbass —, cette thématique est maintenue. Mais Tomsk et la référence à ses ressources spécifiques, notamment minérales, ont disparu totalement des formulations. L'accent et l'onomastique renvoient désormais à Tioumen, beaucoup plus à l'Ouest, beaucoup plus proche de l'Oural et surtout épicentre administratif des gisements pétroliers de l'Ob moyen. Une manipulation décisive, toutefois, affecte l'organigramme général et elle montre que la position du pouvoir central s'est suffisamment renforcée pour que celui-ci puisse dorénavant faire prévaloir une interprétation des résolutions « sibériennes » du XXIIIe Congrès beaucoup plus conforme à ses vues. Le thème du « développement » reste en effet sauf, mais il apparaît que les zones, les conditions et les objectifs de ce développement intéressent désormais le système spécifique du Kouzbass, c'est-à-dire un dispositif qui, économiquement et politiquement, relève sans réserve de l'acception et de l'obédience fédérales. En fait, c'est un déplacement global et massif au sud de l'axe transsibérien des centres de gravité du schéma prospectif que les thèses « sibériennes » de 1968 s'étaient efforcées de faire prévaloir. Kamen et Suzun sur l'Ob, entre Novosibirsk et Barnaul et au flanc occidental même du Kouzbass, sont ainsi désignés comme pôles éventuels de nouvelles grandes régions industrielles. Il en est de même pour Irtychsk, encore plus à l'Ouest, qui relève pourtant de la République kazakhe, mais qui occupe, il est vrai, une position révélatrice de relai entre l'Oural de Magnitogorsk et le Kouzbass. Plus significativement encore, au déplacement géographique s'ajoute un étonnant et double déplacement notionnel : référence, en effet, est inopinément faite à un plan de développement massif des dépôts... carbonifères de la région d'Itat, à la bordure nord-est du Kouzbass, au moment même où le Premier Secrétaire du Parti pour Krasnoiarsk fait soudain valoir le rôle prioritaire que l'énergie... hydroélectrique peut et doit jouer dans le processus du développement sibérien. Du point de vue de la finalité et du point de vue de l'énergétique, un sens effectif est ainsi irréprochablement donné aux résolutions du XXIIIe Congrès, — mais il est très remarquable que la Sibérie des champs hydrocarburifères, et les hydrocarbures aux-mêmes, cessent désormais d'y occuper la place principale. Tioumen, après 1970, est, et n'est plus que le centre du dispositif pétrolier. On est loin de la Conférence de Tomsk...

II. — LES HYDROCARBURES OUEST-SIBERIENS EXISTENT-ILS ENCORE ?

Certes, en 1972, il n'est encore ni niable, ni nié, que ce dispositif pétrolier est gigantesque, que l'apparition et l'existence des ressources énergétiques découvertes en Sibérie occidentale constituent pour l'U.R.S.S. un des faits capitaux de l'après-guerre, et peut-être plus encore. « L'immensité de ces ressources est telle qu'elle ne concerne pas seulement ce siècle mais au moins les deux autres millénaires à venir. Il suffit de dire que les potentiels énergétiques ouest-sibériens sont des dizaines de fois plus considérables que ceux qui avaient permis, de l'Oural au Kouzbass, la création du plus grand système industriel de l'U.R.S.S. » Ainsi s'exprimait en 1969 dans le très officiel *Trud* (2.XI.69) l'académicien Aganbegyan, porte-parole de la branche sibérienne de l'Académie des sciences de l'U.R.S.S. Dès 1973, un tel ton ne se constate plus. En revanche, de 1970 à 1973, l'accroissement de la part sibérienne dans la production des hydrocarbures russes ressortit à 280 % et, pour le seul pétrole, le XXIVe Congrès du Parti a fixé à 130 millions de tonnes, soit plus du quart de la production totale soviétique, l'apport spécifique de la Sibérie occidentale, même dans les conditions délibérément restrictives qui marquent actuellement l'exploitation. La matérialité des potentiels sibériens, l'évidence de leur surprenante ampleur sont manifestes. Leur proclamation en tant que tels pourtant s'interrompt net. A ce silence brusque d'autres faits sont par ailleurs à ajouter. L'un, comme les autres, dessinent clairement un dispositif ordonné, et il peut alors apparaître que la politique sibérienne du pouvoir central, au travers des ondoiements apparents qui la marquent de 1968 à 1972, relevait bien d'un enchaînement cohérent et d'objectifs invariables.

Sans aucun doute, et dès 1960, le problème fondamental posé est celui des potentiels énergétiques apparus outre-Oural, parce qu'ils relèvent d'emblée d'une échelle dont il est manifeste qu'elle ne peut pas ne pas affecter la politique générale de l'U.R.S.S., et par voie de conséquence l'état des équilibres intérieurs. Les enjeux sont en effet décisifs. Dans la mesure où, très rapidement, il ne semble pas contestable que les ressources détectées sont parmi les plus importantes du monde et, au surplus, situées au centre même du dispositif qui, de l'Elbe au Pacifique, juxtapose continûment la presque totalité des Etats socialistes, c'est, en réalité, la question capitale de la politique même de l'U.R.S.S. au plan global du socialisme mondial qui peut se trouver soulevée, et soulever à son tour tous les problèmes, théoriques et pratiques, immédiatement afférents à la forme des relations entre le parti communiste russe, l'Etat soviétique et leurs divers homologues de l'Est et de l'Ouest. A partir de l'affirmation que le système socialiste — quelles que soient les formes particulières revêtues ici et là, à des moments particuliers, par les régimes et leurs rapports mutuels de fait — dispose de moyens énergétiques supérieurs à ceux de n'importe quel autre système ou ensemble géopolitique, on mesure sans difficulté l'ampleur de la discussion qui peut s'ouvrir, et sans difficulté non plus, l'on présumera la nature des clivages appelés éventuellement à se manifester entre les thèses. A une interprétation seulement « nationale » de la situation créée par l'apparition des potentiels sibériens, une interprétation beaucoup plus large peut ainsi s'opposer, — et large non seulement par les liens indivis qu'elle implique ou affirme entre les hydrocarbures sibériens et les besoins du « camp socialiste » en général, mais aussi, dans ce dispositif même, par les vues nouvelles qu'elle comporte, en domaine spécifiquement soviétique, sur les droits spontanés des régions à un développement économique propre. La sauvegarde du « centralisme », et au travers de celui-ci le maintien du sociogramme politique dans son état acquis, se trouvent ainsi liés quasi nécessairement à une considération, à une évaluation aussi restrictives que possible des potentiels apparus ou déclarés. La dynamique même des prospections, l'évidence de leurs résultats et, dans le même temps, l'incertitude qui marque, du XXIIe au XXIVe Congrès du Parti l'évolution du rapport des forces politiques en U.R.S.S. aussi bien qu'à l'extérieur de celle-ci rendaient évidemment difficile un tel comportement. Mais, dès 1967, D.Y. Cerbina, Secrétaire du Parti pour Tioumen (cf. *Inter-Nord*, n° 12, p. 76), puis, très ouvertement, Ye. Ligacev, Secrétaire pour Tomsk, en 1968, — et il est certain qu'ils ne s'exprimaient pas seulement qu'en leur nom propre — n'hésitaient pas à affirmer que les intentions réelles de l'autorité fédérale en matière sibérienne étaient loin de correspondre aux résolutions du XXIIIe Congrès : et cette accusation intervenait à un moment où la position du pouvoir à Moscou s'avérait suffisamment incertaine pour que celui-ci ne se trouvât pas contraint au recul public dont devait attester la Conférence de Tomsk. Recul strictement tactique. Quinze mois plus tard, la Conférence de Tioumen — à un moment, on vient de le rappeler, où la crise tchèque, où la crise française sont dénouées, cette fois, dans le sens que l'on sait ; où, en Pologne, la mise en cause de la direction gomulkienne se précise rapidement, et après que le IXe Congrès du P.C. chinois ait établi le total isolement « socialiste » de la majorité maoïste — consacre le basculement du rapport général des forces en faveur de l'autorité fédérale. A l'époque, l'on pouvait donc concevoir que les objectifs véritables qu'elle s'assignait en sous-main depuis huit ans étaient atteints, — que la disjonction était bien acquise entre les potentiels énergétiques et les diverses revendications régionales et que le pouvoir central se trouvait désormais maître de ressources formidables sans devoir en contrepartie accepter des remaniements structurels majeurs de l'économie soviétique.

Or, c'est bel et bien cette vue qu'il s'agit aujourd'hui de réviser. Au-delà de la Conférence de Tioumen, la politique du pouvoir central a continué, — et la fédéralisation totale, même sans condition, des pétroles et des gaz ouest-sibériens n'en constituait donc pas le terme ultime ni la visée véritable. Dès 1973, clairement, il devient manifeste que, cette fois, c'est la référence même aux hydrocarbures de l'Ob et de l'Iénisséi, et non plus du tout à leur « sibérianité » et que les autorités fédérales s'emploient soudain à atténuer, à brouiller, à estomper et, quasiment, à annuler. Dans le même temps, et sur le terrain des faits, la part des pétroles et des gaz ouest-sibériens dans la production énergétique russe ne cesse, certes, de s'accroître dans des proportions massives, et nul ne le nie : mais toute allusion à la signification intrinsèque que revêt l'énormité même de ce taux d'accroissement, tout propos référant aux incidences nationales ou internationales que pourrait comporter la dimension des potentiels exploitables, soudain disparaissent. Tout se passe comme

s'il s'agissait de faire désormais oublier les gisements ouest-sibériens, — ou plus précisément de créer les conditions et l'ambiance thématique mêmes permettant au gouvernement soviétique, s'il le souhaite, de pouvoir affirmer sans objet toute demande, toute sollicitation, toute proposition qui leur seraient relatives. Les divers développements qui marquent la fin de 1973 semblent à ce point de vue tout à fait convergentes.

Des pétroles perdus dans les pétroles.

Le plus apparent et le plus remarquable de ces développements c'est, durant les vingt derniers mois, le déplacement soudain, impératif et surtout systématique de l'intérêt et des commentaires officiels vers diverses zones, — toutes plus ou moins hydrocarburifères — mais dont le caractère commun et invariable est d'être toutes extérieures à la Sibérie occidentale proprement dite et périphériques, toutes, par rapport aux grands épicentres de l'Ob. Cet éclatement dépasse les 6 000 kilomètres et touche des domaines aussi opposites que la Volga et le Kamchatka ou Sakhaline, la Caspienne ou la Yakoutie. Un surprenant effet de fourmillement onomastique est ainsi obtenu et il va sans dire que les concepts de « Sibérie occidentale » et même de Sibérie tout court tendent immanquablement à s'y diluer. Dès la fin de 1972, les formulations utilisées par le grand organe fédéral *Planovoe Khoziaiestvo* (11, p. 31-40) dans sa description des ressources hydrocarburées de l'U.R.S.S. consacraient ce parti pris d'« amalgame » en une même désignation de zones et de données très différentes les unes des autres, — et, surtout, d'importance énergétique absolument inégale. L'accent mis soudain sur les gisements gazifères de la région d'Orenbourg, qui borde au sud-est de l'Oural, et en domaine européen, la frontière septentrionale du Kazakhstan, montre au surplus que l'entreprise s'assigne, ou permet, d'amplifier ou de minimiser à la demande, — vise ainsi à substituer aux axes déjà nets d'une cartographie réelle des considérations autres et suffisamment dispersées pour faire disparaître les centres véritables. Présenté comme « un des principaux gisements gazifères de l'U.R.S.S. », — et, du coup, référé quasi paritairement aux champs du bas-Ob, Orenbourg ne produit même pas, présentement, plus d'un demi million de mètres cubes de gaz, et, à supposer qu'il ne soit pas alimenté en sous-main par pur et simple détournement des gaz venus de la Sibérie trans-ouralienne par le gazoduc NefteyuganskAlmetyesk, l'hypothèse optimiste fixe son rendement — et certainement pas pour demain — au tiers à peine du rendement minimal des dépôts de la Taz. Ce recours aux synecdoques est beaucoup plus voyant pour l'Extrême-Orient de la Sibérie. « Il y a toutes raisons d'estimer que l'extrême Nord-Est sibérien doit très bientôt devenir l'une des principales régions pétrolifères et gazifères de l'Union Soviétique », écrit *Priroda* en 1971. En fait, il y a huit années que les agents de l'Administration géologique du Nord-Est travaillaient, entre le détroit de Laptev et le golfe de l'Anadyr, sur des dépôts absolument identiques à ceux qui recouvrent toute la dépression Ouest sibérienne et le bassin de la Pecora. Un résultat positif vient d'être obtenu dans le quaternaire de la basse Anadyr, — alors que la plaine de la Kolyma paraît impraticable (*Literatournaya Gazeta,* 20.I.71). Mais le jaillissement de gaz réfère à un faciès qui ne couvre pas 100 000 km² contre les... 7 000 000 de km² du système ouest-sibérien. Quant au « pétrole du Kamchatka » il intéresse un volcan éteint en bordure d'un très petit bassin quaternaire de la presqu'île (4 000 km²). Il constitue, certes, et pour toute la mer d'Okhotsk, une indication non négligeable puisque à l'autre extrémité Sakhaline dispose depuis longtemps d'une trentaine de puits. L'on doit exclure, toutefois, que les perspectives, ici, — qui renvoient à tout le socle continental du 30e au 60e parallèles — soient autres qu'à très long terme et, au surplus, tributaires, politiquement, de conditions ou de conséquences complexes. Une même ambiance d'amplification et, vraisemblablement, une même intention de diversion marquent la brusque explosion d'informations sur les hydrocarbures yakoutes de la basse Vilioui. Depuis plus de sept ans les prospecteurs y ont établi la présence de dépôts gazifères probablement importants et une exploitation a commencé voici quelques années à Oust-Viliouisk, sanctionnée par la pose d'un gazoduc qui alimente déjà la ville de Yakoutsk. La géomorphologie est spécifique. Les dépôts, à faible épaisseur, reposent, pour la Vilioui moyenne, sur des structures paléozoïques, puis s'épaississent dans le jurassique de la basse Vilioui. La zone — comme toutes les zones au nord du 50e parallèle — est totalement permafrostée et les conditions d'exploitation sont les plus difficiles de toute l'Eurasie. Il a fallu cinq années pour réaliser les 300 kilomètres du gazoduc Promychleny-

Yakoutsk. Ici encore les perspectives — dont l'extrême ampleur paraît géologiquement très vraisemblable pour la Léna moyenne et inférieure, pour le quaternaire du Taymid, pour une partie des littoraux de la mer de Laptev et pour toute la plaine de la Kolyma — ne sont et ne peuvent être qu'à long terme et liées à un état encore à venir de la technologie. Le même caractère d'anticipation prématurée et la même hyperbole phraséologique affectent la brusque et dense prolifération d'assertions et de commentaires sur les dimensions des potentiels sous-marins et péri-continentaux. L'existence et l'extrême importance de ces potentiels sont d'ores et déjà connues. La mer de Kara, les Terres du Nord, la mer de Laptev, la Nouvelle Sibérie, la mer de Sibérie orientale sont concernées, — et le professeur Kalinko, un des dirigeants de l'Institut géologique, affirmait en 1971, dans la *Pravda,* que c'est, en fait, tout le système des hauts fonds arctiques (moins de 100 pieds) de la mer du Nord jusqu'aux Aléoutiennes, et dont les 4/5 relèvent de la souveraineté soviétique, qui est hydrocarburifère, et qui peut l'être massivement. Le tableau prévisionnel pour les gaz publié en janvier 1970 par les experts du Gosplan fait toutefois apparaître qu'un écart très considérable sépare, dans les thématiques officielles, les propos afférents aux potentiels et l'évaluation concrète des taux de rendement effectif. L'écart est révélateur. L'ensemble cumulé des ressources diverses, présentement affirmées et proclamées du Kazakhstan jusqu'à la mer d'Okhotsk, n'atteint pas en réalité la seule production de la seule Sibérie occidentale. Les « richesses » de tout l'Extrême-Orient se réduisent —et pour l'an 2000 — à un simple milliard de mètres cubes, c'est-à-dire à peine à 2 % du gaz ouest-sibérien. Les « gisements marins » sont nantis d'une impressionnante progression trentenaire de 730 %, mais ne figurent, néanmoins à l'orée du prochain siècle — s'ils produisent — que pour 12 % au plus de la production soviétique totale. En réalité, la structure des réserves pétrolières et gazières indiscutablement mobilisables, et du même coup la production de fait à terme immédiat, aussi bien que sa progression, relèvent pour 40 % de la Sibérie occidentale et pour 25 % des régions européennes de l'U.R.S.S., — l'Asie centrale couvrant vraisemblablement 10 à 12 % du reste et la Sibérie orientale n'assumant le complément que putativement. L'état actuel des formulations, les amplifications brusques dont elles affectent certains thèmes et les restrictions concomitantes subies par d'autres thèmes voilent ces données et obtiennent au total d'entremêler sans départ perceptible ce qui est potentiel et prospectif à ce qui est effectif et disponible. Délibérément ou non, la situation ainsi créée ouvre évidemment toutes les possibilités dilatoires, — et le pouvoir central, seul, est désormais en mesure de donner au concept de « ressources énergétiques sibériennes » le sens et la consistance qui lui conviennent.

Les ébahissements japonais.

On a mentionné plus haut l'étonnant basculement qui marque brusquement, fin 1973, l'état du dialogue soviéto-nippon sur la Sibérie, — et le marque à l'initiative propre du gouvernement soviétique. A coup sûr le calendrier des négociations, depuis 1970, ne le laissait pas prévoir et le *Financial Times* du 6 septembre 1973 notait que pour toute la période qui va de l'automne 1972 à septembre 1973, c'est l'Union Soviétique bien plus que le Japon qui affirme la possibilité ou l'imminence d'une entente entre les deux pays. En avril 1973 encore, la conclusion de l'accord général sur la participation nippone à l'exploitation des pétroles de Tioumen est annoncée (*Nouvelles d'U.R.S.S.*) et il est précisé que le Japon avance à l'U.R.S.S. un milliard de dollars. Trois semaines auparavant, Tokio faisait savoir que la contribution japonaise à la mise en valeur des champs de Tioumen n'était qu'une partie d'un plan beaucoup plus large, couvrant toute la Sibérie, et intéressant notamment les gaz yakoutes et ceux de Sakhaline (*Nouvelles d'U.R.S.S.,* 23 mai 1973). Le chiffre de 4 milliards de dollars — dont un milliard d'apport proprement soviétique — était évoqué. Le 26 avril 1973, *Pétrole Information* (n° 1 270) révélait qu'un contrat de livraison immédiate de brut sibérien au Japon venait d'être signé. L'impression, toutefois, était que le Japon semblait hésitant, déconcerté, voire quelque peu incrédule devant l'ampleur même de ce que l'U.R.S.S. lui proposait ou attendait de lui, — et c'est sans doute dans cette perspective que se situe le développement rapide de négociations entre les compagnies japonaises et les diverses compagnies américaines qui, depuis plusieurs mois, étaient elles-mêmes parties prenantes dans les échanges de vues avec l'U.R.S.S. sur la Sibérie. Le *Financial Times* affirmait, en tout cas, le 26 juillet 1973, qu'un accord global venait d'intervenir entre les

compagnies japonaises, américaines et le gouvernement soviétique et précisait, en propres termes, qu'il référait « à un gigantesque schéma tripartite de développement des ressources gazières de Sibérie orientale ». Des chiffres absolument stupéfiants étaient avancés. Le Dr. Hammer, président de l'*Occidental Petroleum Cy* évoquait le 25 juillet à Tokio la possibilité de livraison de 10 milliards de pieds cubes quotidiens de gaz au Japon et aux U.S.A. durant les trente prochaines années, et la presse japonaise, de son côté, affirmait, en ce qui concernait le pétrole, que l'U.R.S.S. garantissait au Japon 750 millions de tonnes sur vingt ans à partir de 1978. Ce n'était pas, cependant, un point négligeable qu'une des stipulations de l'accord tripartite annoncé fût de prévoir la mobilisation immédiate d'un crédit de 150 millions de dollars pour savoir si le gaz même sur lequel portait le schéma « gigantesque » ... existait bien, ou, au moins, dans les conditions et à l'échelle affirmées par les Soviétiques — soit 8 milliards de m^3 de réserves. Mais, dès la fin juillet, l'U.R.S.S. en était déjà à proposer imperturbablement divers tracés d'acheminement des gaz yakoutes vers la mer du Japon, tandis que des assurances russes étaient par ailleurs données (*Mainichi Daily News,* 17 juillet) sur l'ouverture des potentiels yakoutes en charbon à coke à la sidérurgie japonaise. Début août, un des dirigeants de la *Nippon Steel Corporation,* sous la très officielle caution du Comité de Coopération Japon-U.R.S.S., annonçait qu'un prêt de 585 millions de dollars serait accordé à l'U.R.S.S. pour accélérer l'exploitation de ce charbon, alors qu'au même moment (7 août 1973) le *Japan Economic Journal* révélait qu'à l'issue de ses entretiens avec le président Nixon, le Premier ministre Tanaka confirmait de son côté que le Japon était disposé à consentir un prêt propre de 1,7 milliard de dollars à l'U.R.S.S. pour la mise en valeur des hydrocarbures sibériens dès lors que les firmes américaines s'associaient à l'entreprise. Visiblement, c'est pour obtenir des assurances américaines que M. Tanaka était allé à Washington — et si, tout au long de cette période, il paraît peu douteux que la concertation ait été étroite entre la Maison Blanche et le Kremlin, il est très remarquable que ces assurances aient été données par le président américain au Premier ministre japonais, et entérinées d'ailleurs comme telles par toute la presse japonaise et les milieux d'affaires nippons, dans la semaine même où l'U.R.S.S. décidait d'en ruiner net le fondement en amputant soudain des deux tiers les programmes de livraisons pétrolières promises jusqu'alors au Japon (*Financial Times,* 7 septembre 1973). En fait, aucune raison consistante n'était avancée, hormis — et presque ironiquement — que la consommation des territoires soviétiques de Sibérie orientale avait paru, très inopinément, augmenter plus que prévu. Rien d'autre, en tout cas ne devait être dit à M. Tanaka qui, sur ces entrefaites, arrivait à Moscou — et l'Agence Reuter (*Financial Times,* 11 octobre 1973) pouvait noter que les entretiens du Premier ministre japonais avec MM. Brejnev et Kossyguine semblaient s'être déroulés « dans une ambiance exceptionnellement froide, voire glacée ». Le noter non sans stupeur, en rappelant ce qu'était encore une ou deux semaines auparavant le comportement soviétique à l'égard du Japon.

Pas de Chine sans pétrole sibérien.

La référence à la Chine figure ici l'explication avancée par de nombreux observateurs, qui considèrent que l'ampleur et la rapidité même du rapprochement offert à Tokio par Moscou pouvaient, en effet, amener la diplomatie nipponne à redouter les réactions de Pékin. Certes — et les études consacrées par *Inter-Nord,* depuis plusieurs années à l'évolution des problèmes liés aux hydrocarbures sibériens se sont constamment attachées à dire le rôle décisif que joue le facteur chinois dans le déploiement de la politique soviétique — les ouvertures russes en direction du Japon visent, en grande partie, à influer sur le cours des développements politiques à Pékin même. Il importe à ce propos de souligner derechef, et aussi fort que possible, la faiblesse quasi constitutive de l'économie chinoise en ressources hydrocarburées — peut-être même en potentiels hydrocarburifères, au moins terrestres, et, certainement, en infrastructures d'exploitation et de traitement. La Chine de 1973 ne produit pas 30 litres de carburant par habitant, contre près de 2 000 litres en U.R.S.S. et près de 3 000 litres aux Etats-Unis. L'extrême Ouest chinois comporte assurément des bassins quaternaires sur les socles anciens. Ces bassins sont souvent étendus mais peu ou très peu profonds, et à l'Est du 110e méridien jusqu'au littoral la probabilité de gisements terrestres autres que ponctuels et occasionnels est pratiquement nulle. Les gisements détectés dans la région de Tatsing intéressent vraisemblablement le domaine des hydrocarbures marins, et rien pour le moment, ne peut être dit sur les

degrés et les délais d'exploitabilité de ces potentiels. Le potentiel de raffinage semble, en tout cas, faible. En 1967-68, deux unités majeures seulement existaient à Lan-Tchéou, au Kansu, ne pouvant traiter, chacune, plus de 3 000 000 de tonnes. Nankin, à une échelle beaucoup plus réduite, traitait les apports des gisements de Nan Chang, dans le Se Tchouan — d'autres raffineries de petite ou de moyenne capacité (notamment à Changaï et à Ta Lien) s'éparpillant en divers points du territoire. En 1966, la production nationale ressortissait à 10 millions de tonnes ; pour 1970, Chou En-Laï affirmait au journaliste américain Edgar Snow que la Chine avait produit 20 millions de tonnes ; en 1973, il est peu probable que la production chinoise ait excédé 40 millions de tonnes. Une aberration, seule — ou des motifs plus suspects — peuvent amener à affirmer (*Le Monde*, 1er juin 1973, p. 24, signature : A.B.) que « la Chine figure dès maintenant parmi les grands producteurs de pétrole », ou à soutenir que les « 50 millions » de tonnes de brut chinois — soit : 100 jours de consommation française — contribuent « à combler le déficit en combustibles de tout l'Extrême-Orient ». Economiquement parlant, et par rapport tout à la fois aux dimensions propres de la Chine et aux tâches de son développement, la production chinoise reste négligeable, et même si elle approchait 80 à 100 millions de tonnes elle demeurerait absolument insuffisante. En fait l'avenir chinois est décisivement tributaire des modalités d'accès de la Chine aux hydrocarbures extérieurs, et il n'est donc aucune politique, aucune diplomatie de la Chine qui soit concevable ou formulable autrement que par référence préalable, impérative et prioritaire à ceux-ci. Le IXe Congrès du P.C. chinois constitue, à ce titre, un congrès « sibérien » — à partir duquel la relation directe, plénière et immédiate entre le développement de la Chine et l'état de ses relations avec l'U.R.S.S. cesse de pouvoir être contestée ou éludée. Du IXe au Xe Congrès (1973), l'éclat, l'ostentation délibérée mêmes qui marquent, contre la Chine, les ouvertures soviétiques en direction du Japon rendent manifeste le fait, et consacrent dès lors, le caractère proprement impossible, et en tout cas désastreux, de toute politique chinoise qui persisterait à passer outre au verdict des données. La venue du président Nixon à Pékin et, plus encore, celle du Premier ministre Tanaka, attestent ici, par les risques idéologiques et l'humiliation morale qu'elles comportent pour la Chine, comme de l'effort quasi désespéré du « maoïsme » pour desserrer l'étreinte de l'évidence. Les événements intervenus dès l'orée de 1974 en Chine, et ceux qui leur feront inévitablement suite, annoncent qu'un tel effort ne saurait être, politiquement, sans péril ni conséquence, et, dans une certaine mesure, ils amènent aussi à considérer qu'une grande partie des objectifs tactiques de pression que s'impartissait le pouvoir soviétique est indéniablement atteinte. Il y a donc lieu d'accueillir avec attention diverses indications convergentes qui, depuis l'automne 73, laissent supposer que des sondages chinois insistants et approfondis auprès des dirigeants de l'U.R.S.S. se seraient produits et même multipliés — et une conjecture facile amène donc ainsi à présumer que le facteur chinois a joué, en effet, un rôle important dans la modification brusque et forte de l'état des rapports soviéto-nippons. Le pronostic serait, dès lors, que des événements majeurs peuvent, à court ou moyen terme, modifier très profondément l'état de la situation intérieure en Chine et y inverser, en tout cas, les rapports de forces que visait à consacrer le IXe Congrès.

Les démocraties populaires d'Europe sont-elles elles-mêmes visées ?

Si plausible qu'il paraisse un tel pronostic ne suffit pourtant pas à rendre compte d'autres enchaînements de faits, perceptibles dès la fin de 1972, nouveaux, inopinés, importants, et qu'il paraît impossible de ne pas référer aux comportements qui marquaient ou allaient marquer l'évolution de la politique sibérienne et énergétique de l'U.R.S.S. L'impression, en réalité, est très forte qu'en une vingtaine de mois — et, fondamentalement, au fur et à mesure que la concertation russo-américaine s'est développée — si les objectifs intérieurs, et centralisateurs, du pouvoir fédéral se sont, eux, pleinement confirmés, ses objectifs extérieurs se sont progressivement élargis et que la visée générale dont ils relèvent n'a plus seulement la Chine pour objet principal. En décembre 72, et devant le Soviet Suprême, M. N. Baibakov, président du Comité d'Etat pour le Plan faisait en effet savoir que l'Union Soviétique se trouvait dans l'obligation de réduire immédiatement et massivement d'un tiers le rythme de sa croissance industrielle — des ralentissements dans la production des hydrocarbures et un freinage de la consommation générale permettant de préserver les taux d'expansion dans les secteurs de l'industrie chimique et pétrochimique et dans celui de la construction de machines. Les déclarations de M. Baibakov, pour très surprenant et

pour très inusuel qu'en fût le contenu, auraient cependant pu être prévues. Le 24 octobre précédent, un article catégorique de la *Pravda* consacrait brusquement comme donnée quasi officielle un diagnostic de crise globale de l'économie soviétique. Certes, les difficultés agricoles de 1972 étaient invoquées, mais, en fait, presque tous les mécanismes et presque tous les facteurs de l'économie se trouvaient indistinctivement concernés ou mis en cause — jusques et y compris la productivité de la main-d'œuvre. Et il était de même, un mois après les déclarations précitées de M. Baibakov devant le Soviet Suprême, d'un article tout aussi catégorique et circonstancié des *Izvestia*. L'inusualité d'une telle pratique en domaine soviétique, le caractère à la fois diffus, général, et surtout systématique, des considérations avancées, la soudaineté du constat, ne pouvaient que frapper, et aussi le fait qu'entre l'incitation à rattraper coûte que coûte les retards productionnels et la décision de réduire très considérablement les objectifs du Plan, c'est la seconde qui ait prévalu.

Assurément, si l'un des enjeux majeurs de la discussion en U.R.S.S. est de déterminer quel bénéfice peut ou non tirer l'économie soviétique d'une diplomatie de coopération active, voire privilégiée, avec les puissances occidentales — et, en fait, avec les Etats-Unis — la démonstration serait plus forte s'il était auparavant établi que l'état même de cette économie légitime le besoin de cette coopération et de ce bénéfice. Et, de ce point de vue, la thématique d'une « faiblesse » ou de difficulté apparaît opportunément au moment même où son poids dans la discussion peut s'avérer décisif. Mais, de cette thématique, et au-delà ou à côté des justificatifs spécifiques apportés par elle ou attendus d'elle à un resserrement discrétionnaire des relations soviéto-américaines, une conséquence complémentaire, distincte, et très considérable procède — qui est, cette fois, de permettre à l'U.R.S.S. d'exciper des difficultés mêmes, réelles ou prétendues, de sa situation propre pour traiter, s'il y a lieu, beaucoup plus restrictivement le problème global de ses obligations envers l'ensemble des pays et des économies organiquement liés au système dont elle occupe le centre et dont elle est la clef. Une étude publiée en mars 1972 par le *Courrier des Pays de l'Est* (n° 150) rend parfaitement clair que c'est fondamentalement au niveau des fournitures énergétiques de l'U.R.S.S. à ses alliés et tributaires que des reconsidérations, dont l'importance est évidemment capitale, pourraient éventuellement intervenir. Mais en constatant que c'est brusquement et récemment que l'U.R.S.S. décide de considérer « que ses ressources énergétiques sont moins importantes qu'elle pouvait l'espérer » (p. 14), l'étude du *Courrier des Pays de l'Est* met en lumière un point qui impose évidemment la réflexion — et l'impose d'autant plus que l'étude souligne aussi (p. 7) que c'est « le Ministre chargé des questions géologiques qui continue à réduire le volume des travaux de prospection concernant les pétroles et le gaz de la région de l'Ob ». Les indications générales données par *Inter-Nord* depuis plusieurs années, et notamment depuis 1967, sur les anomalies manifestes qui marquent, en effet, le comportement fédéral en Sibérie se vérifient donc ici. Mais la portée de ces observations convergentes s'amplifie soudain et considérablement. L'évolution de la politique sibérienne du gouvernement soviétique n'a pas pour seule conséquence, et n'avait sans doute pas pour seule visée, de contraindre la Chine à un choix entre le maintien de sa politique propre, qui la condamne à une quasi-famine énergétique, ou une venue à résipiscence au bénéfice des courants dirigeants actuels de la société soviétique : en fait, et désormais, c'est, ou ce peut être tout le dispositif des Etats socialistes du monde auquel se trouve imposée une situation analogue. Disposant d'un énorme débattement entre deux évaluations opposées de ses potentiels énergétiques effectivement mobilisables — dont l'une implique l'aptitude de l'U.R.S.S. à alimenter de manière presque indéfinie les besoins à court et à long termes de toutes les économies socialistes ou sous-développées et dont l'autre, en revanche, borne à des demandes très déterminées ou très limitées la capacité de fourniture de l'U.R.S.S. — le gouvernement soviétique et sa direction politique présente s'assurent, sur un front pratiquement ininterrompu, un pouvoir d'influence exceptionnel.

Assurément une condition essentielle y préside. Et c'est que dans le temps où l'U.R.S.S. obtiendrait de pouvoir décliner telle sollicitation qu'elle affirmerait excéder ses possibilités, le motif même invoqué par elle n'autorise aussitôt le demandeur à chercher et à obtenir satisfaction ailleurs. A ce point de vue, l'importance et même la densité des différents accords intervenus depuis quatre ans entre l'Union Soviétique et certains producteurs arabes attirent évidemment l'attention, et la raison qu'y donnait dès 1971 le Ministre soviétique du pétrole en affirmant que « l'U.R.S.S. deviendra grand importateur de pétrole, non par manque de ressources propres, mais pour faire face à une distribution plus rationnelle des fournitures à travers toute l'immen-

sité du pays » ne semble pas totalement convaincante. Au demeurant, jusqu'en 1960, les importations de produits pétroliers ont régulièrement et systématiquement diminué pour tomber, en 1964, au chiffre dérisoire d'un million de tonnes. En 1969 encore, les achats soviétiques n'atteignent pas 2,5 millions de tonnes. La découverte des motifs « logistiques » avancés par M. Mingarev est donc récente, et soudaine — et, étrangement, elle date de la période même où plus aucun doute ne peut subsister sur les formidables dimensions des potentiels ouest sibériens. Les accords de co-prospection avec la République Arabe Unie, les contrats signés avec l'Irak et comportant fourniture par l'U.R.S.S. des infrastructures d'une grande industrie pétrolière, l'entente intervenue entre la Sonatrach algérienne et la Techno-Export soviétique — entente qui devrait permettre de doubler l'extraction du pétrole algérien au cours des cinq prochaines années — sont tous postérieurs à cette période. Il serait difficile par ailleurs de ne pas apercevoir l'étonnante portée de l'agrément soviéto-iranien de l'automne 1972, qui consacre, en fait, le rôle privilégié qui pourrait être dévolu à l'U.R.S.S. de distributeur principal du gaz iranien à toute l'Europe. Dès 1973, une étude d'Istvan Debozi, publiée par *Valosag* (janvier 73), esquissait une première analyse de la situation — peut-être dramatique — en passe de se former pour les pays d'Europe centrale ou orientale. Pour 1980, et pour l'ensemble de la zone, le décalage entre les besoins pétroliers et les engagements de livraison pris par l'U.R.S.S. excéderait 50 millions de tonnes et pourrait avoisiner les 100 millions vers 1995. Le recours éventuel des démocraties populaires, à ce moment, aux sources moyen-orientales est ainsi marqué, dès maintenant, par l'implantation anticipée et comme préventive de l'U.R.S.S. autour de celles-ci — et, au surplus, si les pays d'Europe centrale ou orientale visaient néanmoins à des ententes directes avec les producteurs arabes il leur incomberait de financer, au-delà de leurs possibilités économiques effectives, les lourdes structures d'acheminement sur eux de brut ou de gaz étrangers.

Les dimensions présentes de la puissance soviétique.

La force des prises, des pouvoirs et des verrous dont est en train de s'assurer la politique énergétique de l'U.R.S.S., l'étendue de son déploiement, et, surtout, la remarquable facilité avec laquelle, sans obstacle ni opposition véritables, il lui a été possible de mener au Moyen-Orient une action qui corrobore et consolide si complètement les dispositifs de contrôle établis en U.R.S.S. même, dans le même temps, par le gouvernement sur ses propres ressources sont des faits qui imposent, décidément, une réflexion — et la réflexion même qui jusqu'ici pouvait et devait être différée ou suspendue. Il est hors de doute, en effet, et pour l'essentiel, que le sort de la Chine ou celui d'une partie de l'Asie, mais aussi celui des économies socialistes d'Europe — et quels que soient par ailleurs les nuances ou les décalages, même très considérables, que requiert l'assertion — dépendent désormais brusquement, et presque dramatiquement, de la seule volonté de l'U.R.S.S., de la seule volonté de sa direction politique présente. Il n'aurait pu en être dit autant il y a trois ans, et moins encore il y a six ans. Maintenant, le fait n'est plus récusable. Et il ne pourrait être récusé qu'au prix d'une accumulation massive de moyens — financiers, techniques, politiques ou diplomatiques — dont ni les Etats socialistes d'Europe, ni la Chine de Mao Tsé-toung ne disposent. Mais, et en dépit des nuances, même majeures, et des décalages qui, ici aussi, seraient à faire valoir, il n'est pas davantage douteux qu'à l'issue de la « crise pétrolière » de l'automne 1973 la situation des puissances industrielles d'Europe revêt à l'égard des Etats-Unis les traits mêmes de dépendance ou de faiblesse qui marquent celle des nations socialistes à l'égard de l'U.R.S.S. La position propre du Japon, au surplus, s'est révélée, entre toutes, exceptionnellement grave et ne s'est révélée telle que dans la mesure stricte où une décision extraordinairement soudaine de l'U.R.S.S. dessaisit la puissance nippone du recours même, et du seul recours, que comportait pour elle la dislocation, au Moyen Orient, de son dispositif d'approvisionnement énergétique. Sans engager aucune arrière-pensée particulière ni aucune imputation hasardeuse dans le propos, il est certain que si l'on peut établir ou si l'on peut penser que le comportement des puissances pétrolières arabes n'a pas constitué une surprise pour la diplomatie américaine et ne relève pas, ou pas entièrement, d'une décision qu'elles auraient spontanément prise d'elles-mêmes, il devient ainsi absolument impossible de décrire le développement de la politique énergétique conduite par le gouvernement soviétique depuis trois ans sans devoir décrire, pratiquement dans les mêmes termes et en fonction de visées clairement congénères, celle conduite par les Etats-Unis. La convergence, au moins « objective », des deux est

manifeste et le balayage par chacune d'entre elles du champ d'action qui lui est propre relève d'une entreprise dont les dimensions additionnées couvrent, en fait, le globe entier. Pour l'une, comme pour l'autre, des consolidations, des renforcements, des dénouements apparemment décisifs en procèdent — et à ce point de vue, il serait bien remarquable que la coïncidence soit seulement fortuite entre un développement qui brise net, au bénéfice américain, l'expansion économique japonaise et la formation d'une conjoncture à laquelle il semble certain — et c'est cette fois au bénéfice soviétique — que ne puisse longtemps résister le dispositif politique prévalant en Chine. De la même manière la position exceptionnellement précaire ou tributaire où se trouvent désormais la France et l'Italie — maillons les plus faibles de la chaîne occidentale — n'est pas sans inviter à un rapprochement avec la situation que peut entraîner pour les économies socialistes du « glacis » l'obligation de subordonner sans appel leur développement aux dotations énergétiques qui leur seront allouées. Le commentaire, à partir de là, serait imprudent, et au surplus il serait vain.

BIBLIOGRAPHIE

Courrier des Pays de l'Est, n° 150.
Ekonomiceskaja Gazeta, n° 48, 1968 ; 6, 1970 ; 11, 1973.
Financial Times, 26-VII, 6, 7-IX, 11-X-1973.
Inter-Nord, n° 10, 12.
Japan Economic Journal, 7-VIII-1973.
Literaturnaja Gazeta, 20-I-1971.
Mainichi Daily News, 17-VII-1973.
Monde, 1-VI-1973.
Nouvelles d'U.R.S.S., 23-V-1973.
Petrole Information, n° 1270.
Planovoe Khoziaiestvo, n° 11, 1972.
Pravda, 24-X-1972.
Sovietskaja Rossija, 11-II-1967 ; 8-V-1970.
Sovietskaja Rossija, 11-II-1967 ; 8-V-1970.
Stroitelnaja Gazeta, 8-X-1967.
Trud, 2-XI-1969.
Valosag, I-1973.

Prospects opened for the Alaska economy by the oil exploration at Prudhoe Bay

by Robert R. RICHARDS

Vice-président and Economist. National Bank of Alaska, Anchorage, Alaska.

ABSTRACT

Construction of the Trans-Alaska oil Pipeline is the first step in bringing Alaska into entire new economic era. Although historically Alaska economy has been highly labor intensive and seasonal in the future it will become more capital intensive and less seasonal. Alaskas major industries in the 1980's will be petroleum and construction. This thrust into a new era of economic activity will be accompanied by substantial economic costs as well as benefits including hyper-inflation transportation bottle-necks and the like.

In mid-November President Nixon signed the trans-Alaska pipeline authorization bill into law and in mid-December Secretary Morton issued the pipeline construction permit, touching off an entirely new economic era for Alaska.

One obstacle remains, however : the possibility of a lawsuit challenging the constitutionality of this act (which must be brought by January 15, 1974) or the constitutionality of actions authorized by the act (which must be brought within 60 days of the action). Barring any such lawsuits, construction of the pipeline should be off and running by late winter or early spring of next year.

Meanwhile, Alaska's economy is slowing down. It is now in the lull before the storm. For the first eight months of this year, the NBA Alaska's Economic Activity Index registered a 7.1 % gain over the same period last year. This is a somewhat slower rate of growth than the 7.8 % gain for the first eight months of 1972 over the first eight months of 1971.

The slowdown in the rate of growth is caused primarily by small increases in government spending. It must be kept in mind that nearly half of the workers in the State of Alaska are employed by federal, state, or local government. Accordingly, it is the public sector — more than any other — that influences Alaska's economic health. Therefore, the facts that [1] the Nixon Administration is pursuing a less expansionary fiscal policy evidenced by smaller increases in federal expenditures and [2] a smaller increase in State spending caused by apprehensiveness regarding the uncertainty of construction of the trans-Alaska pipeline are both causing a slowdown in Alaska's rate of growth.

The second major factor contributing to the growth deceleration is a winding down of « pipeline anticipation expenditures ». These include the buildings, shopping centers, apartment houses, hotels, etc. that got underway in 1970 in anticipation of the pipeline. These projects have now pretty well dried up.

Although our rate of growth is decelerating, it must be noted that this rate of growth is still at a very respectable level. This 7.1 % increase in the Alaska Economic Activity Index during the first eight months of this year compares very favorably to the average annual rate of increase of the Index in the 1960's (omitting the 1969

« boom ») of approximately 5 %. Therefore, we see that, although the economy is slowing down, it still is exhibiting a great deal of strength.

Turning our attention to the future, when the pipeline gets underway Alaska will be embarking upon an economic joy ride of a magnitude that exceeds our wildest expectations. By 1980 employment in Alaska will double, and the population of the state should increase by 60 %. That means nearly 500,000 people making their homes in Alaska.

The most interesting characteristic of the future of Alaska's economy to me is that we are entering an entirely new economic era of sustainable strong economic growth. I am asserting that, in my opinion, the proposed trans-Alaska oil pipeline will not present a boom and bust situation for Alaska's economy. I hold this opinion for several reasons.

The first factor is the very nature of the pipeline construction process. Those who enunciate the boom and bust theory talk as if one day construction of the pipeline will be completed and everyone will pack up their tools and go home. Rather, construction will phase out over several years, as it will take four years after oil is flowing at the rate of 600,000 barrels per day to increase the capacity to two million barrels per day.

The second factor contributing to continued economic prosperity following construction of the oil pipeline will be the construction of a natural gas pipeline. Alaska's North Slope is estimated to hold nine per cent of the total United States' natural gas reserves. Although there is as yet no specific proposal or plan developed for transporting the natural gas from the petroleum fields on the North Slope to various markets, two routes are under study. The Canadian Arctic Gas Study, Ltd. is studying the feasibility of transporting the gas through Canada to the Midwest, and El Paso Natural Gas Company is undertaking an $11 million study of transporting the gas from the North Slope to a southern Alaska port, liquefying it, and shipping the LNG to the western United States. Even if the proposed trans-Alaska gas pipeline were rejected in favor of the trans-Canada pipeline, a large part of the latter pipeline would be in Alaska from Prudhoe Bay to the Canadian border and a substantial amount of the construction would be supported through Alaska. Preliminary estimates suggest that the direct and indirect employment impact of construction of the gas pipeline will be about one-third to one-half as great as the employment impact of the trans-Alaska oil pipeline.

The third factor sustaining this new high level of economic activity will be expansion of Alaska's petroleum industry. Although exploration activity in Alaska has ground to a virtual halt, it appears that it will resume as a fairly active pace in the late 1970's for several reasons. When construction of the trans-Alaska pipeline gets underway, considerable exploration will resume on the North Slope. Secondly, lease sales in lower Cook Inlet can be expected to occur by the mid-1970's, opening up that area to exploration. Thirdly, with development of the North Slope assured, lease sales will occur in Alaska's other oil and gas basins. Environmental impact hearings are already being held on the proposed lease sale in the Gulf of Alaska. Additionally, we can expect the Bristol Bay area, Norton Sound, Kotzebue Sound, and the Yukon Porcupine region to open up in the future. The land ownership and use uncertainties which have been holding up exploration in Alaska should be a long way toward being settled by 1976 after the Native regional corporations and villages have selected their lands and the Joint Federal-State Land Use Planning Commission has submitted its final report and been dissolved.

The fourth factor will be the economic effect of the Native claims payments. It is impossible to measure the impact of the Native claims payments because the rate at which the $500 million royalty payments will be received is unknown, and, more importantly, it is not known how the total $962.5 million award will be invested and spent. However, using various assumptions which seem to be valid leads to the general conclusion that, commencing in 1975 and continuing into the indefinite future, the Alaska Native claims payments will probably cause total employment in Alaska to be about 5 % higher than it otherwise would be.

The major factor raising Alaska's economy onto this new high plateau will be the doubling of spending by state government by 1980. Although the issues of mineral

royalties, right-of-way leases, and taxation of the petroleum industry are unsettled, it is fairly safe to assume that, regardless of the final form of the package of laws related to Alaska's petroleum industry, the revenue of the State when the North Slope is in full production will be in the range of $500 to $600 million per year. This revenue combined with the normal growth of Alaska's existing tax base will result in the State budget doubling from its current level of $525 million to approximately $1 billion per year by 1980. State government is a major participant in Alaska's economy today, and it will become even larger in the future. These greatly increased State expenditures will be important not only as ends in themselves by creating employment directly and indirectly, but, to the extent that they are devoted to public works projects such as highways, ports, schools, etc., they will create economic externalities which by their mere existence will induce further economic development. For example, expansion of transportation systems in Alaska's Interior region might make certain proposed mineral ventures feasible.

The sixth factor attributing to Alaska's future growth will be the growth of Alaska's other basic industries.

The primary beneficiary of the doubling of State expenditures and the necessary expansion of Alaska's infrastructure will be the construction industry. In addition to the huge $100 million Chena River flood control project, there are specific projects totaling over $600 million planned to commence in Alaska over the next few years.

In addition to the petroleum and construction industries, Alaska's tourism industry is expected to continue its soaring growth. In just the past five years the number of tourists visiting Alaska has more than doubled. This has resulted from rising real incomes throughout the United States and growing affluence in Japan. The flow of Japanese tourists to Alaska also has been aided by stepped up promotion of Alaska in Japan and the institution by Japan Airlines and Western Airlines of a triangle fare plan between Tokyo, Anchorage, and Honolulu. The number of Japanese tourists visiting Alaska is expected to increase tenfold over the next ten years. To get a feeling for the potential of the Japanese tourist market, it is interesting to observe that in 1972, while 5,000 Japanese were visiting Alaska (of which we were justifiably proud), over 200,000 Japanese were visiting Hawaii. And unlike the American tourist who goes to Hawaii to lie on the beach and soak up the sun, the Japanese tourist is motiviated primarily by the opportunity to view scenery, take pictures, and buy mementos. Therefore, Alaska has a substantial competitive advantage in attracting Japanese tourists.

There also is an important qualitative dimension to the impact of the Japanese tourists. These visitors, many of whom come in the winter to ski and to enjoy Alaska's winter beauty, are helping to reduce the seasonality of the tourist industry.

It is impossible to predict the outlook for Alaska's hardrock mining industry because development of this industry depends upon the critical timing of discovering a major deposit and world supply and demand conditions creating a price to make mining the deposit profitable. Nevertheless, many projects are waiting in the wings to be developed. For example, there is the proposed Lost River fluorite mine on the Seward Peninsula. The fluorite deposit there contains an estimated one-third of the world's supply of fluorite. Additionally, this summer approximately twenty companies were invited by Kennecott Copper to present proposals for co-venturing Kennecott's rich copper deposit near Kobuk. Also there is Mitsubishi's iron ore deposit at Klukwan near Haines, Marcona's iron ore deposit at Snettisham near Juneau, Newmont Mining's nickel deposit at Glacier Bay, the rich Beluga coal deposit across Cook Inlet from Anchorage, and many others.

As I indicated previously, it is impossible to predict the rate at which Alaska's minerals are going to be developed. However, we already have observed that one of the major impediments to mineral development — the land ownership and use uncertainties — should be removed by the end of the decade. Additionally, it can be expected that the Native corporations will very actively pursue the development of minerals on their 40 million acres of land. Mineral potential is among the highest priorities being considered in the Native land selection process.

I am optimistic regarding the outlook for Alaska's fishing industry. The industry is diversifying, and its management techniques are becoming increasingly sophisticated. Many individual fishermen are now going after not only salmon for six

weeks out of the year but also are engaging in shrimp and crab harvesting. Further, large domestic and foreign firms in the food products industry have been buying into and modernizing and expanding Alaska's fishing industry.

The major long-range potential for Alaska's fishing industry lies, however, in my opinion, with bottom fish. Increasing demand from Japan, rapidly rising world prices, and improving market acceptance throughout the United States are inducing more and more Alaska fishermen into harvesting bottom fish. Accordingly, we foresee a continued gradual growth of Alaska's fishing industry, accompanied, however, by the normal cyclical fluctuations resulting from biological factors.

Despite these feelings regarding the fishing industry which I have just expressed, however, a huge question mark does hang over the future of this industry. This question mark refers to the uncertainty of whether or not we human beings inhabiting this globe will develop the wisdom and cooperation to effectively manage our fish resources to conserve adequate supplies for future generations.

The outlook for Alaska's forest products industry also is somewhat uncertain. Expansion of our forest products industry is now being curtailed by various environmentalist groups. For example, Champion International's plan for a pulp mill near Juneau has been bogged down in ligitation since 1968.

The basic economic facts remain, however, that growing affluence in Japan and a trend toward more westernized type of housing in that country, combined with substantial population growth in the State of Alaska are going to place heavy demands on our timber resource. At the very same time we are currently cutting only about one-third of the state's total annual allowable cut. Accordingly, there is considerable room for expansion of this industry. Another economic fact exists, however, and that is logging costs in Alaska are extremely high, particularly when we look at alternatives such as the Southern Pine Region in the United States where trees grow like corn and Southeast Asia where they grow like weeds.

Accordingly, it is very difficult to forecast the rate of growth of this industry. But I think it is fairly safe to say that the forest products industry is going to be playing a greater role in Alaska's economy in the 1980's than it did in the 1960's.

To summarize the outlook for Alaska's basic industries, the three most rapidly growing industries will be petroleum, construction, and tourism. By 1980 both the petroleum industry and the construction industry will surpass the fishing industry in importance as a source of employment. Finally, as I have just suggested, we expect the hardrock mining, fishing, and forest products industry to experience growth but at a slightly more erratic pattern and uncertain rate.

The seventh factor sustaining the new high growth rate will be expansion of Alaska's supportive industries. The anticipated growth described in discussing the six factors above will require logistical support and will induce expansion of Alaska's transportation, power, communications and finance industries. Further, the expansion of these supportive industries will create additional economic externalities which will in turn induce further expansion of Alaska's basic industries.

These seven factors will bring about a new economic era for Alaska. As I indicated previously, by 1980 employment will nearly double.

Although I am asserting that Alaska is on the threshold of an entirely new economic era, I am not suggesting that the outlook is all « peaches and cream ». Indeed, the public and private costs associated with the pipeline and subsequent development of Alaska's economy will increase substantially, offsetting many of the public and private benefits associated with the pipeline.

There are going to be two periods in Alaska's future that are going to be fraught with problems.

The first period will be the first two or three years of start of construction of the pipeline. I would like to point out some of the problems that are going to occur in this period.

One possible problem is an increase in our unemployment. Unless drastic measures are taken to discourage people from coming to Alaska, it could very well

be that publicity given throughout the country to the trans-Alaska oil pipeline accompanied by a rather severe slowdown in the nation's rate of economic growth and increasing unemployment throughout the country may cause people to come to Alaska seeking jobs in greater numbers than can readily be absorbed into Alaska's work force.

A second problem that is certain to arise is severe transportation bottlenecks. Alaska already faces transportation bottlenecks, and these are going to become frustratingly severe in the future.

A third potention problem is a shortage of capital. Alaska, like any rapidly developing economy, import capital. Because we expect the initial increase in demands for loans in Alaska to exceed the initial increase in deposits of the state's banking system, we anticipate having to attract more funds from outside of the state.

The other potential problem period is that point at which the initial surge is over and our rate of economic growth settles down somewhat. As I indicated previously, we are going to be in an entirely new economic era, but I am not asserting that this initial thrust is going to continue forever. Indeed, in the late 70's or early 80's our rate of growth is going to settle down a bit. However, there are bound to be those businessmen or investors who are going to analyze their spectific projects in a very narrow sense without giving enough thought to what is going on about them, and there could be, in fact, some over-building or over-reaction to the initial thrust.

Additionally, certain businessmen may over-expand their capacity, and we could face a situation just like we did in 1971 and 1972 when we had very strong economic growth yet a significant increase in bankruptcies at the same time because, although the economic growth was strong, it was not at the very rapid rate required to support the expanded capacity.

In summary, although Alaska's economic growth is slowing down today, it is still very strong. This time next year Alaska is going to be in economic and social chaos as it enters the initial stage of an entirely new economic era. That there are going to be many opportunities facing Alaskans is quite an understatement. As a sobering thought, however, the number of opportunities will at least be matched and possibly surpassed by the number of economic and social challenges.

CHRONIQUE DE LA VIE SCIENTIFIQUE

Aperçu sur le problème de la congélation des sols

Dans le cadre très vaste de la géographie polaire, quelques disciplines des sciences de la terre ont conduit à porter un intérêt particulier à la physique du changement d'état de l'eau en glace. Citons par exemple :

— la congélation de l'eau libre et le comportement de la glace et de la neige ;
— la congélation des milieux dispersés tels que les sols à texture fine contenant de l'eau ;
— le refroidissement des roches en dessous de zéro degré et leur désagrégation par le gel.

Au laboratoire d'Aérothermique du C.N.R.S., à Meudon, nous étudions depuis une dizaine d'années le problème de l'action du gel sur les chaussées, action redoutable, pendant les hivers rigoureux notamment, en raison de la nature des sols enFrance qui les rend particulièrement susceptibles au gel. C'est en voulant aborder les études d'un point de vue fondamental que nous avons considéré le problème du gel des sols dans un cadre plus général qui est celui de la congélation des milieux dispersés.

Nous nous proposons donc dans ces pages d'aborder le problème de la congélation des milieux dispersés en donnant d'abord notre point de vue sur le mécanisme physique du gel et en discutant ensuite quelques activités de recherche sur le gel poursuivies dans certains pays.

1. — La propagation d'un front de gel dans un milieu dispersé est accompagnée de phénomènes secondaires qui donnent lieu à une modification de la structure du milieu.

Ces phénomènes secondaires peuvent être résumés dans la liste suivante (1) :

— apparition d'un potentiel de succion de l'eau au niveau du front de congélation ;
— établissement d'un écoulement d'eau dans la zone non gelée en direction de ce front ;
— ségrégation de la glace par rapport au sol (lentilles ou feuillets de glace) ;
— augmentation de volume de la zone ayant subi le gel ou, dans le cas d'un milieu confiné, apparition des contraintes dans cette même zone ;
— apparition des phénomènes de consolidation à l'aval du front de gel.

Ces manifestations cryologiques sont observées aussi bien dans les sols de fondation des chaussées pendant les hivers rigoureux (surélévation de la chaussée, perte de portance au dégel due à l'excès d'eau accumulée sous forme de lentilles de glace, etc.) que dans la plupart des formations géomorphologiques des régions froides (fentes de gel, lentilles horizontales, pingos, etc.).

Pour comprendre le mécanisme physique d'apparition de ces manifestations, il est indispensable de tenir compte des trois phénomènes élémentaires qui interagissent intimement au cours d'un processus de congélation :

— le transfert de chaleur dû aux différences de températures imposées au sol ;
— les phénomènes d'interface présents au voisinage du front de congélation ;
— le transfert de masse qui se présente soit comme un écoulement d'eau dans un milieu poreux, soit comme un déplacement de particules ou de couches du sol (phénomènes de consolidation, gonflement dû au gel).

Les lois qui commandent le transfert de chaleur et le transfert d'humidité peuvent être explicitées à l'aide de l'équation de Fourier et de la loi de Darcy respectivement et, malgré les grandes simplifications adoptées, ces deux transferts ont pu être étudiés séparément avec plus ou moins de succès. Ainsi, par exemple, les lois de propagation d'un front de congélation ont pu être obtenues par des études mathématiques dans le cas de milieux à caractéristiques thermiques constantes et uniformes de part et d'autre du front ; d'autres simplifications ont dû être adoptées concernant les conditions aux limites du milieu étudié mais, dans certains cas, on peut utiliser ces lois pour déterminer l'ordre de grandeur de la profondeur du gel même pour des sols susceptibles au gel (2). Dans des sols saturés, l'utilisation de la loi de Darcy peut aider à la détermination du potentiel de succion existant au voisinage du front de gel dans le cas d'un régime stationnaire de gonflement cryogénique.

La formulation des phénomènes d'interface, par contre, présente des difficultés majeures et, pour le moment, on ne dispose que de schématisations telles que les interfaces de Gibbs applicables seulement dans des cas où les pores du milieu ne sont pas très petits. Or, les phénomènes secondaires se manifestent avec d'autant plus d'importance que la texture des sols est fine.

Il en ressort que le problème du mécanisme physique du gel dans les milieux dispersés pose deux problèmes essentiels :

— l'étude des phénomènes d'interface,
— l'étude du couplage entre les phénomènes élémentaires.

Les phases en présence dans un sol sont le substrat solide, l'eau, la glace et l'air. Les six interfaces qui en résultent, la géométrie des pores et la dynamique de la congélation de l'eau, constituent des aspects qui rendent très complexe le phénomène du gel des sols. Mais de plus, lorsque la surface spécifique est très grande et que les pores sont de très faibles dimensions, l'action du substrat sur les molécules d'eau devient importante. La présence d'une couche d'eau liée sur les particules solides doit alors être prise en considération, ce qui rend encore plus difficile le problème et, par conséquent, le choix de simplifications légitimes. Par ailleurs, les caractéristiques de cette eau liée dépendent des autres phénomènes élémentaires de transport et une approche macroscopique du problème risque, pour le moment, de ne pas aboutir à des modèles représentatifs du problème réel dans beaucoup de cas.

Il est donc préférable d'aborder l'étude du couplage des phénomènes élémentaires, en même temps que celle des phénomènes d'adsorption, à l'aide de modèles microscopiques théoriques et expérimentaux (3, 4). Ces modèles peuvent schématiser soit des pores reliés par un canalicule que la glace tend à traverser, soit des particules repoussées par un front de congélation.

Pour parvenir à une connaissance approfondie de tous les aspects fondamentaux dont nous venons de parler, des efforts et du temps sont nécessaires. Les impératifs de la technique routière ont par conséquent conduit à étudier simultanément certains points particuliers d'une manière globale et bien des fois empirique. Cet effort a abouti à certaines réussites d'autant plus intéressantes que les travaux se sont appuyés sur des résultats de recherches fondamentales. En effet, même à des degrés d'avancement limités, les recherches fondamentales indiquent souvent les paramètres prépondérants dans tel ou tel phénomène global et suggèrent les voies de la recherche appliquée.

On sait, par exemple, qu'il existe une relation pratiquement linéaire entre le carré de la profondeur du gel et l'intégrale par rapport au temps de la température appliquée à la surface du sol, ce qu'on appelle indice de gel ; le coefficient de proportionnalité dépendrait de la couche, supposée homogène, de sol traversée par le front de congélation (2). On a observé aussi que le gonflement dans un sol susceptible au gel est une fonction linéaire de la racine de l'indice de gel. Le coefficient de proportionnalité est alors un paramètre très adéquat pour classer les sols du point de vue de leur susceptibilité au gel (5).

2. — Dans le domaine que nous avons pu connaître plus particulièrement, les recherches les plus intéressantes, parmi celles qui sont faites à l'étranger, sont conduites aux Etats-Unis, au Canada, en Union Soviétique et en Norvège.

Aux Etats-Unis et au Canada, beaucoup d'efforts ont été portés sur des aspects particuliers du domaine de la congélation des sols, comme, par exemple, l'étude de l'eau liée, les phénomènes électriques de la glace, les propriétés mécaniques des sols gelés et dégelés, la migration de l'eau et des ions pendant la congélation, etc. Cependant, concernant l'explication du comportement au gel des sols gélifs, les études sont rares, ce qui n'a pas permis la mise en évidence de nouveaux paramètres prépondérants à utiliser dans les recherches d'application.

La communication d'Anderson et Morgenstern (6) à la deuxième Conférence internationale sur le permafrost à Yakoutsk, fait brillamment le point des recherches des dix dernières années aux Etats-Unis et au Canada. Dans cette même conférence, Miller (7) présente une approche fondamentale du phénomène à l'aide d'un modèle de pore contenant de l'eau, de la glace et de l'air et à l'aide de la schématisation des interfaces de Gibbs.

En Union Soviétique, les recherches sur le gel sont motivées surtout par les problèmes que pose le Permafrost dont l'étendue est très considérable. Au cours des dernières années les chercheurs soviétiques ont essayé de tirer des conclusions empiriques à partir des observations et de mesures faites dans la nature. Des recherches ont aussi été conduites en laboratoire sur la résistance mécanique des sols gelés. Par ailleurs, un grand intérêt est né pour les problèmes posés par l'eau liée et des approches de ces problèmes ont été faites à l'aide de la thermodynamique [Dostovalov (8)] ou des études sur le comportement moléculaire de l'eau [Ananian (9)]. Des études sont menées également sur les propriétés électriques, élastiques et rhéologiques des sols gelés et de la glace. Enfin, à l'Université de Moscou on poursuit des recherches sur la sublimation de la glace dans les sols gelés [Erchov (10)].

A l'occasion de la 2e Conférence internationale sur le Permafrost à Yakoutsk, nous avons appris que le problème du couplage des phénomènes élémentaires inquiète quelques chercheurs ; cependant aucune communication à ce sujet n'y a été présentée.

En dehors de cette conférence, nous avons pris connaissance d'études théoriques faites par des mathématiciens sur le problème de Stefan [Portnov (10)] ou sur le problème de la formation de lentilles de glace [Fel'dman (12)].

Il nous semble intéressant de signaler que l'Institut du Permafrost publie régulièrement une revue sur le gel des sols où des sujets de physique apparaissent à côté des études de géomorphologie du permafrost ou du climat des régions froides (13).

Nous avons eu l'impression que beaucoup d'institutions soviétiques étudient le problème de la physique du gel sans être parvenues pour autant à une meilleure coordination des activités, à l'exception bien entendu de l'Institut du Permafrost et de l'Université de Moscou qui maintiennent de bons rapports dans ce domaine.

En Norvège, les ingénieurs concernés par les problèmes routiers ont abordé le problème du gel des sols il y a quelques années avec des moyens financiers et un personnel très importants. Des laboratoires sur le gel existent à Oslo et à Trondheim où nous avons pu voir, à l'occasion du Symposium sur l'action du gel sur les chaussées (organisé par l'O.C.D.E., Oslo, octobre 1973) de belles réussites concernant la mesure des caractéristiques thermiques des matériaux et des caractéristiques thermiques apparentes des sols en cours de gel ; en particulier, les moyens de mesure à l'intérieur des sols sous les chaussées et des méthodes de calcul numérique des problèmes thermiques posés par le gel (14) sont des domaines explorés de manière intéressante. Il est à signaler en outre, l'existence d'une bonne coordination entre les laboratoires routiers et ceux qui étudient des problèmes de réfrigération.

3. — Terminons par l'activité consacrée à ce sujet en France où la recherche fondamentale a été motivée en grande partie par les problèmes routiers ; les services des Ponts et Chaussées utilisent les enseignements de la recherche dans les problèmes qu'ils rencontrent tels que la détermination de la profondeur du gel, le classement des sols, la pose de barrières de dégel, etc. (15, 16). Dans certaines branches de la recherche géomorphologique telles que la gélifraction, la solifluction, la formation des fentes de gel et le gonflement dû au gel, on n'en est pas encore arrivé à une telle exploitation mais ces spécialistes se montrent de plus en plus désireux d'utiliser les résultats des recherches fondamentales pour l'explication des manifestations macroscopiques du gel. Signalons qu'un colloque international de géomorphologie a été organisé en 1971 à Liège et à Caen où plusieurs communications intéressantes ont pu être présentées (19, 20). On signalera également d'autres travaux géomorphologiques fort importants dans ces domaines [Malaurie (17), Lautridou (18)].

4. — Dans un désir de synthèse nous pouvons dire que les problèmes posés par la construction et l'entretien des chaussées ainsi que les problèmes posés par les régions où existe le Permafrost motivent les études sur la congélation des sols.

Ces études relativement récentes, datant pratiquement de quelques dizaines d'années seulement, ont vu une première étape où l'observation systématique et les mesures, faites en surface et en faible profondeur avec des moyens simples, ont permis de tirer empiriquement certains résultats utiles mais souvent insuffisants. Une deuxième étape a commencé il y a quelques années où l'on essaie d'aborder le problème d'un point de vue plus fondamental ; mais comme ce problème est fort complexe en raison du grand nombre de paramètres en présence, cette recherche fondamentale s'avère longue et difficile.

Etant donné que, pour mettre en évidence les paramètres prépondérants et les étudier scientifiquement, il faut tenir compte du couplage entre les phénomènes élémentaires et du fait qu'une analyse macroscopique du phénomène serait pour le moment insuffisante, nous suggérons de poursuivre les recherches dans les trois voies suivantes :

— étude des phénomènes d'adsorption de l'eau sur le substrat ;
— étude du couplage des phénomènes élémentaires à l'aide de concepts thermodynamiques et de modèles microscopiques de plus en plus complets ; de vérifications expérimentales des résultats devant être cherchées simultanément ;
— étude du couplage des phénomènes élémentaires à l'échelle macroscopique ; cette étude devrait partir en premier lieu de schématisations et d'hypothèses assez simplistes.

L'avancement des recherches correspondant aux deux premiers points ci-dessus permettrait d'améliorer les schématisations en les rendant plus proches des phénomènes réels. Il est évident que ces études nécessiteraient de nombreux calculs numériques en raison des difficultés posées par l'élucidation des problèmes mathématiques.

Jaime AGUIRRE-PUENTE *

(1) J. AGUIRRE-PUENTE, B. LE FUR. — *Etude expérimentale de la congélation unidimensionnelle de différents échantillons de sol.* Rapport n° 67-9 du laboratoire d'Aérothermique du C.N.R.S. (décembre 1967).
Paru en russe dans : Eksperimental'nye issledovanija processov teploobmena v merzlykh gornykh porodakh (Recherches expérimentales des processus d'échanges thermiques dans le permafrost), Izd. « Nauka », Moscou, 1972.
(2) J. AGUIRRE-PUENTE, A. PHILIPPE, avec la participation du Centre de Géomorphologie du C.N.R.S. — « Quelques recherches effectuées en France sur le problème de la congélation des sols », *Revue générale de Thermique*, n° 96 (décembre 1969).
(3) J. AGUIRRE-PUENTE, M. VIGNES, P. VIAUD. — *Issledovaie strukturnych izmenenij b gruntach pri promerzanii.* (*Etude fondamentale des modifications de structure observées dans les sols soumis au gel.*) II Meždunarodnaja Konferencija po merzlotovegeniju, Jakutsk 1975.
(4) J. AGUIRRE-PUENTE, M. AZOUNI. — *Modèle théorique du passage de la glace à travers un capillaire et étude expérimentale sur membrane.* Communication présentée à la Réunion de la commission B1 de l'Institut international du Froid, Zurich, 27-28 septembre 1973.
(5) J. AGUIRRE-PUENTE, A. DUPAS, A. PHILIPPE. — *Quelques résultats concernant le gonflement au gel et leur application au classement des sols selon leur degré de gélivité.* Communication présentée au Symposium sur l'action du gel sur les chaussées, O.C.D.E., Oslo, 1er-3 octobre 1973.
(6) D.M. ANDERSON, N.R. MORGENSTERN. — *Physics, Chemistry and Mechanics of frozen ground. A Review.* — Permafrost. Second International Conference. Yakoutsk (U.R.S.S.), 13-28 july 1973.
(7) R.D. MILLER. — *Soil Freezing in relation to pore water pressure and temperature.* Permafrost. Second International Conference. Yakoutsk (U.R.S.S.), 13-28 july 1973.
(8) B.N. DOSTOVALOV. — *Struktury, fazovye perekhdy i svojstva svobodnoj i svjazannoj vody* (Structures, phases et particularités des eaux libres et liées). II Meždunarodnaja konferencija po merzlotovedeniju, Jakutsk 1973.
(9) A.A. ANANJAN. — *Priroda vody v tonkodispersnykh gornykh porodakh i osobennosti ee kristallizacii* (Structure de l'eau en milieux dispersés et particularités de sa cristallisation). II Meždunarodnaja konferencija po merzlotovedeniju, Jakutsk 1973.

---

* Maître de recherche Laboratoire d'Aérothermique du C.N.R.S., Meudon.

(10) E.D. Ersov, V.V. Gurov, B.N. Dostovalov. — *Sublimacija l'da v dispersnykh gruntakh različnogo kriogennogo stroenija pri ikh vzaimodejstvii s vozdusnym potokom* (Sublimation de la glace dans les sols dispersés de structure cryogénique différente dans le cadre de leur interdépendance avec les courants d'air). II Meždunarodnaja konferencija po merzlotovedeniju, Jakutsk 1973.
(11) I.G. Portnov. — *Resenie nekotorykh zadač s fazovymi prevrasčenijami metodam operacionnogo isčislenija* (Résolution de quelques problèmes grâce aux méthodes de conversion en phases du calcul opérationnel). I SSSR konferencija po teplo i massoperenos. T.V., Minsk 1968.
(12) G.M. Fel'dman. — *Rasčet migracii vlagi i opredelenie sloistoj tekstury grunta pri promerzanij* (Evaluation de la migration de l'humidité et fixation de la texture des couches lors de l'englacement). Inženeri-fizičeskij žurnal, tome XIII, n° 6, 1967.
(13) *Merzlotnye issledovanija* (Recherches sur le permafrost). Izdatel'stvo Moskovskogo Universiteta.
(14) P.E. Frivik. — *Thermal analysis of frost action on roads.* Symposium on Frost action on roads. OCDE, Oslo, 1-3 octobre 1973.
(15) A. Philippe, J, Aguire-Puente, H. Bertouille, M. Fremond. — *La propagation du gel dans les chaussées et sa simulation à la station de gel expérimentale de Caen.* Symposium sur l'action du gel dans les chaussées, OCDE, Oslo, 1-3 octobre 1973.
(16) E. Leflaive, A. Philippe. — *Prise en considération de la gélivité du sol de fondation et du comportement thermique de la chaussée dans l'étude des chaussées neuves.* Symposium sur l'action du gel sur les chaussées, OCDE, Oslo, 1-3 octobre 1973.
(17) J. Malaurie. — Thèmes de recherche géomorphologique dans le nord-ouest du Groenland. Paris, 1968, Editions C.N.R.S., 495 p. (et notamment Livre I. Etudes sur la gélivité : Examens théoriques, observations expérimentales, climatiques et topographiques, p. 23-135).
(18) J.-P. Lautridou. — *Conclusions générales des recherches de gélifraction expérimentale.* Bulletin n° 10 du Centre de Géomorphologie du C.N.R.S. de Caen mai 1971).
(19) A.E. Corte, A. Higashi. — *Growth and development of perturbations on the soil surface due to the repetition of freezing and thawing. Colloque international de Géomorphologie,* Liège, Caen (1971). Bulletins n° 13 à 15 du Centre de Géomorphologie du C.N.R.S. à Caen (mai-novembre 1972).
(20) A. Pissart. — *Variations de volume de sols gelés subissant des fluctuations de température sous* 0 °C. Colloque international de Géomorphologie, Liège, Caen (1917). Bulletins n° 13 à 15 du Centre de Géomorphologie du C.N.R.S. à Caen (mai-novembre 1972).

Historique et travaux récents de l'Institut International du Froid

I. — *UN PEU D'HISTOIRE...*

11. — 5 *octobre* 1908 : dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne à Paris, ouverture du premier Congrès international du Froid : 6 000 inscriptions, 2 000 participants effectifs représentant plus de 40 pays ; 200 rapports ; 4 300 pages de comptes rendus.

L'industrie du froid venait alors de naître. Les techniques de production du froid avaient été mises au point pendant le XIXe siècle : machines à compression de vapeurs (Perkins, Twining, Harrison, F. Carré), à air (Gorrie), à absorption (E. et F. Carré) ; on transportait déjà des viandes réfrigérées ou congelées par mer (C. Tellier, F. Carré). L'air avait été liquéfié (par Caillet en 1877) et l'année du Congrès, Kamerlingh Onnes, à Leyde, avait réussi à liquéfier l'hélium.

Déjà se faisait jour le besoin de créer des liens entre hommes de science et utilisateurs du froid, ce qu'exprimait, lors de la séance d'ouverture du Congrès, Kamerlingh Onnes : créer une organisation internationale du froid pour perpétuer les travaux du Congrès, en réunissant « toutes les intelligences qui s'intéressent aux basses températures ». Avant de se séparer, le Congrès adoptait le vœu : « qu'on fonde une association internationale pour favoriser les études scientifiques et autres d'un caractère international, ayant son centre à Paris ».

12. — 25 *janvier* 1909 : une assemblée générale constitutive, à laquelle participèrent des délégués de 35 pays, adopte les statuts de l' « *Association Internationale du Froid* » (A.I.F.). C'était une association mixte groupant les associations nationales du froid et « toutes personnes physiques ou morales présentées par un comité national ou par deux parrains et acceptées par le comité exécutif de l'A.I.F. ».

La structure adoptée alors se retrouve aujourd'hui dans l'organisation de l'Institut International du Froid :

— une *Assemblée Générale,* se réunissant lors des Congrès ;
— un *Conseil* rassemblant des délégués de tous les pays ;
— un *Comité d'Administration,* chargé de l'administration et des questions financières ;
— un organe technique constitué par un ensemble de *commissions internationales* ;
— un *Office Central,* chargé de la direction et de la coordination.

Quant aux objectifs de l'A.I.F., ils ne diffèrent guère de ceux de l'Institut International du Froid :

— Favoriser le développement de la science et de l'industrie du froid artificiel ;

— Créer des échanges internationaux pour rechercher les meilleures solutions aux problèmes scientifiques et techniques très divers posés par la production et l'utilisation du froid ;
— Vulgariser la science et la technique du froid artificiel ;
— Recommander aux membres et aux organismes intéressés des mesures tendant à améliorer la situation dans le domaine de la production et de l'application du froid ;

Les voies et moyens définis à l'époque, simples et clairs, sont restés la charte de l'Institut d'aujourd'hui :

— Centraliser des informations au niveau de l'Office Central ;
— Réaliser des études, grâce à des Commissions internationales ;
— Réunir des Congrès internationaux ;
— Publier un bulletin d'information (préparé par l'Office central).

Depuis 65 ans, l'Organisation Internationale du Froid a suivi la ligne de conduite qui lui avait été fixée à l'origine.

13. — *1909-1919* : dix ans d'activités de l'A.I.F.

Lebon fut le premier président de l'A.I.F. De Loverdo, jusqu'en 1912, puis Gouault en furent les secrétaires généraux.

Deux Congrès Internationaux se tinrent pendant cette période : le 2e Congrès à Vienne, en octobre 1910 (3 300 adhésions), le 3e à Chicago, en septembre 1913 (3 000 adhésions).

Ces congrès étudiaient aussi bien des problèmes scientifiques (études des gaz rares, comportement des organismes vivants aux très basses températures) et des techniques de production de froid (machines à compression et à absorption, détente directe et saumure) que des applications du froid, soit aux denrées alimentaires, soit à d'autres techniques (industries minières, métallurgie, etc.).

Entre les congrès, les Commissions et l'Office Central poursuivirent des études sur les unités employées dans l'industrie du froid, sur l'organisation des transports frigorifiques, sur la législation concernant l'application du froid, sur l'enseignement du froid.

Le premier numéro du bulletin de l'Association Internationale du Froid paraît le 1er février 1910, en français ; une édition en anglais voit le jour en octobre 1910. Et depuis, le bulletin a été publié sans interruption dans les deux langues.

Un quatrième congrès devait avoir lieu à Saint-Pétersbourg en 1916. La première guerre mondiale survint, mettant en veilleuse l'activité de l'Association. Mais l'esprit international, dans le domaine du froid, était né et il devait survivre aux mutations de la « grande guerre ».

14. — 21 *juin* 1920 : l'Association Internationale du Froid se transforme en Institut International du Froid : la convention internationale est signée par les représentants de 43 pays.

L'esprit reste inchangé. La différence essentielle tient à ce que désormais les pays eux-mêmes sont membres de l'I.I.F., le rendant par là même plus stable. La structure demeure, même si les noms changent : l'Assemblée générale devient une *Conférence générale,* le Conseil, un *Comité exécutif,* le secrétaire général un *directeur.*

15. — *1920-1939* : entre les deux guerres, l'Institut International du Froid développe les activités de l'Association, sous la présidence d'hommes remarquables : Lebon (France), puis Keesom (Pays-Bas). Traditionnellement, les directeurs sont restés français : Gouault, Barrier, Piettre.

16 *commissions* furent créées en 1920, réparties en sept groupes d'activités : questions scientifiques (3 commissions), matériel frigorifique (3 commissions), applications générales du froid (5 commissions), transports (2 commissions), législation (1 commission), et enseignement et vulgarisation (1 commission), économie générale et statistiques (1 commission).

Préparant les congrès, ces commissions ont aussi créé des comités « ad hoc » pour l'étude de problèmes particuliers.

Il apparut nécessaire d'établir une coordination des travaux des commissions par une liaison plus poussée entre les présidents : d'où la création d'un *Conseil technique,* en 1937, composé des présidents et vice-présidents des commissions dont le nombre avait été limité à 7.

Pendant toute cette époque, la Commission scientifique des très basses températures a joué un rôle primordial, grâce à une liaison très efficace, presque organique, entre l'I.I.F. et le laboratoire cryogène de Leyde (Pays-Bas).

Quatre *congrès* internationaux — le rythme quadriennal étant dès cette époque adopté — ont eu lieu pendant cette période : Londres (1924), Rome (1928), Buenos-Aires (1932), La Haye (1936). A chaque congrès, 200 rapports environ étaient présentés et discutés.

Le *Bulletin* de l'Institut International du Froid a été publié sans aucune discontinuité : il devint, ce qu'il est resté, un bulletin analytique des articles intéressant le froid et publiés dans les revues du monde entier. En outre, plus de 200 études originales furent imprimées pendant cette époque. On y retrouve le nom des plus grands savants et ingénieurs qui ont signé le développement remarquable de la science et de la technique du froid entre les deux guerres.

16. — *De* 1945 *à nos jours* : la deuxième guerre mondiale ralentit considérablement l'activité de l'Institut International du Froid. Baden-Baden avait été choisie comme ville hôte du 8e Congrès en 1940. Il fallut se limiter, pendant ces dures années, à la publication du Bulletin, imprimé sans interruption, seul signe tangible de la vie de l'Institut.

La remise en activité de l'Institut s'est accompagnée d'une réorganisation profonde, pour que l'I.I.F. puisse trouver sa place dans le mouvement de coopération internationale qui a caractérisé la fin de la deuxième guerre mondiale. Il fallut attendre presque dix ans, jusqu'en 1954, pour achever cette réorganisation marquée par la signature d'une nouvelle Convention Internationale le 1er décembre 1954. Cette Convention a été légèrement amendée, mais sur des points mineurs, en 1967 et en 1971. Et depuis lors, l'Institut International du Froid a fonctionné sur ces bases.

II — *L'INSTITUT INTERNATIONAL DU FROID AUJOURD'HUI*

21. — LE CADRE DE L'INSTITUT.

211. — *La structure actuelle.*

Les directives générales sont données par la *Conférence générale,* qui se réunit en session ordinaire tous les quatre ans, à l'occasion de chaque Congrès international du Froid. Depuis 1951, ses présidents ont été successivement E. Griffiths (1951-1959), R. Plank (1959-1967), J. Kuprianoff (1967-1971). Depuis 1971, la Conférence générale est présidée par le professeur P. Glansdorff (Belgique).

Le *Comité exécutif* qui se réunit une fois par an, est chargé de l'administration de l'I.I.F. Il est composé d'un délégué par pays membre. Il a été présidé, depuis la dernière guerre, par A. Queuille (1948-1955), J. Foulon (1955-1963), M. B.K. Blount (1963-1971). Son président actuel est M. W.T. Pentzer (U.S.A.).

Les missions scientifiques et techniques de l'Institut sont assumées par des *commissions,* actuellement au nombre de 11, regroupées par grands secteurs d'activités en 5 *Sections* (depuis 1971) :

Section A : Cryologie.

— Commission A_1 : Cryophysique ;
— Commission A_2 : Cryotechnique ;
— Commission A_3 : Liquéfaction et séparation des gaz.

Section B : Thermodynamique, processus de transport, machines frigorifiques.

— Commission B_1 : Thermodynamique et processus de transport ;
— Commission B_2 : Machines frigorifiques.

Section C : Biologie et sciences de l'alimentation.

— Commission C_1 : Lyophilisation, cryobiologie, applications médicales ;
— Commission C_2 : Sciences et technologie alimentaires.

Section D : Entreposage et transport.

— Commission D_1 : Entreposage frigorifique ;
— Commission D_2 : Transports frigorifiques terrestres ;
— Commission D_3 : Transports frigorifiques maritimes.

Section E : Conditionnement d'air.

— Commission E_1 : Conditionnement d'air.

Les membres de ces Commissions (30 à 60 par commission) sont nommés par le Conseil scientifique, sur propositions des présidents de commissions, compte tenu de recommandations des pays membres.

L'activité des sections et commissions est coordonnée par un *Conseil scientifique,* composé, depuis 1971, des présidents des sections et des commissions. Les présidents successifs de ce Conseil ont été : E. Griffiths (1949-1951), M. C.J. Gorter (1951-1956), M. J.C. Fidler (1956-1963), J. Kuprianoff (1963-1967). Depuis 1967, il est présidé par M. G. Lorentzen (Norvège).

Pour suivre de près le fonctionnement de l'I.I.F., notamment au point de vue financier, un *Comité de direction* a été créé : il comprend 3 délégués du Comité exécutif et 3 délégués du Conseil scientifique sous la présidence du président du Comité exécutif. Les présidents de la Conférence générale et du Conseil scientifique prennent part aux délibérations du Comité.

Les *directeurs* de l'Institut ont été : M. C. David (1951-1955), puis M. R. Thévenot (1955-1971). Le signataire de cet article est le directeur actuel.

212. — *Pays membres.*

Organisme intergouvernemental, l'Institut International du Froid compte actuellement 52 pays membres : Afrique du Sud, Algérie, République Fédérale d'Allemagne, Argentine, Australie, Autriche, Belgique, Bulgarie, Cameroun, Canada, Chili, Côte d'Ivoire, Cuba, Dahomey, Danemark, Egypte, Espagne, Etats-Unis, Finlande, France, Gabon, Grèce, Guinée, Hongrie, Inde, Irlande, Israël, Italie, Japon, Liban, Madagascar, Maroc, Niger, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Centrafricaine, Roumanie, Royaume-Uni, Sénégal, Suède, Suisse, Tchad, Tchécoslovaquie, Togo, Tunisie, U.R.S.S., Viet-Nam, Haute-Volta, Yougoslavie.

La Convention internationale de 1954 a repris les dispositions statutaires antérieures en fixant le siège de l'Institut à Paris. Le gouvernement français a, de ce fait, signé avec l'Institut un « accord de siège », qui a été ratifié par le Parlement français (loi du 28 décembre 1960).

Les relations officielles avec les pays membres s'exercent par l'intermédiaire des délégués au Comité exécutif. Ceux-ci ont souvent créé dans leur pays des *Comités nationaux du Froid* qui groupent des personnalités intéressées au problème du froid sous leur aspect scientifique et technique. Ces comités permettent une excellente liaison entre l'Institut et les Pays-membres.

Il va de soi que l'Institut International du Froid entretient des contacts permanents avec les organisations internationales qui se préoccupent occasionnellement de problèmes frigorifiques, notamment avec les organisations dépendant des Nations Unies (F.A.O., Unesco, U.N.I.D.O., C.E.E.) et de nombreuses autres organisations internationales, gouvernementales ou non gouvernementales : au total, l'I.I.F. est en contact plus ou moins régulier avec une trentaine de ces organismes.

213. — *Membres Associés.*

Les personnes morales (sociétés industrielles, centres de recherches, organismes nationaux divers, etc.) et physiques (ingénieurs, chercheurs, utilisateurs, etc.) qui s'intéressent au développe-

ment de la science et de l'industrie du froid peuvent être nommés Membres Associés de l'Institut International du Froid par décision du Comité de Direction. Le premier membre associé a été recruté en 1952 ; depuis lors, le nombre a rapidement augmenté : 80 fin 1955, 250 fin 1958, 750 fin 1967, 900 aujourd'hui provenant de 65 pays.

Grâce à ces Membres Associés, des liens étroits sont créés entre l'Institut International du Froid et les forces vives du monde du froid, aussi bien dans les pays membres que dans les pays non membres.

22. — Les activités de l'Institut.

Compte tenu du but général poursuivi par l'Institut International du Froid — développer la science et la technique du froid dans le monde —, les activités de l'I.I.F. peuvent se classer en quatre grandes catégories :

— échanges de vues entre spécialistes de haut niveau scientifique et technique ; ces confrontations, qui ont lieu lors des réunions des commissions et des congrès, ont pour but de faire progresser les connaissances ;

— information et documentation, afin de vulgariser les connaissances ;

— assistance aux pays en développement ;

— recommandations aux gouvernements et organismes internationaux, destinées à la préparation de règlements nationaux ou d'accords internationaux.

221. — *Réunions des Commissions et Congrès.*

Les Congrès Internationaux de l'Institut se tiennent tous les quatre ans. A cette occasion, les Commissions font le point des acquisitions de la science et de la technique dans le domaine qui leur est propre ; en outre, des séances plénières sont consacrées à quelques grands sujets d'actualité.

Six Congrès ont eu lieu depuis la réorganisation de l'Institut International du Froid : Londres (1951), Paris (1955), Copenhague (1959), Munich (1963), Madrid (1967), Washington (1971). Le prochain Congrès se déroulera à Moscou en 1975. Le nombre de communications présentées à chaque congrès se situe entre 250 et 400. Washington a battu le record avec 425 rapports, reproduits in extenso dans 4 volumes (3 300 pages au total).

Entre les Congrès, les Commissions Scientifiques et Techniques se réunissent tous les ans ou tous les deux ans, pour étudier et discuter des communications présentées sur des thèmes d'actualité. Toutes les réunions de Commissions font l'objet de comptes rendus où sont imprimés les rapports et les discussions qu'ils ont entraînées.

Quelques chiffres montrent l'activité de l'Institut, en ce qui concerne les réunions de Commissions entre les Congrès :

— période 1952-1954 : 22 réunions, 200 rapports, 900 participants ;
— période 1956-1958 : 36 réunions, 350 rapports, 1 400 participants ;
— période 1960-1962 : 38 réunions, 400 rapports, 2 300 participants ;
— période 1964-1966 : 33 réunions, 510 rapports, 3 000 participants ;
— période 1968-1970 : 19 réunions, 415 rapports, 2 800 participants.

Il n'est évidemment pas possible d'énumérer l'ensemble des sujets traités ; on peut cependant citer les principaux thèmes étudiés par les Commissions :

- Cryologie (cryophysique, cryogénie, liquéfaction et séparation des gaz) :

— Propriétés physiques de la matière aux très basses températures ; applications technologiques des très basses températures (physique nucléaire, électrotechnique, supra-conduction, etc.) gaz naturels liquéfiés, séparation et liquéfaction des gaz.

- Thermodynamique, transfert de chaleur et de masse.

— Thermodynamique des fluides frigorigènes ; équations d'état ; propriétés thermophysiques des matériaux et des isolants ; conductivité thermique des isolants ; transmission de vapeur d'eau à travers les isolants ; transfert de chaleur et de masse dans les échangeurs de chaleur ; techniques de mesure.

- Machines frigorifiques.

— Compresseurs frigorifiques de divers types ; échangeurs de chaleur : conception et fonctionnement ; refroidissement thermoélectrique (effet Peltier) ; machines frigorifiques à absorption ; régulation des installations frigorifiques.

- Lyophilisation, cryobiologie, applications médicales.

— Préservation des cellules et tissus par le froid ; hypothermie et applications médicales diverses ; lyophilisation : aspects thermodynamiques, réactions de surface, applications biologiques, pharmaceutiques et alimentaires.

- Science et technologie alimentaires.

— Préemballage des aliments réfrigérés ; adjuvants du froid dans la conservation des aliments ; appréciation de la qualité des aliments préservés par le froid ; congélation et décongélation des aliments.

— Conservation par le froid des fruits et légumes (notamment en atmosphère contrôlée), des fleurs, de la viande, des volailles, des œufs, du poisson, des produits laitiers. Pertes de masse des denrées alimentaires au cours de la conservation par le froid.

- Entreposage frigorifique.

— Entrepôts frigorifiques : conception, construction, isolation, équipement, exploitation, manutention. Equipement frigorifique des stations fruitières (spécialement techniques liées à la conser-

vation en atmosphère contrôlée). Procédés et installations de congélation rapide. Fabrication de glace par les procédés modernes. Liaison entre l'entreposage et le transport (problèmes de la « chaîne du froid »).

- Transports frigorifiques terrestres et maritimes.

— Caractéristiques techniques des véhicules frigorifiques ferroviaires et routiers ; isolation des véhicules ; comparaison des divers modes de refroidissement ; essais thermiques des véhicules ; conteneurs.

— Isolation et refroidissement des cales de navires ; machinerie frigorifique marine et régulation du fonctionnement ; transports frigorifiques maritimes de denrées périssables, de gaz naturels liquifiés ; équipement frigorifique des bateaux de pêche ; conditionnement d'air sur les navires.

- Conditionnement d'air.

— Conception et calcul des installations de conditionnement d'air ; particularités des échangeurs de chaleur utilisés en conditionnement d'air ; essais en environnement contrôlé ; critères concernant l'environnement et le confort : problèmes de bruits et de vibrations ; applications diverses du conditionnement d'air (développements récents et tendances) ; pompes de chaleur.

222. — *Information et documentation.*

Cette fonction essentielle de l'Institut International du Froid s'exerce surtout par des publications, par son centre de documentation, et également par des cours.

2221. — *Les publications.*

On peut classer en trois catégories les publications de l'Institut :

— le Bulletin de l'I.I.F. ;
— les comptes rendus des réunions des commissions ;
— les publications diverses.

Le Bulletin de l'I.I.F.

Tous les deux mois, paraît le Bulletin de l'I.I.F., entièrement bilingue (français et anglais). Chaque numéro comprend essentiellement 250 à 300 résumés analytiques des articles concernant le froid, qui paraissent dans les revues scientifiques et techniques de l'ensemble du monde (nous recevons actuellement 270 revues, de 38 pays, en 23 langues). En outre, le Bulletin contient des études originales et des articles de synthèse, préparés par des experts hautement qualifiés, des informations sur les « recherches en cours », poursuivies par les laboratoires qui s'intéressent au froid dans les divers pays, une bibliographie des ouvrages reçus à la bibliothèque de l'Institut et enfin des informations générales sur les congrès et réunions consacrés au froid dans le monde entier.

De 1953 à 1968, 3 guides bibliographiques ont été publiés, où sont classées les références bibliographiques de tous les articles analysés dans le Bulletin. Depuis 1959, l'I.I.F. publie un index-matière annuel, facilitant les recherches documentaires, et permettant de passer, si le besoin s'en fait sentir, à une recherche automatisée de la documentation.

Le volume et la diffusion du Bulletin se sont sensiblement accrus au cours du passé récent, comme en témoignent les chiffres suivants :

1951. — tirage : 1 000 exempl. - 750 000 pages imprimées et distribuées dans l'année.
1955. — tirage : 1 300 exempl. - 2 000 000 pages.
1959. — tirage : 1 650 exempl. - 2 850 000 pages.
1963. — tirage : 2 000 exempl. - 3 600 000 pages.
1967. — tirage : 2 500 exempl. - 5 000 000 pages.
1971. — tirage : 2 700 exempl. - 5 200 000 pages (typographie plus compacte).

Actuellement, le Bulletin est distribué dans 80 pays.

Les comptes rendus des réunions des commissions (annexes du Bulletin).

Tous les comptes rendus des Congrès et des réunions de Commissions sont regroupés, depuis 1945, dans une collection « Science et Technique du Froid », qui compte aujourd'hui plus de 40 volumes.

La progression dans l'activité des Commissions s'est évidemment traduite par un accroissement du volume des comptes rendus ; il en va de même pour les Congrès :

Période 1951-54	8 ouvrages	1 500	pages.
Congrès de Paris	2 volumes	1 800	pages.
Période 1956-58	10 ouvrages	2 600	pages.
Congrès de Copenhague	3 volumes	1 700	pages.
Période 1960-62	12 ouvrages	3 500	pages.
Congrès de Munich	3 volumes	2 000	pages.
Période 1964-66	14 ouvrages	5 200	pages.
Congrès de Madrid	4 volumes	3 700	pages.
Période 1968-70	13 ouvrages	4 300	pages (typographie plus serrée).
Congrès de Washington	4 volumes	3 300	pages (typographie plus serrée).

Publications diverses.

L'Institut International du Froid publie également, mais sans périodicité, des ouvrages très divers qui ont tous trait à la science et à la technique du froid. Ces documents sont préparés par des groupes de travail qui réunissent des experts hautement qualifiés dans le domaine étudié.

On peut citer notamment les documents suivants :

— Dictionnaire international du froid en 6 langues (anglais, français, allemand, espagnol, italien, russe). Une deuxième édition est en préparation ; plus complète (2 500 termes définis), elle comportera une 7e langue, le norvégien (comme langue scandinave).
— Conditions recommandées pour l'entreposage frigorifique des denrées périssables (2 éditions).
— Conditions recommandées pour le transport terrestre des denrées périssables (2 éditions ; la troisième est sous presse).
— Recommandations pour la préparation et la distribution des aliments congelés (2 éditions).
— Projet de code de pratiques pour le poisson congelé.
— Le transport maritime des denrées périssables sous régime de froid.
— Transport des bananes.
— Catalogues de films dans le domaine du froid.
— Codes d'essais de machines frigorifiques.
— Edition en français des règles allemandes pour machines frigorifiques (3 éditions).
— Guide pratique de l'entreposage frigorifique (une 2e édition est en préparation).
— Les techniques frigorifiques dans les pays chauds en voie de développement (une 2e édition est en préparation).
— Essais d'isolants thermiques.
— Méthodes de mesure de l'isothermie et de l'étanchéité des caisses isothermes de transport de denrées périssables.
— Essais comparatifs de l'isothermie d'un véhicule.
— L'automatisme des installations frigorifiques d'entreposage de denrées alimentaires et de produits divers.

D'autre part, la Direction de l'Institut diffuse périodiquement de brefs communiqués, résumant l'activité de l'I.I.F., à destination des organisations internationales ,des associations et comités nationaux du froid, des organisations professionnelles, des revues spécialisées, etc.

2222. — *Le Centre de documentation de l'I.I.F.*

La bibliothèque de l'I.I.F. renferme une documentation spécialisée qui s'accroît sans cesse par des livres (plus de 2 500 actuellement), des comptes rendus de Congrès, des rapports de Commissions, des collections de revues.

Le Centre de documentation, associé à la bibliothèque, a pour mission de répondre aux consultations qui émanent de visiteurs, de lettres ou de coups de téléphone. A ces demandes d'information, l'Institut répond soit en donnant directement le renseignement, soit en orientant les demandeurs vers les institutions et les personnalités les plus compétentes.

Ce centre effectue sur demande des études bibliographiques et fournit également des photocopies, des microfilms et des diagrammes thermodynamiques.

2223. — *Cours et conférences.*

Des cours internationaux de lyophilisation sont organisés régulièrement, sous le patronage de l'Institut International du Froid, par le professeur L. Rey, actuellement vice-président du Conseil Scientifique.

Dans le domaine de la cryologie, des cours ont lieu de temps à autre (par exemple, technologie de l'hydrogène liquide ; technologie aux températures inférieures à 20 °K).

En liaison avec l'O.C.D.E., l'I.I.F. participe à des cours de vulgarisation à niveau élevé, concernant les applications du froid aux produits alimentaires, notamment à Saragosse (Espagne), à Lisbonne (Portugal), à Istanboul (Turquie).

Autre aspect de la contribution de l'I.I.F. à l'information et à la diffusion des techniques du froid : les conférences prononcées à de multiples réunions en congrès nationaux du froid par des personnalités de l'I.I.F. C'est un exemple d'excellente coopération internationale, les personnalités étant invitées sans considération de nationalité.

223. — *Assistance aux pays en développement.*

La Conférence Générale, lors de ses sessions de 1959 et de 1963, a mis l'accent sur les efforts à entreprendre pour faire participer davantage les pays en développement aux activités de l'Institut International du Froid. Pour répondre concrètement à ce souhait, les organes directeurs de l'I.I.F. ont créé, fin 1961, un « Fonds spécial pour l'encouragement de la science et de la technique du froid » (qui s'intitulera désormais « fonds spécial pour le progrès et le mérite »), dont l'un des premiers objectifs était l'organisation de « colloques régionaux » dans les continents où le froid peut apporter une contribution au développement.

Trois « colloques régionaux » ont été organisés avec succès depuis lors. Le premier s'est tenu à Abidjan (Côte d'Ivoire), en décembre 1964, sur les applications du froid en zone tropicale, pour répondre aux besoins des pays africains. Le second a eu lieu à Athènes (Grèce), en décembre 1966, sur les applications alimentaires du froid dans les pays méditerranéens. Le troisième colloque, qui s'est déroulé à Campinas (Brésil), en février 1969, à l'intention des pays d'Amérique latine, a eu recours à une technique un peu différente : ce fut un cours, consacré au traitement frigorifique des produits végétaux, professé par 7 personnalités de l'I.I.F., devant un auditoire restreint de 80 élèves ayant une formation de niveau élevé. Un symposium de même nature aura lieu à Durgapur (Inde), en janvier 1974.

Enfin, l'I.I.F. contribue à l'enseignement du froid dans des écoles d'ingénieurs ou de techniciens notamment à Ouagadougou (Haute-Volta), Alger (Algérie) et Santa-Clara (Cuba).

224. — *Recommandations aux pays et aux organisations internationales.*

Ces recommandations sont l'un des sujets auxquels tient expressément l'Institut International du Froid. Et c'est un champ d'activité qui s'est régulièrement développé depuis la dernière guerre mondiale, car les domaines sont nombreux où le besoin d'harmonisation se fait sentir.

La préparation de ces recommandations incombe généralement à des groupes de travail, spécialement constitués ; les conclusions sont soumises à l'approbation du Conseil Scientifique. Parmi les publications de l'I.I.F., un bon nombre constitue de telles recommandations, notamment sur l'entreposage des denrées alimentaires, la congélation des produits périssables, les essais de machines frigorifiques, les essais de véhicules frigorifiques, la construction et l'exploitation des entrepôts frigorifiques.

Ces documents sont destinés soit aux pays (gouvernements ou associations professionnelles), qui les utilisent pour établir leurs règlements ou recommandations, soit aux organisations internationales auxquelles l'I.I.F. apporte son concours scientifique et technique.

On peut notamment citer, parmi celles-ci, la Commission Economique pour l'Europe (C.E.E.) des Nations Unies, l'Organisation Mondiale pour l'agriculture et l'alimentation (F.A.O.), l'Organisation de Coopération Economique et de Développement Economique (O.C.D.E.), l'Organisation Internationale de Normalisation (I.S.O.), l'Association Européenne des Exploitations Frigorifiques (A.E.E.F.).

III. — *CONCLUSIONS.*

L'Institut International du Froid a maintenant 65 ans. Malgré cet âge, respectable pour une organisation internationale, il a su garder une réelle jeunesse et il a su s'adapter à l'évolution rapide du monde moderne, grâce à la souplesse de son cadre. Il a traversé les secousses de deux guerres mondiales, pourtant néfastes aux organisations internationales et il s'est retrouvé plus vivant que jamais grâce à des modifications, somme toute mineures, de sa structure.

L'I.I.F. n'a pu acquérir le prestige dont il jouit dans le monde que par le dévouement et la compétence des personnalités qui, depuis sa création, lui ont consacré le meilleur d'eux-mêmes. C'est pourquoi on lui reconnaît aujourd'hui, malgré de bien modestes moyens, une audience internationale incontestée. Jamais nous ne remercierons assez la pléiade de savants illustres, d'ingénieurs de haut niveau, qui ont porté sans défaillance le flambeau de l'Institut International du Froid.

Peut-être peut-on expliquer, au moins en partie, les résultats obtenus par une caractéristique originale de l'I.I.F., dont les statuts permettent une coopération entre les gouvernements des pays membres qui participent à la gestion et à l'administration de l'I.I.F. et les personnes physiques et morales — les Membres de Commissions et les Membres Associés — qui sont le support scientifique et technique de l'Institut. Il y a là une situation très particulière à laquelle nous tenons beaucoup et qui augmente à la fois le rayonnement et l'utilité de l'I.I.F.

C'est ainsi qu'a pu se créer, au long des années, une véritable famille internationale du froid, dont les membres se connaissent bien : ce fait se constate aisément à toutes les réunions de Commissions et à tous les Congrès de l'I.I.F., malgré les obstacles que sont les diversités de langage et de civilisation. C'est l'une des fiertés de l'Institut International du Froid, d'autant plus que, grâce à une volonté d'ouverture bien affirmée, il a su éviter la tentations du ghetto.

Grâce à ces caractéristiques que nous avons tenté de présenter, cette grande famille du froid a œuvré utilement pour apporter un peu plus de bien-être à l'humanité, notamment aux peuples les plus démunis, étant donné qu'une utilisation rationnelle du froid peut contribuer à résoudre le problème le plus crucial pour eux : celui de leur alimentation.

Michel ANQUEZ *.

Les recherches en glaciologie marine pour la période 1970-1973 et rétrospective des XIXe et XXe siècles

La glaciologie marine est un rameau de la glaciologie (1). Ce n'est que tardivement qu'elle en est devenue une section distincte.

Nonobstant cette consécration par une appellation précise, les glaces flottantes, qu'elles fussent constituées de glace de banquise ou de glace de dérive, ont fait l'objet d'innombrables observations depuis les temps reculés où les navigateurs ont été en contact avec les glaces de mer.

Dans la période qui nous intéresse tout particulièrement, soit de 1970 à 1973, on verra que les méthodes de l'observation des glaces de mer se sont affinées et précisées, après s'être multipliées et diversifiées au cours des décennies précédentes.

---

* Directeur de l'Institut International du Froid, Paris.

(1) Brochu Michel (1971) : Recherches en glaciologie marine. *Atti del Primo Congresso Polare Internazionale, Civitanova,* Marche.

L'établissement d'une rétrospective succincte s'impose : elle portera sur l'évolution des techniques d'observations des glaces de mer depuis le XIXe siècle jusqu'à la brève période que nous étudierons plus spécialement, soit de 1970 à 1973.

I. — RETROSPECTIVE DES XIXe ET XXe SIECLES JUSQU'EN 1970

A. — Relevés occasionnels.

Durant toute la période qui a précédé le XIXe siècle — et naturellement le XIXe siècle lui-même — jusqu'en 1880 les relevés de glaces de mer étaient consignés de façon occasionnelle, non systématique et non scientifique sur le livre de bord des navires.

Ces observations, à l'époque de leur relevé, n'ont fait l'objet d'aucune étude de synthèse connue, dans le but de dégager des lois générales sur la dynamique des glaces de mer.

Des études de synthèses seraient sans doute possibles à l'heure actuelle à partir de l'examen minutieux des livres de bord anciens.

Certaines archives missionnaires contiennent, également, des observations extraordinairement précieuses par leur exactitude chronologique et descriptive ; ces archives, dont plusieurs remontent au XIXe siècle, appartiennent aux missions situées sur les rives de la baie James (Ontario), sur le littoral de la côte nord de l'estuaire et du golfe Saint-Laurent et sur le littoral du détroit de Belle-Isle et du Labrador. La plupart de ces archives sont absolument vierges de tout dépouillement, de la part des chercheurs ; des données analogues, de type occasionnel, sont aussi présentes dans les archives des comptoirs de la Compagnie de la Baie d'Hudson qui bordent les littoraux arctiques et subarctiques. Dans toute cette documentation, il y a matière à établir plusieurs études originales qui pourraient aider à comparer la rigueur et la longueur des saisons de glaces de mer entre le XIXe et le XXe siècle.

B. — Premières cartes de glaces de mer.

Au cours du dernier quart du XIXe siècle, les échanges commerciaux et de passagers sur l'Atlantique-Nord devinrent si intense et la dérive des icebergs si gênante et préoccupante pour les armateurs et pour les marins, que divers pays maritimes — et tout spécialement les Etats-Unis, la Grande-Bretagne et l'Allemagne — décidèrent de tirer parti des observations effectuées à bord des navires presque en pure perte jusqu'alors. Ce furent les Etats-Unis, par l'intermédiaire du « Hydrographic Office U.S. Navy » qui réunirent à Washington, toutes les données disponibles de l'année précédente sur la présence observée de glaces marines en général, et d'icebergs en particulier, sur la fréquence de brouillard, sur la direction et l'intensité des courants et transposèrent de façon synthétique l'ensemble de ces facteurs sur des cartes marines qui ont été immédiatement utilisées pour suggérer des itinéraires maritimes à sécurité maximale, Europe/Amérique du Nord et *vice versa*. Ces cartes américaines mensuelles qui ont paru sous le titre de « Pilot Chart of the North Atlantic Ocean » ont été publiées par les soins du « Hydrographic Office U.S. Navy » précité.

Les cartes anglaises et allemandes conçues sur le même principe, ont servi aux mêmes fins et couvraient sensiblement les mêmes étendues océaniques. Les cartes anglaises ont été publiées par l'Admiralty Office.

Les cartes mensuelles allemandes, pour leur part, ont été publiées par les soins de la « Kaiserliche Marine Deutsche Seewart », sous le titre de « Monatskarte für den Nordatlantischen Ozean ».

C. — La Patrouille internationale des glaces.

La catastrophe maritime du *Titanic* (paquebot anglais de la White Star Line), aussi impressionnante qu'inattendue, survenue dans la nuit du 14 avril 1912, et qui causa la perte de 1 695 victimes, a été l'occasion d'un remaniement radical dans la méthode d'observation des glaces de mer, des icebergs notamment, et surtout dans le mode de transmission des données obtenues sur la glace aux navires de plus en plus nombreux et rapides empruntant l'Atlantique-Nord, entre l'Europe et l'Amérique du Nord.

Pour corriger les lacunes existantes, les Etats-Unis prirent l'initiative de susciter, en 1913, la création de la « Patrouille internationale des glaces » (International Ice Patrol) avec la collaboration de quelques grands pays européens dont la France, l'Angleterre et son voisin nord-américain, le Canada. Durant la majeure partie de l'année, une dizaine de navires sont postés à des points stratégiques de l'Atlantique : entre le Groenland et le Labrador, sur les bancs de Terre-Neuve et à la limite nord du courant du Golfe, de l'Amérique du Nord au Svalbard. La plus grande concentration de navires-patrouilleurs se trouve sur les bancs de Terre-Neuve, qui sont, si l'on peut dire, le point chaud de l'Atlantique en ce qui concerne les dangers d'icebergs pour la navigation.

« L'International Ice Patrol » a constitué une amélioration marquée sur l'ancien système d'observation, du fait que toutes les remarques relatives à la dérive des icebergs et de la glace de mer, également, sont transmises instantanément à tous les navires circulant dans les eaux présentant des dangers imputables à la glace, par l'intermédiaire d'un bureau central.

La coopération internationale s'est avérée si efficace qu'aucun accident imputable aux icebergs n'est survenu dans les eaux de l'Atlantique-Nord depuis la perte du *Titanic*.

Après la mise sur pied du nouvel organisme précité, les « Pilot Charts of the North Atlantic Ocean » continuèrent d'être publiées mais, désormais, la présence des icebergs et de concentration de glaces de mer n'y apparaissait plus. Les cartes n'étant plus occupées que par des facteurs météorologiques et océanographiques plus universels : vents et précipitations, intensité et sens des courants. Toutefois, en marge de chacune des cartes mensuelles, sous la rubrique « Service international de la Patrouille des glaces », plusieurs paragraphes détaillés sont consacrés à cet organisme et à des données de synthèse sur les glaces.

D. — RÉSEAUX D'OBSERVATEURS TERRESTRES.

Il semble bien que ce soit sur le littoral insulaire et continental du nord de l'U.R.S.S. que se situent les premières stations terrestres d'observation des glaces. Les trois premières (Vaïgatch, Yugoskiy Char et More Sale, toutes en Sibérie occidentale), furent mises en service en 1914. En 1973, on peut estimer à au moins 40 — et peut-être à 50 — le nombre de ces stations alors qu'il était de 33 en 1958 (2).

En 1929, un événement marquant s'est inscrit dans l'histoire maritime de l'Amérique du Nord et de l'Arctique : il s'est agi de l'ouverture de l'itinéraire de Churchill à l'océan Atlantique, par la baie et par le détroit d'Hudson.

Pour assurer une sécurité convenable aux navires devant emprunter ce nouvel axe commercial maritime, une infrastructure d'une dizaine de stations radiophoniques a dû être mise en place le long de ce nouvel itinéraire, de l'entrée orientale du détroit d'Hudson au port même de Churchill, avec pour objectif de communiquer aux navires les données climatologiques essentielles (températures, vents, pressions et précipitations) — et surtout — l'état de la glace. La première année (1929), cinq stations ont fonctionné : celles de Port Burwell, de l'île de Résolution, de la Pointe Dollard-des-Ormeaux (appelée cap Hopes Advance, avant 1961), de l'île Nothingham et de Churchill.

En 1935 vinrent s'ajouter trois nouvelles stations : Chesterfield Inlet et Eskimo Point à l'Ouest de la baie d'Hudson et Inoucdouac à l'Est de la même base.

Le ministère des Transports du gouvernement du Canada a pris l'excellente initiative de publier, à partir de 1930, le rapport annuel de l'année précédente. Il y a une série ininterrompue de 33 de ces rapports : le dernier s'inscrivant en 1961 (3).

Dans presque tous les rapports (sauf les derniers), l'état de la glace est noté corrélativement à la température, du mois de juillet à la fin du mois d'octobre.

Les notations n'ont aucun caractère statistique ou mathématique. Voici comment se présentent les premières observations de juillet 1929 à la pointe Dollard-des-Ormeaux :

« 1er juillet : Eau libre à proximité de la rive, impossible de voir jusqu'à quelle distance elle s'étend ;

« 2 juillet : Beaucoup de glace dispersée en petits glaçons ; en vue, environ 70 % d'eau libre. »

Même sans apprêt statistique, ces notes — qui couvrent trois décennies (ou un peu moins pour certaines stations) — constituent une mine de renseignements extraordinairement précieuse pour cette région. Les données sont assez précises pour être, avec une légère marge d'erreur, transposées dans un cadre statistique.

Ces observations de glaces ont été entreprises et poursuivies dans un but pratique, ce qui est défendable et parfaitement justifiable. Il est néanmoins déplorable que ces observations n'aient finalement couvert que les mois de juillet, d'août, de septembre et d'octobre. Il y a donc une lacune d'information de huit mois francs, ce qui est énorme ; et l'on s'aperçoit, aujourd'hui qu'il est question de déterminer l'indice de navigabilité maximale pour les côtes du détroit d'Hudson, notamment, qu'il aurait été hautement désirable d'avoir des séquences annuelles continues d'observations pour les glaces de mer, au même titre que pour les observations météorologiques qui, elles, couvrent tous les jours de l'année.

Les archives des Missions Oblates des postes du pourtour du Nouveau-Québec permettent, dans une certaine mesure, de combler les lacunes signalées.

Cette très utile série de rapports, pour incomplète qu'elle ait été, a cessé de paraître en 1961, et les observations de glaces de mer — si elles sont toujours notées dans le livre de bord des stations côtières — ont, en tout cas, cessé d'être facilement accessibles aux chercheurs ; elles ont été remplacées par la technique des relevés aériens.

Un second réseau d'observateurs de glaces (toujours en Amérique du Nord) a été constitué en 1958-59 sur les rives du Saint-Laurent à partir du Québec comme point amont, jusqu'aux détroits de Cabot et de Belle-Isle : celui-ci s'est distingué du premier réseau cité, par l'utilisation systématique d'un formulaire uniforme pour toutes les stations.

Ce formulaire est essentiellement à base statistique et l'état de la glace y est noté par sept tranches de distance par rapport à la rive ; les deux paramètres essentiels de la glace flottante sont portés dans les cases appropriées, soit la concentration en dizièmes (de 0 à 10) et le fractionnement qui s'exprime en dizièmes également, mais par trois valeurs numériques représentant, chacune, une catégorie dimensionnelle de glace, et dont le total doit obligatoirement donner 10.

Ainsi, dans la case de distance de 4 km, une glace de définition « 7/631 » signifiera, d'une part (numérateur), que la concentration de la glace est de 7/10 (il y a donc 3/10 d'eau libre) et, d'autre part (dénominateur), qu'il y a 6/10 de glaçons de 1 m, au moins, à 10 m de grand axe, 3/10 de glaçons de 10 à 100 m de grand axe, 1/10 de glaçons de plus de 100 m de grand axe.

En 1961, en raison des restrictions de crédits, le réseau précité a dû être abandonné ; on ne peut que le regretter, car chaque observateur procédait à trois observations quotidiennes minutieuses et chacune des cinquante stations a présenté une séquence complète d'observations pouvant être mises en parallèle avec les observations météorologiques. C'est dans cet avantage primordial

---

(2) Hydrographic Department of the Admiralty (1958), *Sea Ice North of the U.S.S.R.* Part I. Frequency Charts ; Part II. Sources of Information and their evolution. Sous la direction de Terence C. ARMSTRONG, avec la collaboration de Brian ROBERTS, Londres. Voir également Serge BONIN, « Le traitement graphique d'une information météorologique relative à l'espace maritime du Nord soviétique », *in : Contributions du Centre d'Etudes Arctiques*, n° 11, 2 tomes, Paris, 1974.

(3) Cette série de rapports se présente sous le titre de « Navigation Conditions on the Hudson Bay Route from the Atlantic Sea-board to the Port of Churchill. Season of navigation 19... », Department of Transport, Nautical and Pilotage Division, Ottawa.

que réside l'intérêt fondamental d'un réseau d'observateurs terrestres qui, en outre, est la seule technique permettant de déterminer le fractionnement de la glace avec précision, la présence de transports solides à l'échelle des blocs et des galets, et, enfin, le sens et la vitesse de dérive des glaces.

Cette méthode d'observation présente, cependant, un inconvénient important : c'est que ces relevés ne couvrent qu'une bande de 10 à 20 kilomètres parallèlement aux côtes. Au-delà, il faut combler les blancs par une autre technique.

Le réseau d'observateurs de glaces du Saint-Laurent a donné lieu à une étude pour l'hiver 1957-58, de Michel Brochu (4). Les données statistiques concernant les hivers 1958-1959, 1959-1960 et 1960-1961 sont déposées au ministère des Mines et Levés, à Ottawa.

Un troisième réseau d'observateurs de glaces est en voie de formation depuis juin 1973 : il s'agit d'une initiative du Groupe d'océanographie et de glaciologie marine rattaché à la sous-commission des Sciences exactes de la nouvelle commission (française) de Géographie polaire qui est placée sous la direction de M. Jean Malaurie et qui a été formée en février 1973.

Le programme envisagé est d'établir un réseau d'observation des glaces flottantes comprenant les régions suivantes : îles Kerguelen, Terre Adélie, Saint-Pierre-et-Miquelon, une sélection de points le long de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, et enfin, sur la côte sud-ouest du Groenland, entre Christianshaab et le cap Farvel.

E. — Observations aériennes des glaces.

Cette nouvelle technique d'observation de l'état des glaces de mer est venue se superposer progressivement aux relevés établis à partir du littoral de la baie et du détroit d'Hudson. En effet, à partir de 1952, les envolées d'entraînement ou de mission officielle des avions militaires canadiens, à partir de Churchill, au Manitoba, comportaient des relevés sur l'état des glaces dans les étendues marines précitées.

A partir de 1952 — et jusqu'en 1956 — une synthèse sur ces premières reconnaissances aériennes a été incorporée aux rapports annuels, dont nous avons parlé ici même (voir note 3).

A partir de 1957, l'aviation militaire canadienne a organisé toute une série de reconnaissances aériennes officielles dont le but unique (et non plus accessoire) était d'établir la cartographie la plus détaillée possible des glaces flottantes, notamment dans le Haut et le Moyen Arctique. Ces campagnes d'observations — qui étaient généralement comprises entre la fin du mois de mai et la mi-septembre — ont donné lieu à une première série de rapports (5) qui ont été publiés de 1957 à 1963 ; et à partir de 1964 (6)-(7), à une nouvelle série plus élaborée et mieux présentée. Par la même occasion, l'on décida de s'intéresser aux eaux du Saint-Laurent et du littoral atlantique (8), au titre de mission d'hiver pour les équipes d'observateurs de glace. Ces missions de reconnaissances aériennes sont effectuées à intervalles de cinq à dix jours et suivant la même technique que pour les hautes latitudes.

Elles ont donné lieu à deux groupes de rapports : l'un essentiellement statistique et synthétique a été publié par le ministère des Transports (8) ; le second, analytique et très intéressant aussi, a été publié par la Direction de la Géographie du ministère des Mines et des Levées, à Ottawa, à partir de 1956. Les six rapports parus sont signés par W.A. Black (9), le premier (1956), étant publié en collaboration avec C.N. Forward.

Il convient de noter que le titre de ces études est par trop restrictif puisque, de 1956 à 1958, elles couvrent la partie aval du Saint-Laurent jusqu'à Québec et qu'à partir de 1959, la limite amont des levés aériens a été repoussée fort opportunément jusqu'à Montréal. Cette initiative a coïncidé avec le développement foudroyant de la navigation d'hiver jusqu'à Québec, en 1957, Trois-Rivières, en 1959, et Montréal, en 1960.

L'organisme précité, la « Direction de la Géographie », a également mis sur pied, en complément des observations d'hiver, une série de campagnes d'été qui ont été réalisées à partir d'un des brise-glace de la garde côtière canadienne à l'occasion de sa tournée annuelle dans l'Arctique canadien.

Le spécialiste basé à bord du brise-glace recueillait les données sur la glace, grâce à de nombreuses reconnaissances faites à partir de l'hélicoptère affecté à ce brise-glace. L'auteur de ces rapports — au nombre de cinq — est également W.A. Black (10).

---

(4) Brochu Michel (1960), Dynamique et caractéristiques des glaces de dérive de l'estuaire et de la partie nord-est du golfe Saint-Laurent, Ministère des Mines et des Levés, Direction de la Géographie, *Etude géographique* n° 24, 93 p., 24 cartes, 8 tableaux, Ottawa.

(5 *a*) Canada, Meteorological Branch, Department of Transport. Ice Circular, 1960, 1961, 1962, 1963, Toronto.

(5 *b*) Canada, Meteorological Branch, Department of Transport. Technical paper, 1960, 1961, 1962, 1963, Toronto.

(6 *a*) * Canada, Meteorological Branch, Department of Transport. Ice Summary and Analysis, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, Canadian Arctic, Toronto.

(6 *b*) Canada, Meteorological Branch, Department of Transport. Ice Observations, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, Canadian Arctic, Toronto.

(7 *a*, 7 *b*) Canada, Meteorological Branch, Department of Transport .Hudson Bay and Approches, Toronto.

(8 *a*, 8 *b*) Canada, Meteorological Branch, Department of Transport. Eastern Canadian Seaboard,

(8 bis *a* et *b*) Canada Meteorological Branch, Department of Transport Canada, Inland Water-ways, Toronto.

* Chaque année mentionnée a donné lieu à un rapport. Les numéros ci-dessus et qui sont affectés d'un *a* et d'un *b* signifient que, pour chaque région mentionnée, il y a une double série de rapports, soit : Ice Summary and Analysis (*a*) et Ice Observations (*b*).

(9) Black W.A. (1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961), Gulf of St-Lawrence : Ice Survey, Winter 1956, etc. Ottawa.

(10) Black W.A. (1956, 1957, 1958, 1959, 1960), A Report on Sea Ice Conditions in the Eastern Arctic, Summer 1956, etc. Ottawa.

L'altitude de ces missions d'observation de la glace permettait d'effectuer, d'une part, des bandes d'observations de cinquante à soixante kilomètres et, en deux envolées de six heures, la plus grande partie des eaux du Saint-Laurent pouvait être couverte ; d'autre part, l'altitude choisie assurait une visibilité suffisante pour noter à la fois la concentration, la fragmentation et l'épaisseur de la glace. Il s'agit donc là de deux avantages majeurs de cette technique d'observation qui, par contre, n'est pas quotidienne et ne peut l'être en raison du coût très élevé que cela impliquerait et en raison, aussi, de certains types de temps qui interdisent tout relevé valable du haut des airs.

Signalons qu'outre les travaux précités relatifs aux relevés de glaces aériens et terrestres (réseau d'observateurs), la Direction de la Géographie d'Ottawa a confié à ses chercheurs quelques études spéciales, surtout sur la dynamique des glaces dans certains régions déterminées ; mentionnons les travaux de B. Robitaille (11), de W.A. Black (12), de C.N. Forward (13 et 14), et de M. Brochu (15).

On ne peut que déplorer l'arrêt complet, à partir de 1961, des recherches sur la glace et particulièrement celui des relevés aériens qui avaient donné lieu à de si précieux et intéressants rapports signés par les spécialistes de la Direction de la Géographie. Cette brusque coupure est imputable à la décision du gouvernement canadien de réaliser des économies, alors qu'il aurait fallu, au contraire, augmenter les crédits. L'on regrettera d'autant plus vivement cette décision que ce groupe de géographes a été l'un des plus actifs dans le domaine de la glaciologie marine et qu'aucun organisme officiel n'a consacré, à ce jour, une proportion plus forte de ses publications à ce sujet, soit 50 % (15 études géographiques sur 30).

Nous avons montré plus haut de quelle façon les relevés aériens de glaces avaient progressivement remplacé, dans l'Arctique canadien, les observations à partir de points fixes sur la terre ferme. Chronologiquement parlant, cependant, il semble bien que ce soit le Japon qui ait, le premier effectué des reconnaissances aériennes sur les glaces flottantes au Nord de l'île de Hokkaido. Celles-ci ont été accomplies entre 1935 et 1944, sous la direction de l'Observatoire météorologique central (devenu, après 1945, l'Agence météorologique japonaise). A la même époque, des cartes de glaces ont été établies par l'Observatoire maritime d'Hakodate.

Une grande partie de la documentation recueillie a été détruite par faits de guerre.

Après plus d'une décennie d'interruption, ces relevés aériens de glaces ont été repris dans la région précitée, du début décembre à la fin d'avril de chaque année.

Les Japonais utilisent la technique des photographies obliques qui permet la détermination de la vitesse de dérive des concentrations de glaces, telle qu'en fait foi la citation suivante de K. Wanatabe (18) : « Les cartes de glaces obtenues sont assez précises et détaillées pour mesurer le développement de chaque masse de glace lorsqu'elles sont exécutées à partir de photographies aériennes prises des jours successifs dans de bonnes conditions de temps et dans des conditions de glaces appropriées. »

Contrairement à ce qui est le cas pour le Canada, ces observations aériennes n'ont pas donné lieu à des rapports systématiques, mais à des études spécifiques d'un très haut niveau et d'un extraordinaire intérêt, notamment par K. Kurashima, K. Nishida et Nakabayashi (16), et par K. Watanabe (17, 18, 19, 20 et 21).

F. — Observations par satellite.

Le lancement des premiers satellites météorologiques, en 1958, donc immédiatement après le lancement du premier spoutnik, en octobre 1957, a occasionné une véritable révolution dans l'observation des glaces marines et fluviales.

En l'espace de quelques années, les missions aériennes ont dû céder la place à cette technique nouvelle et absolument phénoménale dans ses virtualités d'observation en glaciologie marine : que l'on songe, par exemple, qu'en un point donné de la stratosphère, une seule vue de satellite peut embrasser la presque totalité de la baie d'Hudson. Si l'ampleur du champ observé constitue

---

(11) Robitaille Benoît (1957), Rapport préliminaire sur les glaces fluviales à l'île Cacouna, estuaire du Saint-Laurent, province de Québec, Direction de la Géographie, *Etude géographique*, n° 10 (bilingue), 24 p., cartes, Ottawa.

(12) Black W.A. (1956), An illustrated Glossary of Ice Types in the Gulf of Saint-Lawrence, Geographical Branch, *Geographical paper*, n° 11, 50 p., cartes, illustrations, Ottawa.

(13) Forward C.N. (1958), Ice Contributions in the Gulf of St-Lawrence during the spring seasons 1953-1957, Geographical Branch, *Geographical paper*, n° 16, 13 p., cartes, illustrations, Ottawa.

(14) Forward C.N. (1959), Sea Ice conditions in the Northumberland Strait area, Geographical Branch, *Geographical paper*, n° 21, 14 p., illustrations, Ottawa.

(15) Brochu Michel (1961), Déplacements de blocs par la glace le long du Saint-Laurent (Texte bilingue), Direction de la Géographie, *Etude géographique*, n° 30, 27 p., illustrations, Ottawa.

(16) Kurashima K., Nishida K. et Nakabayashi (1966), On the open water in the south eastern part of the frozen Okhotsk Sea and the currents trough the Kuril Island, *Journal of Oceanographical Society of Japan*, vol. 23, n° 2, p. 58-62, Tokyo.

(17) Watanabe K. (1967), Summary of drift ice in the Okhotsk Sea, Institute of Low Temperature Science, Pub. 1967, p. 667-686, Tokyo.

(18) Watanabe Kantaro (1963), Summary of sea ice conditions off the coast of Hokkaido, Study on sea ice in the Okhostsk Sea (I), *The Oceanographical Magazine*, vol. 14, n° 1, p. 15-28, 16 fig., Tokyo.

(19) Watanabe Kantaro (1963), Drift velocities of ice measured from Air and separately computed values of their wind-induced and current induced components, Study air sea ice on the Okhotsk Sea (II), *The Oceanographical Magazine*, vol. 14, n° 1, p. 29-41, 9 fig., Tokyo.

(20) Watanabe Kantaro (1963), On an estimation of the origin and drifting speed of ice appearing off the coast of Hokkaido. Study on Sea Ice in the Okhotsk Sea (III), *The Oceanographical Magazine*, vol. 14, n° 2, p. 101-116, Tokyo.

(21) Watanabe Kantaro (1963), On the Reinforcement of the East Sakhalin Current preceding to the Sea Ice Season off the coast of Hokkaido, Study on sea ice in the Okhotsk Sea (IV), *The Oceanographical Magazine*, vol. 14, n° 2, p. 117-130, 11 fig., Tokyo.

une supériorité indéniable sur la méthode des relevés aériens, la précision des observations en est sérieusement affectée ; en effet, les cartes dressées à partir des satellites ne présentent que la concentration de la glace, à l'exclusion de la fragmentation et des caractéristiques morphologiques impossibles à identifier. Cette méthode est donc excellente pour déterminer efficacement et rapidement la répartition des glaces flottantes et leur concentration à la surface des eaux polaires et subpolaires du Globe.

La production et le lancement des satellites météorologiques a été, jusque vers 1970, l'apanage des Etats-Unis et de l'U.R.S.S., mais, outre ces deux pays, le Canada, intéressé au premier chef, et d'autres pays, dont l'Allemagne, l'Angleterre et le Danemark ont commencé avant 1970 à étudier, à synthétiser, à interpréter les photographies prises à partir des satellites, particulièrement en ce qui concerne les glaces flottantes et leur répartition.

G. — Observations au radar.

L'Observatoire marin d'Hakodate est, à notre connaissance, le premier organisme scientifique à utiliser, à partir d'un point fixe élevé sur une rive, la technique du radar, pour étudier la dynamique des glaces flottantes : il s'agit, en l'occurence, de trois radards édifiés sur des promontoires de la région de Monbetsu, sur le littoral nord de l'île d'Hokkaido. Ces radars ont été installés de 1967 à 1969 et permettent des observations à caractère continu, de type tout à fait neuf et qui complètent de façon heureuse des données apportées par les techniques précitées (22).

De façon inexplicable, le Japon est demeuré le seul pays — à notre connaissance — à utiliser cette technique qui est, sans nul doute, la plus perfectionnée quant aux études de détails.

II. — *PERIODE 1970 — 1974*

La période actuelle est essentiellement sous le signe des satellites. Leur développement a été fulgurant et leur utilisation est devenue universelle et même éliminatoire pour la méthode des relevés aériens dans certaines régions.

Nous passerons, néanmoins, en revue toutes les techniques plus anciennes, qui sont encore employées en précisant le rôle qu'elles jouent ou pourraient encore jouer, car leur utilité potentielle est toujours considérable.

A. — Relevès occasionnels.

Ceux-ci apparaissent toujours sur le livre de bord des navires qui rencontrent des glaces de tous types.

On trouve également des notes de ce type dans les archives des Pères oblats qui dirigent des missions dans plusieurs des villages esquimaux des régions arctiques de l'Amérique du Nord.

Comme il n'existe pas encore de réseau d'observateurs de glace dans ces régions, les observations des missionnaires comblent cette lacune et permettent une bonne connaissance quant à la prise de la glace, quant à sa débâcle et quant à la longueur de la saison de glace de banquise et de dérive. Ces notes, pourtant occasionnelles et rédigées par des non spécialistes, ont été extrêmement précieuses à l'occasion d'une étude (sous presse) sur la navigabilité des eaux entourant le Nouveau-Québec [M. Brochu (23)].

Les notes occasionnelles prises par les officiers de navires perdent toutefois beaucoup de leur intérêt et de leur actualité, en raison des relevés par satellites.

B. — Les cartes de glaces de mer de type classique.

Ces cartes qui étaient publiées avec un décalage d'une année complète, ou plus, à la fin du XIXe et au début du XXe siècle, sont, d'ores et déjà, choses du passé.

Les nombreux satellites en orbite permettent désormais la confection presque instantanée de cartes, à partir des observations effectuées en orbite.

Nous verrons en détail, plus loin, ce qui concerne le rôle des satellites.

C. — Patrouille internationale des glaces.

Cette patrouille des glaces existe toujours et elle continue à rendre des services signalés sur l'Atlantique nord en transmettant aux navires la position, le nombre et la dimension des icebergs.

---

(22) Tabata et al. (1969), Observations of Drift Ice Movements with the Sea Ice Radar, Low Temperature Science Serie A 27, 295-315. Traduciton E.R. Hope (1970), Defence Science Information Service D.R.B. Canada, T. 103 J.

(23) Brochu Michel (1967), Accessibilité maritime du détroit d'Hudson, des baies d'Ungava et James en rapport avec les conditions saisonnières des glaces de mer, 60 pages dactylographiées, 10 tableaux, 1 carte.

Cependant, aucun des 57 rapports publiés par la « United States Coast Guard » (l'organisme responsable de cette patrouille des glaces) dans la série « Oceanographic Reports » n'est consacré à un sujet de glaciologie marine, ni *pro parte*, ni *in toto* (24).

Dans ces rapports, les mesures portent exclusivement sur des paramètres océanographiques : distribution verticale ou horizontale de la salinité, de la température et de la densité, des eaux du détroit de Nares (1970), du bassin de Kane (1968-1969), de la baie de Baffin, du golfe d'Anadyr (1970), de la mer de Weddell (1968, 1969, 1970), de la mer du Labrador (1966, 1968, 1969), du détroit de Béring (1968-1969), de la mer de Kara (1968) et de la mer de Barents (1968).

D. — Réseau d'observateurs terrestres.

Dans l'hémisphère nord, cette technique est utilisée de façon géographiquement discontinue sur le littoral soviétique des mers bordières de l'océan Glacial Arctique, de la mer de Béring et de la mer d'Okkotsk, par l'U.R.S.S. ; au nord de l'île d'Hokkaido, par l'Obesrvatoire marin d'Hakodate. Il est à souligner que ni le Canada, ni les Etats-Unis pour l'Alaska), ni le Danemark (pour le Groenland), ni la Norvège (pour le Svalbard et pour l'île de l'Ours), ni l'Islande ne possèdent actuellement de réseau d'observateurs terrestres.

La section d'Océanographie et de Glaciologie marine (sous-commission de Géographie physique) de la Commission française de Géographie polaire (créée en 1973) forme le projet d'arriver, avec la collaboration de scientifiques appartenant à différents centres de recherche, à la constitution de réseaux d'observateurs terrestres sur les rives de l'estuaire du Saint-Laurent, à Saint-Pierre-et-Miquelon, sur le littoral du Nouveau-Québec et sur la côte ouest du Groenland.

En résumé, deux pays nordiques, seulement (l'U.R.S.S. et le Japon) utilisent, d'une façon systématique, la technique des observateurs à partir de la terre ferme.

Pour ce qui est de l'hémisphère sud, l'Argentine dans ses bases insulaires et continentales effectue, à l'aide d'un formulaire élaboré, ce qui a semblé être, jusqu'en 1973, les seules observations de glaces marines régulières pour le littoral de tout le continent antarctique et des îles ou des archipels qui le prolongent en mer. Aucun résultat analytique ou synthétique n'a encore été publié.

L'Instituto Antartico Chileno a accepté, en 1973, d'effectuer des relevés de glaces dans les trois bases antarctiques relevant de cet organisme (les bases « Prat », « O'Higgins » et « Presidente Frei »). Ces observations s'inscrivent dans le cadre du projet décrit plus haut de la commission de Géographie polaire (section d'Océanographie et de Glaciologie marine).

Il est à souhaiter que ces observations systématiques sur les glaces de mer soient effectuées, d'ici peu d'années, dans toutes les bases antarctiques aussi régulièrement que les observations météorologiques et au même titre que celles-ci.

E. — Observations aériennes.

Les relevés aériens qui, entre 1955 et 1965, ont été la technique la plus employée, particulièrement au Canada, et ont donné lieu à de nombreux et excellents rapports, sont de moins en moins employés. Grâce aux hélicoptères basés sur les brise-glace, les reconnaissances de glaces marines servent de technique d'appoint. Ces survols de routine, de style très pratique, ne donnent généralement lieu à aucune publication scientifique et ne sont, la plupart du temps, liés à aucune recherche en particulier.

F. — Observations par satellites.

De 1965 à 1970, les observations de glaces par satellites ont supplanté la technique des relevés aériens. Le Canada et les Etats-Unis utilisent intensément cette technique qui permet d'avoir une vue presque instantanée de l'état des glaces dans la plus grande partie de l'Arctique nord-américain avec transmission cartographique automatique à bord des brise-glace en service dans ces régions. L'U.R.S.S., puis ensuite le Danemark, la Norvège, l'Islande et l'Allemagne, par l'intermédiaire de leur Institut météorologique national et de quelques centres spécialisés, s'intéressent de très près aux résultats qu'offre cette technique qui est extraordinairement rentable

(Allemagne (25, 26, 27, 28), Islande (29), Norvège (30, 31, 32).

Outre le centre de synthèse des données sur les glaces de mer situé à Halifax (Nouvelle-Ecosse) et déjà mentionné plus haut, signalons l'existence d'un organisme européen de création plus récente ayant les mêmes buts : il s'agit du Centre d'analyse des glaces flottantes de Bracknell,

---

(24) United States Coast Guard Oceanographic Reports, 1966-1970, n° 1 à 57, Washington.

(25) Warnecke G. (1964), Polarforschung und Wettersatelliten, *Polarforschung*, p. 236-240, 3 fig., Band V, 34e année, n° 1/2, Münster.

(26) Regula H. (1970), Satelliten aufnahmen vom Nordpolargebiet, *Polarforschung*, p. 246- 250, 4 fig., Band VI, 35e année, n° 1, Münster.

(27) Kaminski H. (1971), Besbachtung von kurz-und langzlitlichen Schnee und Eisbewegungen in der Arktis aus Satelliten — Luftbildern, Communication à la « Internationale Polartagung », Bad Harzburg (avril 1971).

28) Strübing K. (1971), Eisdriftmessungen im Baltischen Meer mit Hilfe von Sattellitenfoto, Communication à la « Internationale Polartagung », Bad Harzburg (avril 1971).

(29) Vedurstofa Islands (1971) (Service météorologique islandais), HAFIS VID STRENDUR ISLANDS, Oktober 1968-1969. (Sea Ice off the Icelandic Coasts, october 1968, september 1969), 82 p., 13 fig., Reykjavik.

(30) Det Norske Meteorologiske Institutt, *Iskart* (bihebdomadaire), Oslo.

(31) Vinje E. Torgny (1970), Some Observations of the Ice Drift in the East Greenland Current, Norsk Polarinstitutt, Årbok 1968, p. 75-78, 3 fig., 1 tabl., Oslo.

(32) Vinje E. Torgny (1972), Sea Ice and Drift Speed Observations in 1970, Norsk Polarinstitutt, Årbok 1970, p. 256-263, 12 fig., Oslo.

en Grande-Bretagne, qui relève du Service météorologique britannique et publie, à intervalle mensuel, une carte de synthèse sur la situation et l'état des glaces pour l'ensemble des eaux polaires et subpolaires de l'hémisphère nord.

On notera que, jusqu'à maintenant, les eaux antarctiques n'ont été l'objet d'aucun relevé par satellite de l'ampleur de ceux qui sont effectués dans l'Arctique.

Toutes les possibilités de cette technique de haute rentabilité ne sont pas encore mises à profit, même là où il y aurait un intérêt pratique évident à le faire : c'est le cas, par exemple, des eaux de la baie James, de la baie d'Hudson, dont les territoires riverains sont le siège de développements miniers et hydroélectriques d'une importance capitale et pour lesquelles l'établissement des cartes de glaces par satellite est suspendu, vers la mi-novembre, au moment où la croissance et la dynamique des glaces sont les moins bien connues. Le coût supplémentaire, que cette amélioration demanderait, est absolument sans commune mesure avec les connaissances théoriques et pratiques qu'elle apporterait.

G. — Radar.

En 1974, le Japon semble toujours être l'unique pays à employer le radar pour l'observation de la dynamique des glaces flottantes ; l'initiateur et directeur de ce projet est T. Tabata (33, 34, 35).

Il serait éminemment désirable que cette méthode fût employée pour divers points sélectionnés de l'Arctique et de l'Antarctique.

Pour que cette technique soit intéressante, il convient qu'elle soit implantée en des points réunissant deux conditions indispensables : d'une part, que le radar soit installé sur un cap dominant la mer d'au moins 100 mètres, d'autre part, que les eaux observées soient parcourues par les glaces flottantes pendant un minimum de 80 jours par année. Les quelques sites mentionnés, à la suite, réunissent ces conditions et pourraient, avec le plus grand avantage, recevoir un radar : le cap Bon-Ami, à l'extrémité orientale de la péninsule du Forillon en Gaspésie et qui domine le golfe du Saint-Laurent ; le cap Saint-Louis à l'extrémité nord-ouest du Nouveau-Québec qui domine, à l'ouest, les eaux de la baie d'Hudson et, au nord, celles du détroit d'Hudson ; le cap de Nouvelle-France, situé au centre nord du Nouveau-Québec qui domine au nord les eaux du détroit d'Hudson. La Terre-Adélie, dont les côtes sont relativement basses, ne comporte, malheureusement, aucun site d'observation comparable ; l'archipel de Kerguelen présenterait, au contraire, plusieurs sites admirables, mais le nombre de jours de glace annuels y est trop peu important. D'autres sites seraient à étudier au Groenland et en Antarctique.

H. — Méthode combinée satellite-balises répondeuses.

Une étroite collaboration entre les Expéditions polaires françaises, le Centre national d'études spatiales et le Laboratoire d'océanographie physique (professeur Tchernia) du Muséum d'histoire naturelle, a permis de fixer, en février 1972, à un iceberg antarctique de taille moyenne (L : 200 m - l : 80 m), une balise répondeuse Eole, dont les messages étaient captés par un satellite de localisation et de collecte de données Eole.

Cette première balise a fonctionné un an (jusqu'en février 1973) : le résultat le plus intéressant a été la vérification de l'existence d'un courant péricontinental entre le 140° et le 100° E., soit une distance de plus de 3 000 km. Une deuxième phase a été mise en œuvre, en étroite collaboration avec le S.C.A.R., par la répartition entre divers pays de treize répondeurs Eole, dont quatre seulement transmettent des données desquelles on attend beaucoup (36, 37, 38, 39). Il convient de se réjouir intensément de cette percée française dans le domaine de la glaciologie marine : cette double technique mérite d'être utilisée dans les deux hémisphères, et non seulement sur les icebergs, mais aussi sur certaines glaces de mer bi ou triannuelles et sur certains types de glaces fluviales (Saint-Laurent, par exemple).

I. — *INGENIERIE ET GLACIOLOGIE MARINE*

La recherche des hydrocarbures de plus en plus intense, particulièrement depuis 1970, dans les régions polaires et subpolaires du globe, a fait rencontrer aux pétroliers l'obstacle nouveau pour eux, multiforme et partout présent des glaces de mer : banquise rattachée à la terre ferme, glaces dérivantes, dans le haut ou le moyen Arctique, ou icebergs de la mer du Labrador ou des côtes groenlandaises.

Pour vaincre le plus difficile des défis que leur pose l'Arctique, les ingénieurs ont mis en œuvre toutes les ressources techniques et scientifiques dont ils disposent dans le cadre des sociétés pétrolières multinationales ou des organismes d'Etat qui les emploient.

---

(33) Tabata T. (1972), Radar Network for Drift Ice Observation in Hokkaido, Proceeding of the Low Temperature Science, Serie A 29, Tokyo.

(34) Tabata T. (1972), Radar Network for D ift Ice Observation in Hokkaido, Proceeding of the International Sea Ice Conference, Iceland 1971, Reykjavik.

(35) Tabata T. (1973), Deformation and Movement of Drift Ice. *Fondation française d'études nordiques*, Ve congrès international : « Le pétrole et le gaz arctiques : problèmes et perspectives » (sous la direction de J. Malaurie), *Contribution du Centre d'Etudes Arctiques, XII*, Paris, 1975, 2 tomes, 912 pages (p. 335-348 ; 13 fig.).

(36) Bost R. (1973), La glaciologie antarctique spatiale, Centre national d'études spatiales, 4 p. dactylographiées, Paris.

(37) Centre national d'études spatiales (1971). Le programme Eole, 46 p., 13 fig., 1 carte, Paris.

(38) Centre national d'études spatialec (1973), Opération Eole-Iceberg, 5 p. dactylographiées, Paris.

(39) Centre national d'études spatiales, Centre spatial de Brétigny (1973), *Route des icebergs*, 12 p. polycopiées, 8 tabl., Paris.

Le premier congrès consacré au pétrole et au gaz dans l'Arctique et qui s'est tenu au Havre, en mai 1973, sous l'égide de la Fondation française d'études nordiques et sous la direction du professeur Jean Malaurie, a permis aux spécialistes de l'exploitation pétrolière arctique de comparer leurs expériences et leurs découvertes. Plusieurs communications d'un extraordinaire intérêt portaient sur la glaciologie marine (40, 41, 42, 43, 44, 45, 46).

Cette rétrospective succincte sur la glaciologie marine permet de prendre la mesure de l'évolution de cette science depuis le XXe siècle, de constater l'introduction successive au cours du XXe siècle, de techniques d'observation de plus en plus perfectionnées : navires de la Patrouille internationale des glaces, relevés aériens, cartes presque instantanées grâce aux satellites météorologiques, radars, et enfin méthode combinée satellites-balises répondeuses.

Si les glaces fluviales et marines sont observées et scrutées avec toujours plus de précision, elles restent encore, pour la plus grande part, invaincues. L'homme, il est vrai, a remporté grâce à ses brise-glace, de belles victoires : Helsinki et Leningrad sont accessibles en hiver ; depuis 1957, le Saint-Laurent est navigable douze mois par année jusqu'à Québec ; et jusqu'à Montréal depuis 1960, mais l'essentiel reste à faire dès lors que l'océan Glacial Arctique est, dans sa partie centrale, toujours impénétrable aux navires les plus puissants.

Il reste donc à l'homme, parallèlement à des observations qui, au cours des prochaines décennies, seront toujours plus nombreuses et plus minutieuses, de grandes victoires à remporter sur les glaces de l'univers arctique et antarctique.

Michel BROCHU *.

Principaux travaux parus depuis trois ans sur la circulation atmosphérique dans l'Arctique

Pour présenter les articles de recherche et les ouvrages de synthèse publiés depuis trois ans, la manière la plus simple semble de distinguer dans l'atmosphère trois niveaux à circulation caractéristique et de terminer par les perturbations affectant la troposphère.

I. — *VENTS SAISONNIERS ET PERTURBATIONS HIVERNALES DANS LA HAUTE ET MOYENNE STRATOSPHERE.*

Des paragraphes ou chapitres de synthèse concernant ce sujet se trouvent dans Lamb (1), Chang : (2), p. 241-244, Hare : (3), p. 189-192, et Vowinckel et Orvig : (4), p. 196-198.

1. Au-dessus de 15-20 km et jusqu'à 80 km d'altitude, dans la moyenne et haute stratosphère, on observe *un renversement saisonnier dans la direction des vents :* anneau des vents d'est en été et anneau des vents d'ouest en hiver. Ce renversement est la conséquence des variations

---

(40) AUBERGER J.-F. et VERLET J. (1973), Préparation du Pélican à la campagne du Labrador, Fondation française d'études nordiques, Ve congrès international, *Le pétrole et le gaz arctiques : problèmes et perspectives, op. cit.* (p. 263-268).

(41) BRUNEAU A.-A. et DEMPSTER R.-T. (1973), Dangers presented by Icebergs and Protection Against them. Fondation française d'études nordiques, Ve congrès international, *Le pétrole et le gaz arctiques : problèmes et perspectives, op. cit.* (p. 348-363).

(42) COCHARD Claude (1973), Problems of Drilling Offshore in the Arctic : New Types of Platforms, Fondation française d'études nordiques, Ve congrès international, *Le pétrole et le gaz arctiques : problèmes et perspectives, op. cit.*, p. 239-263.

(43) HNATIUK John et JOHNSTON G.H. (1973), Environmental Conditions Influencing Arctic Decisions and Design Criteria. Fondation française d'études nordiques, Ve congrès international, *Le pétrole et le gaz arctiques : problèmes et perspectives, op. cit.* (p. 11-36).

(44) LATHRAM Ernest H. (1973), Eros Program, Erts Satellites and Arctic Applications. Fondation françaises d'études nordiques, Ve congrès international, *Le pétrole et le gaz arctiques : problèmes et perspectives, op. cit.* (p. 206-217).

(45) PALLISTER A.E. (1973), Geographical Exploration in ice congested waters : progress and challenges. Fondation française d'études nordiques, Ve congrès international, *Le pétrole et le gaz arctiques : problèmes et perspectives, op. cit.* (p. 183-206).

(46) VISSER R.C. (1973), Forward Planning : Industry's efforts to prepare for Arctic offshore operations. Fondation française d'études nordiques, Ve congrès international, *Le pétrole et le gaz arctiques : problèmes et perspectives, op. cit.* (p. 387-405).

* Chargé de conférences au Centre d'études arctiques, Paris.

thermiques saisonnières au-dessus de l'Arctique et donc des conditions radiatives propres aux régions polaires. En été, le jour étant permanent, la couche d'ozone, située entre 30 et 60 km, absorbe d'une manière continue les radiations de courte longueur d'onde (ultra-violet) et la température stratosphérique atteint son maximum au-dessus du pôle : entre le cœur chaud polaire (— 40° à 20-25 km) et les régions équatoriales plus froides (— 55° à — 65° à 20-25 km) s'établit donc un courant général zonal d'est. Inversement, en hiver, la stratosphère arctique, plongée dans l'obscurité, est considérablement refroidie : la circulation est d'ouest entre le cœur froid polaire (— 80° à 20-25 km) et la zone équatoriale plus chaude (—55° à — 65° à 20-25 km) : (1), p. 197.

2. *Les vents d'est estivaux* (fig. 1) règnent de mai à la mi-août environ et descendent jusqu'à 15 km au-dessus de l'océan Arctique. Ils circulent autour du cœur polaire chaud d'une manière parfaitement zonale avec des vitesses moyennes modérées de l'ordre de 20 nœuds et des extrêmes de 50 à 60 nœuds entre 20 et 25 km (ils peuvent cependant atteindre 80 à 120 nœuds vers 60 km). Ces vents ne connaissent que de faibles changements en vitesse et en direction : le courant d'est n'est donc pas perturbé : (3), p. 189.

3. *Les vents d'ouest hivernaux* sont plus rapides que les vents d'est avec une moyenne de 40 à 60 nœuds (l'ordre de grandeur d'un courant-jet) entre 20 et 25 km et des extrêmes de 200 nœuds à ce même niveau. Ils ne présentent pas en moyenne un flux parfaitement circulaire autour du pôle (fig. 1). La circulation n'est pas en effet centrée sur le pôle mais sur une région située entre le Groenland nord-oriental et la Sibérie médiane alors qu'une crête de hautes pressions (c'est-à-dire une avancée chaude vers le Nord) existe au-dessus de l'Alaska : ceci peut être interprété comme une influence lointaine du substratum géographique et de son refroidissement différent selon les régions. L'étude quotidienne à 30 mb (environ 24 km) montre que cette moyenne intègre plusieurs situations possibles durant chacune de une à deux semaines : une circulation cyclonique centrée sur le pôle (c'est-à-dire avec des vents d'ouest), zonale ou déformée par des vallées (basses pressions correspondant à une progression de l'air froid vers le sud) et des crêtes ; des cellules cycloniques séparées au nombre de deux, trois ou quatre avec, en conséquence, selon les régions, des vents d'est, de nord, d'ouest ou de sud : (1), p. 199. Ainsi, dans l'espace comme dans le temps, la direction et la vitesse des vents stratosphériques varient considérablement. Parallèlement, la stratosphère est le siège de mouvements verticaux importants entraînant des changements thermiques spectaculaires : quand l'air au-dessus d'un lieu devient subsident, la pression augmente et la température s'élève. Des réchauffements brutaux se produisent ainsi : une subsidence de l'ordre de 3 km en un jour est responsable d'une hausse de température de quelque 30 °C et la stratosphère peut alors temporairement connaître des températures d'hiver supérieures à celles d'été : (1), p. 198. Le dernier réchauffement de la saison, avec un ou deux centres de subsidence, désorganise la circulation d'ouest et le flux d'est s'installe pour l'été ; ce changement se produit à des dates variables et ne peut donc être mis simplement au compte du retour de la radiation solaire : (3), p. 151.

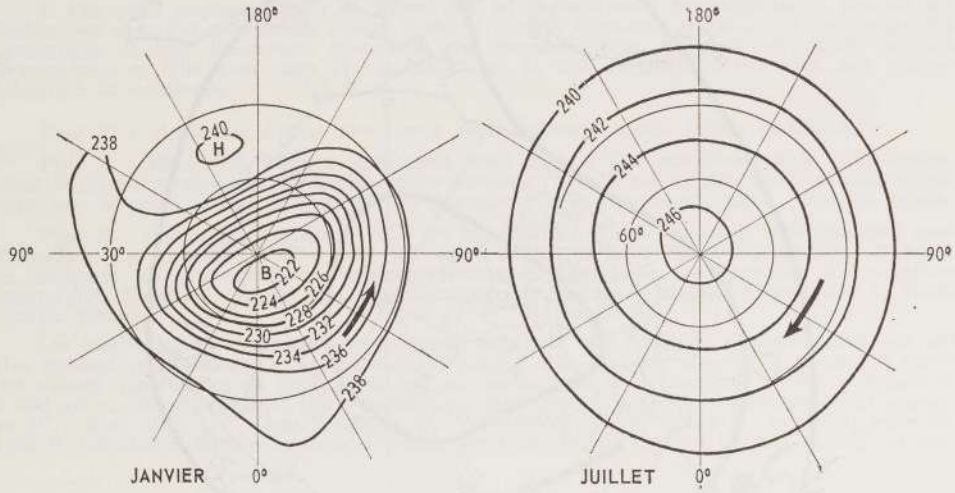


FIG. 1. — Altitude moyenne en centaines de mètres de la surface 30 mb en 1958. (D'après Lamb, p. 189.)

(1) LAMB. — *Climate Present, Past and Future*, vol. I, *Fundamentals and climate now*, Methuen, London, 1972, 613 p. (The stratosphere, p. 187-205).

(2) CHANG. — *Atmospheric circulation systems and climates*. Honolulu (Hawaï), The Oriental Publishing Company, 1972, 328 p. (The Arctic circulation, p. 226-255).

(3) HARE. — The Atmospheric Circulation and Arctic Meteorology, *Arctic*, septembre 1969, p. 185-194.

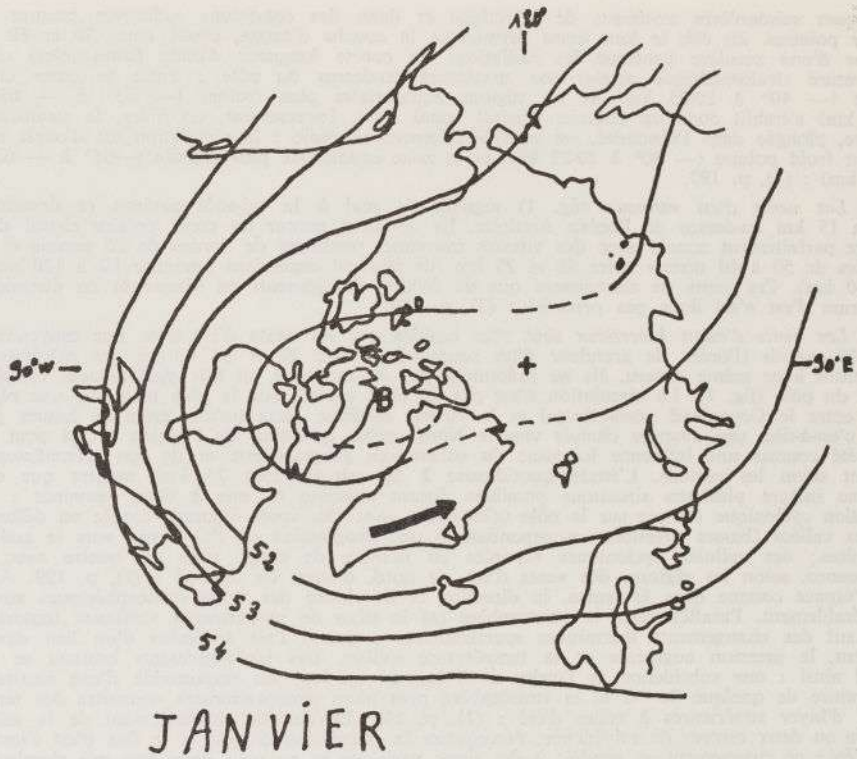


FIG. 2. — Altitude moyenne en centaines de mètres de la surface 500 mb. (D'après Hare, p. 187 et 186.)

Le problème se pose de *savoir si les modifications de la circulation, les perturbations de la stratosphère se répercutent dans les niveaux inférieurs de l'atmosphère* et si, inversement, la circulation troposphérique influence la stratosphère. A l'échelle planétaire, les mêmes types de circulation, zonale, à tendance méridienne, ou méridienne, se correspondent et les changements se produisent simultanément aux deux niveaux : (1), p. 199. A l'échelle d'une région un lien étroit existe aussi : un réchauffement stratosphérique brutal se produit au-dessus d'une région où régnait précédemment un très fort courant jet associé à une importante activité cyclonique et ce réchauffement est suivi par une forte hausse de pression au sol provoquant la constitution d'un anticyclone de blocage persistant une à trois semaines. Mais l'interdépendance n'est pas toujours aussi forte et un même type à forts réchauffements stratosphériques peut accompagner à la surface ou un hiver excessivement froid ou un hiver anormalement doux : (1), p. 199-205.

II. — *VENTS CIRCUMPOLAIRES D'OUEST DANS LA BASSE STRATOSPHERE ET LA HAUTE ET MOYENNE TROPOSPHERE.*

1. Au point de vue thermique cet ensemble est divisé en deux par la *tropopause* qui correspond à la limite supérieure de la troposphère quand la température cesse de diminuer ou même augmente avec l'altitude. La tropopause arctique se situe à une altitude variable selon les saisons (en moyenne 8 km en février-mars et 9,5 km en juillet-août) et selon les figures isobariques (12 km au-dessus d'un anticyclone, 5 km au-dessus d'un cyclone) : (4), p. 195. Mais de part et d'autre de ce niveau la circulation atmosphérique est la même.

2. Au-dessus de 1,5 km environ (850 mb) et jusqu'à 15-20 km domine toute l'année une *circulation circumpolaire d'ouest* (fig. 2). Comme pour les vents d'ouest hivernaux stratosphériques, il s'agit d'une circulation cyclonique autour d'une région dépressionnaire polaire plus froide. Cette région froide procède de deux origines : aux conditions radiatives défavorables s'ajoute, à la faveur d'une activité cyclonique entraînant des mouvements ascendants importants, le transfert d'air froid élaboré même en été sur la banquise ou l'inlandsis : (5), p. 31-33. En été, les grands vents d'ouest, qui caractérisent la zone tempérée, atteignent les hautes latitudes ; en hiver ils forment un anneau plus méridional autour de l'Arctique où s'étend, selon une bande allant des îles nord-canadiennes à la Sibérie médiane, un noyau d'air très froid pouvant se scinder en deux, à pression plus basse qu'en été, calme, à structure barotropique (c'est-à-dire que les surfaces d'égale pression et celles d'égale température sont parallèles) : (3), p. 186-187. Van Hamme (6), en comparant la circulation dans l'Arctique et dans l'Antarctique, insiste sur deux aspects : les vents d'ouest sont toujours plus lents dans l'Arctique ; l'altitude des surfaces isobariques diminue rapidement en automne et augmente rapidement au printemps (c'est-à-dire que l'évolution est symétrique) dans l'Arctique.

Sur sa marge polaire, le flux d'ouest peut localement devenir très rapide et, dépassant 50 nœuds, mériter le nom de courant-jet : un *jet arctique* associé à une zone fortement baroclinique (c'est-à-dire que surfaces d'égale pression et d'égale température sont inclinées les unes par rapport aux autres et se recoupent) correspondant au front arctique doit être distingué du jet polaire situé à une lattitude plus basse : (5), p. 18-24, et (3), p. 187.

3. Ces vents troposphériques, de même que les vents d'ouest stratosphériques, forment des *ondulations* et le flux peut passer d'ouest à sud et à nord. L'absence ou l'existence de ces grandes ondulations et leur localisation permettent de distinguer trois types de circulation (d'après Wangenheim et Girs cités dans (1), p. 267) (fig. 3), qui s'appliquent très bien aux régions atlantique et eurasienne :

Type W : circulation d'ouest dite zonale avec seulement quatre faibles ondulations ;

Type C : circulation à forte composante nord ou sud dite méridienne avec cinq ondulations de grande amplitude (cinq vallées froides s'avançant vers le sud et cinq crêtes chaudes s'étendant vers le nord) situées de manière que l'Islande et les Aléoutiennes soient sous des crêtes ;

Type E : circulation identique à celle du cas précédent, mais beaucoup plus fréquente avec l'Islande et les Aléoutiennes dans l'axe des vallées ; dans le cadre de ce dernier type, en hiver, en analysant les centres d'action et leurs fluctuations ainsi que la succession des situations synoptiques, Dimitriev (7) a étudié les relations entre le minimum des Aléoutiennes et l'anticyclone sibérien.

Les météorologues russes se sont beaucoup intéressés aux échanges atmosphériques qui ont lieu pendant ces situations et à l'occasion du passage d'un type de situation à l'autre. A partir des valeurs quotidiennes du gradient de pression en latitude et en longitude et des températures à 500 mb et 700 mb, Khoreva (8) a étudié, pour huit étés successifs, les conséquences du passage de *W* à *E* et de *E* à *C*. Dans la région de l'Arctique atlantique, quand la circulation passe du type *W* (circulation zonale) au type *E* (vallée sur l'Islande), un courant de sud succède au cou-

---

(4) Wowinckel et Orvig. — The climate of the North Polar Basin (p. 129-252), *in : Climates of the polar regions*, ed. Orvig, coll. « World Survey of Climatology », Amsterdam-London-New York, Elsevier, 1970.

(5) Pagney. — *Les climats polaires*. Paris, Centre de documentation universitaire, 1970, 93 p. (les pages 18 à 52 concernent la circulation atmosphérique dans l'Arctique).

(6) Van Hamme. — Mise en évidence des différences fondamentales entre la circulation de l'atmosphère arctique et celle de l'atmosphère antarctique, *Contributions to Atmospheric Physics*, Oxford, 43 (3), 1970, p. 150-170.

(7) Dimitriev. — Relation entre le développement de l'anticyclone arctique sibérien et le minimum des Aléoutiennes en saison froide (en russe). *Trudy*, Leningrad, n° 286, p. 100-131.

Pour les articles en russe, nous avons utilisé les résumés anglais parus dans la revue *Meteorological and Geophysical abstracts* de l'American Meteorogical Society, Boston (Mass.).

(8) Khoreva. — Caractéristiques des échanges atmosphériques pendant quelques macrotransformations des formes de la circulation atmosphérique et leur lien avec la température de la moyenne troposphère arctique (en russe). *Trudy*, Leningrad, 1970, n° 286, p. 59-99.

rant d'ouest : il y a alors advection d'air chaud dans l'Arctique et les températures augmentent fortement. Par contre, quand on passe de *E* à *C* (crête sur l'Islande), le flux sur l'Arctique atlantique devient de nord et la température s'abaisse. Ainsi le régime des températures dans la troposphère arctique dépend, en dehors des conditions radiatives locales, des types de circulation des vents d'ouest et donc des échanges avec la zone tempérée.

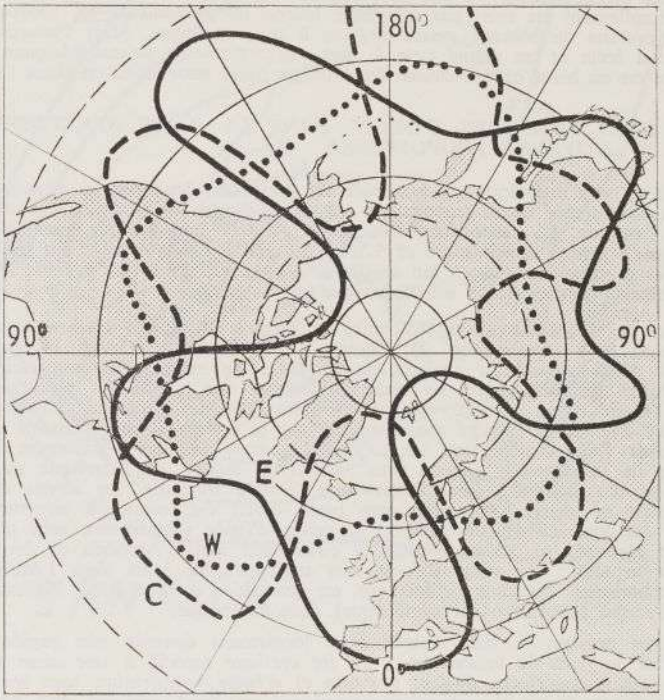


FIG. 3. — Types de circulation à 500 mb définis par Wangenheim et Girs. (D'après Lamb, p. 267.)

III. — *CENTRES D'ACTION PERMANENTS OU SAISONNIERS DANS LA BASSE TROPOSPHERE.*

A cause de la variété du substratum géographique et, par suite, des températures, la répartition des pressions au niveau de la mer atteint une grande complexité dans l'Arctique.

1. Pendant longtemps, *le problème a été posé de l'existence d'un anticyclone froid, d'origine radiative, centré sur le pôle, stationnaire et accompagné de vents d'est à la périphérie,* régissant la circulation atmosphérique des régions polaires à basse altitude. Pour le résoudre, il suffit de commenter les cartes (fig. 4) de répartition des pressions et d'étudier l'évolution au cours de l'année : (2), p. 226-229 ; (4), p. 209-213 ; (5), p. 33-37. En hiver, trois centres de hautes pressions existent dans l'Arctique : le Groenland (ramenées au niveau de la mer, les pressions dépasseraient 1 020 mb), la Sibérie orientale (plus de 1 035 mb) et la région du Mackenzie (plus de 1 023 mb), ces deux dernières régions étant réunies par un col un peu au nord du détroit de Béring. Maksimov et Karklin (9) ont montré, pour la période 1891-1965, que les pressions sont les plus fortes en Sibérie en décembre-février (1 035 mb) et qu'alors l'anticyclone connaît sa localisation la plus orientale. Au printemps, l'anticyclone groenlandais subsiste intact, les anticyclones continentaux du Canada et de l'U.R.S.S. ont disparu au profit d'une unique cellule anticyclonique qui, centrée sur le détroit de Béring et le pôle, couvre une grande partie de l'océan Arctique L'été voit l'atténuation considérable des hautes pressions du Groenland et de l'océan Arctique (1 015 mb). Avec l'automne, l'anticyclone groenlandais se renforce et les anticyclones sibérien et canadien réapparaissent, prolongeant sur les continents les hautes pressions relatives de l'océan Arctique.

Les anticyclones durables de l'Arctique apparaissent ainsi d'origine thermique, installés en été soit sur les hauteurs de l'inlandsis groenlandais, soit sur la banquise et, en hiver, sur des régions hypercontinentales très froides. Mais *aucune de ces cellules de pression ne correspond à l'image d'un anticyclone polaire permanent et les vents d'est engendrés sont régionaux et saisonniers.* L'anticyclone polaire situé sur la banquise ne s'individualise qu'aux saisons intermédiaires

(9) MAKSIMOV et KARKLIN. — Variation séculaire et saisonnière de la localisation du maximum de pression atmosphérique en Sibérie (en russe). *Geograficheskoe Obshchistvo S.S.S.R. Izvestiva,* 101 (4), 1969, p. 320-330.

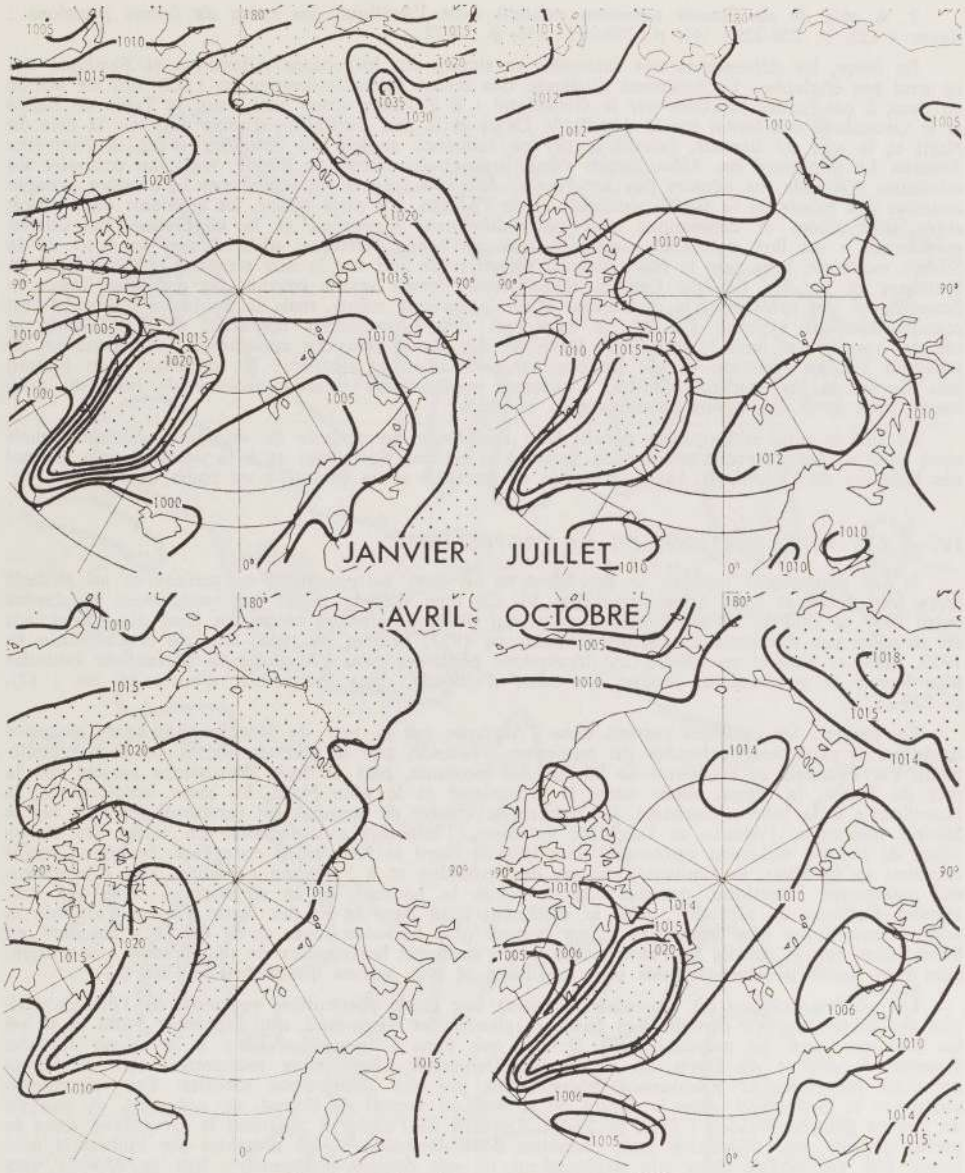


FIG. 4. — Pressions moyennes en millibars.
(D'après Prik, dans Vowinckel et Orvig, p. 209 et 211.)

et en été. Les anticyclones de Sibérie orientale et du Mackenzie sont également saisonniers, naissant en automne, se renforçant en hiver et disparaissant au cours du printemps ; une analyse plus fine montrerait évidemment que ces centres d'action connaissent aussi des fluctuations de pression de faible importance (5 à 10 mb) et de courte durée. En Sibérie, les changements de pression entraînent des variations de température (10) : quand le mince anticyclone thermique de surface est surmonté par une crête en altitude, il se renforce et de l'air se déplace du nord vers le sud sur le flanc oriental de la crête, déterminant un refroidissement, alors qu'une diminution des pressions s'accompagne d'un mouvement des masses d'air de l'ouest vers l'est et donc d'un réchauffement. L'anticyclone groenlandais ne peut non plus être qualifié d'anticyclone polaire permanent : il est très décalé par rapport au pôle, s'atténue fortement en été et ne consiste qu'en un manteau froid peu épais, facilement déchiré par le passage de dépressions à proximité ou sur l'inlandsis lui-même : (11), p. 23 ; de plus si on se reporte aux cartes quotidiennes, il apparaît mobile et beaucoup plus petit que l'inlandsis : (2), p. 237.

(10) KALENDOV. — Quelques associations d'ondulations chaudes et froides sur le territoire Primorskiy pendant l'hiver boréal avec l'intensité de l'anticyclone asiatique (en russe). *Trudy*, Vladivostok, 1971, nº 32, p. 41-51.

(11) PUTNINS. — The climate of Greenland, p. 3-128, *in : Climates of the polar regions*, ed. Orvig, World Survey of Climatology, Amsterdam-London-New York, 1970, Elsevier.

2. A côté de ces hautes pressions existent dans l'Arctique des *zones de basses pressions :* figure 4 (2), p. 226-229 ; (4), p. 209-213 ; (5), p. 33-37.

En hiver, les dépressions très marquées se situent sur les océans Atlantique et Pacifique qui ne sont pas englacées. Le minimum d'Islande très creusé (bien au-dessous de 1 000 mb) est scindé en deux à ces hautes latitudes par le Groenland : il s'avance d'une part entre la Terre de Baffin et le Groenland occidental sur le détroit de Davis et la mer de Baffin, d'autre part sur la mer du Nord et la mer de Barents, faisant sentir son influence au-delà du Spitsberg et de la Nouvelle-Zemble. Le minimum des Aléoutiennes s'étale au sud du détroit de Béring, mais, au contraire du minimum d'Islande, ne pénètre pas sur l'océan Arctique dont il est séparé par la barrière presque continue des reliefs de la Sibérie orientale et de l'Alaska. En cette saison, les gradients de pression entre anticyclones et dépressions sont particulièrement vigoureux et la circulation est surtout méridienne : un flux dominant circule à travers l'océan Arctique, d'abord vers le nord de la Sibérie moyenne, puis vers le pôle, puis en direction du sud sur la mer séparant le Groenland du Spitsberg et sur les îles du Canada septentrional tandis qu'un courant de sud-ouest longe la Scandinavie. Au printemps, la disposition générale reste la même, mais le minimum d'Islande s'est considérablement atténué. En été, le minimum des Aléoutiennes disparaît, celui d'Islande se rétracte vers le sud, vers le détroit de Davis, et des basses pressions apparaissent aux alentours du pôle sur l'océan Arctique et sur les continents canadien et sibérien ; les pressions sont partout peu élevées et les gradients faibles. L'automne ramène une situation voisine de celle du printemps mais avec des basses pressions plus accusées.

Le fait le plus remarquable paraît donc l'*existence permanente du minimum d'Islande,* mais cette zone de basses pressions, due en partie à la tiédeur de la mer et à la position sous le vent des hauteurs du Groenland, varie fortement en intensité et en extension au cours de l'année.

IV. — *LES PERTURBATIONS DE LA TROPOSPHERE.*

1. *Les dépressions mobiles se succèdent* et on peut cartographier en surface et en altitude leurs fréquences et leurs trajectoires (fig. 5). Ce type d'étude a été particulièrement en faveur entre 1957 et 1960 et de nombreuses cartes, qui diffèrent plus ou moins les unes des autres, ont été dressées par différents chercheurs (Namias en 1957, Keegan en 1958, Ragozin et Chukanin en 1959, Reed et Kunkel en 1960). Les dépressions pénètrent dans l'Arctique en partant de latitudes plus basses et y circulent, comme les vents d'altitude, dans l'ensemble, d'ouest en est : (2), p. 229-237.

En janvier, les cyclones entrent dans l'Arctique par la mer de Norvège, où leur fréquence contribue à expliquer l'existence du minimum d'Islande, par la mer de Baffin et, occasionnellement, par l'Eurasie et le détroit de Béring. En moyenne, plus de trois dépressions passent sur la mer de Baffin, la région située entre le Groenland et le pôle Nord, les mers bordières de la Scandinavie à la Sibérie orientale. Par contre, le champ de pression est rarement perturbé sur la Sibérie intérieure, l'Alaska et l'archipel canadien, l'inlandsis groenlandais. En juillet les trajectoires de sud ou sud-ouest convergent vers le pôle Nord et les régions épargnées, beaucoup moins étendues qu'en hiver, se limitent au cœur de l'inlandsis et à l'archipel canadien. Ces dépressions, qui parcourent l'Arctique, peuvent affecter toute la hauteur de la troposphère bien que leur vigueur s'atténue en altitude : elles se déplacent ainsi dans le lit des vents d'ouest d'altitude et donc à une vitesse plus grande et à une latitude plus basse en hiver qu'en été (12). De plus, en hiver, alors que la densité de l'atmosphère et les gradients horizontaux de température augmentent, elles sont moins nombreuses mais plus profondes et plus actives que celles de l'été (13).

Les régions voisines du Groenland méritent une étude particulière par suite de l'intense activité cyclonique qui s'y déploie. Les hauteurs glacées du Groenland, qui dépassent 3 000 m et où les pressions sont en moyenne plus élevées que dans l'atmosphère libre à la même altitude, séparent le détroit de Davis du détroit de Danemark, deux mers recouvertes par de basses pressions moyennes et parcourues fréquemment par des dépressions mobiles. Ces dépressions atteignent le Groenland, dans le centre ou le sud, en venant de l'ouest, du sud-ouest, du sud ou du sud-est d'après Walden : (11), p. 21-30. Arrivant de l'ouest et abordant le Groenland dans sa partie centrale, une dépression peut connaître deux destinées. Si les pressions sur l'inlandsis sont fortes, elle est arrêtée dans son déplacement et soit devient stationnaire, soit se déplace vers Thulé le long du littoral occidental. Si, par contre, les pressions sont modérées sur l'inlandsis, la dépression se scinde dans le sens vertical : pendant que la partie inférieure demeure à l'ouest, comme dans le cas précédent, la partie supérieure, elle, traverse l'île et peut être à l'origine, un à trois jours après, d'une cyclogenèse au sol sur la côte orientale, sous le vent du relief ; ainsi se crée une nouvelle dépression qui s'éloigne ensuite vers l'est. Les trajectoires d'ouest à sud-ouest qui frappent le Groenland méridional sont les plus fréquentes. Quand une dépression provient de cette direction, ou elle traverse l'inlandsis dans cette région étroite et peu élevée, ou elle se divise en deux, à tous les niveaux, aux alentours du cap Farvel : une partie longe le littoral occidental vers le nord, tandis que l'autre emprunte le détroit du Danemark vers le nord-est et contribue ainsi au maintien du minimum d'Islande. Une troisième trajectoire est une trajectoire de sud : la dépression suit alors simplement le détroit de Davis et la mer de Baffin. La dernière possibilité correspond à une dépression touchant le Groenland méridional en venant du sud-est : le plus souvent elle traverse alors tout entière l'extrémité de l'inlandsis, mais parfois elle se coupe en deux, une partie passant au-dessus de l'île, l'autre suivant la côte est. Tout ceci met en évidence l'étroite soumission des dépressions mobiles aux conditions géographiques : le Groenland, par suite de sa massivité, de son altitude, de sa disposition nord-sud jusqu'au 60e parallèle, modifie les trajectoires et les modalités de déplacement des dépressions.

---

(12) RODEWALD. — *Der Polarwirbel.* Der Seewart, Hamburg, 1972.
(13) CHUKANIN. — L'influence des conditions thermiques des régions polaires sur l'activité tourbillonnaire dans l'atmosphère (en russe). *Problemy Arktiki i Antarktiki,* Leningrad, 1969, p. 66-72.

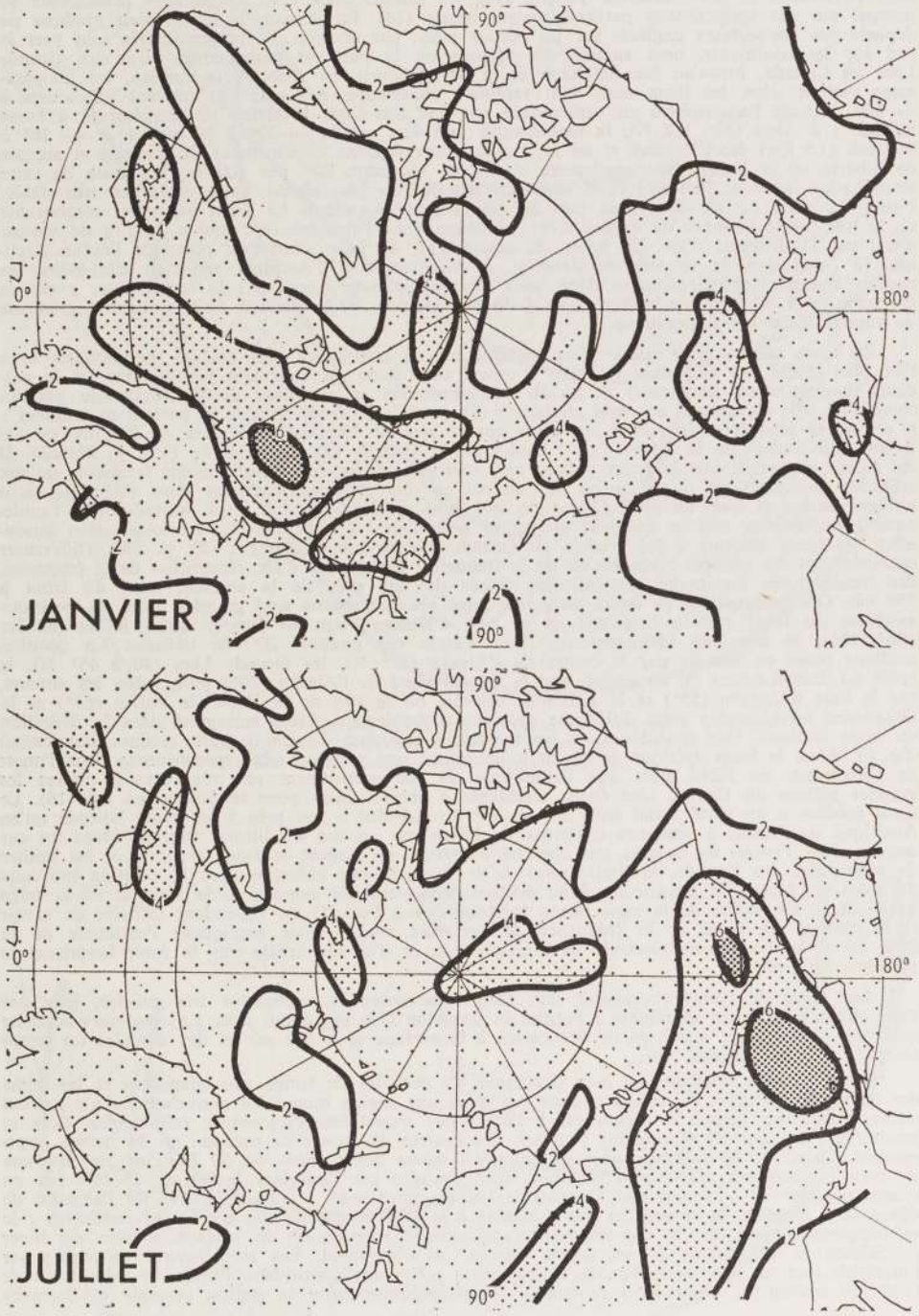


FIG. 5. — Fréquence des dépressions dans l'Arctique.
(D'après Ragozin et Chukanin, dans Chang, p. 233 et 235.)

2. A ces figures isobariques peuvent s'associer des fronts qui séparent des masses d'air de natures différentes (perturbation norvégienne) et ces fronts eux-mêmes peuvent être organisés en un ensemble cohérent, une vaste zone frontale à laquelle on applique la dénomination de front arctique. Les régions arctiques sont dominées par la présence de la *masse d'air* dite *arctique* dont l'extension et les caractères varient avec les saisons mais dont l'originalité permanente se marque par des températures particulièrement basses (14). En janvier, la masse d'air arctique ne dépasse pas les secteurs englacés sur les océans mais, par contre, elle progresse très loin vers le sud sur les continents, bien au-delà des régions où la nuit est permanente, jusqu'aux Grands Lacs au Canada, jusqu'au lac Balkhach et la Mandchourie en Asie. A la surface, les températures varient selon les lieux mais sont rarement supérieures à — 15° et souvent inférieures à — 30°. Partout l'atmosphère est caractérisée par une très forte inversion de température à basse altitude : à Alert (82° 1/2 N), la température moyenne est de — 32° à la surface et — 26° à 850 mb (1,5 km) écart modéré si on le compare aux stations continentales du Canada et surtout de Sibérie où la hausse de température atteint en moyenne 1,8° par 100 m. Par suite de cette stratification, avec de l'air très froid recouvert par de l'air plus chaud, l'atmosphère est très stable, c'est-à-dire qu'il ne s'y développe pas de mouvement ascendant. Le froid est aussi responsable de la très faible quantité de vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère : moins de 1 g de vapeur d'eau par kilogramme d'air. En juillet, la masse d'air arctique n'intéresse plus que l'océan Arctique (à l'exclusion de la mer de Barents), le Groenland et l'Archipel canadien c'est-à-dire les régions englacées principalement. Alert peut être pris comme exemple : la température y est en moyenne de 3 °C, l'inversion thermique a disparu et, près de la surface, l'air contient 4 grammes de vapeur d'eau par kilogramme.

En toute saison, cette masse d'air arctique est en contact sur ses marges méridionales avec l'air plus chaud des moyennes latitudes : quand cette zone est fortement baroclinique (si le gradient thermique est important) et qu'elle est surmontée au voisinage de la tropopause par un courant-jet, elle correspond au *front arctique :* (3), p. 187. Ce front n'existe ni partout ni toujours : il atteint sa plus forte fréquence, en hiver sur la mer de Norvège et la mer de Barents, en été le long du littoral de la Sibérie, de l'Alaska et du Canada (2), p. 238-239 ; (15), p. 224-226. Il est moins important que le front polaire car, sauf en été, les fronts sont moins fréquents qu'aux latitudes moyennes, et il est moins net au sol car les cyclones pénétrant dans l'Arctique sont souvent occlus et que, de plus, l'inversion qui peut se développer à basse altitude tend rapidement à uniformiser secteur antérieur et secteur postérieur : (2), p. 238-239. La localisation saisonnière du front arctique a été étudiée au Canada par Bryson et Barry : (2), p. 239. Différentes méthodes ont été utilisées : répartition de la fréquence des masses d'air, répartition de la fréquence des températures maximales quotidiennes, lignes de flux près de la surface, tracé du front à 850 mb. On remarque qu'au cours du même mois les fluctuations sont grandes entre les positions extrêmes du front : à la longitude de la baie d'Hudson, tant en janvier qu'en juillet (années 1961-1965), la zone de battement du front s'étale sur environ 20° de latitude. La position médiane passe en janvier par le centre de l'Alaska (65° N), les Grands Lacs (40 à 45° N), le golfe du Saint-Laurent et, en juillet, par le littoral nord de l'Alaska (70°) puis, selon les auteurs, par la baie d'Ungava (55°) et le Labrador oriental ou le sud de la Terre de Baffin (65°) et le Groenland méridional : cette différence provient probablement d'une ambiguïté dans la définition du front arctique, l'un considérant le front arctique maritime, l'autre le front arctique continental (fig. 6). Ainsi le front arctique garde en toute saison une position très septentrionale dans l'ouest de l'Amérique du Nord alors que l'amplitude de son mouvement est très forte à travers les grandes plaines du Centre. Une étude semblable a été effectuée pour la Sibérie en été (16). Le front médian a un tracé zonal entre 65° et 70° (c'est-à-dire à peu près à la même latitude qu'en Amérique du Nord), à plusieurs centaines de kilomètres au sud du littoral (fig. 7). Dans un cas comme dans l'autre, les auteurs ont cherché à mettre en rapport le front arctique et les limites de végétation. Au Canada, la limite nord de la forêt boréale coïncide avec la position moyenne du front en hiver. En Eurasie, le front médian correspond au contact de la forêt et de la taïga à l'ouest et au milieu de la zone mixte forêt-toundra à l'est. Il est cependant difficile de savoir si le passage du front et la fréquence de certaines masses d'air expliquent l'existence de la forêt ou si les conditions particulières d'évaporation et d'albédo créées par la forêt favorisent la présence du front.

3. Les *types de temps* nécessitent une étude descriptive et explicative très précise, jour par jour, aboutissant à une statistique : Putnins et Langdon (17) ont établi pour l'Alaska un calendrier quotidien sur dix-huit ans à partir des cartes à la surface et à 500 mb et des données du temps relevées dans 16 stations.

D'une manière générale, on peut distinguer les périodes de temps peu changeant et les périodes de temps perturbé. *Le temps change peu* dans une région quand les perturbations n'y passent guère, c'est-à-dire quand la région est à l'écart des trajectoires cycloniques fréquentées. Cela se produit à l'intérieur du Groenland : au sol, des centres de chutes de pression en 24 heures apparaissent moins de 20 fois par an sur l'inlandsis même contre plus de 30 fois sur les littoraux et, vers 5 kilomètres, des basses pressions sont centrées sur l'intérieur moins de 15 fois par an contre plus de 30 au-dessus des littoraux sud-est et nord-ouest : (11), p. 13-14. En l'absence de dépressions mobiles, la répartition des pressions à la surface dépend des conditions radiatives : le refroidissement entraîne la construction d'anticyclones thermiques de surface comme en hiver en Sibérie et au Canada et, en toutes saisons, au Groenland. Les températures moyennes sur l'inlandsis sont en effet toute l'année inférieures à celles de l'atmosphère libre à la même altitude (700 mb environ) : le gradient horizontal de température entre la station centrale et Scoresby

(14) Crowe. — *Concepts in climatology*, London, Longman, 1971, 589 p. (« Arctic Air », p. 267-281 et cartes p. 256 et 258).

(15) Estienne et Godard. — *Climatologie*, Paris, Colin, 1970, 365 p. (« Les climats des hautes latitudes », p. 210-246).

(16) Krebs et Barry. — The arctic front and the tundra-taiga boundary in Eurasia. *Geographical review*, oct. 1970, p. 548-554.

(17) Puntnins et Langdon. — Weather situation in Alaska during the occurrence of specific baric weather patterns. *U.S. Environment Data Service. Army Task.* IVO 14501. B 53A-05-03. *Studies on the Meteorology of Alaska. Final Report*, Jan. 1-1968-March 31-1969, 1969, 267 p.

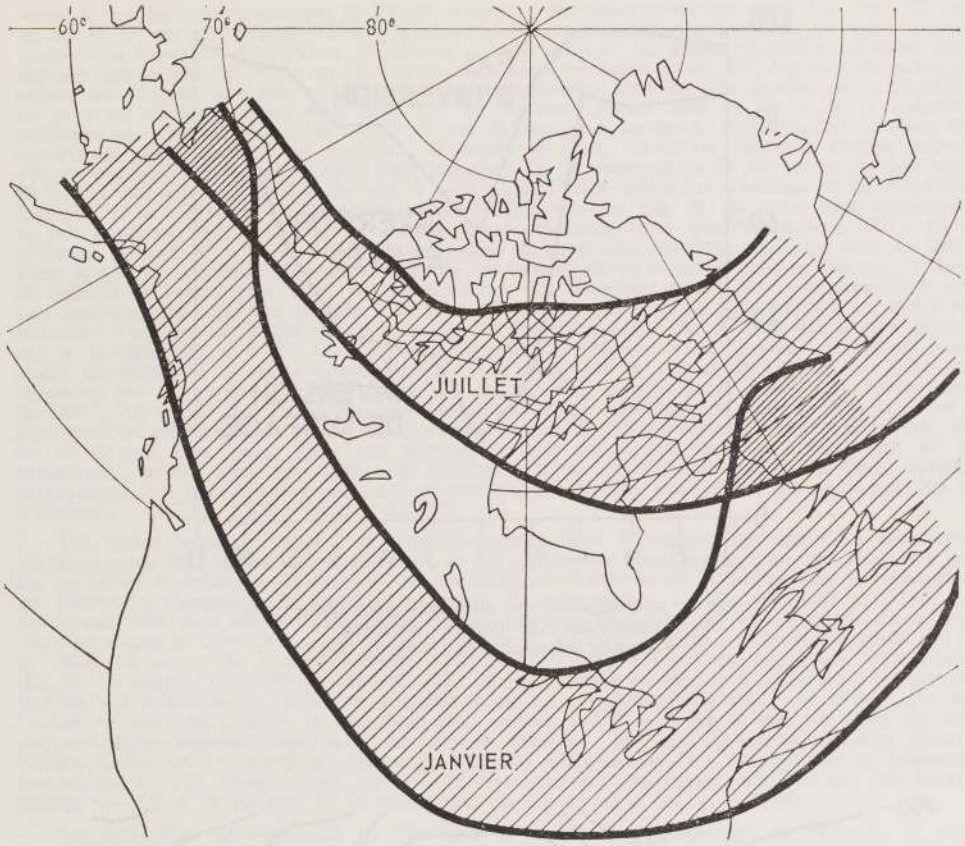


FIG. 6. — Localisation du Front arctique continental à 850 mb (fréquence supérieure à 50 %) sur l'Amérique du Nord. (D'après Barry, *Geographical Bulletin*, 1967, p. 84 et 88.)

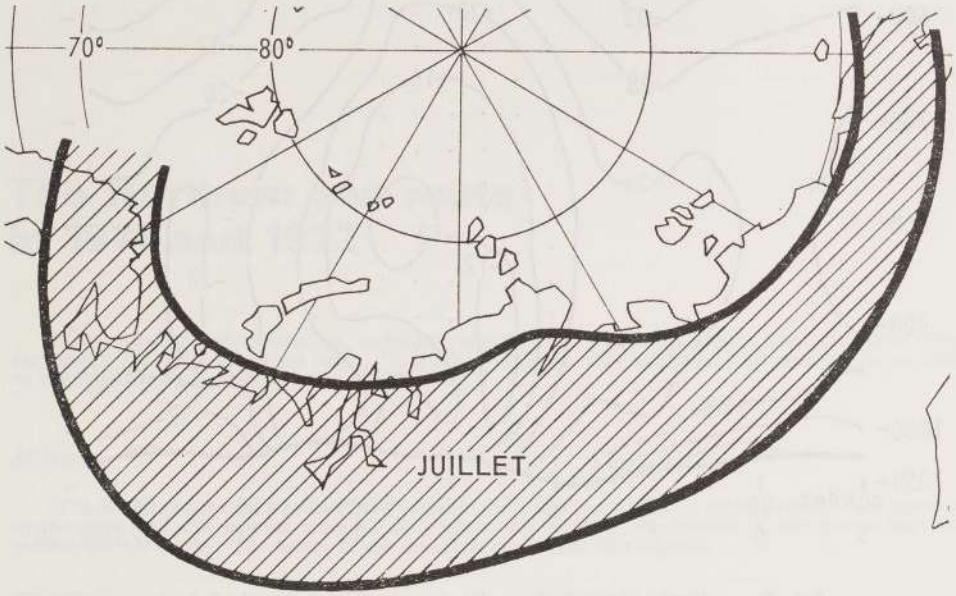


FIG. 7. — Localisation du Front arctique (fréquence supérieure à 50 %) sur l'Eurasie. (D'après Krebs et Barry, p. 551.)

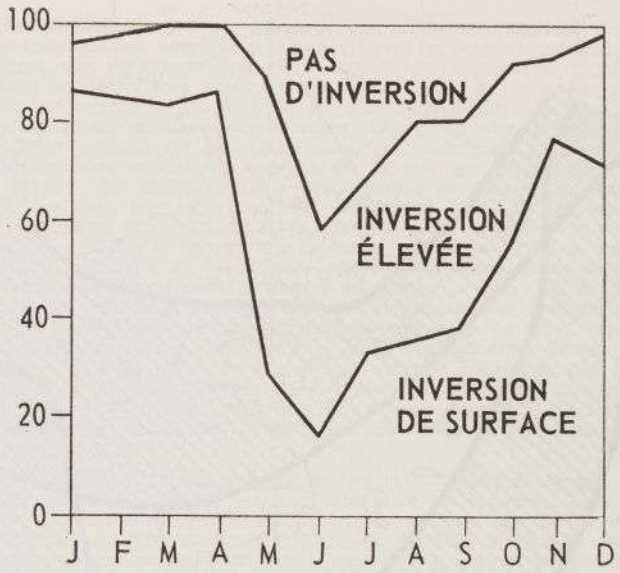


FIG. 8. — Fréquence des différents types d'inversion au-dessus de l'océan Arctique.
(D'après Vowinckel et Orvig, p. 204.)

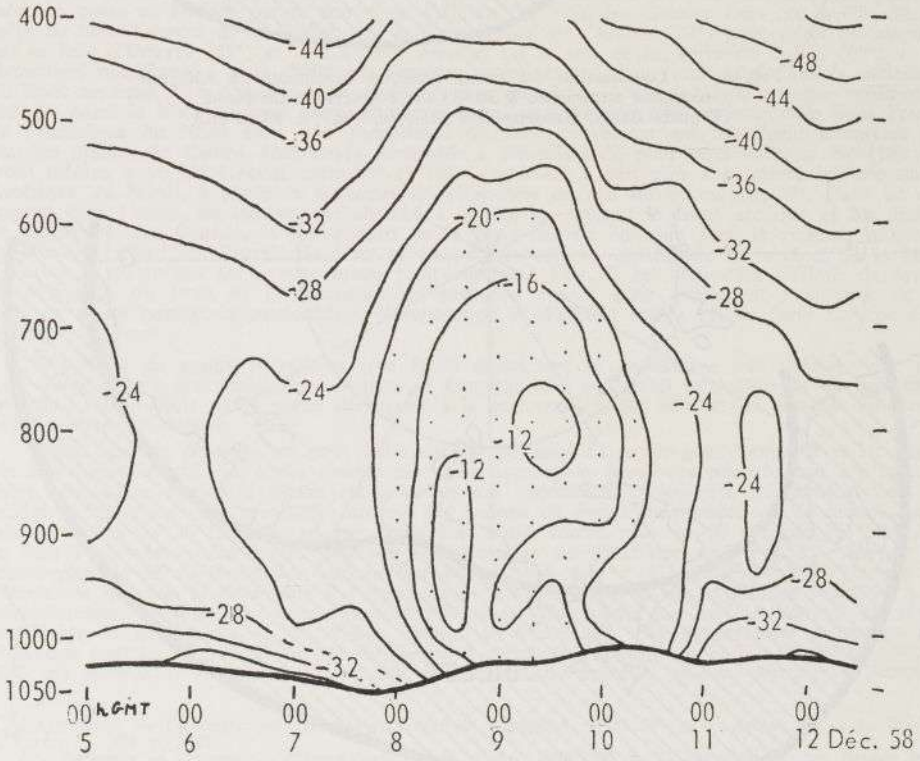


FIG. 9. — Coupe chronologique des températures à North Pole 6 du 5 au 12 décembre 1958.
(D'après Vowinckel et Orvig, p. 187.)

Sund, à une latitude voisine sur le littoral oriental, varie saisonnièrement entre 1,5° par 100 km en été et 3° par 100 km en hiver : (11), p. 18-21. Le refroidissement au sol est aussi responsable de la formation d'*inversions* thermiques *à basse altitude*. Ce genre d'inversion, d'autant plus accusée que le ciel est clair, se développe aussi bien en hiver qu'en été, car soit la radiation solaire est absente, soit elle est réfléchie vers l'atmosphère pour la plus grande partie (l'albédo de la glace et de la neige étant très fort, la réflection atteint plus de 70 % de la radiation incidente sur l'inlandsis et plus de 55 % sur la banquise arctique). A la Station centrale du Groenland, située à 3 000 m d'altitude, d'octobre à avril, l'inversion moyenne s'étend jusqu'à 400 m au-dessus de la station avec une augmentation de température de 10° et se produit dans 88 % des cas alors qu'en été, de mai à septembre, l'écart thermique s'atténue et la fréquence tombe à 37 % : (11), p. 51-59. Au-dessus de l'océan Arctique (fig. 8), ce même type d'inversion se fait sentir sur 1,5 à 1,9 km de hauteur et sa fréquence varie avec les saisons (70 à 80 % d'octobre à avril, 15 à 35 % de mai à septembre) et aussi avec les lieux (en hiver plus de 90 % entre le pôle et la Sibérie orientale et centrale mais moins de 50 % sur la mer de Barents). Quand la stabilité de l'atmosphère n'est pas marquée par une inversion de surface, elle peut l'être par une *inversion d'altitude* qui se crée à la suite d'une subsidence ou de l'advection d'air chaud en altitude : c'est souvent le cas en été au-dessus de l'océan Arctique (35 à 45 % des observations) : (4), p. 203-206 ; (5), p. 37-40. Constance des pressions et présence d'une inversion thermique favorisent normalement le calme atmosphérique : en effet, sur le centre de l'océan, les vents ne dépassent pas 5 m/s dans les trois quarts des cas en hiver et plus de la moitié des cas au cœur de l'été : (4), p. 213. Sur l'inlandsis, par suite du relief, les conséquences diffèrent avec les lieux : la circulation atmosphérique générale n'étant pas perturbée, l'air se refroidit régulièrement près du sol et, devenu plus lourd, glisse par moment le long des pentes selon les sollicitations de la topographie, ce qui rend l'atmosphère de certains sites particulièrement agitée ; ces vents, appelés catabatiques, ont une direction constante et sont souvent rapides, mais ils ne dépassent pas 200 m d'épaisseur : (11), p. 33-37 ; (14), p. 222-224.

Les *temps perturbés* peuvent se produire partout dans l'Arctique mais avec des fréquences variables selon les régions. Même au cœur de l'inlandsis des perturbations passent, décelables par les variations interdiurnes de pression, les changements d'altitude de la tropopause, la destruction de l'inversion thermique de surface, la hausse de température : (11), p. 76-80 et 37-45. Le Groenland peut ainsi être traversé d'ouest en est par une dépression qui s'accompagne d'une arrivée d'air chaud du sud-ouest comme ce fut le cas du 12 au 14 avril 1950 à la Station centrale : (11), p. 28-29. Le centre de l'océan Arctique n'est pas non plus à l'abri des incursions d'air chaud (fig. 9). La station North Pole 6 (86° N, 100° E) s'est trouvée envahie le 8 décembre 1958 par un flux de sud originaire du Pacifique, circulant entre un anticyclone très vigoureux (1 055 mb) sur l'océan au nord de l'Alaska et une dépression creusée (1 005 mb) sur la mer de Kara. Au ciel clair, au calme atmosphérique, à la température basse (— 38 °), à l'inversion radiative accusée (réchauffement de 14° entre la surface et 800 mb) caractérisant l'air arctique sur la banquise, succédèrent un ciel intégralement couvert, un vent violent, une hausse spectaculaire des températures (— 14° à la surface) et la destruction de l'inversion : (4), p. 186-190.

La circulation atmosphérique de l'Arctique n'est que le prolongement de celle de la zone tempérée, ce qui a fait écrire à Hare qu'il n'y a pas de météorologie arctique, tout au moins dans l'atmosphère libre : (3), p. 186. L'originalité de l'Arctique réside plutôt dans l'importance des phénomènes radiatifs qui permettent l'élaboration de la masse d'air arctique.

Danielle YACONO. *

The Northern sea route in 1971 and 1972

More detailed information is available about Soviet ice-going ships, but not about their movements on the northern sea route. It is clear, however, that determined attemps are being made to lengthen the navigation season.

SHIPS

The Soviet register of merchant shipping for 1970 has recently been made available for purchase in the west, and this permits more accurate evaluation of the potentialities of the Soviet merchant marine for ice work. The tables below are abstracted from this register.

---

* Institut de Géographie, Université de Sciences et Techniques de Lille.

Table 1. — MERCHANT SHIPS OF THE SOVIET REGISTER, 1970
CLEARED FOR SAILING ON THE NORTHERN SEA ROUTE

Ship types	Dwt tonnage	% built in USSR	Port of registration						
			Murmansk & Arkhangel'sk	Soviet Far Eastern Ports	Baltic	Black Sea	Caspian Sea	Unattached	Total
Icebreakers (listed separately in Table 2)	873- 5609	61	—	—	—	—	—	23	23
Specially strenthened freighters « UL (Arctic) » (listed separately in Table 3)	6560- 9573	58	5	7	—	—	—	—	12
Timber ships	3300- 6500	32	71	68	40	9	—	—	188
Tankers	1340-11680	87	1	18	5	7	—	—	31
Fish factories	1330-11086	5	9	14	20	—	—	—	43
Passenger ships	1350- 1400	0	1	8	3	5	—	—	17
Tugs	46- 570	34	32	37	24	48	7	9	157
Others (dry cargo, refrigerated, etc.)	100- 9000	31	61	110	56	38	1	—	266
Totals		39	180	262	148	107	8	32	737

Source : *Registrovaya kniga morskikh sudov SSSR. 1970*, Leningrad, Izdatel'stvo « Transport », 1972-73, 2 vols.

Table 2. — ICEBREAKERS ON THE SOVIET REGISTER, 1970

Ship	Date & country of construction	Dwt tonnage	S.h.p.
Afanasiy Nikitin	1962 USSR	1092	5400
Fedor Litke	1968 USSR	1141	
Georgiy Sedov	1967 USSR	873	
Ivan Kruzenshtern	1964 USSR	1092	5400
Kapitan Belousov	1954 Finland	1446	10500
Kapitan Melekhov	1956 Finland	1329	10500
Kapitan Voronin	1955 Finland	1446	10500
Khariton Laptev	1962 USSR	1092	5400
Kiyev	1965 Finland	5683	22000
Krasin (ex Svyatogor)	1917 England	4161	10000
Lenin	1959 USSR	3849	44000
Leningrad	1961 Finland	4221	22000
Moskva	1960 Finland	4221	22000
Murmansk	1968 Finland	4221	22000
Petr Pakhtusov	1966 USSR	873	
Sibir' (ex Iosif Stalin)	1938 USSR	4806	10000
Sibiryakov	1926 Netherlands	1748	
Vasiliy Poyarkov	1963 USSR	1092	5400
Vasiliy Pronchishchev	1961 USSR	1092	5400
Vladimir Rusanov	1964 USSR	1092	5400
Vladivostok	1969 Finland	5609	22000
Yerofey Khabarov	1963 USSR	1092	5400
Yuriy Lisyanskiy	1965 USSR	1092	5400

Source : *Registrovaya kniga morskikh sudov SSSR. 1970*, Leningrad, Izdatel'stvo « Transport », 1972-73, 2 vols. S.h.p. values are taken from Soviet press releases.

Note : *Krasin* was withdrawn from service in 1971:
Petr Pakhtusov and *Georgiy Sedov* are port icebreakers.

Table 3. — SPECIALLY STRENGTHENED FREIGHTERS, CLASSIFIED AS UL (ARCTIC) ON THE SOVIET REGISTER, 1970.

Ship	Date & country of construction		Dwt tonnage	Port of registration
Amguyema	1962	USSR	8634	Vladivostok
Angara	1957	Netherlands	7430	Vladivostok
Gizhiga	1967	USSR	9165	Vladivostok
Indigirka	1956	Netherlands	7430	Murmansk
Kapitan Bondarenko	1966	USSR	8680	Vladivostok
Kapitan Markov	1968	USSR	9573	Vladivostok
Lena	1954	Netherlands	7560	Murmansk
Navarin	1967	USSR	6560	Murmansk
Ob'	1954	Netherlands	7230	Murmansk
Penzhina	1963	USSR	7300	Vladivostok
Vankarem	1966	USSR	8680	Vladivostok
Yenisey	1954	Netherlands	7560	Murmansk

Source : *Registrovaya kniga morskikh sudov SSSR. 1970*, Leningrad, Izdatel'stvo « Transport », 1972-73, 2 vols.

Table 1 enumerates all sea-going, self propelled ships of over 100 GRT on the Soviet register in 1970 which are officially permitted to operate on the northern sea route. They are those classified as UL (Icebreaker), UL (Arctic), or UL, under the Soviet rules of 1956, and ULA or UL under the 1968 rules ; in other words, those placed in the top two of three classes (1956), and the top two of six classes (1968). UL (which stands for *usilennyy ledovyy*, or strengthened ice-going) indicates that a vessel may work in Arctic seas under icebreaker escort, in summer or autumn ; UL (Icebreaker) and UL (Arctic) indicate that still further strengthening allows regular work in the Arctic ; and ULA indicates ability to navigate indepently in ice up to 0.5 m thick, or, with an icebreaker, to go anywhere during the whole navigation season (in fact, no ULA ships were listed). The ships in the remaining ice classes are not cleared for Arctic use, and number several times as many as those shown in the total of Table 1.

All ships enumerated in Table 1 could in theory sail on the northern sea route ; in practice, most of the ships which do so are registered in the Barents or White Seas, or at Far Eastern ports. Thus the total of 737 is misleading, and the effective maximum is much less. Furthermore, some ships in those two groups never sail on the route: this is true, for instance, of the fish factories and all but one of the passenger ships, and many of the tugs remain in base ports outside the route. It is also true that some ships which do not have the appropriate ice classification (and therefore are not included in Table 1) are nevertheless used on the route. Thus the number of Soviet merchant ships which probably do operate on the route, thought not necessarily every season, is of the order of 350-400. The reason for having a large number of ice-strengthened ships which do not go to the Arctic is, of course, that severe ice may be encountered elsewhere, including the Baltic and Black Seas. These ships could be regarded as a reserve for Arctic use in case of real need.

The key ships for northern sea route operations are the icebreakers and the UL (Arctic) freighters (see Tables 2 and 3). The icebreakers may be divided into two groups: over 10 000 h.p., which are predominantly Finnish-built, and under 6 000 h.p., which are predominantly Soviet-built. The UL (Arctic) freighters consist of the five ships of the Dutch-built *Ob'* class (about 7 500 tons dwt), and seven newer Soviet-built ships of varying size (6 560-9 573 tons dwt). The quality of the ships in this class has been demonstrated by the *Ob'*, which has made unescorted voyages to The Antarctic almost every year since 1955, and has only once (in 1973) had serious difficulty.

The tankers are almost all small : most are of 1 660 tons dwt. There is just one which is larger, *Molodechno* of 11 680 tons dwt. She is registered in Vladivostok, and it is not known if she has even been on the northern sea route.

Many of the fish factory ships are large (10 000-11 000 tons dwt). One (*Slava*, the whaling factory ship) is, at 19 116 tons dwt, the largest Soviet ship of the UL ice class. But none of them, so far as is known, has ever sailed on the route.

The largest merchant ships known to have done so are *Polotsk* and *Poltava*, container ships of 13 040 tons dwt, which have often made the Arkhangel'sk-Dundinka run. Interestingly, their ice class is not UL, but L, which clears them only for work in southern seas. A Soviet shipping specialist has commented that rather smaller ships in the UL class would do the job better. The deepest draught vessel known to operate regularly on the route is the icebreaker *Lenin* (10.52 m). The *Moskva* class icebreakers draw 10.5 m, and the biggest of the UL (Arctic) freighters about 9 m. *Polotsk* and *Poltava* also draw about 9 m. These are evidently the restrictions imposed by the large areas of shallow water offshore.

The Soviet register, which is the main source for this informations, does not include naval vessels, many of which no doubt have an ice capability. Certain other omissions from the list have been noticed : the icebreaker *Semen Chelyuskin*, in the same class as *Afanisiy Nikitin*, which is listed.

and the research ships *Professor Vize* and *Professor Zubov,* were all actively employed in 1970 according to Soviet press reports, *Semen Chelyuskin* actually on the northern sea route. For these omissions, and there are no doubt others, there is no obvious explanation.

This large fleet of Arctic-going vessels was built predominantly outside the USSR (61 per cent), and is relatively new (63 per cent entered service in 1963 or later). Its represents a very large investment in Arctic navigation.

Since 1970, there have of course been changes. Some of these have been mentioned in the Soviet press. The veteran icebreaker *Krasin* was withdrawn from service after the 1971 season, when she was 55 years old. A new icebreaker of 5 400 h.p., *Semen Dezhnev,* was launched at Leningrad in that year, and another, *Ivan Moskvitin,* was under construction there. Two new ships of the UL (Arctic) class, similar to *Amguyema,* were also under construction : *Kapitan Kondrat'yev* and *Kapitan Ponomarev.* All these probably entered service in 1972 or 1973. The atomic-powered *Lenin,* which had been out of service since early 1967, returned to the northern sea route in 1971, with a new reactor system. Evidently the refit was extensive, and it appears to have left *Lenin* a more efficient and more easily maintained ship.

There are impressive plans for the future reinforcement of the icebreaker fleet. There are to be two (one western report says three) more atomic-powered icebreakers of 75 000 h.p., nearly twice the power of *Lenin.* The first, to be called *Arktika,* is due for completion by 1975. At the same time three new icebreakers have been ordered from Oy Wärtsilä Ab in Finland, of a new class of 36 000 h.p. The first two are named *Yermak* and *Admiral Makarov,* and are due for delivery in 1974 and 1975. *Yermak* was launched on 26 September 1973. These plans indicate confidence in the future usefulness of the route. For comparison, one may note the construction for the U.S. Coast Guard of a new icebreaker of 78 000 h.p., *Polar Star,* with a completion date in 1974.

SHIPPING MOVEMENTS

There has been less information than ever on freighting operations. The timber export from Igarka appears to continue at about the same level as before. The plan for 1972 envisaged export of 1 million cu m, or 600 000 metric tons, compared to 1.1 million cu m in 1969 ; but it is not known whether the plan was fulfilled. The export of copper-nickel ore from Noril'sk through the port of Dudinka is said to have grown by a factor of five in 1970-72. The ore is taken to Murmansk and thence by train to Monchegorsk, where the smelter has surplus capacity. The size of the increase is not given in absolute figures, but the starting figure was no doubt low.

Oil and gas development in the lower Ob' region has caused a great increase in water-borne traffic there. The port of Nadym, on the river of that name which flows into Obskaya Guba, is becoming very important as a major centre in the gas field. Forty-two river ships were caught there at freeze-up in 1971, and and were obliged to remain until the following summer. The river between Nadym and the sea was dredged in 1972, and it is expected that traffic will greatly increase. None of this development, however, involves much use of sea shipping, no doubt because of the shallow waters of the Ob' estuary.

Operations at the eastern end of the route have presumably also continued in much the same ways as before. Fuel and general cargo are carried to Pevek on Chaunskaya Cuba and Zeleny Mys at the mouth of the Kolyma, two ports which serve gold-mining areas.

Similarly, the annual convoy of river ships bound from the White sea to the Siberian rivers on which they are to work has been repeated each year — the 24th and 25th of the series. It is a remarkable fact that the same man, F.V. Nayanov, has been in charge of almost all these convoys : every year up to 1967 at least, and again in 1972. One may infer from this that they have been successful.

The point of greatest interest in the two years has been the determined attempt to lengthen the navigation season by continuing operations into the winter. An experimental late voyage had been made in 1970 from the west to the Yenisey and back, using a UL (Arctic) ship and icebreaker escort. It was successfully completed between 15 November and 3 December. In 1971 a more ambitious operation was carried out, when six freighters, excorted by three icebreakers, followed the same route later in the season, the last ship leaving the Yenisey on 26 December. The 1972 operation was still bigger and later. It involved nine freighters and five icebreakers. The main body of ships appears to have reached Dudinka on 21 December, left again on 12 January and arrived back in Murmansk on 27 January. The final voyage back across the Kara Sea was evidently very difficult and took over twice as long as usual, but it was successful. The freight carried was ore from Noril'sk bound for Monchegorsk. The message of congratulation sent to the crews after their return by the Minister of the Merchant Fleet included the phrase, the possibility of extending the Arctic navigation season on the Dudinka run to November/December has been confirmed'. This seems to imply that the January trip is not to be repeated ; but if voyages in future continue into December as a matter of routine, the season will be effectively lengthened by 30-40 per cent.

These efforts may lead people to think about the possibility of further extension of the season, perhaps up to the year-round navigation — an idea much discussed in North America. Oil companies concerned with development of Alaskan North Slope oil are now aware, after *Manhattan's* voyages in 1969 and 1970, that ships could be built which would almost certainly be able to traverse ice-covered Arctic seas throughout the year. The obstacles are primarily economic. In the Soviet Union, the Arctic and Antarctic Research Institute is examining the problem, and thinking chiefly in terms of keeping permanently open a channel in the first-year ice. These ideas are not now far-fetched. If further significant lengthening of the season could be achieved, the effects for the northern sea route would be great. The situation for the last 20 years and more is that the sea route has not been keeping its percentage of freight carried into and out of the north. The approach from the south, by railway and down the rivers, is proving more economic and more

reliable than the approach from the north, by the sea route and up the rivers. The rivers have roughly a six-month navigation season, the sea route four and a half months . Physical factors (the distribution of ice and water) allow the possibility of breaking the ice at sea with ships for the whole of the rest of the year ; but this is not the case with th erivers, because once they are solidly frozen, icebreaking is impossible (largely because water depths do not permit sufficiently powerful icebreakers to operate). Therefore once the sea route is able to offer a season of more than six months, and on a reliable basis, the balance of economic avantage may turn in its favour.

SPORTING AND SCIENTIFIC EXPEDITIONS

The yacht *Pingvin* (A.S. Yantslevich) completed the third leg of her voyage along the north coast of the USSR by sailing in 1971 from Tiksi to the Kolyma, up that river to Ust' Srednekan, and thence being transported by the road to Magadan. In 1972 the yacht sailed from Magadan across the Sea of Okhotsk and into the Amur river.

Skiing over sea ice has become a popular pursuit. Two parties were active in the region of Severnaya Zemlya in April-July 1971, and a third, led by D. Shparo, crossed Proliv Longa to Ostrov Vrangelya in April 1972. There is talk of making an attempt on the North Pole.

There have also been archaeological expeditions to study aspects of the history of the northern sea route. Professor M.I. Belov led a party in 1971 to examine the river and portage route across the base of the Yamal peninsula, used by travellers from the White Sea to Mangazeya in the early 17th century. A principal object was to date the first use of the route. Another expedition under V.A. Troitskiy went in 1972 to look for remains of *Gerkules,* the ship of the Russian explorer V.A. Rusanov who disappeared somewhere on the northern sea route in 1912. The likely area of the shipwreck has long been supposed to be Taymyr, because a wooden post bearing the name of the ship and the date 1913 was found on a small off-lying island in 1934. The mainland coast opposite was searched by sea and air, and skin-divers examined offshore waters near the place where the post was found. No further light, however, was thrown on Rusanov's expedition.

ADMINISTRATION

In 1932 the Chief Administration of the Northern Sea Route (Glavnove Upravleniye Severnogo Morskogo Puti, abbreviated in Russian to Glavsevmorput') was created, and for many years this was the administrative unit responsible for operations on the route. At first it had many other responsibilities as well, and exerted a major influence on events in the north. Its powers were progressively curtailed, however, and it was placed under the wing of the Ministry of the Merchant Fleet, of which it became simply the Arctic shipping division. In 1963 the name Glavsevmorput' was finally dropped from use, evidently indicating that total absorption had taken place. On 16 September 1971, however, the Council of Ministers of the USSR adopted a statute setting up a new Administration of the Northern Sea Route attached to the Ministry of the Merchant Fleet (Administratsiya Severnogo Morskogo Puti pri MMF). The decree (of which an English translation is given in *Polar Record*, N° 102, 1972, p. 418-21) states that the new office will have as its objectives supervising the rational use of the route, organising navigation on it, and preventing pollution. No detailed requirements are laid down, but an institutional framework within which such decisions are to be taken and administered is created. The head of the office is K. N. Chubokov, a former icebreaker captain. There has been no special mention of any of this in the Soviet press, and it seems to be simply a tidying-up of the legal position. The office, which was probably in existence before the decree was issued, does organise convoys on the route, although recently it has lost direct control of icebreakers, which now belong to the Murmansk and Far Eastern shipping companies (*parokhodstva*). This formalisation in decree form certainly owes something to the Canadian legislation of 1970 concerning Arctic anti-pollution measures, but does not seem to mark any change in policy. Certainly it does not appear to herald a revival of the old Glavsevmorput' in any closely similar form. The Russian word *Administratsiya* in any case connotes a lower level in the hierarchy of government offices than does *Glavnoye Upravleniye.*

Terence E. ARMSTRONG. *

---

* Scott Polar Research Institute, Cambridge.

Le recensement de la population soviétique et la démographie sibérienne

On sait l'importance du problème que pose le peuplement de la Sibérie pour la mise en valeur de la région et pour la croissance de toute l'économie soviétique (voir en particulier *Inter-Nord* n° 10, « Sous-population, sur-investissement : deux problèmes essentiels du développement sibérien », et dans ce même numéro, « Urbanisation et croissance de la population urbaine en Asie soviétique », par P. Carrière et M. Cl. Maurel).

La publication des résultats du recencement de la population de l'U.R.S.S. de janvier 1970 constitue de ce fait un apport fondamental à la connaissance de l'évolution et de la structure de la population des régions sibériennes en particulier.

Ce recensement qui est le quatrième depuis l'instauration du pouvoir soviétique — après ceux de 1926, 1939 et 1959 — permet de vérifier et de corriger les estimations de population qui sont faites chaque année et régulièrement publiées dans les annuaires statistiques de l'U.R.S.S. Mais il apporte également une masse d'informations, qui ne sont fournies qu'à l'occasion de tels recencements, sur les caractéristiques culturelles, ethniques et socio-économiques de la population, à un niveau territorial assez élaboré.

Quatre tomes ont été publiés et reçus en France, à ce jour ; ils concernent principalement l'évolution de la population urbaine et rurale par républiques et « oblasts », les variations de la structure par âge de cette population, son niveau de formation et enfin la composition ethnique et ses caractéristiques. Certains éléments en sont reproduits et traduits dans les publications de la *Documentation française*, en particulier dans la série « Problèmes économiques ». Mais, en russe, on dispose d'un complément d'information statistique très appréciable dans la revue mensuelle soviétique « Vestnik statistiki ». Ainsi, le n° 10 de 1973 fournit-il des données très importantes sur les mouvements migratoires urbains en 1972, par régions économiques et pour les grandes villes de plus de 500 000 habitants, données qui complètent celles déjà publiées les deux années précédentes.

Il n'est pas question de commenter ici tous ces renseignements ; on en retiendra seulement quelques chiffres significatifs. Le ralentissement de la croissance démographique est plus net en Sibérie que dans l'ensemble de l'U.R.S.S. Mais ce ralentissement affecte très différemment les trois régions sibériennes. En onze ans, la population de l'U.R.S.S. a augmenté de 16 %, celle de Sibérie occidentale de 8 %, en Sibérie orientale de 15 %. tandis que la population de l'Extrême-Orient soviétique s'est accrue de 20 %. Au total, la Sibérie a ainsi un peu perdu de son importance dans la population soviétique (quelques dizièmes de points). Et ceci est essentiellement le fait des mouvements migratoires. Dans la période qui s'est écoulée entre les deux recencements, tous les « oblasts » de la Sibérie ont eu un solde migratoire *négatif*, à l'exception de celui de Tiumen où, depuis 1964, les migrations sont la principale source d'accroissement de la population. Mais la plupart de ces oblasts enregistrent un solde *positif* de la population *urbaine*. C'est donc la désertion des campagnes qui est l'élément majeur de l'évolution démographique de la Sibérie. La part de la population rurale sibérienne dans celle de l'U.R.S.S. diminue ainsi de 9,3 à 8,7 %. On notera cependant que celle de la population urbaine diminue également quoique moins fortement (de 12,4 à 11,9 %).

Une mine de renseignements reste à exploiter, qui s'accroîtra au fur et à mesure de la parution des résultats du recencement.

Chantal BEAUCOURT. *

PRINCIPAUX CENTRES DE DOCUMENTATION ET DE RECHERCHES SUR L'U.R.S.S. ET PUBLICATIONS.

En France.

Outre le Centre d'études arctiques de l'E.H.E.S.S. (directeur : Jean Malaurie) (6, rue de Tournon, Paris-6e), la section sibérienne de son Centre de documentation et la revue *Inter-Nord* (14 numéros depuis 1961 :

— Le Centre de documentation sur l'U.R.S.S. et les pays slaves de l'E.H.E.S.S. (131, boulevard Saint-Michel, Paris-5e), *Les Cahiers du monde russe et soviétique*, mai 1959.

— Le Centre d'études sur l'U.R.S.S., l'Europe orientale et la Chine, de la *Documentation française* (27, quai Voltaire, Paris-6e) : « Notes et études documentaires » ; « Problèmes économiques », 1948.

— La Bibliothèque de documentation internationale contemporaine (Nanterre). B.D.I.C.

— Le Groupe d'études prospectives internationales du Centre français du Commerce extérieur. *Le Courrier des pays de l'Est* (mensuel), 169 numéros, 1964.

— Le Centre de recherches sur l'U.R.S.S. et les pays de l'Est : 1965, *Annuaire de l'U.R.S.S.* (Strasbourg) (8e volume en *1972*).

— C.N.R.S. : *La Revue de l'Est* (trimestrielle), M. Zalesky. *1970*, 4 volumes.

---

* Chargée de conférences à l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Centre d'études arctiques, Paris.

— Institut de science économique appliquée (F. Perroux) : *Economies et Sociétés,* série économie planifiée, 1945 (31 numéros).

A l'étranger (Angleterre, Italie, U.S:A.) (non exhaustif).

— Institute of Soviet and East European Studies, dirigée par le professeur Alec Nove : *Soviet Studies* (a quarterly journal...) « Absees ». (LXXV volumes), 1949.

— Centro studi e richerche su problemi economico sociali : *L'Est* (rivista trimestrale), 1965.

— Instituto di studi a documentazione sull est europeo : *Est-Ouest* (quadrimestrale), 1969:

— *Survey,* sept. 1961 : a journal of soviet and east european studies. Oxford University Press, vol. 17, en 1971.

— *Slavic review,* 1941 : american quarterly of soviet and East european studies ; publiée par « The american association for the advancement of slavic studies »:

— Economic of Planning. Oslo (Base 258 S Solli), 10 vol. en 1971. A changé de nom 10 fois. 1er vol. en 1961.

— *Revue des pays de l'Est* (T. 1) Editions de l'Université de Bruxelles. T. 1, 1960 « Les pays communistes ». A changé de nom 3 fois ; est devenue « Revue des pays de l'Est » en 1972.

Les principaux ouvrages et revues ayant trait à l'économie soviétique et parus au cours des trois dernières années ont été recensés dans « Inter-Nord », n° 12, p. 371 et suivantes ; on y ajoutera une monographie de Paul Dibb « Siberia and the Pacific », Praeger — N/4 1972 (les chiffres publiés sont assez anciens).

Bibliographie critique des principaux ouvrages relatifs aux Indiens du Canada parus de 1967 à 1973

I. — *DOCUMENTS OFFICIELS.*

Il est une lecture indispensable à qui s'intéresse à la question des Indiens du Canada, c'est celle de l'« Indian Act ». Il s'agit, en fait, d'une constitution parallèle dont le texte, publié dans sa version refondue en 1952, définit le statut des Indiens et des réserves. La dernière édition (1) date de 1969.

L'année 1967 est celle de la publication, par la Direction générale des Affaires indiennes, du second volume de l'« Etude sur les Indiens contemporains du Canada », légalement connue sous le nom de « Rapport Hawthorn-Tremblay » (2). Ce document officiel, paru en anglais et en français, est une étude statistique des « Besoins et mesures d'ordre économique, politique et éducatif » des Indiens du Canada. Les recherches entreprises dès 1964 à la demande du ministre de la Citoyenneté et de l'Immigration, aboutirent à un exposé de plus de 700 pages, en deux parties, sur les problèmes actuels des Indiens, ainsi qu'à un ensemble de propositions visant à les résoudre. Bien qu'il ne se réfère qu'à 35 réserves sélectionnées parmi les 2 279 existant au Canada, ce rapport, entièrement réalisé par des Blancs, est un bon ouvrage de référence.

Le « Rapport Hawthorn-Tremblay » fut l'une des bases sur lesquelles s'appuya la « nouvelle politique indienne », proposée, le 25 juin 1969, par le ministre des Affaires indiennes, Jean Chrétien (3).

II. — *OUVRAGES POLITIQUES ECRITS PAR DES INDIENS.*

La publication de la déclaration gouvernementale souleva une vague d'indignation parmi les Indiens qui virent surtout dans la « nouvelle » politique, un « nouveau » moyen pour le gouvernement fédéral de se décharger des responsabilités qui lui incombent de par les traités signés avec les Indiens.

---

(1) *The Queen's Printer.* Ottawa, 1969.
(2) Direction générale des Affaires indiennes, Ottawa. Volume I, 1966 ; volume II, 1967.
(3) La Politique indienne du gouvernement du Canada, 1969. Déclaration de l'Honorable Jean Chrétien, ministre des Affaires indiennes et du Nord canadien, à la Chambre des Communes, le 25 juin 1969. Communiqué du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien.

Cela précipita une prise de conscience politique amorcée depuis plusieurs années déjà. Celle-ci se manifesta avec le plus de vigueur dans le livre d'un jeune Indien Cree de l'Alberta, Harold Cardinal (4). Ce livre, traduit l'année suivante (1970) en français (5), est une réponse directe aux propositions du ministre. Pour la première fois, les Indiens s'introduisaient avec éclat dans un débat les concernant, mais où, jusque-là, ils n'avaient pas eu la parole. Harold Cardinal s'élève, dans un style direct et plein d'humour qui caractérise tous les écrits des Indiens, contre la politique « injuste » et « inadaptée » du Département des Affaires indiennes. Il expose les revendications essentielles, et propose des solutions « indiennes ».

D'autres Indiens ont, à leur tour, exprimé leurs idées par le livre ; citons Alma Greene, une Mohawk (6), T. C. McLuhan, dont l'œuvre est une attaque sans concession contre l'homme blanc (7). Un Cree, comme Harold Cardinal, a écrit un ouvrage (8) où il prend le contre-pied des idées exposées par ce dernier, se faisant notamment le partisan de la suppression des réserves et de la renonciation aux traités. Un tel livre donne un aperçu de la diversité des points de vue du côté « indien », mais il n'est l'expression que d'une fraction très minoritaire. La plupart des Indiens sont conscients que la reconnaissance de la validité des traités (9) par le gouvernement, et la préservation des « dernières terres qui leur restent » (= « skun gun », en langue cree) sont les conditions nécessaires à leur survie et à celle de leurs cultures.

Le moteur de la lutte des Indiens pour leurs droits, c'est la reviviscence de leur identité culturelle. Constatant la faillite du système des Blancs, ils puisent de nouvelles forces dans leurs propres racines. L'unité de l'« âme » indienne, au travers de la diversité des cultures, se dégage particulièrement bien des anthologies, un genre littéraire qui a donné quelques-uns des meilleurs ouvrages parus ces dernières années à propos des Indiens. Ce sont des recueils de textes écrits, et parfois publiés, par des Indiens, touchant à des domaines aussi divers, apparemment, que la politique, la poésie, l'histoire, l'ethnologie, etc.

Parmi ces anthologies, il faut citer celle qu'a éditée Kent Goodeiham en 1969 (10). Ses auteurs se nomment Howard Adams, militant métis, Lloyd Caibaiosai, Ojibwa, George Clutesi, Nootka, Dan George, chef Salish, Charles Eastman, Sioux, James Gladstone, Blackfoot, etc. Ces hommes sont peintres, professeurs, politiciens, historiens, poètes, etc. Waubageshig, un Ojibwa qui professe à l'Université de Peterborough, a fait paraître en 1970 une série d'essais politiques réunis en un volume (11) où l'on retrouve quelques-uns des noms déjà cités et d'autres, tels Basil Johnston, Ojibwa, consultant à l'Université de Toronto, Ernest Benedict, militant de la réserve mohawk de St-Regis. Ce second ouvrage est plus « politique » que le premier, ce qui correspond à une évolution de la littérature indienne que l'on retrouve dans un troisième recueil édité, lui aussi, en 1970, par Norman Sheffe (12).

Beaucoup de ces essais sont des morceaux d'autobiographies qui révèlent la nature des problèmes résultant de l'affrontement de deux sociétés, la « blanche » et l'« indienne », animées par des valeurs souvent opposées. L'intégration des Indiens à la société blanche apparaît, au travers de ces écrits, comme improbable, non seulement parce que les Indiens, tenus en état d'infériorité, ne sont pas nantis des moyens nécessaires à cette intégration (du point de vue de l'éducation, de la formation professionnelle, etc.), mais aussi, et surtout, parce qu'il existe très souvent chez eux un refus conscient de ce monde qui les rejette « de toutes façons ».

III. — *BIOGRAPHIES ET AUTOBIOGRAPHIES.*

Il est un livre d'un intérêt capital pour la compréhension du « problème » indien et de cette « renaissance » à laquelle nous assistons actuellement. Il s'agit de la biographie d'un jeune Ojibwa, Duke Redbird, écrite par Marty Dunn en 1971 (13). Poète, peintre, comédien, écrivain, homme d'affaires, militant du « Red Power », Duke Redbird, né sur la réserve de Saugeen, dans l'Ontario, a été élevé loin de là. dans une famille blanche. Il recèle en lui toutes les contradictions d'un être pris entre deux mondes dont aucun n'est vraiment le sien. Son histoire, écrite alors qu'il n'avait que trente et un ans, est celle de la recherche d'une identité.

Cette quête fut aussi celle de Max One-Onti, devenu le « premier des Hurons » et l'un des membres les plus actifs de l'« Association des Indiens du Québec ». Son autobiographie (14), écrite dans un style direct et dénué de toute sophistication, mérite d'être lue, même si Max Gros-Louis est plus un homme d'action qu'un homme de lettres.

Un nombre croissant de Blancs, parmi les jeunes principalement, recherchent chez les Indiens de nouvelles valeurs, un autre mode de vue, mais bien peu réussissent à se faire accepter par eux. L'un de ceux qui y parvinrent fut Archie Belaney, un Canadien anglais, plus connu sous le nom de Grey Owl, qui passa toute sa vie, vouée à la protection de la nature, avec les Indiens. Sa dernière femme, une Indienne mohawk, raconte quelle fut cette vie avec lui pendant quinze ans. Le livre d'Anahareo (15) a été publié en 1972.

Tom Boulanger, trappeur indien, relate « au jour le jour » ses expériences. Son récit donne une bonne image de la vie des Indiens dans le nord du Manitoba depuis le début du siècle (16).

---

(4) *The Unjust Society*. Hurtig, Edmonton, 1969.
(5) *La Tragédie des Indiens du Canada*. Editions du Jour, Montréal, 1970.
(6) *Forbidden Voice*.
(7) *Touch the earth ; a self-portrait of Indian existence*. New Press, Toronto, 1971 (traduction française, Denoël, 1974).
(8) William Wuttunee. — *Ruffled Feathers ; Indians in Canadian Society*. Bell Books, Calgary, 1972.
(9) Cf. Emerson Coatsworth. — *Treaties and Promises : Saulteaux Indians*. Ginn, 1971.
(10) *I am an Indian*. J. M. Dent & Sons, Toronto, 1969.
(11) *The Only Good Indian ; Essays by Canadian Indians*. New Press, Toronto, 1972.
(12) *Canada's Indians*. Mc Graw Hill, Toronto, 1970.
(13) *Red on White ; The biography of Duke Redbird*. New Press. Toronto, 1971.
(14) *Le Premier des Hurons*. Editions du Jour, Montréal, 1971.
(15) *Devil in Deerskins ; My Life with Grey Owl*. New Press, Toronto, 1972.
(16) *An Indian Remembers*. Peguis Pub, Winnipeg.

Deux autres biographies présentent le plus grand intérêt ethnologique. La première (17) est l'histoire d'un chef Assiniboine, Dan Kennedy (Ochankugahe) par lui-même. Dan Kennedy est né, voici plus d'un siècle, dans une réserve du Saskatchewan. La seconde (18) est la relation, transmise par tradition orale, des exploits d'un chef ojibwa légendaire, Mis-quona-queb, par un vieil homme de la tribu, James Redsky. Ces deux livres, publiés en 1972, sont des témoignages uniques et ce n'est pas un hasard s'ils paraissent aujourd'hui ; ils sont l'expression du souci des Indiens de sauvegarder leur héritage culturel. De tels documents représentent les sources vives où les jeunes Indiens peuvent reprendre racine.

IV. — *ETHONOLOGIE.* *

Ce qui caractérise l'évolution de l'ethnologie nord-américaine, c'est la part de plus en plus importante qu'y prennent les chercheurs indigènes. Le mieux est de faire une classification par provinces :

a) *Colombie britannique.*

Georges Clutesi est un Nootka et un artiste de grand renom au Canada. Il est aussi un dépositaire de la tradition de son peuple et il a écrit deux livres qui en témoignent ; le premier (19), publié en 1967, est un ensemble d'« histoires » où se mêlent les faits historiques et les légendes des Nootka ; le second, paru en 1969, a pour sujet la cérémonie du « potlach » (20), vue pour la première fois par un Indien.

Les Haida des Iles de la Reine Charlotte, qui constituent un groupe linguistique à eux seuls, ont été l'objet d'un bon nombre d'ouvrages récents parmi lesquels on peut citer ceux de Marion Gridley (21), 1972 ; Christie Harris (22), 1966 ; Anthony Carter (23), 1968.

Le chef des Salish de la Côte, Dan George, auteur de nombreux articles dans des revues comme « The Indians News », est aussi directeur d'édition. Il a fait paraître un autre ouvrage d'Anthony Carter (24), illustré de nombreuses photos de l'auteur et concernant l'ensemble des tribus de Colombie britannique.

Christie Harris a écrit un second livre, paru en 1972, qui est aussi une « exploration » en profondeur du monde indien de la Côte nord-ouest (25).

Le livre de William Toye (26) est un recueil de légendes Tsimshian.

William Gunn a étudié les mâts totémiques des Indiens de la côte Pacifique, et il en fait la description et l'analyse dans quatre plaquettes publiées entre 1965 et 1967 (27), (28), (29) et (30).

Enfin, nous pouvons citer un livre édité par Tom McFeat en 1967 (31). Il s'agit d'un recueil de textes écrits par les plus grands « spécialistes » de l'aire culturelle, et intéressant l'organisation sociale et religieuse des tribus côtières de Colombie britannique : Kwakiutl, Haida, Nootka, Salish, Bella Coola, etc.

b) *Provinces centrales (Alberta, Saskatchewan, Manitoba).*

Plusieurs des ouvrages mentionnés ici auraient aussi bien trouvé leur place dans d'autres rubriques. C'est le cas du livre de Sarain Stump (32) dans lequel poèmes et dessins expriment la sensibilité typiquement « indienne » de son auteur.

La « Canindis Foundation », dont le siège est à Edmonton (Alberta), diffuse un texte dont le but est de montrer les difficultés et les problèmes de la vie dans une « réserve » : alcoolisme, chômage, pauvreté, etc. (33).

Il existe peu d'informations récentes sur les tribus des plaines canadiennes (Sioux, Stoneys, Blackfoot...) ; à signaler cependant un travail de synthèse de William Powers (34).

Les Cree constituent le groupe le plus important du Canada avec quelque 75 000 représentants. James Stevens et Carl Ray ont rassemblé un bon nombre de légendes Cree des plaines, de la réserve de Sandy Lake, au Saskatchewan (35).

---

(17) *Recollections of an Assiniboine chief.* McClelland and Stewart, Toronto, 1972.
(18) *Great Leader of the Ojibway : Mis-quona-queb.* McClelland and Stewart, Toronto, 1972.
(19) *Son of Raven, Son of Deer ; fables of the Tseshaht people.* Gray, Sidney (B.C.), 1967.
(20) *Potlach.* Gray, Sidney, 1969.
(21) *Indian Nations ; the story of the Haida.* G.P. Putnam's (Longman), Toronto, 1972.
(22) *Raven's Cry.* McClelland, Toronto, 1966. Fiction.
(23) *This is Haida.* Hancock House (Collins), Vancouver, 1968.
(24) *Abundant Rivers,* Hancock House, Vancouver, 1972.
(25) *Secret in the Stlalakum Wild.* McClelland, Toronto, 1972.
(26) *The Moutain Goats of Temlahan. Oxford,* 1969.
(27) *Totem Poles of British Columbia.* Series I : « The Totem poles in Stanley Park, Vancouver, B.C. ». W. E. G. MacDonald, Pub. Vancouver, 1965.
(28) Series II : « Kwakiutl House and Totem Poles ». Whiterocks Pub., Harry Smith & Sons, Vancouver, 1967 (seconde édition).
(29) Series III : « Haida Totems in Wood and Argillite ». Whiterocks Pub., Harry Smith & Sons, Vancouver, 1967.
(30) Series IV : « Totem Poles of the North ». *Id.*
(31) *Indians of the North Pacific Coast.* Univ. of Washington Press, Seattle and London, 1967 ; McClelland and Stewart, Toronto, 1966.
(32) *There is my people sleeping.* Gray's, Sidney (B.C.), 1970.
(33) *Many Laws.* Canindis Foundation, Edmonton.
(34) *Indians of the Northern Plains,* Putnam (Longman), Toronto, 1969.
(35) *Sacred legends of the Sandy Lake Cree.* McClelland, Toronto, 1971.

* Je souligne que la répartition en paragraphes, adoptée ici, ne vise qu'à une facilité de lecture, les différents domaines se recouvrant dans l'esprit de l'auteur.

L'un des documents capitaux parus récemment au Canada au sujet des Indiens est le livre de Heather Robertson (36), bien que celui-ci puisse faire l'objet de quelques critiques. L'auteur, une femme, a fait des enquêtes très poussées dans quatre réserves cree et ojibwa du Manitoba, analysant avec lucidité les causes profondes des problèmes des Indiens des réserves et du difficile rapport entre les communautés blanche et indienne. Ce livre, unique en son genre, a le tort de n'exposer que le côté négatif des choses ; le tableau de la vie sur les réserves apparaît uniformément sombre et l'auteur ne débouche sur aucune conclusion pratique. L'ouvrage, qui révèle bien des faits ignorés, mériterait cependant d'être traduit en français.

c) *Ontario.*

Nous l'avons vu, les Ojibwa comptent un grand nombre d'écrivains et d'érudits. Cette tribu algonquine, forte de plus de 90 000 membres répartis sur plusieurs provinces canadiennes et Etats américains, essentiellement autour des Grands Lacs, a depuis longtemps retenu l'attention des anthropologues qui lui ont consacré de nombreux ouvrages et articles de revues spécialisées. Nous pouvons retenir, parmi les études récentes, le recueil de légendes de Patronella Johnston (37) qui est, elle-même, une Indienne ojibwa, de la réserve de Cape Croker ; l'exposé des cycles de vie, féminin et masculin, des Ojibwa de l'ouest de l'Ontario, écrit par Ruth Landes (38), d'après les récits autobiographiques de Maggie Wilson ; l'étude ethnohistorique d'Harold Hickerson (39), consacrée aux Chippewa (= Ojibwa) et à leurs voisins.

L'ouvrage de Robert et Pat Ritzenthaler (40) concerne l'ensemble des tribus forestières de la région ouest des Grands Lacs, particulièrement les Chippewa, Menomini et Pottawatomi.

James Houston (41) privilégie le document photographique et nous présente une bonne image de ce que sont les réserves ojibwa du sud de l'Ontario (Rama, Christian Island...).

Wilf Pelletier est un Indien odawa (algonquin) et le directeur du « Nishnawbe Institute », organisme de recherches amérindiennes dont le siège est à Toronto. Il a réuni deux articles consacrés à l'enfance dans un village indien (42) et débouchant sur des réflexions philosophiques. Wilf Pelletier est aussi coauteur d'un recueil d'essais écrits par des Indiens et consacrés au problème des difficiles rapports entre Blancs et Indiens (43).

Les éditions de langue française « Léméac », à Ottawa, ont publié deux travaux de Bernard Assiniwi, un Indien algonquin. Le premier, écrit en collaboration avec Isabelle Myre, contient des légendes algonquines (Cree, Ojibwa...) (44). Le second est un livre de cuisine « indienne » (45) dont le mérite est d'être unique en son genre.

Sheila Burnford apporte une pierre essentielle à l'édifice de nos connaissances sur les Indiens du Canada, en décrivant la condition des communautés indiennes du nord-ouest de l'Ontario (46).

Enfin, nous pouvons signaler la publication par les services de l'Education du ministère des Affaires indiennes de petits opuscules écrits et illustrés par des enfants des écoles indiennes, cree et ojibwa (47), (48) et (49). Il s'agit d'une expérience pédagogique intéressante, encore que le choix des sujets soit parfois discutable.

d) *Québec et provinces maritimes* (*Ile du Prince Edouard, Nouvelle-Ecosse, Nouveau-Brunswick*).

Les tribus algonquines et iroquoises se partagent le territoire du Québec, comme au temps de Champlain. R. Douville et J. D. Casanova, dans un livre paru en France en 1967 (50), décrivent « la vie quotidienne des Indiens du Canada à l'époque de la colonisation française », à partir de documents de l'époque (relations des Jésuites, Charlevoix, Hennepin, etc.).

Les « dialogues avec un sauvage », du baron La Hontan, ont fait l'objet d'une réédition en France en 1973. Bien que l'authenticité du témoignage, tant sur le fond que sur la forme, puisse être contestée, les « dialogues » (51) constituent un document intéressant sur le rôle des Indiens d'Amérique dans l'évolution de la pensée philosophique au XVIIIe siècle (la première édition date de 1703).

Le « sauvage » avec lequel dialogue La Hontan est un chef huron. Cette tribu, dont le rôle historique fut considérable, est aujourd'hui réduite à un millier de membres, très métissés, résidant sur la réserve de Lorette, au Québec. Hormis le livre de son chef, Max One-Onti, les Hurons, fraction dissidente de la Confédération des Iroquois, sont le sujet de deux traités d'ethnographie en langue anglaise. Elizabeth Tooker (52) s'est intéressée à la période 1615-1649, car la

---

(36) *Reservations are for Indians.* James Lewis & Samuel, Toronto, 1970.
(37) *Tales of Nokomis.* Charles J. Musson, Toronto, 1970.
(38) *The Ojibwa Woman.* The Norton Library, New York, 1971 ; George J. McLeod, Toronto, 1971.
(39) *The Chippewa and their Neighbors : a study in Ethnohistory.* Holt, Rinehart and Winston,
(40) *The Woodland Indians of the Western Great Lakes.* The Natural History Press/Doubleday, New York, 1970.
(41) *Ojibwa Summer.* Longman, Toronto, 1972.
(42) *Two Articles, by Wilf Pelletier.* Neewin, Toronto, 1971.
(43) *For every North American Indian who begins to disappear I also begin to disappear,* Neewin, Toronto, 1971.
(44) *Anish-Nah-Be.* Lemeac, Ottawa, 1971.
(45) *Recettes typiques des Indiens.* Lemeac, Ottawa, 1972.
(46) *Without Reserve.* McClelland and Stewart, Toronto, 1969.
(47) *Our Cree Dictionary, by the children of Kingfisher Indian Day School, Ontario.* Education Division, Indian Affairs Branch, Toronto, 1970.
(48) *Tales from Big Trout, by the children of the Big Trout Lake Indian Day School, Ontario.* Education Division, Indian Affairs Branch, Toronto, 1969.
(49) *Our Community Helpers, by Grade One Christian Island School.* Education Division, Indian Affairs Branch, Toronto, 1969.
(50) *La vie quotidienne des Indiens du Canada à l'époque de la colonisation française,* Hachette, Paris, 1967.
(51) *Dialogues avec un sauvage.* Editions Sociales, Paris, 1973.
(52) *An Ethnography of the Huron Indians, 1615-1649.* The Huronia Historical Development Council & The Ontario Department of Education, Midland, 1967.

documentation historique la plus abondante se rapporte à cette période. Trigger fait une étude plus générale sur les Hurons, « fermiers du Nord » (53).

L'organisme mohawk « White Roots of Peace » a publié le texte de la Constitution de la Confédération iroquoise (54). L'histoire des Cinq Nations (Onondaga, Oneida, Mohawk, Cayuga, Seneca) est l'objet d'un livre de Cadwallader Colden (55).

Les Abenakis, petit groupe algonquin, ont deux réserves au Québec. Kay Hill consacre un ouvrage aux légendes de cette tribu (56). Les légendes sont un domaine de la recherche très exploité. Deux livres de légendes montagnaises-naskapies sont sortis ces dernières années, dans une édition française ; le premier a pour auteur Rémi Savard (57), le second est de Madeleine Lefebvre (58). Des étudiants de Toronto ont rédigé un livret de légendes indiennes de l'est du Canada (Micmac, Ojibwa, Mohawk, Cree, etc.) (59). Un volume de Karna Bjorklund (60) concerne l'origine, l'histoire, les coutumes et les légendes des populations du Nord-Est.

e) *Territoires du Nord-Ouest et Yukon.*

La condition des Indiens des territoires du Nord-Ouest a, semble-t-il, moins retenu l'attention des chercheurs que celle des « Indiens des réserves ». Il manque encore un grand ouvrage de synthèse sur ces populations : Loucheux, Peaux-de-Lièvres, Dog-Ribs, Slaves, Tchippewayans, etc. Les Indiens de ces régions n'ont pas de grands avocats de leur cause, et de leur race, dont l'envergure soit comparable à celle d'un Harold Cardinal ou d'un Dan George.

Peu d'ouvrages de valeur sont parus dans la période récente, à propos des Indiens du Nord. Il faut signaler cependant la réédition, en France, d'un livre d'Emile Petitot (61), consacré aux traditions indiennes du Canada Nord occidental. En France aussi est sorti un livre de Jean Michéa (62) dont une partie se rapporte aux Indiens du Grand Nord.

V. — *ARCHEOLOGIE.*

La plupart des grandes universités provinciales ont un Département d'anthroplogie et un service d'édition qui publie les résultats des recherches entreprises dans les domaines ethnologique et archéologique. Mais les principaux organismes de diffusion des travaux archéologiques sont les Musées nationaux du Canada, le Département des Mines (« Department of Energy, Mines and Resources »), le Musée Royal de l'Ontario, etc. Les bulletins publiés régulièrement par ces centres font état des fouilles en cours et des théories qui se dégagent de ces recherches. Parmi les principaux chercheurs, nous pouvons citer : J. V. Wright (63, (64) et (65) ; Walter Kenyon (66) ; Michael Spence (67) et (68).

J. V. Wright est aussi l'auteur d'un excellent ouvrage de synthèse sur la préhistoire de l'Ontario (69) et d'une étude ethnohistorique des Iroquois et des Ojibwa, de la période historique à 900 A.D. Ce dernier travail peut être rapproché du livre de George Irving Quimby (70) qui traite de la vie des Indiens des Grands Lacs supérieurs, de 11000 B.C. à 1800 A.D.

VI. — *HISTOIRE.*

L'histoire est un champ de recherche qui peut très bien se superposer à celui de l'ethnologie, ainsi que le démontre la méthode ethnohistorique.

« Sainte-Marie-chez-les-Hurons » était un poste de traite des fourrures et une mission jésuite, très avancés en pays indien. Brûlé par les Iroquois en 1649, cet établissement, dont l'histoire est reconstituée par John Hayes (71), a été entièrement reconstruit suivant les bases anciennes, et constitue l'un des lieux les plus visités de l'Ontario.

---

(53) *Hurons : Farmers of the North.* Holt, Rinehart & Winston, New York, 1969.
(54) *The Great Law of Peace of the People of the Longhouse.* White Roots of Peace, Mohawk Nation at Akwesasme (U.S.A.).
(55) *History of the Five Indian Nations.* Cornell Univ. Press, 1969.
Premières publications : 1727 et 1747).
(56) *Glooscap and His Magic : Legends of the Wabanaki Indian.* McClelland & Stewart, Toronto, 1963/70. Suivi de *More Glooscap Stories,* même édition.
(57) *Carcajou et le sens du monde.* Editions du Ministère des Affaires culturelles du Québec, séries « cultures amérindiennes », 1972.
(58) *Tshakapesh, récits Montagnais-Naskapi.* Ed. du Ministère des Affaires culturelles du Québec, série « cultures amérindiennes », 1971. Cf. aussi : William Toye, *How Summer came to Canada* (légendes Micmac), Oxford, 1969.
(59) *Indian Legends of Eastern Canada,* by students of Summer Course for Teacher Assistants Centennial College, Education Division, Indian Affairs Branch, Toronto, 1969.
(60) *The Indians of Northeastern America.* Dodd, New York, 1969.
(61) *Traditions indiennes du Canada Nord-Ouest.* Maisonneuve & Larose, Paris, 1967.
(62) *Esquimaux et Indiens du Grand Nord.* Société continentale d'Editions Modernes Illustrées, Paris, 1967.
(63) *The Laurel tradition and the Middle Woodland period.* National Museums of Canada, Bulletin 217, 1967.
(64) *The Boreal Forest (prehistory of Hudson Bay). In :* « Science, history and Hudson Bay », Ed. C. S. Beals and D. A. Shenstone. Vol. I. Dpt. of Energy, Mines and Resources, Ottawa, 1968.
(65) *The Bennett Site* (en collaboration avec J. E. Anderson). National Museums of Canada, Bulletin 229, 1969.
(66) *The Miller Site.* Ontario Museum, Art and Archaeology, Occasional Paper, 14, 1968.
(67) *A Middle Woodland burial complex in the St-Lawrence Valley.* National Museums of Canada, Anthropological Papers, 14, 1967.
(68) *The Cameron's Point Site* (en collaboration avec J. Russell Harper). Royal Ontario Museum, Art and Archaeology, Occasional Paper, 12, 1968.
(69) *Ontario Prehistory.* National Museums of Canada, Ottawa, 1972.
(70) *Indian life in the Upper Great Lakes, 11000 B.C. to AD. 1800.* The University of Chicago Press. New York, Toronto, etc., 1970-1971 (5e éd.).
(71) *Wilderness Mission ; the story of Sainte-Marie-Among-the-Hurons.* Ryerson, Toronto, 1969.

Parmi les grands chefs indiens dont l'histoire a retenu les noms figurent Joseph Brant, Iroquois (1742-1807) ; Pontiac, Ottawa (1720-1769) ; Poundmaker, Cree (1826-1886). Tous trois sont l'objet d'une biographie (72), (73) et (74).

Après la « Guerre d'Indépendance américaine », les Indiens du Canada eurent peu d'occasions de se mesurer avec les forces gouvernementales et les envahisseurs, comme le firent les tribus des Etats-Unis. La « révolte des Métis », dans la seconde moitié du XIXe siècle, trouva pourtant les Indiens aux côtés des Métis, défendant les mêmes libertés. Louis Riel, leader de ce mouvement, est l'un des personnages les plus controversés de l'histoire canadienne. Parmi les études récentes se rapportant à ces événements citons celles de Hartwell Bowsfield (75), Don Gutteridge (76), Georges Cerbelaud Salagnac (77).

Le dernier « héros » de la résistance indienne au Canada, pour le XIXe siècle, est le chef blackfoot Crowfoot. Hugh Dempsey a écrit sa biographie (78).

Des ouvrages généraux publiés récemment à propos de l'histoire des Indiens du Canada, nous pouvons retenir ceux de Palmer et Nancy Patterson (79), Fraser Symington (80), John McCombie (81).

Pour conclure cette bibliographie, je citerai l'excellent ouvrage de référence écrit et édité par « The Indian-Eskimo Association of Canada » (82). Les droits des Indiens et la législation liée au « système des réserves » sont le propos de ce livre où figurent également de nombreux cas de jurisprudence auxquels peuvent se référer directement les Indiens.

Il va de soi que la liste contenue dans cet exposé n'a nulle prétention à l'exhaustivité. Dans un choix moins sélectif, de nombreux autres ouvrages auraient pu être cités, et il est probable que des travaux de qualité ne sont pas mentionnés ici. L'auteur a préféré s'en tenir aux titres qu'il connaissait pour avoir lu, ou du moins consulté, les livres auxquels ils se réfèrent. Parmi ceux-ci, bon nombre ont été soumis au jugement des Indiens qui a eu une part prépondérante dans les appréciations exprimées dans le texte ci-dessus.

Par ailleurs, les livres ne constituent qu'un des aspects de la documentation concernant les Indiens du Canada, en particulier pour tout ce qui se rapporte à leur condition actuelle et à leurs problèmes. Une part importante de l'information est divulguée dans les journaux que publient les organes officiels (« Ministère des Affaires indiennes »), les Indiens eux-mêmes, et, surtout dans le Nord, les missionnaires. Mais ces journaux et périodiques sont suffisamment nombreux pour faire l'objet d'un article séparé.

Eric NAVET. *

Notes de bibliographie lapone

Les années 1971-1973 sont à marquer d'une pierre blanche pour les laponologues. En effet, elles nous ont permis de bénéficier d'un ensemble d'articles et de livres de haut intérêt. Nous ne pourrons malheureusement pas tous les citer dans le cadre de cette courte notice.

Rappelons, en premier lieu, que s'est tenu aux Pays-Bas, à Groningen, en novembre 1971, un séminaire sur la Norvège septentrionale :

a) Une exposition sur la vie des Lapons a été organisée à l'Institut de l'iconographie religieuse. A. Nesheim a rédigé une préface à la présentation des objets par J. C. Neuteboon : *Sami ællin - Exhibitions in Groningen, 5-28 november 1971,* Groningen 1971.

b) Les actes de ce séminaire viennent de paraître : *Proceedings of the seminar on North Norway,* Groningen, 9-11 november 1971, Groningen 1973. Concernant les Lapons, nous citerons l'article de Gutorm Gjessing : *Saamish influences in North-Norvegian culture.*

En 1971, le Norsk Folkemuseum a publié son dixième ouvrage dans la collection des « Samiske samlinger » dirigée par A. Nesheim. Il s'agit de celui d'Erik Schytte Blix : *Sör-Varanger*

---

(72) Helen Caister ROBINSON : *Joseph Brant : a Man for his People.* Longman, Toronto, 1971.
(73) Francis PARKMAN : *The Conspiracy of Pontiac.* Macmillan, Toronto, 1972.
(74) Norma SLUMAN : *Poundmaker.* Ryerson, Toronto, 1967.
(75) *Louis Riel the rebel and the hero.* Oxford, 1971.
(76) *Riel ; a poem for voices.* Van Nostrand, 1972.
(77) *La révolte des métis, Louis Riel, héros ou rebelle ?* Mame, Tours, 1971.
(78) *Crowfoot, chief of the Blackfeet.* Hurtig, Edmonton, 1972.
(79) *The Changing People, a history of the Canadian Indians.* Collier/Macmillan, Toronto, 1971.
(80) *The Canadian Indian.* McClelland & Stewart, Toronto, 1969.
(81) *First Citizens.* Scholastic Book Services, Richmond Hill, 1970.
(82) *Native Rights in Canada.* The Indian-Eskimo Association of Canada & General Publishing Co., Toronto, 1972.

* Centre d'Etudes Arctiques E.P.H.E.), Paris.

slekter (Les familles du Sud-Varanger). Poursuivant la série si utilement inaugurée par A. Steen pour les Lapons de Kautokeino, il nous offre les généalogies complètes depuis trois siècles des habitants de la région du Sud-Varanger, mine pour l'anthropologue intéressé par l'élaboration des systèmes familiaux.

La minorité lapone, de plus en plus consciente et agissante, puisqu'elle prétend non seulement s'unir à l'intérieur des frontières des Etats scandinaves, mais encore coopérer avec toutes les minorités arctiques (Indiens, Esquimaux) intéresse de plus en plus les chercheurs en science politique et sociale. H. Eidheim, dans *Aspects of the Lappish minority situation*, Oslo, 1971, s'applique en particulier à définir l'ambivalence du sentiment d'appartenance à l'ethnie lapone et ses comportements, tandis que Tom G. Svensson entend restituer ces problèmes dans le cadre économique et en termes de jeux stratégiques dans deux ouvrages essentiels :

1. *Reinsamene i dagens samfunn* (les Lapons du renne dans la société contemporaine), Universitetets etnografiske museum, Oslo, 1972.

2. Une thèse de doctorat : *Samernas politiska organisation* (L'organisation politique des Lapons), Oslo, 1973.

Signalons également l'importante publication faite en 1973 à Oxford de *Circumpolar problems* où nous trouvons :

a) Un article de V. Aubert : *Greenlanders and Lapps : some comparison of their relationship to the inclusive society* (p. 1-18).

b) Un article de O. Brox : *Conservation and destruction of traditional culture* (p. 39-44).

c) Un article de P. Simonsen : *The cultural concept in the arctic stone age* (p. 163-169).

d) Un article de Ø. Vorren : *Some trends of the transition from hunting to nomadic economy in Finnmark.*

Beaucoup d'autres mériteraient d'être cités et nous espérons pouvoir le faire plus en profondeur à l'occasion de nos prochaines rubriques.

Nous voudrions particulariser ce rapide tour d'horizon en parlant des travaux de deux éminents laponologues qui honorent la science norvégienne et dont l'excellence, bien que différente, est fondée sur une compétence érudite et jamais rebutante parce que profondément sensibles, tous les deux, à la dimension humaine de leurs recherches.

A. — Le premier, Asbjørn Nesheim, professeur d'études lapones à l'Université d'Oslo et premier conservateur au Norsk Folkemuseum de Bygdøy, est si connu à l'étranger (1) et en France que nous nous dispenserons de le présenter pour rappeler ses récentes monographies :

1. *En gammel samisk portrettsamling* (Une vieille collection de portraits lapons), Samefolket, 1971, Uppsala, p. 92-95. Plus qu'un article, c'est un appel pour identifier de plus près, en fonction du sens familial toujours présent chez les Lapons, une série de 100 photographies anthropométriques prises dans les années 1880 par Roland Bonaparte, petit-fils de Lucien Bonaparte, qui avait monté une expédition scientifique d'anthropologie physique pour étudier les Lapons du Troms, du Finnmark, de Russie et de Karesuando. Cette série de photographies est l'une des plus anciennes si l'on exclut l'essai de Lotten von Düben en 1868. Si son appel était entendu, on pourrait mieux déterminer l'itinéraire suivi par Roland Bonaparte durant son voyage assez mal connu.

2. *J. K. Qvigstad* (Biographica. Nordic folklorists of the past. Studies in honour of Jouko Hautala, 27 juin 1970, Copenhagen 1971, p. 323-338. Reproduit dans Arv, Tidskrift för Nordisk Folkeminnesforskning 25-26, 1969-1970, Uppsala 1971, p. 323-338).

J. K. Qvigstad (1853-1957) est l'un des « monstres sacrés » que tout laponologue se doit de vénérer. « Monstre sacré », il l'est d'abord par une très longue vie (104 ans) et par les charges qu'il a remplies (en particulier, ministre de l'Eglise et de l'Education) ; il l'est ensuite par l'ampleur du registre scientifique où il s'est illustré (2) : linguistique, histoire, folklore, etc. Le propos d'A. Nesheim est d'espérer, à l'occasion de l'examen des quatre volumes des *Lappiske eventyr og folkesagn* (Contes et légendes lapons), « que son résumé de la matière rassemblée par Qvigstad puisse être de quelque intérêt pour les savants travaillant dans des domaines aussi divers que le folklore, l'histoire culturelle, l'histoire des religions et la sociologie ». Nous ne pouvons qu'applaudir à ce vœu qui nous paraît devoir être un des objectifs les plus immédiats et les plus passionnants de la recherche ethnographique lapone.

Dans son article, A. Nesheim débroussaille le terrain d'une telle enquête en examinant les principaux motifs et idées qui sont à la base de ces contes recueillis et traduits en norvégien par Qvigstad. Il s'est attaché particulièrement à bien distinguer les emprunts d'influences nordiques ou germaniques et les motifs — plus rares — purement lapons, principalement en fait de mythologie (Stallo, Njavišædne) et en fait de sorcellerie où les Lapons ont toujours été réputés maîtres (examen des traditions encore vivantes où le noaide joue un rôle). On y trouvera aussi une mine pour celui qu'intéresse la mentalité lapone, par exemple sur son sens de l'humour ou de l'ironie, si peu étudié, ou sur ses rapports avec le monde animal (et la conception qu'elle s'en fait), de même qu'avec le monde des esprits ou le monde allogène.

---

(1) Sa plaquette, *Les Lapons et leur culture*, a fait l'objet d'une première édition en 1970, *Introducing the lapps* d'une troisième édition en 1971 et la version allemande, *Uber die Lappen und ihre Kultur*, d'une seconde édition en 1972 (Oslo, Tanum).
(2) Son dernier ouvrage parut pour son centenaire.

3. *Om Noaiden, samenes sjaman* (Du noaide, le chaman des Lapons), Norveg 15, Oslo 1972, p. 22-42.

L'auteur présente ici un tableau exhaustif de ce que peuvent nous révéler les connaissances bibliographiques sur ce sujet essentiel pour comprendre la religion et certaines formes sociales des Lapons.

Le mot « noaide » est un vieux mot lapon qui appartient depuis longtemps au langage finno-ougrien puisqu'on le retrouve tant en finnois qu'en vogoul.

Le noaide fut à la fois un prêtre, un magicien et un guérisseur.

Les noaides femmes furent essentiellement des magiciennes et des sorcières.

On connaît les pouvoirs surnaturels de tels individus à la sensibilité quasi psychopathique. A l'occasion d'un état de transe créé par le battement du tambour et par l'absorption d'un mélange de lessive, d'huile de foie de morue et d'alcool, leur esprit libéré pouvait, en empruntant la forme d'un animal, parcourir de grandes distances. Au cours de ce « voyage », il pouvait accéder à un savoir multiforme utile à tous.

Il faut noter certaines caractéristiques qui font problème comme celle selon laquelle la force du noaide résidait dans ses dents — ce qui explique qu'avec l'âge son pouvoir diminuait — ou encore l'importance des chants. Non seulement il chantait avant de tomber en extase, mais encore les assistants, sous peine d'être battus par lui, se devaient de l'aider par leurs propres chants. Ensuite, durant sa perte de conscience, une vierge, de préférence, devait continuer de chanter près de lui. En retrouvant ses esprits il la remerciait de son aide par un chant obscène l'autorisant à entretenir des rapports sexuels, etc.

Durant son voyage au monde des esprits, il était aidé par des esprits auxiliaires dont les principales formes animales étaient le renne mâle, un oiseau, un poisson ou un serpent.

Avec le déclin du chamanisme lapon, le tambour, dont Manker, dans ses deux beaux volumes des *Acta Lapponica*, a donné les caractéristiques, servit surtout d'instrument de divination.

En conclusion, A. Nesheim essaie de montrer comment le chamanisme lapon s'intègre, malgré des différences, dans le courant général du chamanisme arctique et, plus loin, dans celui des religions paléolithiques. Particulièrement éclairantes à cet égard sont ses remarques sur les esprits-oiseaux dont on retrouve la figuration sur des mâts tant auprès des habitations des chamans yakoutes que sur les peintures rupestres de Lascaux. De même il interprète les « bâtons de commandement » comme des baguettes dont se servait le chaman pour frapper son tambour.

4. *Bynames and names of domestic animals in Ullsfjord, North-Troms.* Commentationes fenno-ugricae in honorem Erkki Itkonen : Mémoires de la Société finno-ougrienne, 150, Helsinki, 1973, p. 222-237.

Cet article, d'essence linguistique, permet à l'auteur de contribuer par des considérations onomastiques à l'histoire des contacts entre les Lapons et leurs voisins.

Le matériel des surnoms et des noms d'animaux domestiques ici présenté provient d'un canton septentrional du Troms, celui d'Ullsfjord.

Les sobriquets, comme le faisait remarquer Petrus Læstadius dans son journal cité par Nesheim, « sont rarement honorables, mais au contraire plus ou moins infamants ». Pourtant Nesheim relève ici, outre des surnoms humoristiques, d'autres portant sur les particularités physiques ou morales, des modifications de noms chrétiens. Sans qu'on puisse en déterminer exactement l'origine, on peut déceler dans la plupart de ces surnoms une influence norvégienne ou finnoise.

En ce qui concerne les noms de vaches, la phonétique tout comme la sémantique inclinent à admettre une très vieille influence norvégienne (comme les comparaisons avec les fleurs, l'époque de leur naissance). Notons au passage une curieuse influence finnoise qui fait appeler une vache « Hambourg » ou « Lübeck » en mémoire de ces importantes villes hanséatiques du Moyen Age.

Il est naturel que les influences de l'élevage finnois se retrouvent dans les noms d'animaux si on se souvient de l'importante immigration finnoise du XVIIIe siècle. Toutefois, l'influence norvégienne y reste prédominante. La méthode linguistique de A. Nesheim permet assez finement de distinguer les domaines précis où elles se sont respectivement manifestées, sans oublier l'influence des Lapons du renne à l'époque de leur migration vers les régions côtières.

En ce qui concerne les noms de chèvres, l'influence norvégienne est primordiale.

Plus surprenante est l'habitude des Lapons de la zone considérée de donner un nom à leurs moutons. C'est un trait qu'on ne retrouve pas en Fenno-Scandinavie, mais qui est seulement attesté en Islande. En foi de quoi cette habitude peut avoir des racines très archaïques.

Un autre trait significatif est la dénomination du bétail par rapport à la couleur, la taille, la vivacité d'oiseaux à qui on le compare. Ce trait se retrouve dans toute la Fenno-Scandinavie et en Islande.

5. Signalons enfin sa contribution, en collaboration avec Phebe Fjellström, au bel album de photos de Rácz István : *Samisk Kultur og folkekunst*, Oslo, 1972 (Culture et art populaire lapons) et celle au Kulturhistorisk leksikon for nordisk middelalder, volume 16, Oslo, 1971, p. 409-412, pour son article *Soldyrkelse* (Le culte du soleil).

B. — En second lieu, il n'est peut-être pas trop tard pour les laponologues français de saluer la mémoire d'Adolf Steen, décédé en pleine vigueur d'esprit le 21 mars 1970, à l'occasion de la sortie posthume de son petit ouvrage : *Fjellkirken Masi Zion*, Sami varas forlaget, Trondheim 1972.

Steen, qui ne fut pas un universitaire, mais un autodidacte formé à l'occasion de ses fonctions comme secrétaire de la Samemisjon, était le mieux qualifié pour décrire les avatars des différentes chapelles de Masi. N'a-t-il pas écrit une volumineuse histoire de l'évangélisation (*Samenes Kristning og Finnemisjonen til 1888*, Oslo, 1954, et une très passionnante monographie de ce village : *Masi, en samebygd*, Oslo, 1963, Samiske Samlinger.

Sa profonde connaissance du milieu historique et du milieu familial (cf. ses *Kautokeinoslekter*, Oslo, 1952, et *Kautokeinostudier*, Oslo, 1956) lui permet ici de brosser un tableau très vivant des conditions matérielles et spirituelles qui, en arrière-plan, ont été celles des Lapons du XVIIIe siècle.

Le projet d'établir ici une chapelle est inséparable des prétentions opposées des Danois et des Suédois sur la région en question. Cette même opposition nationaliste souleva une série d'obstacles matériels pour la réalisation de cette église qui fut construite vers 1719 à l'instigation de Thomas von Westen, « l'apôtre des Lapons », et entièrement prête pour le Nouvel An 1721. Son premier pasteur fut Morten Lund, et son remplaçant l'illustre laponologue K. Leem, entre 1728 et 1734. Quand le problème des frontières entre les Etats scandinaves fut un peu plus tard réglé, son importance décrut et une partie de son mobilier alla remplir la nouvelle église de Karasjok, tandis que ses éléments structuraux s'en allèrent, au début du XIXe siècle, servir les besoins des habitants du lieu, qui pour sa maison, qui pour son grenier. Ce faisant et pour se protéger contre ce « sacrilège », ils prirent soin de rendre aux morts du cimetière une bribe de chaque élément qu'ils s'appropriaient.

A travers la vie de cette chapelle, c'est toute l'histoire d'une petite communauté lapone qui est suggérée avec une précision émouvante pour ceux qui ont quelque sympathie pour leurs descendants actuels. On se rend compte combien les égarements des grandes puissances retentissent parfois douloureusement sur ceux qui ont déjà tant de mal à vivre leur vie quotidienne. Une deuxième chapelle, édifiée en 1931, fut brûlée par les troupes allemandes, comme le reste du village, le 13 décembre 1944. Elle fut remplacée par une chapelle provisoire avant qu'en 1965 la troisième église de Masi soit édifiée, à peu près au même endroit que les autres.

Un signe étonnant où certains verront un symbole de pérennité religieuse ou lapone : la clé du premier édifice de 1721, conservée dans la deuxième chapelle, résista seule à l'incendie des nazis, et c'est A. Steen lui-même qui eut l'honneur de la remettre au pasteur Bøe lors de la consécration de l'actuelle église.

Ajoutons que Steen est mort trop tôt pour voir se développer tous les dangers récents pesant sur la survie de cette communauté qui lui était chère. En effet, les projets de barrages hydro-électriques prévus sur l'Altaelv impliquent la submersion de ce petit village et de ses environs. Sa survie toujours menacée dépendra en partie de la vigueur et de la constance des réactions lapones qui se sont manifestées en cette occasion et des appuis qu'elles sauront susciter pour leur défense. « Là où nous sommes nés, là nous voulons vivre », affirmaient tragiquement les banderoles des habitants en colère.

Ch. MERIOT *.

Étude sur l'administration au Nouveau-Québec esquimau depuis 1969

La province de Québec a longtemps négligé les régions arctiques de son territoire, abandonnant les populations esquimaudes à l'initiative du gouvernement fédéral.

Ce n'est qu'en 1963, lors de la création de la Direction générale du Nouveau-Québec, que la Province, face à de grandes perspectives de développement, décidait d'implanter certains services administratifs dans les postes du Nouveau-Québec. Le Québec élabora une politique originale de développement en accord avec les droits culturels des Esquimaux dont l'objectif principal consistait à remettre à la population locale la responsabilité de sa propre administration. La juxtaposition des services fédéraux rendant difficile l'application de cette idée directrice, il intervint en 1964 une entente de principe entre les ministres fédéraux et provinciaux quant à l'opportunité pour le gouvernement fédéral de transférer au gouvernement du Québec, selon les dispositions constitutionnelles, l'administration des programmes fédéraux destinés aux Esquimaux du Nouveau-Québec.

Le gouvernement fédéral convenait qu'il ne pouvait se désister de son pouvoir de légiférer sur les questions esquimaudes (jugement de la Cour suprême de 1939), qu'il était prêt à confier au Québec l'administration des affaires esquimaudes.

L'entente ne reçut pas de consécration immédiate, les pourparlers furent interrompus et repris en 1969 où, à la suite de comités fédéraux-provinciaux concernant l'éducation, les services municipaux, l'administration, l'habitation, la santé, l'assistance sociale, les coopératives, le transfert de juridiction fut recommandé pour avril 1970. Plusieurs délégués esquimaux prirent part aux

---

* Chargé de recherche C.N.R.S., Université de Bordeaux II.

débats et les résumés des entretiens furent remis à la population. Une confusion quant au sens des textes incita M. Jean Chrétien, ministre des Affaires indiennes et du Nord canadien, à suggérer la formation d'une administration conjointe fédérale-provinciale compte tenu de la difficulté d'effectuer rapidement le transfert, celui-ci devant être précédé d'une consultation auprès de la population esquimaude du Nouveau-Québec.

Cette consultation eut lieu de février à mars 1970 dans les onze postes du Nouveau-Québec sous la direction de M. F.J. Neville, représentant fédéral, et de M. B. Robitaille, représentant provincial. Ils furent chargés de communiquer à la population les termes de l'entente, les programmes futurs, de recevoir les commentaires des Esquimaux (et des Indiens de Poste-de-la-Baleine). Il était entendu que cette consultation ne devait, en aucun cas, remettre en cause le projet initial. Les Esquimaux ne l'entendirent pas de la même manière : habitués aux services fédéraux, ils se montrèrent réticents, dans certains postes fermement opposés à la juridiction provinciale. Ils reprochèrent aux gouvernements de ne pas les avoir suffisamment consultés depuis 1964, incriminèrent Ottawa de faillir à ses responsabilités, Québec d'agir tardivement : le projet de transfert était compromis, d'autant que les Esquimaux réclamèrent la reconnaissance d'un territoire autochtone et la formation d'un gouvernement régional (1).

Néanmoins, une administration conjointe éphémère fut tentée à Fort-Chimo : le gouvernement fédéral mit un terme au projet. La distribution de services parallèles se poursuit encore aujourd'hui (double administration pour un même village). De plus, l'arrivée au pouvoir d'un gouvernement libéral favorisant Ottawa lors des élections provinciales d'avril 1970 mit une sourdine au transfert.

ACTIVITES ADMINISTRATIVES.

1. Education.

La création de la Commission scolaire du Nouveau-Québec (loi 67, juillet 1968, effective en juillet 1971) donna un sang neuf à la Province de Québec. Cette commission fut chargée de confier à des spécialistes la direction de l'enseignement nordique, de favoriser la participation de la population (inexistante selon le système scolaire anglophone) et, ce qui est le plus important, d'appliquer une véritable politique culturelle en accord avec le milieu. Malheureusement, l'écart géographique entre le siège social situé dans la ville de Québec et les écoles nordiques suscita de nombreux conflits : les enseignants blancs et esquimaux, les comités de parents privés d'information et de consultation s'indignèrent de la rigidité de la nouvelle Commission scolaire et se groupèrent en association syndicale (2). L'année 1972-1973 fut éprouvante, malgré l'unification des écoles de Puvirnituq et Inujjuaq sous un système unique relevant du Québec. En dépit des tendances à l'unification, deux systèmes parallèles subsistent dans la plupart des villages. Le taux d'inscription à l'école fédérale reste élevé et il est regrettable que le Québec ne s'impose pas dans un domaine dont la juridiction lui est réservée. En juillet 1973, le Québec propose aux Esquimaux la formation de deux commissions scolaires « esquimaudes » administrées conjointement par des représentants esquimaux et blancs, l'une desservant la baie d'Hudson, l'autre l'Ungava : enthousiasme mitigé de la population car, selon elle, le fédéral doit conserver son droit de regard en matière d'enseignement. On peut craindre que le gouvernement fédéral, fort du soutien esquimau, ne consolide ses positions et rétablisse ses droits acquis imitant les succès pédagogiques québécois, tel le soutien de la culture par la formation de professeurs autochtones (le fédéral emploie une dizaine de professeurs esquimaux contre 30 à l'école du Québec : 1973-1974), la publication éventuelle de manuels adaptés au milieu ou rédigés par les Esquimaux que seul le Québec favorisait (3) ; en effet, le Québec a toujours protégé la langue esquimaude, de la classe maternelle à la troisième année et même au-delà, introduisant progressivement une seconde langue, alors que l'école fédérale s'est voulue unilingue anglophone. Malgré ce climat de concurrence, le Québec prévoit pour 1976 l'ouverture à Puvirnituq d'une école d'enseignement secondaire dont l'effectif prévu se chiffre à 588 élèves de quatorze à dix-huit ans.

2. Administration.

Chacun des deux gouvernements est représenté au Nouveau-Québec par ses propres agents ou administrateurs. Le gouvernement fédéral se définit un nouveau rôle, celui de conseiller, et confie des responsabilités à la population : à Fort-Chimo, le conseil connaît les budgets annuels et décide des priorités. Jusqu'à un certain point, le gouvernement dépend des décisions locales. Depuis peu, les salaires sont versés par un membre de la communauté et l'on prévoit des transferts élargis : des édifices publics, des écoles que les Esquimaux administreront à l'aide d'octrois. Le gouvernement, contraint d'effectuer ses transactions avec un groupe dûment organisé, a entrepris l'incorporation des conseils de village. Ceux-ci agiront progressivement comme un gouvernement municipal, une corporation ou une communauté.

De son côté, le Québec étudie un projet de municipalisation (à l'exclusion de la région de la baie James organisée en municipalité depuis 1971). On prévoit la déposition du texte de loi en 1975. Plusieurs problèmes sont à résoudre, tels la représentativité, les sources de revenus, la taxe foncière. Un projet de gouvernement régional a déjà été soumis à la population en 1971. Cette intention généreuse resta sans suite : le gouvernement fédéral s'interposa en créant une association ethnique (Inuit Association) dotée annuellement d'un budget de l'ordre de 75 000 dollars. Cette initiative partagea l'opinion esquimaude et mit un terme aux revendications globales de la population.

---

(1) *Official Record of the Proceedings of Council and General Meetings Nouveau-Québec*, February-March 1970, Direction générale du Nouveau-Québec, ministère des Richesses naturelles du Québec, 215 pages. (Analyse de la conférence : thèse en cours ; Michèle Therrien, Centre d'études arctiques, Paris.)

(2) Corporation des enseignants du Québec, *Le Nouveau-Québec ou Comment des colonisés traitent leur colonie*, Québec, 1973, 47 p.

3. Services médicaux.

La supériorité des services médicaux provinciaux incite la population à reconnaître la juridiction québécoise en ce domaine. Tout le territoire sera sous responsabilité provinciale lors de la construction de l'hôpital de Povugnituk. Les hôpitaux de Fort-Chimo et Fort-George (en milieu indien) possèdent un statut de corporation et sont administrés localement. Le Québec possède des médecins résidents et s'est chargé de la formation d'un personnel autochtone.

4. Affaires sociales.

Selon un accord récent, les allocations sociales sont distribuées par le Québec dans une proportion de 60 % pour l'ensemble du territoire. Le gouvernement fédéral rembourse 50 % des dépenses encourues et conserve le rôle d'aviseur. Le village de Saglouc, sur le détroit d'Hudson, relève entièrement de l'aide québécoise : phénomène nouveau qui contribuera peut-être à gagner la confiance esquimaude. La population est encline à penser que les gouvernements provinciaux sont de « petits » gouvernements pauvres. Etant donné l'action récente du Québec en matière d'aide sociale, celui-ci pourrait être tenté d'accomplir des gestes financiers imposants pour faire échec à son concurrent : il serait regrettable que l'apport québécois maintienne, par le biais d'une aide massive, la dépendance économique esquimaude. Tout programme d'aide doit viser le développement et non favoriser l'inertie. Or, les Esquimaux se sont souvent plaints de dépendre de l'assistance blanche qui réduit les producteurs à n'être plus que des consommateurs et mine la notion de travail.

5. Travail et main-d'œuvre.

Depuis le début de 1973, le Québec possède deux bureaux de main-d'œuvre au Nouveau-Québec. Malgré l'intérêt tardif du ministère du Travail et de la Main-d'œuvre, des négociations sont en cours pour développer ce secteur abandonné à l'initiative fédérale. La Direction générale du Nouveau-Québec assumera, sur le territoire non organisé, toutes les responsabilités incombant à ce ministère. Sur une population évaluée à 4 000 autochtones (dont 303 Indiens) pour 1970-1972, 1 200 individus sont aptes à travailler, 600 travaillent : le taux de chômage atteint donc 50 %. Une partie de la population travaille au secteur primaire : chasse, pêche, artisanat, mines, construction, la grande majorité au tertiaire : administration, éducation, services médicaux, magasins de la Hudson Bay. Le travail au secteur secondaire est presque inexistant, sauf quelques petites industries (4). Une enquête menée par la D.G.N.Q. en 1969 montre que pour tous les villages, sauf Baie-aux-Feuilles, le nombre d'hommes valides (quinze à cinquante-neuf ans) est de 812, le nombre d'emplois permanents de 205, les emplois saisonniers groupent 131 travailleurs, les emplois occasionnels 110. Le chômage permanent atteint 45 % et le chômage saisonnier 74 % ; ces taux excluent les activités traditionnelles. Le travail féminin est réduit, sauf dans quelques secteurs : éducation, services médicaux, magasins. Le chômage affecte surtout les jeunes qui ne trouvent pas d'offres de travail et sont éloignés des activités traditionnelles par la scolarisation. Environ 10 % de la population participent activement à la chasse et à la pêche. Etant donné la croissance rapide de la population (doublée en 1980), des emplois devront être fournis si l'on veut éviter l'aide directe à une population dont l'âge moyen est de vingt-cinq ans (1969) et dont le groupe zéro-quatorze ans représente 47 % de l'ensemble (5).

6. Les coopératives.

Bien que, de l'avis général, les dix coopératives esquimaudes représentent un effort réel en faveur de l'indépendance économique autochtone, ces coopératives, malgré un bilan financier très sain, ne servent qu'à atténuer les aides directes, à former les Esquimaux aux exigences de nos marchés, mais sans autoriser les investissements culturels tel un système d'éducation proprement esquimau. Par contre, la population considère les coopératives comme un embryon de gouvernement : « When our coop tax is enough, we will be a government » (Samwillie Annaatak, Bellin) (6). La tendance actuelle consiste à supprimer l'aide directe aux coopératives. Le Québec se charge de l'attribution d'une subvention annuelle à la Fédération des coopératives et d'un prêt aux coopératives locales évalués respectivement à 15 000 et 100 000 dollars.

7. Justice.

Parmi les rares documents officiels sur l'administration au Nouveau-Québec, retenons une étude sur la justice (7). Celle-ci répond à une demande des Esquimaux d'analyser les problèmes de l'application des mesures juridiques concernant l'ordre et le respect de la loi. Bien que cette étude s'imposât, nous déplorons vivement que les opinions autochtones recueillies auprès des conseils de village sur des sujets aussi fondamentaux que l'opportunité de la présence policière, la protection de la jeunesse, le sens des lois « québécoises » et leur validité chez une population possédant traditionnellement son propre code, ne figurent pas dans le document mis à la disposition du public. Il est, de plus, regrettable que seules les recommandations du comité d'étude aient été traduites en langues esquimaude et cree. Quant aux textes de lois, ils ne sont traduits qu'en anglais et, par conséquent, inaccessibles à la majorité. L'étude basée sur les griefs autochtones n'approfondit pas le sens du terme « justice » en milieu nordique ; les hommes de loi

---

(3) Commission scolaire du Nouveau-Québec, rédaction par les Esquimaux d'ouvrages concernant la pêche, la chasse, la survie, la couture. Manuel de culture esquimaude, rédigé en collaboration avec les Esquimaux de Bellin, par Michèle Therrien. (Québc, 1970, à paraître).

(4) Ministère des Richesses naturelles, service de la Planification.

(5) Simard Jean-Jacques, *Le petit peuple du peut-être dans la terre du futur*, Université Laval, 1970, 267 p., chap. 5.

(6) *Official Records of the Proceedings of Council and General Meeting Nouveau-Québec*, February-March 1970, p. 135.

(7) Choquette Jérôme, ministre de la Justice, *La Justice au-delà du 50e parallèle*, Québec, décembre 1972, 136 p.

devant être les premiers anthropologues, il serait désastreux qu'ils se montrent, face à une population allogène, les techniciens de leur propre appareil judiciaire au mépris d'un code millénaire dont la continuité historique autochtone démontre l'efficacité. Bien que les Esquimaux ne soient pas tournés vers le passé, qu'ils vivent en contact permanent avec les Blancs et soient citoyens canadiens, ils doivent se soumettre à une législation étrangère. Une réflexion commune visant la synthèse des codes est urgente. Les Esquimaux de Port-Nouveau-Québec prouvent qu'ils sont en mesure d'assurer l'ordre et la paix dans leur communauté sans ingérence. Ce phénomène mérite plus d'attention.

AVENIR POLITIQUE.

Peut-on conclure à un retrait progressif du gouvernement fédéral au Nouveau-Québec ? D'une part, toute réponse affirmative est prématurée si l'on se souvient de l'échec du transfert de juridiction d'avril 1970 ; d'autre part, une réponse négative va à l'encontre des faits : le gouvernement fédéral qui exerçait tous les pouvoirs jusqu'en 1963 est repoussé par le Québec dont la progression, après des périodes d'hésitation, semble irréductible malgré les budgets inégaux : 4 millions de dollars affectés à la D.G.N.Q. (Québec) contre 10 millions versés par Ottawa. Cependant, les récentes ententes entre les Ministères québécois, en augmentant les crédits, transformeront une simple « présence » en action légitime et reconnue. L'implantation québécoise rencontre plusieurs obstacles, dont l'allégeance traditionnelle autochtone au gouvernement fédéral. Il semble que le Québec n'ait pas réussi à expliquer les motifs et les objectifs de son intervention. De plus, les Esquimaux comprennent mal les responsabilités provinciales dans le cadre d'un partage de pouvoir ainsi que le rôle d'aviseur que doit jouer Ottawa. Certaines images restent indélébiles : Québec est un petit gouvernement, de langue française et de tradition catholique, alors que la population a été dirigée vers la société anglophone et anglicane. La double présence administrative favorise l'Esquimau qui l'utilise avec ruse : ce que refuse Ottawa sera accordé par Québec et vice-versa. Pouvoir de chantage, efficace à court terme, mais qui ne peut permettre le développement d'une politique d'ensemble. De plus, la situation politique du Québec, face à l'éventualité de la séparation de la Province du cadre confédératif, n'est pas sans effet sur la partie nordique du territoire : la population craint une coupure avec le gouvernement central. Tant et aussi longtemps que le Nouveau-Québec ne possédera pas un statut juridique clairement défini, les rivalités politiques se poursuivront, empêchant un plan de développement cohérent dont l'objectif premier doit accorder la priorité au bien-être culturel et économique esquimau. Nous croyons qu'il existe au Nouveau-Québec un véritable conflit juridico-politique et non de simples relations fédérales-provinciales ; aux termes des lois concernant le Nouveau-Québec, celui-ci appartient à la Province. La population est soumise à la juridiction fédérale bien que les lois provinciales d'ordre général s'appliquent. Deux solutions s'offrent au Québec : reconnaissance par Ottawa des avantages de l'entière responsabilité ou net partage des champs de compétence dans le but d'harmoniser et de coordonner les initiatives. Une solution est d'autant plus impérative que les gouvernements ne sont plus seuls à décider de l'avenir des autochtones. Depuis la parution en 1969 du livre blanc sur la politique indienne (8) et la remise, cette même année par les Indiens du Québec d'un mémoire concernant les droits territoriaux (9), des négociations tripartites sont inévitables. Le Québec est appelé à se prononcer sur les droits des premiers occupants ; aussi faudrait-il que pleine compétence en la matière lui soit reconnue. Le procès qui se déroule actuellement entre les Indiens de la baie James (les Esquimaux auxquels ils se sont associés) et le gouvernement quant à l'opportunité de poursuivre les travaux hydroélectriques sur le territoire de la municipalité de la baie James, constitue un moment capital de l'histoire contemporaine québécoise et autochtone. La population, consciente de ses droits, est attentive et les gouvernements ne pourront plus se livrer à des demi-mesures ou à des consultations trompeuses. La formation récente de nombreux comités fait foi de l'acuité des problèmes : Commission de négociations des affaires indiennes (1970), rapport sur le domaine indien de la Commission d'étude sur l'intégrité du territoire du Québec (1971), nomination par le Québec d'un négociateur « omnibus » en affaires indiennes (1970-1971), discussions Québec-Ottawa sur les questions indiennes (1970-1971). Le rapport sur le domaine indien de la Commission d'étude sur l'intégrité du territoire contient des recommandations qu'il serait urgent d'appliquer : que Québec honore ses obligations envers les Indiens par une entente tripartite, dans le cadre d'une législation québécoise sur les Amérindiens, que soit formé un fonds de développement amérindien, que soient créées des municipalités amérindiennes (10).

L'appartenance territoriale est la condition première de l'application de tout programme de développement. Les Esquimaux ont réagi négativement à la refonte de la carte électorale effectuée par le Québec au début de 1973, laquelle rattache tous les villages aux comtés sudistes existants. La population souhaite une ligne de démarcation nette entre la région laurentienne et les terres arctiques. Ce souhait avait déjà été exprimé en 1970 : « The Eskimo has to do his own thing in his own way, in his own land. This is not the land of the White Man. The Eskimo has to be the boss. You White people have your own bosses in your own land » (Silassie Cookie, Poste-de-la-Baleine)... « Now there is no difference between north and south. We want a demarcation » (Lazarussie Epoe, Inujjuaq) (11).

Aucun programme de développement socio-économique, cohérent et global, n'a été appliqué au Nouveau-Québec. Il est clair que dans la conjoncture actuelle de récession, l'avenir indien et esquimau est compromis ; le gouvernement risque de ne pas disposer des mêmes moyens finan-

---

(8) Canada. Ministère des Affaires indiennes et du Nord Canadien. — *La politique indienne du gouvernement du Canada*, Ottawa, 25 juin 1969, 14 p.

(9) *Mémoire de l'Association des Indiens du Québec*, Association des Indiens du Québec, village Huron, 7 janvier 1969, 30 p.

(10) Rapport de la Commission d'étude sur l'intégrité du territoire du Québec, 4, *Le Domaine indien*, Québec, 5 février 1971, p. 401-405.

(11) *Official Recordings of the Proceedings of Council and General Meetings Nouveau-Québec* February-March 1970, Québec, p. 10 et 36.

ciers qu'en période d'expansion. Au moment même où, dans le sud de la Province, le taux de chômage varie de 7,5 % à 23 %, on voit mal avec quelle libéralité seront aidés les chômeurs autochtones (12). Raison de plus pour déplorer la cécité de l'administration qui n'a pas su régler à temps des problèmes qui pourront déboucher sur une crise dont Indiens et Esquimaux seront les premières victimes.

Rappelons qu'en 1969, à la demande du Québec, se formait un Comité franco-québécois d'études nordiques. Les travaux de la partie française, dirigés par Jean Malaurie, paraîtront sous le titre suivant : *Programme de développement économique et social pour le Nouveau-Québec esquimau,* Bibliothèque arctique et antarctique, tome 6, éd. Mouton, 1976, 600 p.

Michèle THERRIEN. *

Ethnopsychanalyse chez les Esquimaux
Approche et méthode

« Il serait en vérité grand temps de tenter une anthropologie des anthropologues de cette nouvelle génération dont l'activité bruissante ne manquera pas d'imprimer un cours regrettable aux recherches sociales. Elle nous ferait vite apparaître le caractère exclusif et scotomisant de leur champ de vision, champ étonnamment clos de cette anthropologie officielle qui, pour assurer la formation des étudiants et leur permettre d'accéder à l'intelligence des phénomènes humains, n'estime apparemment pas nécessaire — à en juger par les bibliographies les plus couramment usitées en milieu estudiantin, tant en Europe qu'en Amérique — de les inviter à étudier, dans une optique d'anthropologues, et au même titre que Durkheim ou Boas, les œuvres de Shakespeare, d'un Balzac ou d'un Tchékov. Et pourtant... « les poètes et les romanciers sont de bien précieux alliés », nous dit Freud. Ils sont dans la connaissance de l'âme, nos maîtres à nous, hommes vulgaires, car ils s'abreuvent à des sources que nous n'avons pas encore rendues accessibles à la Science. »

Si je viens de rappeler ce qu'écrivait ici-même (Inter-Nord 12, décembre 1972, p. 377-378) le professeur Jean Malaurie, c'est dans la mesure où la méthode que nous tentons d'expérimenter en vue d'une nouvelle approche de ce problème découle directement de ces remarques.

Elle tend à pouvoir, à essayer de former des équipes d'inter-collaboration plutôt que de prétendre entasser en un seul individu tout un savoir idéal.

En effet, on a déjà beaucoup écrit sur — pourrait-on dire — la « théorie ethnopsychanalytique » et sur l'ethnopsychanalyse. Depuis « Totem et Tabou » de Freud (1913) jusqu'aux travaux contemporains (Geza Roheim, G. Devereux, Morgenthaler, M. Mead, G.P. Murdock, M. et F. Panoff, Ortigues, etc.) un certain nombre de procédés et d'approches ont été proposés.

En écrire — avec plus ou moins d'habileté — la critique exhaustive pour ensuite décerner une sorte d'Oscar de la meilleure méthode, à savoir celle qui nous aurait demandé le moindre effort pour son assimilation, ne paraît que peu séduisant comme démarche.

Par contre, à notre connaissance, on ne s'est guère — pour ne pas dire jamais — préoccupé de la personnalité de l'ethnopsychanalyste jusqu'à cette remarque de Jean Malaurie.

C'est pourtant l'ethnopsychanalyste qui va se rendre sur le terrain et non pas la théorie, quelle qu'elle soit. On risque facilement d'oublier que c'est par l'ethnologue uniquement, par sa disponibilité à voir et à entendre « hors de ses propres fantasmes », à contrôler, infirmer ou découvrir à travers les travaux de ceux qui l'ont précédé (ou l'ont prétendu) que ladite théorie entrera ou non en appuis de feu — pourrait-on dire — à la façon d'un tir d'artillerie pendant une offensive.

Une des grandes difficultés à laquelle l'ethnologue doit souvent s'affronter est, nous le savons bien, d'avoir à redresser — quand ce n'est pas à infirmer — la ou les premières données d'un

---

(12) 1971 et 1972 : taux de chômage de 8,3 % pour la population active (25 à 44 ans).
1973 : taux de 7,5 % pour le même groupe.
1973 : taux de 23 % pour les jeunes de 14 à 19 ans.
Revue de statistiques du Québec. Bureau de la statistique du Québec. Québec, mars 1974, vol. 12, n° 4, années 1971-1973.

* Centre d'Etudes Arctiques, E.H.E.S.S., Paris.

problème ethnique telles qu'elles furent rapportées par le premier « explorateur » dont, la plupart du temps, vision, écoute, récits demeurent incontrôlables mais n'influencèrent pas moins ceux qui lui succédèrent : rien de plus néfaste que le « faux pli » psychologique ! Et ceci a existé de tout temps ; citons au passage l'exemple de B. Malinowski lequel, tout en apportant beaucoup d'éléments nouveaux pour l'époque dans le travail anthropologique sur le terrain, mais ne s'apercevant pas d'un déplacement de l'autorité du père sur la personne de l'oncle maternel, en conclura faussement que le complexe d'Œdipe n'est, en quelque sorte, qu'une affaire occidentale. Ce type d'explication est bien sûr consécutif à une insuffisante connaissance des problèmes de l'inconscient. Comme l'a fait remarquer avec une grande pertinence F. Laplantine (1), « *donner aux faits sociologiques la primauté absolue sur les faits psychiques infléchit la dimension psychanalytique hors des limites où elle est fiable et risque de conduire l'ethnopsychanalyse dans une voie sans issue* ».

Examinons la formation technique que doit théoriquement posséder l'ethnopsychanalyste pour pouvoir apporter, en 1975, les renseignements qu'on attend de lui. Il est donc titulaire de la double formation : *formation ethnologique* d'abord — et l'on ne peut ignorer maintenant que cette formation doit englober, outre la connaissance aussi parfaite que possible de la langue parlée là où il va séjourner, celle du bon géographe, c'est-à-dire être bon zooéthologue et par conséquent bon écologiste — *formation psychanalytique*, ensuite.

Cette dernière n'est pas plus rapide à acquérir que la précédente ; l'on sait qu'une psychanalyse, nécessaire formation de départ, exige quelques années de formation ininterrompue (2) qui lui permettront ensuite d'aborder — et surtout d'intégrer — l'indispensable expérience clinique, laquelle, comme bien l'on pense, va demander quelques nouvelles années de travail et de réflexion. Tout ceci nous mène donc autour d'une dizaine d'années au mieux, c'est-à-dire au plus vite à condition toutefois que l'ethnopsychanalyste en formation ne se soit pas trop longtemps éloigné — ni trop souvent — de son psychanalyste didacticien. Enfin, il n'existe aucun inconvénient majeur à ce que cet être idéal dont nous venons de tracer le portrait-robot soit également médecin.

Cependant, la difficulté principale est ailleurs ; on peut la résumer en une seule phrase : ces deux orientations présentent à première vue sur le plan psychologique une quasi-incompatibilité psycho-affective. Schématisons leurs principales oppositions:

PSYCHANALYSTE	ETHNOLOGUE
— Vivre en ville.	— Vivre dans la Nature.
— Colloque singulier dans un lieu fermé en s'abstenant de toute rencontre extra-analytique.	— Coexister dans le Groupe « dehors » autant que « dedans » et constamment.
— Ne pas participer à la vie physique de l'analysant.	— Participer le plus possible à toutes les réalités de la vie.

On pourrait allonger cette liste ; bornons-nous à faire remarquer un dernier point, prolongation logique de cette difficulté : si la plupart des ethnologues sont d'accord pour demander l'appoint et l'arrivée de la dimension psychanalytique dans la recherche anthropologique, l'inquiétude et les réticences personnelles de beaucoup d'entre eux tendent à vouloir minimiser les espoirs mêmes d'un tel apport qui nécessite forcément des remises en question concernant leurs propres conceptions de l'existence.

Nous devons constater que si quelques rares et brillants ethnopsychanalystes ont réussi à s'approcher de cette quadrature du cercle, ils demeurent encore fort peu nombreux et, disons-le, suspects aux rigoristes qui protègent leur discipline contre l'intrusion d'une nouvelle technique. Ainsi pouvons-nous lire par exemple :

« ... *L'auteur tient à rendre ici pleinement et chaleureusement hommage au génie de Freud, à la perspicacité de sa vision dans un univers auparavant mystérieux, ainsi qu'à l'importance extrême et à la profonde exactitude de ses découvertes. Ceci dit, et sans pour autant mettre en question la valeur indubitable de la technique thérapeutique freudienne, il ne peut passer sous silence sa conviction que la théorie psychanalytique est on ne peut plus obscure, que les postulats en sont fréquemment redondants et parfois même contradictoires, et qu'enfin elle ne répond que faiblement aux exigences d'un corps de connaissance scientifique rigoureux, vérifiable et ouvert au progrès. Aussi est-elle probablement destinée, selon lui, à disparaître en tant que discipline théorique distincte et à se fondre graduellement dans un système scientifique plus strict telle que la psychologie du comportement...* » (G.P. Murdock, *in : De la structure sociale*, p. 19, Payot, Paris, 1972.)

Ceux-là mêmes mettront en doute la réalité scientifique d'un savoir encore non connu d'eux-mêmes bien qu'elle soit la raison qui les ait poussés à en demander l'apport et l'enseignement. Il faut reconnaître que parfois, cependant, il existe une prise de conscience de cette attitude ; ainsi Margaret Mead a pu écrire :

«... *Au lieu de faire l'effort laborieux et souvent pénible de comprendre la psychanalyse, nous nous sommes contentés d'utiliser quelques-uns de ses produits, en particulier les tests projectifs... montrant... que peu d'anthropologues avaient lu Freud convenablement...* » (M. Mead, *in : L'Anthropologie comme science humaine*, Payot, Paris, 1971.)

C'est en tenant compte de ces faits quotidiennement observables en psychologie courante que l'on a réfléchi sur la façon la plus pratique d'aborder ces difficiles questions au Centre d'études arctiques à l'Ecole des hautes études en sciences sociales, dans le but de renforcer la compétence

---

(1) F. LAPLANTINE, *in : L'Ethnopsychiatrie*, Editions Universitaires, Paris, 1973.

(2) La transmission de la psychanalyse s'opère en effet sur un mode tout à fait singulier par le moyen d'une analyse personnelle en fonction de laquelle s'ordonnera l'acquisition de cette connaissance. La formation théorique demeure toujours indissociable d'un processus qu'inaugure l'analyse personnelle et qui se poursuit dans toute réflexion psychanalytique.

et les connaissances d'une équipe d'ethnologues désirant se spécialiser dans l'anthropologie des populations arctiques.

On vient de lire combien les idées concernant la psychanalyse demeurent encore extrêmement incertaines, même dans des groupes et milieux qui se trouvent intellectuellement évolués ; surtout auprès de ceux qui désirent que leurs activités scientifiques demeurent synchrones à leurs pensées politiques. Ils se retrouvent avec les mêmes problèmes que Procuste (brigand appelé aussi Damastès et Polypémon) qui vivait mythologiquement sur la route de Mégare à Athènes. Il forçait les voyageurs à s'étendre sur un lit magique, lequel était toujours, par rapport à l'infortuné itinérant, trop court ou trop long. Aussi Procuste, soit leur coupait les pieds, soit les étirait violemment avec des cordes. Tel est le traitement — intellectuel cette fois — que l'on persiste à faire subir à des idées prétendues psychanalytiques.

Cette attitude permet à bien des chercheurs de se détourner, et de ne pas aborder un territoire bien plus inquiétant et plus glacé encore que Thulé ou Baffin. N'admettre « vraiment », « viscéralement », qu'on ne peut valablement parler et surtout transmettre les pensées, les préoccupations « des autres » qu'après s'être d'abord astreint à se comprendre soi-même, peut ne pas séduire tout le monde.

Aussi, à ceux qui venaient participer à cette tentative ethnopsychanalytique pour l'abord des problèmes esquimaux, nous avons jugé préférable d'exposer en premier ce qu'était la réalité psychanalytique avant de discourir de l'ethnopsychanalyse.

Ainsi les vocations et l'intérêt pour ces études pouvaient-elles, en toute connaissance de cause, éventuellement se modifier au cours du séminaire.

Certes, il est séduisant, lorsqu'on se trouve dans un domaine qui peut être perçu comme mouvant et incertain, d'y faire aussitôt appel, à la Théorie ! Car il en existe toujours une prête à accourir dès la première injonction ; que la conception soit économique, écologique ou de science politique : elle survole, elle est « discutable ». Ainsi possède-t-elle, nous le voyons, de multiples rôles : elle dissimule la réalité, rassure (pour peu qu'elle soit suffisamment incompréhensible) en même temps que — pour cette même raison — elle demeure facilement congédiable à la façon d'une statistique qui ne convient plus à son inventeur.

Nous privant des « bons offices » de ce précieux écran, on a délaissé tout enseignement de la Théorie psychanalytique (laquelle, du reste — ce qu'ignorent ses plus farouches détracteurs — n'a jamais été que le résumé souvent modifié de faits psychologiques fournis par l'observation clinique), pour tenter de montrer ce qu'était la dimension réelle de la psychanalyse.

Dans le but de faire gagner le plus de temps possible, de « débroussailler » au maximum ces bosquets touffus, nous avons commencé par tenter de répondre à cette première question : « Qu'est-ce que la relation psychanalytique ? ».

On croit généralement que ce phénomène ne saurait exister si ne se trouvent pas réunis un analyste et quelqu'un « désirant entreprendre une psychanalyse ». Or, la relation psychanalytique existe à partir de l'instant où un être humain se trouve en présence de son semblable. Chacun d'entre eux suppose à son vis-à-vis un certain nombre de sentiments « qu'il éprouverait-s'il-était-à-sa-place » : c'est le *Transfert ;* dans le même temps, il perçoit une impression plus ou moins nuancée et consciente de sympathie ou d'antipathie à son égard : c'est le *Contretransfert.*

Ces deux phénomènes universels paraissent être nés à partir de l'époque, maintenant lointaine, où l'affectivité a pu se manifester chez les êtres humains. La psychanalyse a seulement permis l'isolement de ce phénomène ainsi que son utilisation à différentes fins dans la compréhension de l'autre avec le minimum de malentendu.

Bien sûr, ce que nous ne pouvons percevoir en nous-mêmes ne saurait être perçu chez autrui, de par, entre autres phénomènes, la blessure narcissique que cette découverte entraînerait ; toutefois, nous avons choisi de traiter parmi les principales instances de la psychanalyse celles dont la connaissance paraissait vraiment indispensable pour une lecture féconde de la littérature déjà existante sur ce sujet et surtout pour l'orientation du travail ; de la façon dont il importe de savoir écouter et aussi de pouvoir se taire en prenant le temps et le courage de ne pas poser de question.

On s'en aperçoit ; il nous a semblé très nécessaire à la fois de démystifier et de démythifier cette science psychanalytique déjà presque centenaire (bien que certains ne doutent pas qu'elle ne soit appelée à disparaître !), en montrant le plus clairement et simplement possible les principaux « piliers » de sa structure et aussi de ses limites ; de là les critiques, réelles cette fois, et non plus passionnelles, que l'on peut énoncer à son encontre : c'était le sujet du second exposé de notre séminaire intitulé : « Attraits et réserves suscités par la psychanalyse ». Il nous avait paru important de tenter, le plus tôt possible, de montrer ce qu'étaient les résistances à cette réalité ainsi que la plupart des formes dont la critique avait coutume, depuis les premiers écrits de Freud, de se revêtir.

Ont été ensuite abordés successivement :

— Le problème du rêve, en attirant l'attention des chercheurs sur son immense importance, car il demeure toujours « la voie royale de l'inconscient » et paradoxalement le nombre des protocoles dans les écrits ethnologiques en demeurent encore assez restreints.

— Le problème de la sexualité, de la relation œdipienne.
— Ce que la psychanalyse a pu nous apporter sur la compréhension des Groupes.
— Les concepts de la mort et ses retentissements psychologiques.
— Les rapports qui existent entre les préoccupations de l'homme et la genèse des légendes et du folklore.

Tel a été conçu le premier volet de notre approche de la dimension ethnopsychanalytique ; les deux prochains devant être consacrés à l'étude psychologique des premiers âges de la vie, des principales structures psycho-pathologiques susceptibles d'être rencontrées : hystérie, schizophrénie, paranoïa, manie et mélancolie. Enfin et parallèlement, l'analyse psychanalytique des légendes et des textes esquimaux.

Nous sommes, on le voit, en tout début de notre tentative, si bien que nous ne pouvons aujourd'hui qu'exposer ce qui n'est encore, pour l'essentiel, qu'un plan de travail.

Il porte surtout à tenter de recueillir et de faire recueillir dans cette nouvelle optique, sur le terrain :

— Des observations concernant les jeux des très jeunes enfants en utilisant le film toutes les fois que cela est possible et l'enregistrement sur bandes magnétiques.
— En enregistrant aussi des récits de rêves et d'enfants, et d'adultes.
— Etude du folklore esquimau grâce à la littérature qui existe déjà aussi bien en langue anglaise que française.
— Etude des dessins et des graffitis ; études sociopsychologiques de la vie du groupe.
— Enfin, nous tenterons d'appliquer à chaque occasion possible la même technique d'entretien psychanalytique que F. Morgenthaler, P. Parin et G. Parin-Matthey appliquèrent il y a de cela quelques années, en Afrique Occidentale.

Dire ici les difficultés que pose la mise en route de cette tentative et la course contre le temps des horloges serait vain. On peut voir, et nous en sommes bien conscients, combien de nombreux points demeurent insatisfaisants dans ce premier projet. Malgré tout, on tentera de recueillir les données qui peuvent encore être récoltées.

Je laisse ici la parole à quelques ethnologues qui se sont déjà penchés sur la difficulté de ces problèmes : ainsi pouvons-nous lire (*in : L'Ethnologie et son ombre*, M. et F. Panoff, Payot, Paris, 1968, p. 178 et seq.) :

« ... Par une série de hasards dont les effets sont tous convergents, il se trouve que les chercheurs en ethnologie ne forment pas en France une communauté scientifique dont l'esprit de solidarité aurait déjà réussi à s'affirmer... L'ethnologue n'a guère, parmi ses collègues, de véritable compagnon de route. Etudiants et chercheurs en ethnologie viennent le plus souvent d'horizons différents et ce n'est qu'à une époque tardive de leur existence que leurs chemins, jusque-là fort éloignés, sont devenus parallèles... La trop courte durée de l'enseignement en ethnologie, l'absence presque complète jusqu'à présent de formation professionnelle, loin de faire ressortir l'originalité des uns ou des autres, l'éteignent... »

Nous avons donc à essayer d'aider le plus possible ces jeunes ethnologues. *« On sait,* a écrit P. Parin (op. cit), *que la psychanalyse peut être considérée comme une aide scientifique pour l'anthropologie. On s'est souvent servi de certaines de ses idées pour compléter des descriptions anthropologiques. Les résultats ne sont pas toujours encourageants. Les conceptions psychanalytiques supportent mal d'être arrachées à leur contexte... »*

On voit ici tout l'intérêt de cette nouvelle tentative d'ajustement de la psychanalyse appliquée à la demande actuelle des ethnologues. Auprès de ceux-ci, elle a — elle aussi — beaucoup à apprendre au cours des années à venir.

Bien que nous sachions que ces recherches seront peu faciles et probablement contestées, il demeure d'autant plus nécessaire de les mener à bien.

C'est donc finalement très regrettable que si peu de psychanalystes aient jusqu'à maintenant songé à *écouter* — en faisant abstraction de tout schéma qui aurait été préalablement engrammé en eux-mêmes — des individus « hors-notre-civilisation », notre civilisation ayant été justement celle d'où naquit la psychanalyse.

Quelle vision de leur inconscient nous auraient décrit les Esquimaux du passé s'ils avaient été amenés à inventer une technique permettant cette exploration ?

Un critique rigoureux pourra toujours demander à celui qui parviendrait à transmettre à l'Esquimau actuel sa technique psychanalytique : « Ne lui avez-vous pas communiqué en même temps que ladite technique votre vision particulière de kraslouna ? »

Ne pourrait-on supposer qu'à l'égal des ravages que peuvent causer à une ethnie l'adoption d'une diététique ou de religions inventées, révélées pour et par des « Blancs », un matériel psychologique recueilli selon une technique d'« étranger » ne peut être que faussé de par l'adaptation, c'est-à-dire la traduction qu'elle subit toujours ?

Nous voyons donc combien la psychanalyse appliquée, encore si balbutiante, demande à être développée ; elle a besoin à la fois : et de pouvoir vérifier ses connaissances acquises, et de partir à la découverte d'aspects inconnus de la structure de l'inconscient par le truchement de l'homme « primitif » amenant peut-être ainsi de nouvelles évolutions dans nos conceptions métapsychologiques actuelles.

Dr Jacques DELATTRE. *

NOTE.

Je remercie beaucoup le Dr Delattre de son analyse. Je me permets d'ajouter une à deux remarques à sa très intéressante note.

Il s'agit moins d'aider l'ethnologue ou le psychanalyste à être plus complet, c'est-à-dire plus exact, que de se préparer par une meilleure connaissance de chacune des disciplines à une vue toujours plus profonde de l'homme.

Dans cette écoute respective et à laquelle le neuro-psychiatre, le biologiste, l'historien doivent être notamment conviés, la perspective est moins d'affiner les méthodes de chacune de nos disciplines que d'approfondir une connaissance globale dans les sciences humaines.

Il est possible qu'au cours de cette recherche des conclusions propres à chacune des disciplines et très particulièrement l'ethnologie et la psychanalyse doivent être radicalement modifiées.

Jean MALAURIE.

---

* Chargé de conférences à l'E.H.E.S.S., Paris.

Eskimo Boyhood : an autobiography in psychosocial perspective* : book review

This autobiography is based upon a Saint Lawrence Islander's essay, in the English language, written mainly while hospitalized for tuberculosis while in his twenties. Eskimologist Charles C. Hugues collected the essay along with much other cultural material during the year's field work in 1954 which yielded his *An Eskimo Village in the Modern World* (Ithaca : Cornell University Press, 1960). Hughes respects the privacy of the actors by changing the names throughout the autobiography, calling his main subject Nathan. Seeing that this book was received for review while the reviewer was on Saint Lawrence Island carrying out research under a National Science Foundation grant, Nathan's true identity was readily perceived and he was shown the book as a courtesy (Nathan had no knowledge of the publication of his essay, and in fact has not seen or heard from Hughes in twenty years). He showed great interest in the material and was pleased it had been published; his tape-recorded comments were utilized by the reviewer in assessing the merits of the work.

The book is highly readable, the first section (1-380) resembling an adventure story for boys and being in very simple language. The final section (381-429) consists of a psychosocial analysis of the material couched in psychiatric terms, and therein lies a dilemma: the ideal readership of the second section is liable to be irked by the tone and pace of the first, and vice versa. Providing one can comfortably reconcile the anomaly, the two sections are complementary and each is well done. For instance, Hughes is good at reading significant anthropological meaning into the boy's simple statements such as that the children present at a meal may be there in place of a beloved deceased relative (114); Hughes relates this interestingly to reincarnation beliefs (which, in the concluding analysis, tend to become overstated: "the child's body merely serves for the time being as the vehicle by which the immortal soul expresses its existence").

Sociocultural inferences and explanations abound, such as the possibility that athletic contests "also served the function of intimidation and, by that, curbing of intraclan violence" (155). Hughes notes the continued use of codewords: "we used Thank You for cigarettes and You Are Welcome for matches" (185), and of taboos in new forms: "you added too much sugar in your tea this morning, that's why seals are scared of you" (192).

Hughes' role analysis is tripartite: (i) the apprentice hunter; (ii) the schoolboy; and (iii) the son. It is thorough and informative, but, seeing that the book covers ten years of the subject's life (it takes until page 391 to discover this fact), more consideration should be given to that role which relates a male Eskimo adult to the rapidly changing White-dominated society of the nearby mainland. Hughes probes such a relationship only in connection with the role of the schoolboy. More discussion is needed of this fourth role in connection with the well-known contradiction of the increasing acquisition of Western-style technology and knowledge along with diminishing skilled job opportunities as Whites pour in from Texas and elsewhere, plus the diminution of local prestige associated with traditional roles and activities contrasted with the increasing local prestige accruing to an assimilated lifestyle. One tends to doubt the following: "Behavioral alternatives are nonexistent for Nathan; the occupational' structure is a mono-valued one" (400). The assertion is challenged by the fact that, unbeknown to Hughes, Nathan later went back to high school for several years as an adult and entered commerce as an accountant. In all fairness it should be added that Nathan is again an ivory-carver. During the reviewer's period on Saint Lawrence Island, Nathan, in a new role as native crafts teaching aide in a Western Alaska high school, escorted a class from the mainland in order to demonstrate native boatbuilding skills.

Within the autobiography there is ample humor, a customary Eskimo attribute (it counters intragroup aggression, as Jean Briggs has noted). During Communion, Nathan examines the tiny cup carefully and thinks "how can blood be kept that long?" (153). This instance of humor is, of course, unintended; it is a reflection of the young Eskimo's expert knowledge of anatomy.

Contradictions occasionally occur. Nathan's admission that "I felt very wicked because of what I had done" (110) is read by Hughes as "a clear statement of the extent to which Nathan had by this age internalized the cultural norm against aggression" (110), but eight pages later Nathan relates how "an argument went up, followed by a good fight" (118). The book's main fault is the amount of generalization from minutae: in his concluding analysis Hughes a second time makes much of this same admission by Nathan to show the well-known Eskimo hostility-avoidance (396), failing, however, to distinguish between indigenous norms and the effects of zealous Christianization — the existence of the latter is vividly demonstrated by the parents' "grisly threat to crucify on the school door an old woman of whom Nathan was very fond" (403). Similarly, Nathan's admission that "the poor bird, hanging by its nose, wildly fluttering to free itself... it bothered me very much in my heart" (129) is probably more an example of Christian morality than of Eskimo values. As Nathan himself states in his 1974 tape-recorded interview with the reviewer (a copy of which was sent to Hughes), in subsistence matters the Eskimo has little choice and such an incident is relatively morality-free; such admissions may be for the benefit of the Christian reader, for whom Nathan must surely have known the essay was ultimately destined.

---

* Charles C. Hughes, *Eskimo boyhood : an autobiography in psychological perspective*. Lexington : University Press of Kentucky, 1974. 429 p., illustrations, bibliography. $ 12.75 (cloth).

Although Nathan was a church-goer Hughes nowhere explains the youth's moral verbalizations in terms of an acquired Christian morality; as in Fiddler on the Roof, all is tradition. Is it not possible (some would say inevitable) that Nathan's choice of value-set was influenced by his choice of language, his English surely being that of the Christian teacher and the Christian minister? Hughes, who includes Sapir in his bibliography surprisingly ignores the language-thought relationship pointed out by Sapir and by Whorf, merely stating that "the life story was written (in English) at my request" (page 3 — Hughes' parentheses). An autobiography, written for a White person in a language not too familiar, within a society where the expression of personal feelings is not always the norm, is probably a dubious cultural mirror.

Within the concluding analysis there are occasional overstatements, as in Hughes' assertion that "in Eskimo religion supernaturally based premises... existed over and above the obvious, tangible action that would kill the animal" (395). Doubt is cast on this by the sugar-in-the-tea taboo already mentioned, and by the observation that "seals are believed to have souls like men" (397). In fact, Nathan still believes that a seal only offers itself to be killed when its spirit has been enticed.

The last part of the book includes much reference to Nathan's "Œdipal transition" (412, 421), a rather gauche « vagina dentata" dream interpretation (398) from much less data than that used by Margaret Lantis in explaining Nunivak "snapping cliffs" tales, a strongly Freud-oriented bibliography, and little reference to available comparative data or to present-day trends for testing ethnopsychological hypotheses empirically (as is done in the work of Michael Cole, under whom the reviewer studied). The problem with psychiatric theory of the '50s and '60 s is that it offers a plausible explanation *in vacuo* for any human behavior while generally ignoring ecological and biological alternatives (which for the Arctic might include hypocalcemia, hypoparathyroidism, and encephalitis, for example).

Hughes is a reputable scholar in the field, and his contribution in bringing Nathan's autobiography to publication is sizeable; his final analysis of the material stirs in this reviewer the hope that psychiatric theorists will re-evaluate the utility and scientific applicability of their processes in the light of the more accessible and empirical findings of the ethnopsychology of the '70 s.

Thomas JOHNSTON. *

Récents travaux géomorphologiques en haute latitude

Les recherches géomorphologiques en haute latitude ont bénéficié, ces dernières années, de travaux essentiels que nous nous devons de signaler. Par leurs apports méthodologiques, leurs précisions numériques et surtout leurs conclusions nouvelles, ils fondent une géomorphologie arctique moderne.

En tout premier lieu, le travail monumental de A.L. Washburn [1] dans la région de Mestervig, côte nord-est du Groenland. Sur l'érosion physico-chimique, la gélifraction et les sols structurés, Washburn a rassemblé une incomparable documentation, fruit de plusieurs années de mesures. Les effets géomorphogéniques ont été examinés en corrélation avec le tapis végétal. La description précise des formes, des processus en un secteur arctique déterminé fait de ces deux tomes un véritable traité de géomorphologie dynamique.

Washburn, par ailleurs, a publié un *Précis de géomorphologie périglaciaire* qui, cette fois pour tout le front arctique, couvre l'ensemble des problèmes [2]. Une documentation très complète et informée d'origine soviétique, polonaise, nord-européenne, allemande, française, anglaise et nord-américaine est analysée, mise en perspective dans une écriture claire et élégante. C'est de tous les ouvrages spécialisés, l'exposé général de géomorphologie arctique, actuellement publié, le plus précis, le plus complet, le plus stimulant pour la recherche.

---

* University of Alaska.

1. A.L. Washburn. — 1969. — *Weathering frost action and patterned ground in the Mestersvig district, N.E. Gronland*, 303 p., 118 fig. Copenhague, Med. om Gronland, B.D. 176, n° 4.
2. A.L. Washburn. — 1973. — *Periglacial processes and environments*. 320 p., nomb. fig et photos, biblio. import., London.

Thèmes de recherche géomorphologique dans le nord-ouest du Groenland[3], par Jean Malaurie, est un ouvrage non moins important. D'abord parce que c'est la première étude approfondie de géomorphologie dans le nord-ouest du Groenland (79° - 80°). Cet ouvrage remarquablement illustré est accompagné de deux cartes géologiques et géomorphologiques originales au 1/200 000. Il analyse successivement la gélifraction dans ses principes (porosité, capillarité, échanges de chaleur), ses moindres conséquences théoriques, compte tenu des micro-climats locaux et des diverses formations géologiques. La géomorphologie quaternaire de la Terre d'Inglefield, les talus d'éboulis, le ruissellement comparé sur les versants sableux du Centre-Ouest groenlandais (Disko) et dans le Nord-Ouest groenlandais (Terre d'Inglefield et Terre de Washington) sont examinés en détail.

Appuyée par des expériences de gel en laboratoire, cette étude de 495 pages conclut que l'action du gel pendant les huit mille années passées et les interglaciaires est RELATIVEMENT SECONDAIRE sur les bâtis algonkiens et ses franges. Le bâti est d'âge préglaciaire. L'érosion glaciaire n'est opérante que dans les vallées, l'inlandsis trop mince en cet Arctique sec, étant sans moraine de fond. La déglaciation a été rapide (8 000 à 6 000 B.P.), l'exhaussement glacio-isostatique (+ 180 m au total) étant très lent après 6 000 B.P. Des indications numériques précises sont données sur les micro-climats, les facteurs d'exposition ; les effets discontinus du ruissellement, la gélifluxion sont importants. L'ablation éolienne est faible contrairement à ce qui est observé en Terre de Peary. Processus et mesures sont comparés avec des études similaires conduites au Sahara central (Hoggar), particulièrement dans les processus d'érosion mécanique et les dynamiques d'éboulis. Nombreux termes de similarité.

On signalera la thèse d'Annick Moign, *Strandflats immergés et émergés du Spitzberg central et nord-occidental*[4]. Cette étude géomorphologique est le résultat d'analyses précises de morphologie littorale et sous-marine. Le Strandflat, dont le processus d'élaboration est étudié, a moins de douze mille ans.

La *Fondation Française d'Etudes Nordiques* a tenu au Havre (23-25 avril 1975) son VIe Congrès international sur le thème : « *Les problèmes posés par la gélifraction. Recherches fondamentales et appliquées. Roches et matériaux artificiels le construction* ». Préparé en collaboration avec le Laboratoire d'aérothermique du C.N.R.S., le Laboratoire de géomorphologie du C.N.R.S. à Caen et la Commission française de géographie polaire, ce VIe Congrès international s'est traduit par cinquante-deux rapports d'un très grand intérêt, en cours de publication[5]. Les très volumineux et impressionnants travaux du *IIe Congrès international sur le sol gelé* ont paru[6] (Yakoutsk 13-28 juillet 1973). Avant le prochain congrès international qui doit se tenir au Canada, il est là une masse irremplaçable d'études intéressant les géomorphologues. Au point de vue géophysique, l'ouvrage de Lindbert[7] fait le point, très notamment p. 228-301 : « l'influence des glaciations, des transgressions et des régressions sur la formation de l'ichtyofaune dans les fleuves d'Europe, d'Asie et de Sibérie » ; et p. 304-361 : « Influence de la glaciation et des variations du niveau océanique sur la formation des plaines en Europe, Asie et Sibérie. Dans une traduction anglaise, on consultera utilement deux excellentes études, l'une de Voskresenskiy[8], l'autre de Vaskovskiy[9].

On indiquera enfin des travaux remarquables publiés sous la direction du Dr Jack Ives par *Arctic and Alpine Research*, très notamment dans son tome 6, n° 1 (1974) et en son volume 7, n° 2 (1975). On signalera particulièrement les études de S. Lawrence Dingman et F.R. Koutz[10] et celles de G.H. Miller, R.S. Bradley et J.T. Andrews[11].

Sur le plan méthodologique, on se reportera aux travaux originaux de photo-interprétation de Monique Mainguet sur le modelé des grès[12]. Bien que portant essentiellement sur des régions du Centrafrique, cette monographie considérable est d'un très grand enseignement pour la photo-interprétation, notamment des déserts de haute latitude. Il est regrettable que, dans la tradition « lithologique » du grand Siegfried Passarge, la géomorphologie arctique y recourt si peu au niveau des modelés caractéristiques.

En paléoclimatologie, le symposium d'Oulu sur les « *changements de climats dans l'Arctique depuis dix mille ans* » organisé par Y. Vasari, constitue par ses Actes un volume de référence fondamental[13]. Il fait le point de cette période capitale dans l'histoire des civilisations du Nord et du modelé du quaternaire récent.

---

3. Jean MALAURIE. — 1968. — *Thèmes de recherche géomorphologique dans le nord-ouest du Groenland*. Paris, Centre national de la recherche scientifique, 495 p. 61 fig., tabl., 79 phot., cartes, 2 cartes dépl. h.t., index import., bibl. imp.

4. Annik MOIGN. — 1973. — *Strandflats immergés et émergés du Spitsberg central et nord-occidental*. Brest, 2 tomes, 722 p., nombr. tabl. nombreuses fig., 36 photos, bibl.

5. Fondation française d'études nordiques, B.P. 857, Rouen (76).

6. *North American Contribution Permafrost*, Second International Conference, 13-28 July 1973, Yakutsk, U.R.S.S. National Academy of Sciences, Washington D.C., 1973, 782 p.

Sekcija nauk o zemle SO AN SSSR. — 1973. — II Meždunarodnaja Konferencija po merzlotovedeniju, IIe Conférence internationale sur le Permafrost. Yakutsk, 7 volumes.

7. G.U. LINDBERT. — 1972. — *Krupnye Kolebanija urovnja okeana v čertvertičnyj period*. Les importantes variations dans le niveau des océans durant le quaternaire. Leningrad, 547 p., fig., tabl., bibl.

8. S.S. VOSKRESENSKIY. — 1964. — The Main Features of the Quaternary History of the Southwestern Baykal Region, *in : The Archaeology and Geomorphology of Northern Asia : Selected Works*. — Quaternary Period in the Upper Reaches of the Kolyma and Indigirka Rivers and on the Northern Russian Sources, n° 5, 512 p. (p. 372-394).

9. A.P. VASKOVSKIY. — 1964. — A Brief Outline of the Vegetation, Climate, and Chronology of the Quaternary Period in the Upper Reaches of the Kolyma and Indigirka Rivers and on the Northern Coast of the Sea of Okhotsk, *in : The Archaeology and Geomorphology of Northern Asia : Selected Works*. Edite Arctic Institute of North America. Anthropology of the North : Translations from Russian Sources, n° 5, 512 p. (p. 372-394).

10. S. Lawrence DINGMAN and Fleltwood R. KOUTZ. — 1974. — Relations Among Vegetation, Permafrost, and Potential Insolation in Central Alaska, *in : Arctic and Alpine Research*, volume 6, number 1, 100 p. (p. 37-47).

11. G.H. MILLER, R.S. BRADLEY and J.T. ANDREWS. — 1975. — The Glaciation Level and Lowest Equilibrium Line Altitude in the High Canadian Arctic : Maps and Climatic Interpretation, *in : Arctic and Alpine Research*. Volume 7, number 2, 201 p. (p. 155-168).

12. Monique MAINGUET. — 1972. — *Le modelé des grès*. Paris, 657 p., 36 phot., 176 fig., 16 planches. Institut géographique national.

13. *Climatic Changes in Arctic Areas during the last ten-thousand years* (Edit. Y. Vasari, H. Hyvarinen, S. Hicks), Oulu 1972. Acta Universitatis Ouluensis, 511 p.

Documentation et bibliothèques arctiques spécialisées

Le volume 15 d'*Arctic Bibliography* est le dernier paru (1971). 101599 titres ont été présentés et analysés au total dans ces quinzes volumes. On ne peut que déplorer la fin de cette précieuse entreprise de longue haleine qui met à la disposition des chercheurs — déjà comblés sur le plan géocryologique, par la bibliographie du C.R.R.E.L. — un outil de travail incomparable. Ayant signalé, ici même [14], les insuffisances d'*Arctic Bibliography* — les travaux arctiques publiés en Europe continentale, notamment en France, étant souvent ignorés dans sa bibliographie —, nous n'en sommes que plus à l'aise pour souhaiter la poursuite de cette entreprise nécessaire pour la recherche internationale.

Mais la concertation entre institutions nord-américaines, ouest-européennes (Angleterre, Europe continentale), mais aussi soviétiques et japonaises sur le plan de la documentation arctique paraît d'autant plus nécessaire que le dernier volume des Proceedings des *Northern Libraries Colloquy* laisse rêveur [15]. Tenu à Montréal, ce IVe Congrès de l'Association des Northern Libraries a consacré dans le compte rendu de quarante-quatre pages de ce colloque dit internordique donc « international », trente-sept pages à la documentation et aux bibliothèques nord-américaines, deux pages à la documentation et aux bibliothèques anglaises, une demi-page à l'Europe continentale et scandinave (dont quatre lignes à la France : merci), zéro page à l'U.R.S.S. et au Japon ! Il n'est de bibliographie que complète, c'est-à-dire internationale. Agir autrement est malhonnête et absurde. Les richesses des bibliothèques universitaires, nationales et spécialisées de l'Europe scandinave (Copenhague, Godthaab, Helsinki, Oslo, Stockholm, Reykjavik), de l'Europe continentale (Paris, Amsterdam, Rome, Berlin, Budapest, Varsovie, Moscou, Novosibirsk), du Japon sont évidentes ! Il serait temps que l'Arctique des Instituts nord-américains s'élargisse à sa vraie dimension : celle de la communauté scientifique mondiale qui œuvre, sur le plan technique et scientifique, à son étude et son exploitation. Une concertation à Paris sur le plan de l'Europe continentale vise à remédier à ces trop visibles carences.

---

14. *Inter-Nord* (Paris), n° 12 (déc. 1972), p. 363 (note 70).
15. *Proceedings of the Fourth Northern Libraries Colloquy* held at "The Arctic Institute of the North America", Montreal, Canada, June 3-6 1974, 44 p.

MALA

nimale

CETTE FIGURE 4 SE RAPPORTE A L'ARTICLE DE JEAN MALAURIE (P. 163 à 170)

Les Esquimaux polaires (nord-ouest du Groenland). Extrait d'un « Atlas d'écologie animale et humaine : les Esquimaux polaires »

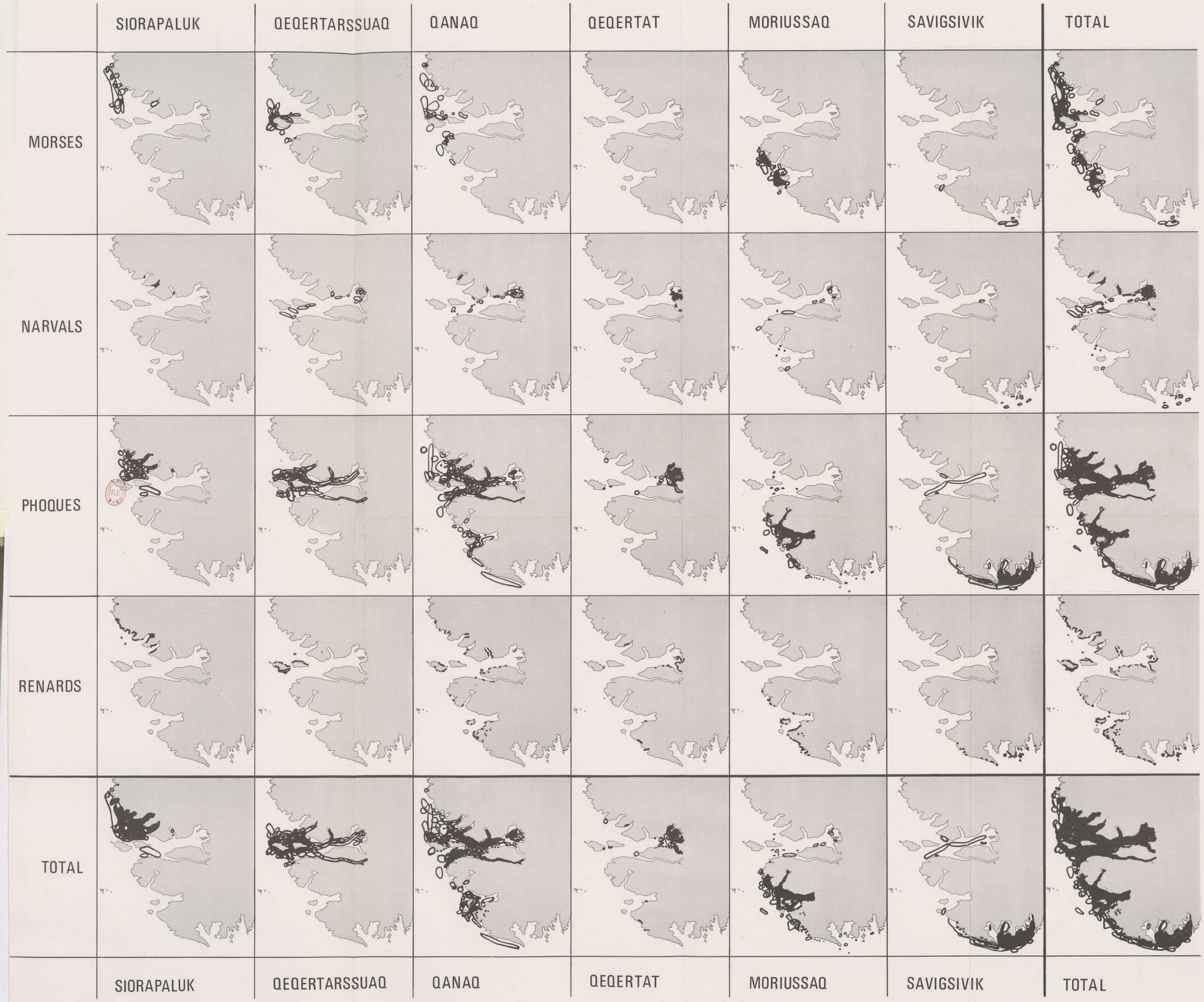


FIG. 4. — REGIONALISATION DE LA CHASSE DANS LE DISTRICT DE THULE EN 1967

PUBLICATIONS DE LA FONDATION FRANÇAISE D'ÉTUDES NORDIQUES

sous tutelle scientifique du

CENTRE D'ETUDES ARCTIQUES

ACTES ET DOCUMENTS

(Texte intégral des débats)

1. Colloque sur « Le marché des bois du Nord et la région économique de Haute-Normandie », Rouen, 17 et 18 novembre 1964. 256 pages. 20 F
2. Premier Congrès international de l'industrie morutière dans l'Atlantique-Nord : tradition et avenir. Rouen-Fécamp, 27, 28 et 29 janvier 1966. 259 pages. 20 F
3. Les grands ports et trafic de l'Atlantique-Nord. Rouen-Le Havre, Colloque international, 25, 26 et 27 mars 1968. 250 pages. 25 F
4. Développement économique de l'Arctique et avenir des sociétés esquimaudes. Le Havre-Rouen, Congrès international, 24, 25, 26, 27 novembre 1969. 300 pages. 30 F
5. Le pétrole et le gaz arctiques : problèmes et perspectives. Le Havre, Congrès international, 2-5 mai 1973. 600 pages. 45 F
6. Les problèmes posés par la gélifraction. Recherches fondamentales et appliquées. Roches et matériaux artificiels de construction, VIe Congrès international de la Fondation Française d'Etudes Nordiques, 23, 24 et 25 avril 1975. *sous presse*

On peut se procurer ces ouvrages à la :

FONDATION FRANÇAISE D'ETUDES NORDIQUES
B. P. 857
76010 ROUEN CEDEX - France
Tél. 16-35 70-61-79

Pour règlement : C.C.P. 2183-97 S - Rouen

BISCAYE FRERES, imprimeurs, 22, rue du Peugue, Bordeaux (France)
1207. Dépôt légal : 4e trimestre 1975. N° imprimeur : 1884

SECRÉTARIAT D'ÉTAT AUX UNIVERSITÉS

ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES EN SCIENCES SOCIALES

PUBLICATIONS DU CENTRE D'ÉTUDES ARCTIQUES

INTER-NORD

Revue Internationale d'Etudes Arctiques et Nordiques
Nos 1, 5, 7, 8 et 9 : épuisés - No 15 (en préparation)

BIBLIOTHEQUE ARCTIQUE ET ANTARCTIQUE

1. The Lapps to-day in Finland, Norway and Sweden. Tome I : Conférences de Jokkmokk, 1953, et Karasjok, 1956. 37 F
2. Le Nouveau-Québec. Contribution à l'étude de l'occupation humaine (sous la direction de Jean MALAURIE et Jacques ROUSSEAU). 72 F
3. Géo-économie de la morue. Actes du Premier Congrès International de l'industrie morutière (sous la direction de Jean MALAURIE). 72 F
4. Le Peuple esquimau aujourd'hui et demain / The Eskimo people today and tomorrow. Actes du 4e Congrès International de la Fondation Française d'Etudes Nordiques (sous la direction de Jean MALAURIE). 96 F
5. Les Vikings et leur civilisation. Problèmes actuels (sous la direction de Régis BOYER). *sous presse*
6. Pour un programme de la mise en valeur de la baie d'Ungava (sous la direction de Jean MALAURIE). *à paraître*

CONTRIBUTIONS DU CENTRE D'ETUDES ARCTIQUES

1. Jacques ROUSSEAU, La Zonation latitudinale dans la Péninsule Québec-Labrador. *épuisé*
2. Arnljot STROMME SVENDSEN, La Route maritime du Nord, son importance pour le transport maritime et la navigation internationale. *épuisé*
3. Régis BOYER, Trois sagas islandaises du XVIIIe siècle et un « Thâttr ». *épuisé*
4. Charles DE LA MORANDIÈRE, La Pêche française de la morue à Terre-Neuve, du XVIe siècle à nos jours, son importance économique, sociale et politique. 25 F
5. Eigil KNUTH, Archaeology of the musk-ox way. 25 F
6. Régis BOYER, L'islandais des sagas, d'après les « sagas de contemporains ». 25 F
7. Patrick PLUMET, Archéologie de l'Ungava. Le problème des maisons longues à deux hémicycles et séparations intérieures. 25 F
8. Albert BAUER et P. A. SHUMSKY, Travaux glaciologiques à Kerguelen et dans l'Antarctique. 25 F
9. Daniel NAT, Eléments de préhistoire et d'archéologie nord-sibériennes. 45 F
10. Régis BOYER, Le livre de la colonisation de l'Islande (Landnámabók) (Introduction, traduction, notes et commentaires de R. B.). 45 F
11. Serge BONIN, Le traitement graphique d'une information hydrométéorologique relative à l'espace maritime du Nord soviétique, 2 vol. 98 F
12. Le pétrole et le gaz arctiques. Probièmes et perspectives. Rapports scientifiques, tomes I et II (sous la direction de Jean MALAURIE). 175 F
13. E.S. RUBCOVA, Matériaux pour l'étude de la langue et du folklore esquimau de la Tchoukotka sibérienne. *à paraître*
14. Jean MALAURIE, Les Esquimaux polaires : bibliographie analytique et raisonnée. *à paraître*

MOUTON - PARIS - LA HAYE

Diffusion pour la France :
Librairie de la Nouvelle Faculté
30, rue des Saints-Pères, 75007 Paris - Tél. 222.21.48

INTER-NORD

—

1974

DÉCEMBRE