

**ETUDE PALEOENVIRONNEMENTALE  
DU SITE**

## 1. ETUDE PALEOENVIRONNEMENTALE DU SITE.

Comme nous l'avons vu précédemment (cf. supra), le littoral de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine durant le Dernier Interglaciaire s.l. est formé d'échines granitiques qui ont fourni un abri naturel à l'homme, ainsi que des falaises de dépôts périglaciaires attribuables à la pénultième glaciation. Des vallées entaillent le plateau et s'ouvrent sur le littoral. Le niveau marin est proche de l'actuel - légèrement supérieur durant l'Eémien final, un peu inférieur durant le stade 5c -. La côte est rocheuse et pourvue de cordons de galets.

Les vents dominants viennent d'ouest et/ou du sud-ouest, notamment durant le Dernier Interglaciaire s.l. - la côte ouest du Cotentin comporte de nombreux massifs dunaires, tel au Rozel (Vérague et Scuvée, 1984 ; Van Vliet-Lanoë, 1987). Cette direction des vents se retrouve durant le pléniglaciaire (Lautridou, 1984), ou varie peu (ouest-nord-ouest), comme l'atteste la couverture loessique du Cotentin qui trouve son origine en Manche centre-occidentale (cf. supra). Cette observation est corroborée par la densité de l'implantation anthropique en position d'abri exposé à l'est.

La paléotopographie du site sera précisée notamment en ayant recours à la paléopédologie. Aussi, nous sera-t-il possible de mieux brosser le paléoenvironnement à la lueur de la palynologie et de l'anthracologie.

### 1.1. Le sol : une mémoire.

Toute recherche pluridisciplinaire nécessite la définition d'une méthode analytique. L'étude exhaustive d'un gisement, par le recours aux sciences connexes de l'archéologie, ne permet de faire une approche des éléments non perceptibles - décomposés - que si un ensemble de paramètres ont été enregistrés, notamment l'observation systématique de la stratigraphie. Au sein d'un même ensemble de niveaux anthropiques - tel est le cas au secteur 1 - les variations latérales de faciès peuvent révéler des différences d'ordre environnemental : topographie, drainage... où liées à différentes activités humaines ayant un impact particulier sur le sédiment (?).

Prélever sur un sol doit permettre d'en "reconstituer l'histoire". Aussi est-il impératif d'effectuer un enregistrement correct des données - levés stratigraphiques, ordonnancement des prélèvements -, de définir ce que l'on cherche, de moduler les orientations en fonction des résultats des analyses préalables et des spéculations intuitives qui en découlent.

En somme il faut s'efforcer, à partir d'une problématique, de ne pas avoir d'a priori ! et de donner la même valeur à tous les paramètres enregistrés.

Dans le cas du gisement de Saint-Germain/Port-Racine, la problématique est une, mais multicéphale : savoir quelle était l'écologie de l'homme paléolithique dans le Nord-Cotentin au Dernier Interglaciaire s.l. ? Définir quel impact le littoral a pu avoir sur le mode de vie de ces moustériens.

Les données de terrain sont une base de départ pour mener cette enquête dont la pièce maîtresse sera le sol qui a enregistré cette histoire.

Le sol est un ensemble complexe défini comme "le produit de l'altération, du remaniement et de l'organisation des couches supérieures de la croûte terrestre sous l'action de la vie, de l'atmosphère et des échanges d'énergie qui s'y manifestent" (Aubert & al., 1967).

En somme, le sol est la résultante de cinq facteurs fondamentaux: le climat, la roche mère (ou matériau), le temps, le relief et les êtres vivants.

Le sédiment est un marqueur des événements qui ont prévalu à la formation du sol, témoin des processus sédimentaires et pédogénétiques liés aux conditions climatiques... et secondairement, l'impact anthropique.

Comme nous l'avons vu précédemment, la géomorphologie permet la mise en évidence - sédimentologie, granulométrie, texture du matériau...des conditions paléoclimatiques.

Les apports de la pédologie, de la géochimie et de la micromorphologie précisent, affinent les faits, et autorisent les reconstitutions paléoenvironnementales ; ils mettent surtout en évidence le rôle perturbateur de l'homme sur son milieu : "anthropoturbation" (Masset & Van Vliet-Lanoë, 1974 ; Golberg, 1979 ; Courty, 1983).

#### *1.1.1. La constitution du sol : l'impact de la topographie, du climat et de la vie ( bios ).*

Un sol est constitué par un ensemble d'éléments minéraux et organiques de taille et de nature différentes qui le caractérisent, en fonction de leur représentativité quantitative, de leur organisation et enfin des propriétés physico-chimiques de l'ensemble (Aubert, 1980). Rappelons l'influence des facteurs écologiques sur l'évolution des sols .

La nature de la roche mère peut être déterminante quant au type d'humus rencontré et aux associations végétales. Nous entendons par humus un mélange complexe de composés minéraux et organiques, selon la définition proposée par Konova (1961). Aussi retrouve-t-on à Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine des sols acidophiles, peu évolués sur roche granitodoléritique et dans les cordons de plage. Ceux-ci comportent principalement des galets de roches siliceuses : granite, silex, grès, dolérite, à matrice sableuse.

Deux autres facteurs abiotiques s'avèrent prépondérants : la topographie et le climat. Les types de sols apparaissent dépendants du relief, en raison des phénomènes de pente qui conditionnent les processus d'érosion et de lessivage latéral, et concourent ainsi à définir des chaînes de sol - caténa -. Les éléments : sols, végétaux, climat, y sont intimement liés.

Le climat est fonction de la latitude. Son rôle apparaît fondamental dans les processus pédogénétiques. Il est régi par divers paramètres:

- La température est un facteur prépondérant, notamment la température litale qui exprime l'intervalle thermique dans lequel une espèce donnée peut vivre, caractéristique fondamentale lors de l'interprétation des spectres palynologiques ! Le critère thermique intervient aussi sur la vitesse et le mode d'altération des roches, ainsi que sur la rapidité de la décomposition des produits organiques composant les litières.

- Le régime hydrique: pluviométrie, évaporation, influe sur l'importance et la nature des lessivages. Les facteurs hydrographiques, principalement la circulation d'eau courante, jouent un rôle pédogénétique important, notamment par le biais de l'érosion. La végétation est alors plus rare. L'humidité liée au régime hydrique apparaît significative pour la variabilité des espèces végétales.

- Puis l'éclairement - intensité de la lumière - est indispensable à la fonction chlorophyllienne.

- Enfin, le sol, au sens édaphique, ne peut exister que si la vie s'y installe. La végétation spontanée contribue au développement d'une pédoflore et d'une pédofaune vivant aux dépens des débris végétaux (litière). Les animaux sont apparemment toujours tributaires des végétaux pour leur alimentation en début de chaîne alimentaire.

Notre propos n'est pas de faire un traité de pédologie, ne serait-ce qu'en raison de nos compétences ! Cependant, certains aspects de cette spécialisation vont être développés afin de mieux cerner les processus pédogénétiques et leurs impacts pour l'écologie de l'homme préhistorique à Saint-Germain.

Aussi, quelques notions fondamentales seront-elles rappelées.

Les caractères du sol sont définis par les constituants, l'organisation de ces éléments et de l'ambiance physico-chimique qui en découle.

Les constituants sont essentiellement minéraux. Ils se présentent sous deux formes : les minéraux non altérés qui composent l'essentiel de la fraction grossière du sol (sables et limons) et les minéraux altérés ou complexe d'altération (argiles au sens granulométrique).

Ces constituants définissent, par leur propriété physique et leur proportion, la texture du sol. La nature chimique et minéralogique des constituants du sédiment influe sur la composition du squelette minéral du sol. D'autres éléments ont des propriétés colloïdales et complexantes. Il s'agit principalement des argiles minéralogiques et de la matière organique (complexe argilo-humique).

Les argiles sont issues de la décomposition des minéraux primitifs. A Saint-Germain/Port-Racine, il s'agit d'altérites issues de la désagrégation du granite et de la dolérite. Les analyses effectuées par M.N. Lecoustumer (Centre de Géomorphologie du C.N.R.S., Caen), révèlent, dans les niveaux affectés par l'homme, une prédominance de l'illite (30-55%) sur la kaolinite (30-35%), de la chlorite (jusqu'à 15%) et plusieurs interstratifiés. Ces éléments prennent toute leur importance lors de l'étude géochimique du gisement. Ainsi, il apparaît que les capacités d'échange sont : moyenne pour l'illite et très faible pour la kaolinite. Rappelons cependant qu'aux argiles s'adjoignent des micas et des feldspaths altérés.

Dans ces profils, l'aspect complexant du fer et de l'alumine n'est pas négligeable. Le dosage du fer lessivé et de l'aluminium libre demeure essentiel pour l'interprétation génétique du profil. Ces éléments sont des indicateurs du degré d'intensité des processus pédogénétiques (Duchaufour, 1965). Les analyses géochimiques permettent de quantifier l'indice d'entraînement.

Un second ensemble de constituants est d'origine organique - débris végétaux décomposés par l'activité biologique - et forme, avec les argiles, le "complexe argilo-humique". Cette activité biologique se matérialise par la décomposition des litières. La rapidité de cette biodégradation peut être très variable et apparaît liée aux types d'humus écologiques (Duchaufour, 1977).

Le complexe humique - au sens pédologique - se compose de différentes fractions : les acides fulviques, les acides humiques, dont certains sont très stables et résistent à la biodégradation, et l'humine d'insolubilisation - fraction non extractible du complexe -.

P. Duchaufour (1977) a parfaitement démontré le rôle joué par les facteurs écologiques sur les processus d'humification biologique.

## TYPES DE SOLS RENCONTRES A SAINT-GERMAIN DES VAUX/PORT RACINE.

Les sols rencontrés à Saint-Germain, attribuables au dernier interglaciaire s.l. se sont développés sous climat tempéré à boréal. Le substrat est acide - roche mère siliceuse (granite)

- Il s'agit de :

### Ranker.

L'humification de ces sols est peu poussée et l'intégration de la fraction minérale médiocre. Le type d'humus varie du mor (humus brut) au moder en fonction de la situation topographique du drainage et de l'exposition.

La flore comprend soit une strate herbacée acidophile ou de lande construite (Van Vliet-Lanoë, 1987) soit une forêt de résineux (Duchaufour, 1965) ainsi que des champignons acidophiles myxomycètes). La pédofaune est à base de collemboles et acariens. Le contexte est tempéré froid océanique.

### Tourbe à sphaignes (sphagnum).

Il s'agit d'une tourbe oligotrophe qui se développe dans un milieu acide plus ou moins saturé en eau. Celui-ci est peu favorable au développement de la vie. Hormis les sphaignes (sphagnum) - mousse -, de rares champignons s'implantent.

Cette tourbe se caractérise par une faible incorporation de la matière organique à la matière minérale anoxique, d'où une activité biologiquement réduite.

Le contexte est tempéré à boréal, voire arctique.

### Podzols.

Ces sols apparaissent caractéristiques des climats tempérés froids et/ou des forêts de conifères - notamment en domaine atlantique - sur roche mère siliceuse.

Le couvert végétal est à base de lande et de forêt de résineux. Il s'agit d'un sol dégradé soit en raison de la pauvreté du complexe, soit eu égard au couvert végétal qui ne permet pas la reconstitution du sol (landes à éricacées, forêts de conifères).

Le podzol peut se développer sous un ranker.

Il s'agit donc d'un phénomène d'altération chimique, indépendant du "drainage climatique", cependant lié à la formation d'un humus brut (Duchaufour, 1965).

### Sol brun lessivé.

Sol de prédilection du milieu forestier des roches mères siliceuses ou décarbonatées, le sol brun lessivé n'est souvent reconnu à l'état fossile que par son horizon argilique (Bt). Ces sols semblent s'être développés sous forêt de feuillus. La faune est alors à base de lombrics dominants. La minéralisation est rapide, l'humification poussée généralement.

### Sol gris forestier.

Caractérisé par l'implantation d'une strate herbacée qui colonise un sol brun lessivé ou un limon argileux, ce milieu acide à pédofaune dominée par les lombrics présente une variante littorale. Elle se distingue par une strate herbacée plus andophile et de conifères. Il s'agit alors d'un moder dont la pédofaune est à base de collemboles et d'acariens.

Le contexte est frais.

## LA PALYNOLOGIE : LA CONNAISSANCE DE L'ENVIRONNEMENT.

La palynologie permet de reconstituer les paléoclimats et l'environnement des hommes préhistoriques. Cette méthode, couramment utilisée en archéologie, présente cependant des limites. Celles-ci sont conditionnées par le sédiment archéologique lui-même. Il convient de dissocier les études portant sur les paléosols non affectés par l'homme et les niveaux d'habitat.

Sur les sites de plein air, les sols d'occupation comportent à la fois les pollens tombés naturellement, donc issus de "pluies polliniques" et les pollens apportés par l'homme et les animaux.

L'étude pédosédimentaire permet d'apprécier les éventuels remaniements tant naturels (érosion, colluvions), qu'anthropiques (aménagement de l'espace habité), ainsi que les bioturbations (brassage des litières, terriers...).

De surcroît, l'orientation du site étudié apparaît fondamentale quant au piégeage de ces graines de spores.

La maille de prélèvement est fonction de la nature lithologique des formations, donc de leur granulométrie. Les "tourbes" (S6 et 9) et les vases (S2) permettent un prélèvement fin (un à deux centimètres), alors que les rankers, chargés en graviers, imposent une maille plus lâche (S1) (de trois à cinq centimètres).

La conservation des pollens est fonction du milieu, notamment de l'aération du sol. Les contextes anaérobies, humides, apparaissent plus favorables. L'oxydation, principal agent destructeur des pollens, y est limitée. Ainsi les vases organiques et les tourbes s'avèrent plus favorables à la conservation que les sols bien drainés. Ce fait est corroboré à Saint Germain/Port Racine. C'est en effet essentiellement à l'anmor tourbeux (S6 et 9) que nous devons l'image du paysage local durant le dernier interglaciaire.

La méthode consiste, après extraction, à effectuer des comptages à partir de grains de pollens et de spores au microscope optique (objectifs 40 et 100). Ces éléments sont comparés aux collections de référence. Les pourcentages sont calculés en considérant tous les taxons rencontrés, dont les espèces aquatiques, les fougères et les sphaignes. Les résultats sont consignés sur un diagramme pollinique général où sont figurées tant les espèces arbustives qu'herbacées. Le diagramme est donc constitué d'une succession de spectres polliniques, révélateurs de l'évolution du couvert végétal, et de ce fait indicateurs paléoclimatiques.

Les périodes froides et sèches sont marquées par une prépondérance des espèces herbacées et le développement du bouleau (*Betula*), alors que les phases plus clémentes voient l'accroissement des espèces thermophiles.

Les phases pré-tempérées s'expriment par la persistance d'espèces froides *Betula* (bouleau) et *Pinus* (pin), parallèlement au développement d'espèces pionnières *Juniperus* (genévrier) et de nombreuses herbacées héliophiles (en phase sèche).

Les épisodes tempérés se caractérisent par l'établissement et l'expansion de la chênaie mixte: *Quercus* (chêne), *Ulmus* (orme), *Corylus* (noisetier), *Fraxinus* (frêne) et *Alnus* (aulne).

Les phases tardiglaciaires voient l'apparition des espèces tempérées : *Carpinus* (charme), *Abies* (sapin), *Picea* (épicéa) et *Fagus* (hêtre).

Enfin, les phases post tempérées sont marquées par le retour des espèces pionnières: *Pinus* (pin), *Betula* (bouleau) et *Picea* (épicéa), accompagné par le développement d'une lande à éricacées.

Enfin, le palynologue doit interpréter les associations végétales révélées par les analyses et figurées sur les diagrammes. La représentativité statistique de certains pollens ne revêt pas la même valeur suivant les espèces. Ainsi, un cône mâle de pin libère-t-il environ cinq milliards de grains, tandis qu'une étamine de chêne n'en comporte que quelques milliers (Renault - Miskovsky et al., 1985).

Aussi doit-on considérer le mode de pollinisation des différentes espèces végétales, les pollens entomogames - transportés par les insectes - supposent en effet l'essence représentée proche du site analysé, alors que certaines graines peuvent être transportées par le vent sur des milliers de kilomètres, tel le pin (*Pinus*).

Pour pallier ces difficultés d'interprétation, nous avons recours à d'autres disciplines:

- la pédologie, dans la mesure où "la topographie et les êtres vivants liés au sol sont des indices de la nature de celui-ci" (Boulaine, 1975). Les espèces végétales ne peuvent être associées qu'à certains types de sols.
- l'anthracologie, qui révèle les ponctions en matières consommables effectuées par l'homme.

Tous ces éléments concourent à une meilleure connaissance de l'écologie de l'homme fossile.

### 1.1.2. Ecologie de l'humification biologique en milieu acide et en contexte tempéré à boréal.

Les processus d'altérations biogéochimiques et d'humification ont été mis en évidence tant en contexte tempéré (Duchaufour, 1955, 1977 ; Dommergues, 1968) qu'en contexte froid (Van Vliet-Lanoë, 1987).

En milieu minéral acide, l'activité biologique est fonction des conditions pédoclimatiques : topographie, drainage, ensoleillement et température. Rappelons "ces facteurs écologiques qui influencent l'humification biologique" (Duchaufour, 1977) :

- Le pédoclimat joue un rôle prépondérant. Ce climat interne du sol est dépendant du climat général, des conditions locales notamment l'aération et l'économie de l'eau, et de l'action du milieu minéral.
- Le milieu minéral est fonction de la teneur en calcium et en stabilisateurs d'humus : les argiles et les oxydes de fer et d'aluminium .
- Enfin, la composition des litières apparaît fonction de la teneur en azote d'une part et de la quantité et de la nature des hydrosolubles (acides aminés, saccharides...) d'autre part. "Les propriétés des litières sont évidemment le reflet de la végétation qui exerce ainsi une action importante sur la pédogénèse par son intermédiaire" (Duchaufour, 1977).

La répartition des êtres vivants est donc considérablement influencée par les caractères physico-chimiques du milieu. En retour, il y a action des plantes et des animaux sur ces facteurs. Des échanges de matière et d'énergie se produisent constamment entre ces deux entités. La biocénose - ensemble de plantes et d'animaux qui vivent en commun dans un milieu déterminé - caractérisée par des facteurs écologiques homogènes et le milieu physique, constituent un nouveau système équilibré, l'écosystème.

C'est dans cet ensemble structuré que s'opère la transformation des substances organiques du sol. L'humus se forme à partir de la litière (matière fraîche d'origine végétale), notamment sous l'action des êtres vivants du sol et de transformations chimiques. Un grand nombre d'animaux vivent dans les litières : insectes, arthropodes - mangeurs de feuilles et de bois mort, de cadavres et de déjections -, lombrics qui ingèrent la terre et ses menus débris organiques, ainsi que de nombreux "prédateurs" : myriapodes, insectes, taupes, rongeurs...

A l'action des animaux, s'ajoute celle des micro-organismes de la putréfaction (champignons et bactéries) qui concourent à la dégradation des molécules organiques.

Cette décomposition est à l'origine de la transformation des acides aminés en ammoniac, dont les sels, oxydés par des bactéries nitréuses, forment, en présence des bases du sol, les nitrates. Ceux-ci sont à leur tour oxydés par les bactéries nitrifiques (nitrobacters) en nitrate assimilable par la végétation.

### 1.2. Etude du couvert végétal.

La reconnaissance du couvert végétal fait appel à deux secteurs spécialisés de la recherche : la palynologie et la paléoanthracologie .

Cependant, ces deux méthodes présentent des limites (cf. encadrés).

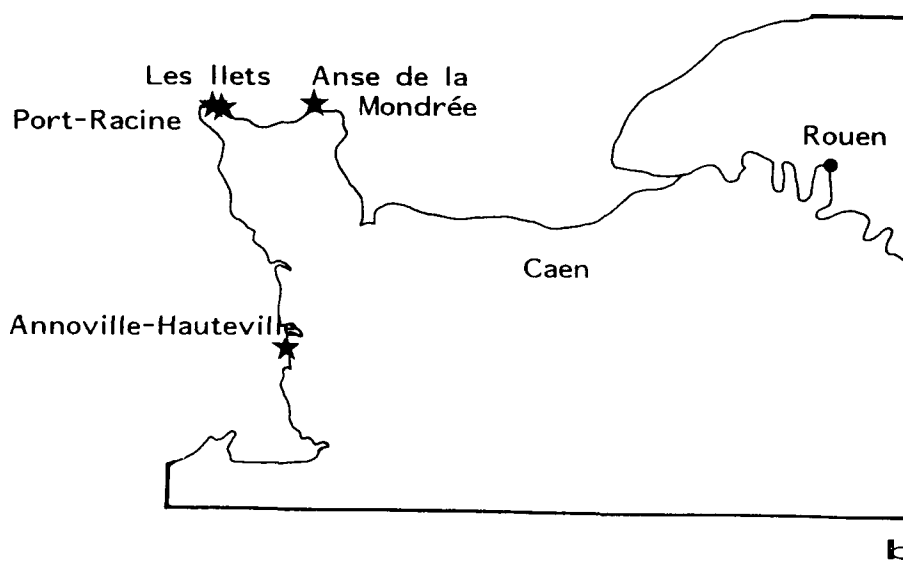
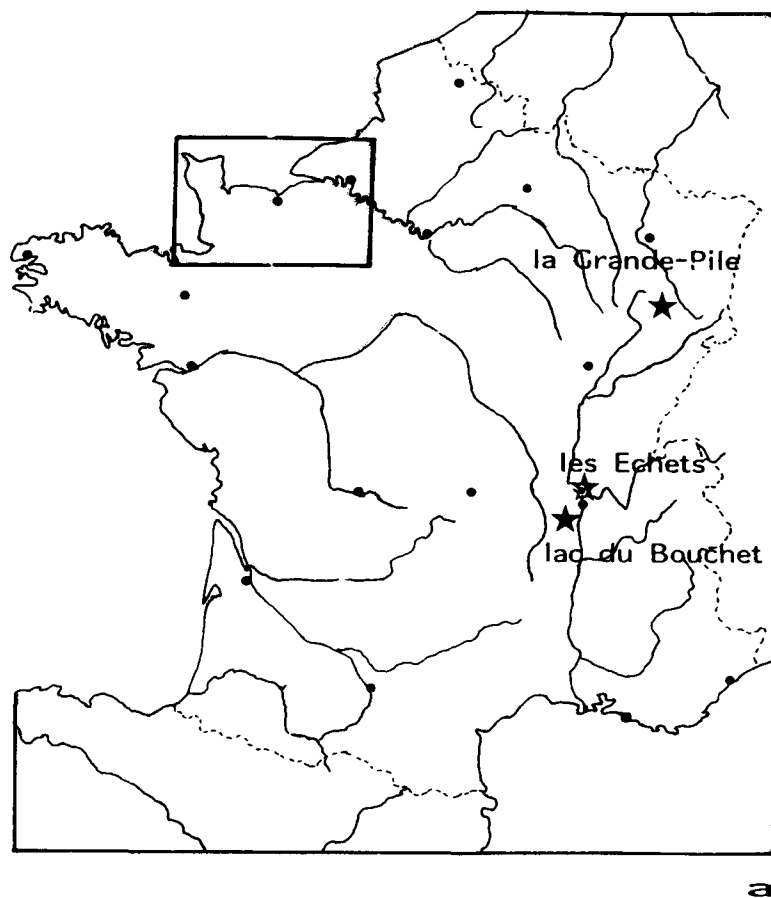


Fig. 131 : Gites polliniques de référence (a) et du Nord du Cotentin (b) attribués au dernier complexe interglaciaire / glaciaire - Eémien / Weichsélien -.



Nous avons intégré l'anthracologie à l'étude floristique du gisement s.l. dans la mesure où il nous est apparu important de mettre en évidence, dès lors, l'impact de l'homme sur son milieu !

#### 1.2.1. Apport de la palynologie à l'étude du couvert végétal régional.

Comme nous l'avons vu précédemment, les corrélations établies entre les courbes isotopiques de l'oxygène dans les carottes océaniques (Emiliani, 1955 ; Shackelton, 1982, 1986 ; Labeyrie, 1984) et les analyses palynologiques de séquences continentales (Woillard et Mook, 1982 ; De Beaulieu et al., 1984 ; Reille et al., 1988) mettent en évidence trois épisodes tempérés dans le Pléistocène supérieur (stade 5) .

Il s'agit : de l'Eémien s.s. (stade 5e) et de deux phases de rang interstadaire (stades 5c et 5a) reconnues à la Grande Pile (Haute-Saône), aux Echets (Rhône), ainsi qu'au lac du Bouchet (Massif Central) (Fig. 131).

En Basse-Normandie, il s'avère "difficile d'établir une chronologie relative par rapport à ce schéma général" en raison des discontinuités tant des cortèges polliniques que des formations enregistrées dans les profils (Clet, 1988).

Nous nous limiterons, présentement, à l'étude des séries littorales attribuables au dernier Interglaciaire s.l. dans le Cotentin (Clet, 1983, 1988). Nous ne reviendrons pas sur l'âge supposé des plages anciennes des gisements considérés (cf. supra).

#### A. LE GISEMENT DES ILETS À OMONVILLE-LA-ROGUE (fig. 132).

Située sur la cote nord du Cotentin, la coupe des Ilets proche de Saint-Germain/Port-Racine - environ 5 km à vol d'oiseau - se trouve en exposition ouest. L'étude pédostratigraphique (Clet et al., 1986) définit la séquence classique :

- Plateforme d'abrasion ( + 4,5 m N.G.F.).
- Plage ancienne surmontée d'un niveau organique à lit sableux.
- Arènes et heads.
- Loess.
- Sol actuel.

L'étude micromorphologique de la tourbe (Van Vliet-Lanoë, 1987), révèle un faciès initial de gyttja, de plus en plus organique, qui passe à la tourbe acide pure (de décantation !) (Van Vliet-Lanoë, 1989). C'est principalement ce niveau épais de 45 cm qui a livré des pollens.

Selon M. Clet (1988), le spectre pollinique est relativement homogène et révèle une tourbe dulsaquicole acide de fin d'Interglaciaire. *Pinus* apparaît dominant. *Corylus* et *Betula* sont mieux représentés à la fin de la séquence enregistrée. *Abies* s'accroît également. La présence de *Carpinus* apparaît presque continue dans l'épaisseur du dépôt. Les plantes de milieu humide sont remplacées par les fougères au sommet de la tourbe. Celle ci se serait formée, selon M. Clet (1983, 1988), en fin de période tempérée, dans un environnement continental, sans aucune influence marine directe. Le rafraîchissement du climat est révélé par la bonne représentation directe d'*Abies*, *Betula* et *Corylus*. La présence presque continue de *Carpinus*, de *Quercus*, d'*Ulmus*, plaide en faveur d'une fin de période tempérée.

Il s'agit vraisemblablement de la fin de l'Eémien (stade 5e).

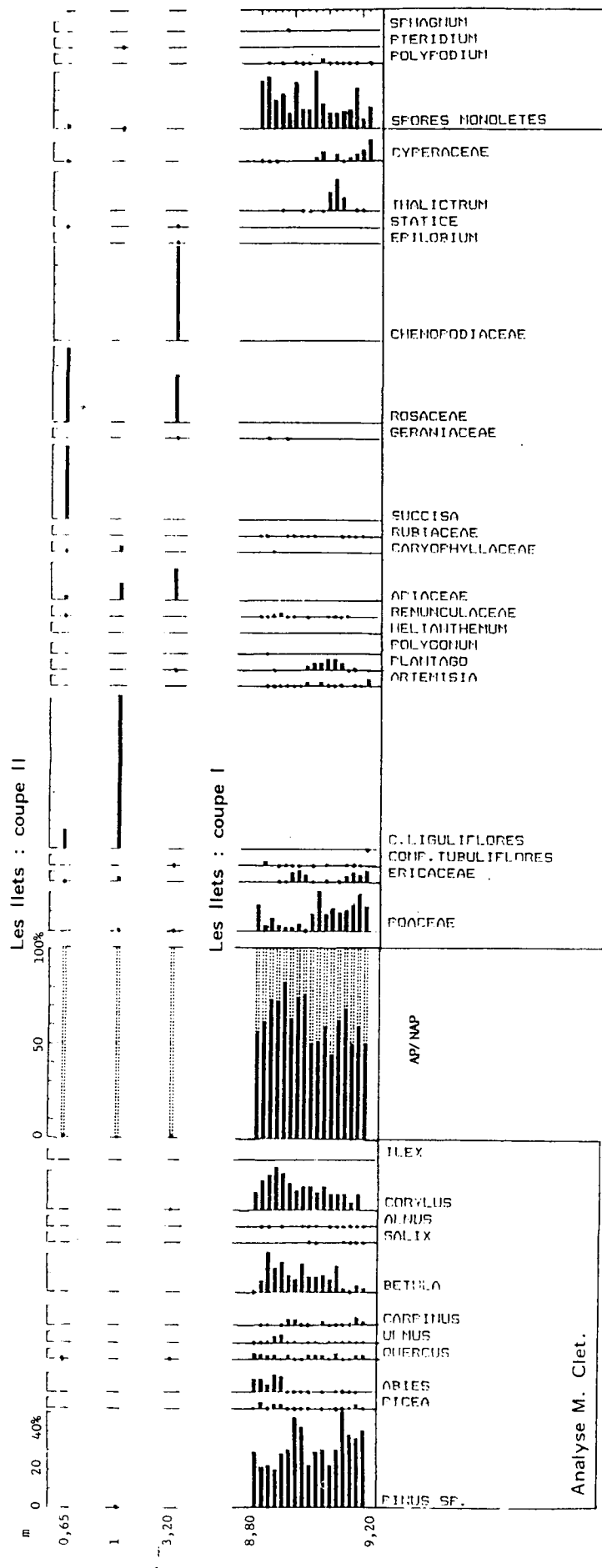


Fig. 132 : Diagramme palynologique des Ilets (d'après M. Clet, 1988).

## B. LE SONDAGE (S5) D'ANNOVILLE-HAUTEVILLE (fig. 133).

Ce deuxième gisement est situé sur la côte ouest du Cotentin, dans le golfe normanno-breton. Il s'agit d'un ensemble de sables éoliens et d'un head susjacent à un niveau humifère surmontant des sables et des silts marins (entre - 1 et - 3 m N.G.F.) (Clet-Pellerin, 1983 ; Lautridou, 1984). Seule la base du sondage a livré ces pollens (environ 2 mètres d'épaisseur).

Le niveau le plus ancien correspond à un milieu moyennement boisé (AP : 50 %) dominé par *Pinus* (Clet, 1988). Les espèces thermophiles (18%) comportent simultanément *Quercus*, *Ulmus*, *Carpinus*, et quelques *Ilex*, *Fagus* et *Alnus*. M. Clet situe cet ensemble après le dépôt de la tourbe des llets, soit à la fin du stade 5e, soit au début du stade 5d, en raison de marqueurs d'un refroidissement du climat : représentativité d' *Artemesia* et *Picea*.

Dans les niveaux sus-jacents, d'origine marine, *Pinus* apparaît surreprésenté. L'environnement s'avère plus froid, notamment avec l'accroissement de *Picea*, de *Betula* et de landes éricacées (Clet, 1988).

Enfin, la séquence pollinique s'achève par une régression de *Pinus* au profit de *Betula*, avec l'établissement d'un schorre et d'une lande de fougères. Le milieu devient donc continental.

M. Clet (1988) fait un parallèle entre le refroidissement et le début de continentalisation révélé par les pollens et la descente du niveau marin, et attribue la séquence au passage stade 5e/stade 5d qu'on observe dans les sédiments marins entre - 2,70 et - 2,40 m N.G.F.

## C. LE GISEMENT IMMERGE DE L'ANSE DE LA MONDREE (fig. 134).

Une carotte marine prélevée par J.P. Auffret (Laboratoire de Géologie Marine, Université de Caen), par - 20 m N.G.F., à environ 1 km du littoral du nord-est Cotentin, est associée à une industrie moustérienne (Scuvée et al., 1988).

La séquence sédimentaire comporte : une tange - sédiment marin silto-argileux carbonaté - sus-jacente à des sables marins. Le sable de base a livré des coquilles qui ont fait l'objet de recherches d'acides aminés (S. Occhietti et P. Pichet, Géotop, Uquam, Montréal) datant approximativement la formation du stade 5.

Les analyses polliniques des sables révèlent l'existence d'un schorre littoral, régulièrement envahi par la mer : nombreuses chénopodiacées et fougères.

L'association *Pinus*, *Quercus* et *Corylus*, en phase régressive, rencontrée dans la tange, différencie cet épisode de celui qui est enregistré aux llets et à Annville-Hauteville, et révèle un climat tempéré d'ordre interstadiaire. Il pourrait donc s'agir, soit du stade 5c, soit du stade 5a (?). Cependant, une comparaison effectuée avec l'analyse pollinique d'une carotte océanique atlantique (Turon, 1984) montre l'absence de *Carpinus* et d'*Abies* dans l'épisode 5a.

Les critères altimétriques des formations marines ne sont pas significatifs ; la transgression marine du stade 5a semble avoir été aussi importante que celle de l'épisode 5c (Brachton, 1986).

## D. REPERAGES SOUS-MARINS DANS L'ANSE SAINT-MARTIN.

Une vase fossile a été repérée, par les membres de la section plongée sous-marine du club Cherbourg-Natation, dans la partie ouest de l'Anse Saint-Martin. Ce dépôt se situait à

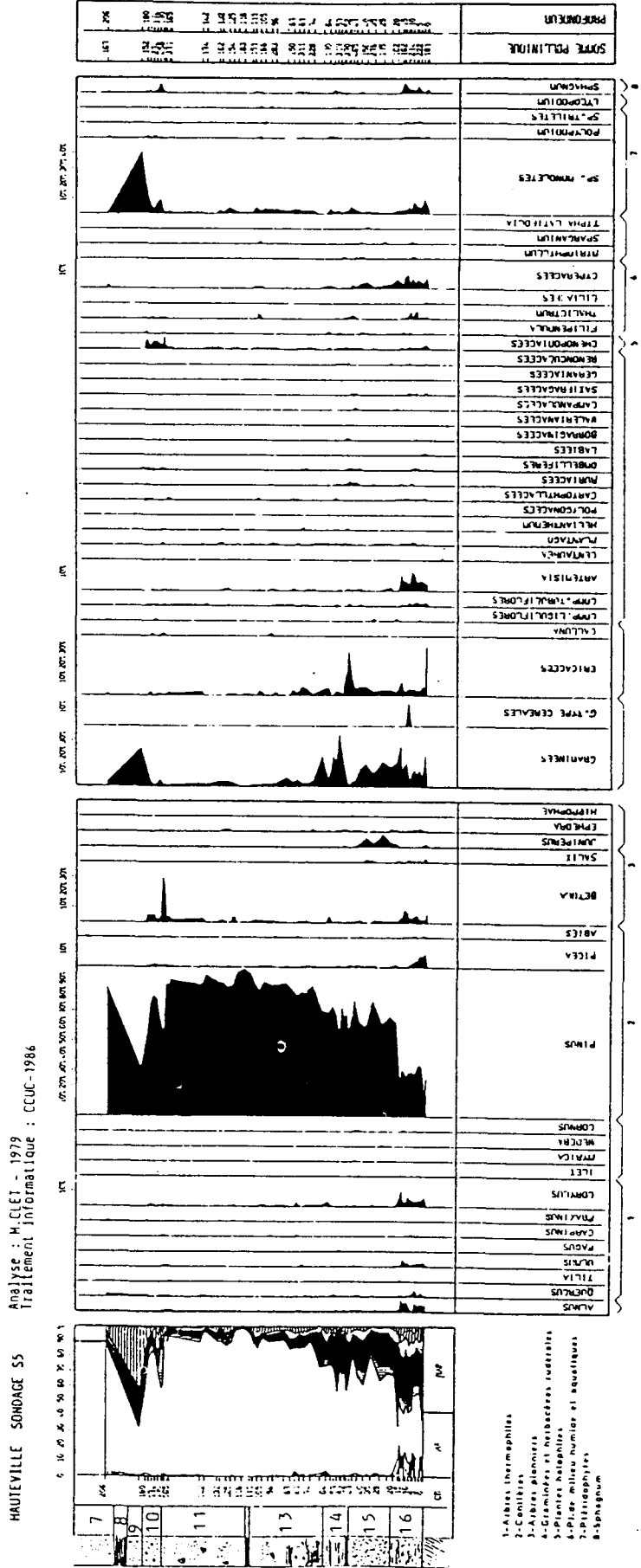
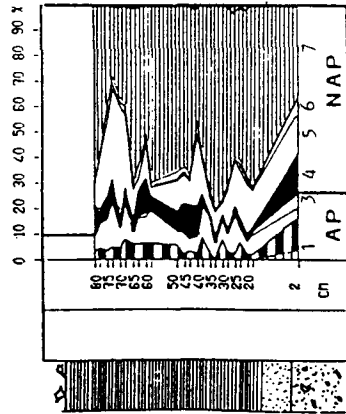


Fig. 133 : Diagramme palynologique de la Hauteville (d'après M. Clet, 1938).

# ANSE DE LA MONDREE

Analyse M.CLET - 1985  
 Traitement informatique CCUC - 1986



- 1-Arbres thermophiles
- 2-Confères
- 3-Arbres pionniers
- 4-Graminées et herbacées rudérales
- 5-Plantes halophiles
- 6-Pl. de milieu humide et aquatiques
- 7-Ptéridophytes
- 8-Sphagnum

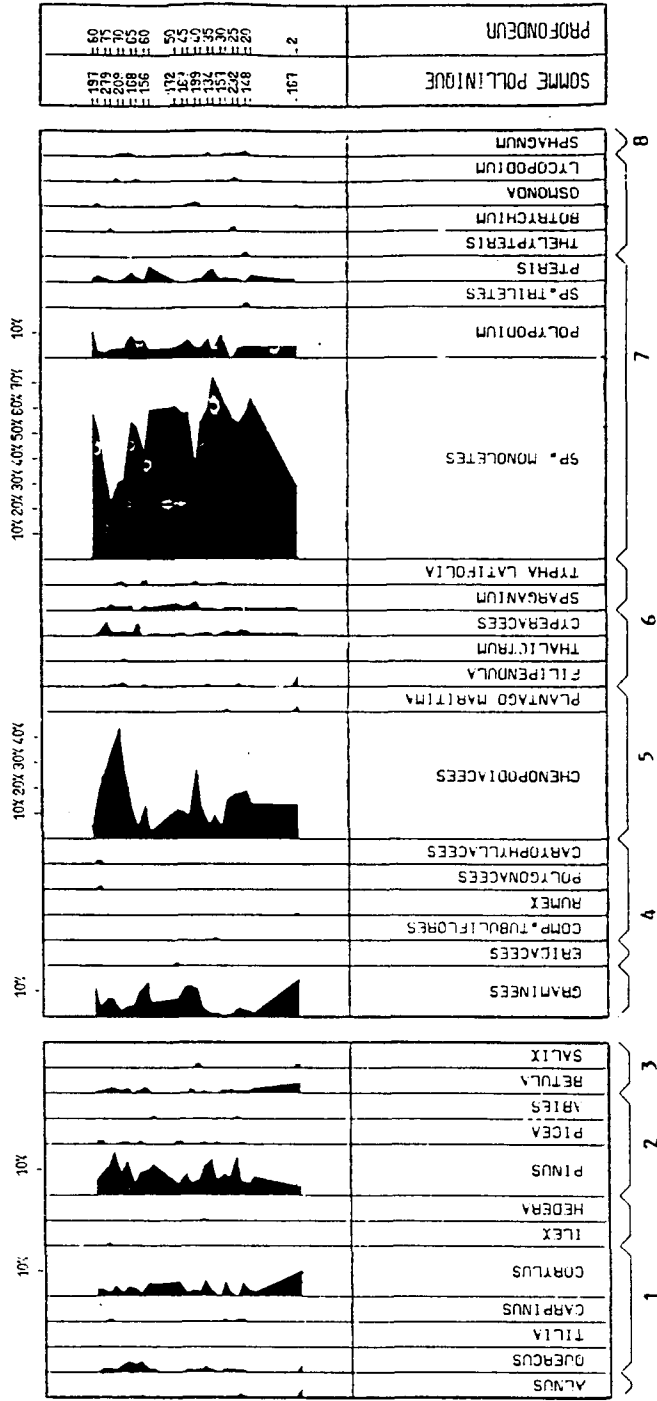


Fig. 134 : Diagramme palynologique de l'anse de la Mondrée à Fermanville (d'après M. Clet, 1988).

proximité de la côte actuelle entre la pointe du Nez et les Herbeuses, principalement au lieu-dit les Tuélots, par une profondeur comprise entre - 10 et - 18 mètres.

Les plongées effectuées au printemps 1985, dirigées par J. Guesnon, n'ont pas permis de retrouver la vase fossile dans le but de prélever une carotte (balayage d'un quadrilatère de 420 x 230 m suivant un cap parallèle à la cote, par 14 plongeurs, et sondage avec une barre de fer). Seule cette partie de l'Anse Saint-Martin, relativement protégée des courants érosifs lors des tempêtes, permettrait de suivre ce dépôt (?). Une tourbe, attribuable à l'Holocène, eu égard aux témoins anthropiques associés, a été reconnue plus au nord-est.

Bien que cette série de plongées ne se soient pas soldées par un résultat probant, nous ne désespérons pas de trouver dans ce secteur ouest de l'Anse Saint-Martin, ce niveau de vase fossile à la faveur d'un démaigrissement, qui, nous l'espérons, contiendra des pollens (?).

#### E. LE GISEMENT DE SAINT-GERMAIN/PORT-RACINE (FIG. 135. ANNEXE. 1).

Parmi tous les secteurs étudiés, seules deux coupes ont livré des pollens.

Au secteur 1, dans une banquette ménagée dans la partie septentrionale de l'habitat, une série de prélèvements a été effectuée tous les cinq centimètres, sur toute la hauteur des niveaux anthropiques du profil, soit sur 1,10 m. L'étude a porté sur le sédiment (analyses sédimentologiques et géochimiques), sur les déterminations palynologiques (M. Clet) et anthracologiques (S. Thiébault). Cinq charbons de bois ont été collectés, quand cela fut possible, pour chacun des niveaux (cf. infra).

Seul l'échantillon de base du profil, prélevé dans le toit de la plage ancienne, a livré des pollens.

Ceux-ci révèlent un épisode froid steppique : graminées, 19 %, et cypéracées, 21 %, clairsemées de bouquets d'espèces arboréennes : *Quercus*, 2 %, *Picea*, 2 %, *Pinus*., 53 %. Ce dernier est dominant .

Cet épisode pourrait être rapporté à l'Eémien final (5e) ou à Melisey I (stade 5d).

Deux autres échantillons prélevés dans le limon noir organique, environ 7 mètres plus au sud, contiennent quelques taxons. Le premier se situe 10 centimètres au-dessus de la plage ancienne, le second, 10 centimètres sous le sommet du limon organique.

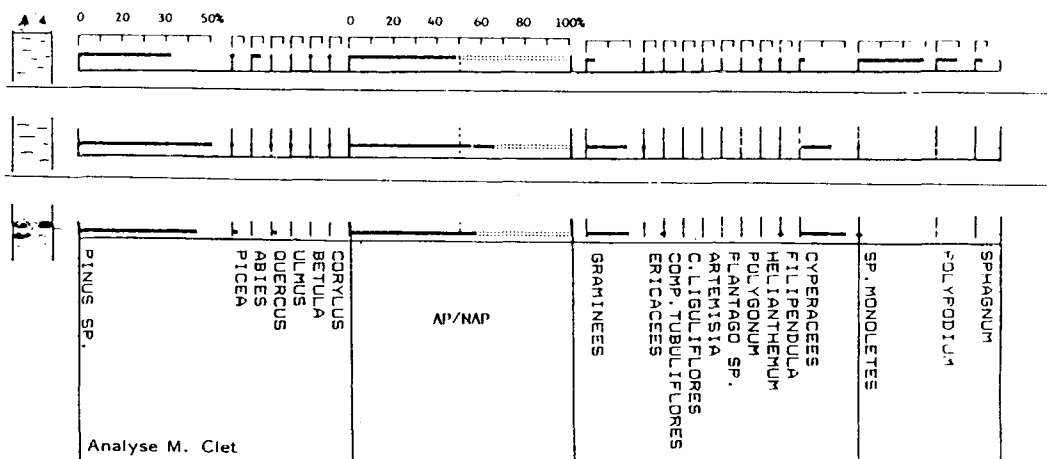
Parmi les espèces arboréennes , le pin (*Pinus*) apparaît dominant , cependant les espèces thermophiles sont présentes : *Quercus*, *Ulmus* et *Corylus*.

Comme précédemment, les espèces non arboréennes comportent principalement des graminées, des cypéracées, quelques éricacées et fougères (spores monolètes).

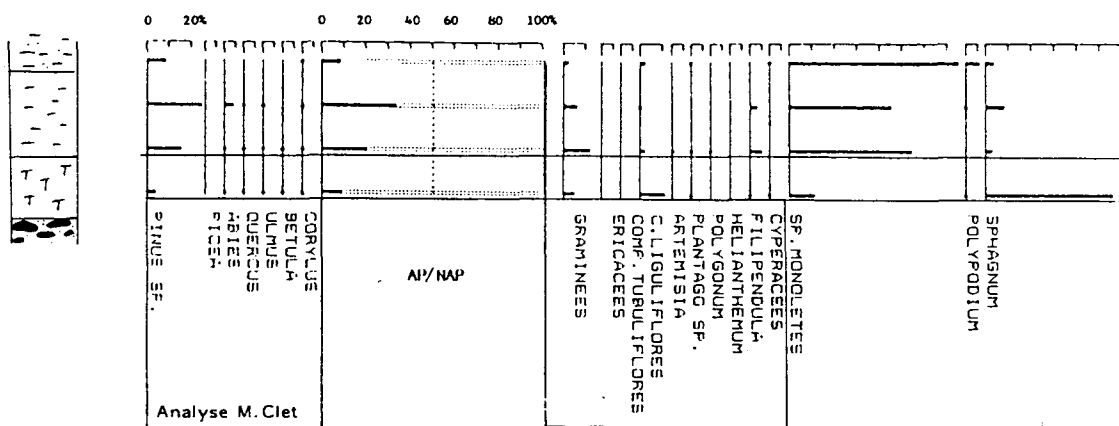
Enfin, les conifères restent majoritaires, surtout *Pinus*. Toutefois, *Picea* et *Abies* sont attestés; *Betula* apparaît. Les espèces non arboréennes voient la régression des graminées et des cypéracées au profit des fougères (spores monolètes) et des sphaignes (*Sphagnum*).

Au secteur 6, un ensemble, composé d'un anmor surmonté par des colluvions, a livré des pollens. L'étude géomorphologique et pédologique du gisement a permis de préciser certains faits:

- L'anmor, sus-jacent à la plage ancienne, tronqué latéralement, serait attribuable à l'Eémien final (5d). (Lautridou, 1984 ; Clet, 1988).



Secteur 1



Secteur 9

Fig. 135 : Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine : diagrammes palynologiques des secteurs 1 et 9 (d'après M. Clet).

## L'ANTHRACOLOGIE : témoignage des prélèvements de l'homme sur son environnement végétal.

La détermination des espèces végétales à partir de charbons de bois rencontrés soit sur les sols d'occupation, soit dans les structures de combustion notamment, a permis de mieux appréhender le couvert végétal environnant l'homme préhistorique, ou du moins, les espèces collectées par celui-ci pour alimenter ses foyers.

Cette méthode, couramment utilisée pour la dernière période glaciaire et le post glaciaire, apporte son concours à la connaissance du climat. Les associations arboréennes rencontrées sont un précieux indicateur qu'il convient de corréler avec la palynologie.

Pour les périodes antérieures à la dernière glaciation, les charbons de bois sont souvent peu abondants, fréquemment absents. "L'identification de charbons de bois provenant de gisements du Paléolithique ancien ou moyen est un fait relativement rare, notamment pour le Nord de la France" (Thiébaud et al., 1988), et souvent leur étude n'apporte que peu d'indications pour la connaissance environnementale au Paléolithique car ils sont toujours peu abondants" (Vernet, 1982). Dans les gisements du Nord-Cotentin - Saint Vaast la Hougue (fouille G. Fosse) et Saint Germain des Vaux/Port Racine (fouille D. Cliquet) - ceux-ci sont très abondants tant sur les sols d'occupation que dans les remplissages de structures de combustion. En raison de la grande abondance de ces charbons, un échantillonnage a été prélevé sur les sols et dans les foyers. Parallèlement, cinq charbons ont été prélevés dans un profil du secteur d'habitat principal tous les trois à cinq centimètres, ainsi que des échantillons pour analyses palynologiques et géochimiques. Cette démarche, visant à comparer les résultats de ces deux méthodes, s'est avérée décevante en raison de la non conservation des pollens dans ce secteur!

### Principe

Les échantillons sont prélevés dans leur gangue en fonction des subdivisions stratigraphiques ou/et des structures de combustion, et préservés dans des boîtes rigides référencées. Parmi les échantillons de taille millimétrique, il est possible de rencontrer, outre les charbons de bois, des graviers et des fragments osseux carbonisés.

Au laboratoire, les échantillons sont lavés puis séchés. Le principe est fondé sur la connaissance de la structure interne selon les trois plans anatomiques du bois après fracturation à la main, puis observé au microscope optique à réflexion (grossissement de soixante à quatre cents fois).

"L'identification présumée est ensuite vérifiée par comparaison avec les atlas d'anatomie des bois et les collections de comparaison de bois actuels carbonisés" (Thiébaud et al., 1988).

### Apports et limites de l'anthracologie.

La détermination se limite aux essences ligneuses : arbres et arbustes. Graminées et herbacées ne sont donc pas reconnaissables. Seuls les phytolithes observés en lame mince (micromorphologie) attestent leur utilisation en tant que combustible.

Aussi l'image des paléovégétations révélées par l'anthracologie peut être altérée en raison de la sélection des bois effectuée par l'homme sur le milieu. A la différence de la palynologie, les déterminations faites par anthracanalyse reflètent partiellement une végétation proche du gisement étudié.

L'utilisation de bois flottés, pour les implantations littorales, reste cependant possible. Les conditions de conservation des charbons et leur petite taille peuvent rendre difficile l'identification dans la mesure où il n'est pas toujours possible d'observer les trois plans nécessaires.

Enfin, la méthode permet une éventuelle mise en évidence d'une sélection du bois. Ainsi, le pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) apparaît-il quasi exclusif dans les structures de combustion des secteurs 4 et 5 bis attribuables au stade isotopique des carottes océaniques (5d). Inversement, plus le nombre d'espèces est important, plus la probabilité d'une sélection strictement dirigée diminue (Thiébaud, 1985), comme nous pouvons le constater dans les niveaux d'habitat du secteur T1 attribuables aux stades 5e à 5c des carottes océaniques.



- Parmi les espèces arboréennes, les thermophiles sont présents : *Quercus*, *Ulmus* et *Corylus*. Ce sont cependant les conifères qui dominent et se développent, principalement *Pinus*, secondairement *Abies*.

Les espèces non arboréennes apparaissent dominées par les fougères, spores monolètes et les sphoriques (*Sphagnum*) révélateurs d'un milieu humide acidophile, confirmé par la micromorphologie : anmor très organique à sphaignes (Van Vliet-Lanoë, 1989). Cet anmor serait, selon M. Clet (1988), l'équivalent du niveau organique des llets.

La base des colluvions, riche en matière organique, est dominée par l'extension des fougères et des graminées au dépend des sphaignes (*Sphagnum*) .

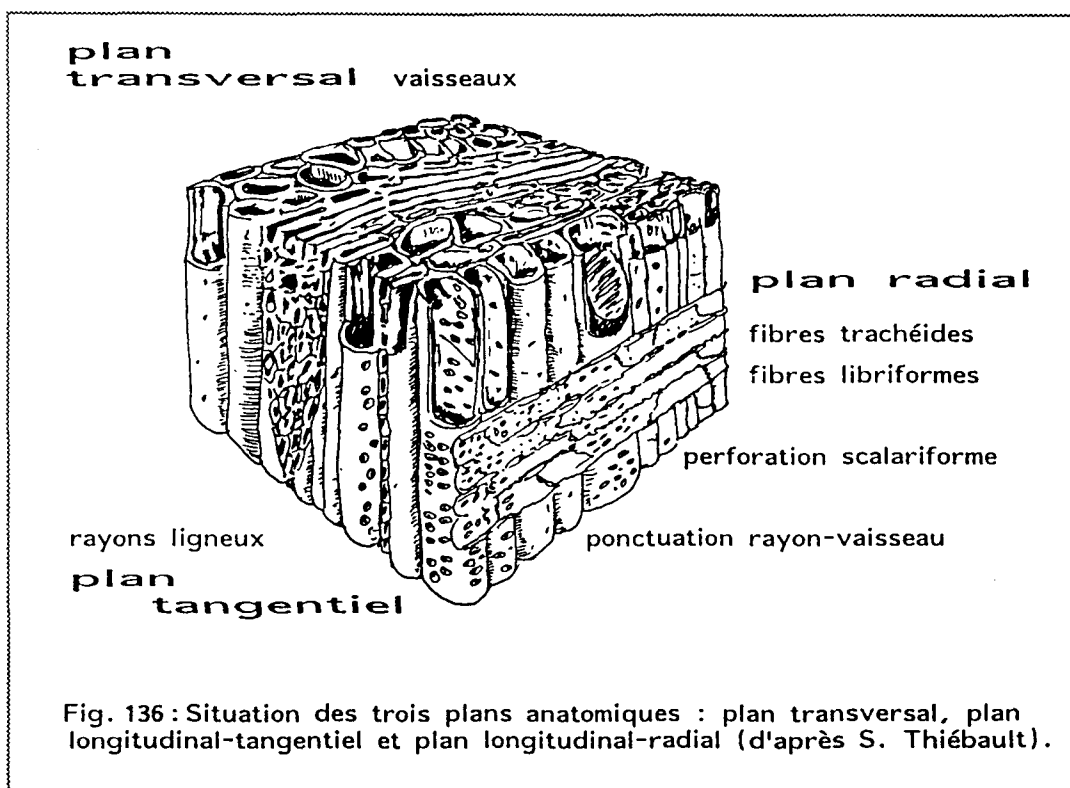
Les espèces arboréennes progressent, principalement les conifères ; les thermophiles restent stables (*Quercus*, *Ulmus* et *Corylus*).

Puis les conifères continuent leur progression, notamment *Pinus*, secondairement *Abies* alors que les thermophiles se stabilisent et que *Betula* disparaît. Les graminées et les fougères régressent, au profit des sphaignes.

Enfin, les espèces arboréennes diminuent et ne comptent presque exclusivement *Pinus*. Les fougères poursuivent leur progression au détriment des graminées et des sphaignes.

Cet ensemble est attribué, pour M. Clet, au stade 5d des carottes océaniques.

Cependant, nous resterons prudent quant à la valeur chronologique des analyses palynologiques, en raison du faible nombre de taxons rencontrés dans les échantillons.



### 1.2.2. Apport de l'anthracologie à la connaissance du couvert végétal de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine durant le dernier Interglaciaire s.l. (Fig. 137 et 138).

La remarquable densité de charbons de bois rencontrés tant sur les sols d'occupation que "naturels" ainsi que dans les foyers, permet de mieux appréhender le couvert végétal au travers des ponctions effectuées par l'homme sur son milieu (détermination S. Thiébault). Parmi ces charbons de bois, une graine a pu être dissociée par S. Thiébault et confiée à P. Marinval pour en effectuer la détermination. Ce témoin a malencontreusement été égaré. Il eût été intéressant de savoir, en raison de notre problématique, s'il s'agissait d'une espèce terrestre ou plutôt d'une variété littorale !

Un échantillonnage a été arbitrairement prélevé pour chacun des niveaux. Un prélèvement systématique s'est avéré impossible en raison de l'extrême densité des charbons rencontrés, d'une part, et du temps imparti à la fouille, d'autre part (sauvetage urgent).

#### A. LES TEMOINS ATTRIBUABLES À LA PREMIÈRE OCCUPATION DU SITE.

De tous les secteurs observés, seul le secteur 1 a livré un ensemble de charbons statistiquement représentatifs, attribuables à la fin Eémien. Ceux-ci proviennent de sols d'occupation superposés et de deux structures de combustion.

Le foyer D4-D5 dont la cuvette a été obtenue par enlèvement de galets de la plage éémienne, comporte principalement des feuillus (n : 18), secondairement des conifères (n : 3). Parmi les feuillus, seuls deux échantillons sont suffisamment bien conservés pour permettre une détermination plus précise. Un bouleau (*Betula sp.*) a pu être identifié, ainsi qu'un chêne probable (*Quercus sp.*). Quant aux résineux, ils comprennent, outre un conifère non déterminable, un pin sylvestre (*Pinus Sylvestris*) et un charbon qui pourrait provenir, eu égard à l'état de conservation, soit de la combustion de sapin (*Abies*), soit du genévrier (*Juniperus*) (?). Aussi aurons-nous une "détermination" appelée *Abies-Juniperus* pour ces échantillons dont la structure altérée ne permet pas de trancher.

Le foyer J5 est construit d'une bordure de pierres (cf. infra). Bien que la structure ait été anciennement lessivée, 3 charbons ont pu être recueillis. Il s'agit d'un feuillu non identifiable et de deux charbons de chêne à feuilles caduques (*Quercus sp.*).

Les conifères sont mieux représentés dans les sols (n : 13) que dans les structures de combustion (n : 13), dans leur état final d'utilisation.

Les niveaux d'occupation attribuables à l'Eémien final (stades 5e/5d) comportent principalement des feuillus (65 %) (cf. Fig.251), qui en majorité ne peuvent être identifiés. Les feuillus à gros rayon (n : 2), ainsi que le chêne (*Quercus sp.* ; n : 3) évoquent plutôt un contexte tempéré. Le bouleau (*Betula sp.* ; n : 1) plaide en faveur de conditions plus fraîches.

Les conifères, assez peu abondants (31 %), comptent essentiellement du pin (*Pinus*; n : 10), espèce de climat frais et/ou se développant sur des sols acidophiles à humus brut (ranker atlantique, podzols).

Signalons aussi, au secteur 4, le charbon de chêne à feuilles caduques (*Quercus sp.*) rencontré dans un foyer aménagé dans la plage éémienne par retrait de galets.



## B. LES CHARBONS ATTRIBUABLES À LA DEUXIÈME PHASE D'OCCUPATION.

Les témoins perceptibles de l'occupation du littoral durant cette seconde phase sont plus étendus dans l'espace et, de ce fait, concernent plusieurs secteurs.

Le secteur 1 continue d'être occupé. Seule une concentration de matières charbonneuses, bordée d'un bourrelet de terre rubéfiée et très indurée (F-G-4), a livré des charbons déterminables. Il s'agit de 6 fragments de pin (*Pinus*).

Les agglomérations de matières charbonneuses reconnues en H3 n'ont pas conservé de charbons permettant une étude (trop petits). Enfin, un espace intérieur délimité a pu être mis en évidence.

A la différence des niveaux sous-jacents, attribuables à l'Eémien, les conifères apparaissent ici dominants (n : 108, soit 71 %). Certains sont inidentifiables (n : 33, soit 22 %).

Le pin sylvestre (*Pinus Sylvestris*) est prépondérant (n : 53, soit 35 %). La catégorie *Abies-Juniperus* est bien représentée (n : 22, soit 14 %). Les feuillus, en majorité, ne sont pas reconnaissables (n : 33) en raison du mauvais état de conservation des charbons. Cependant, le chêne à feuilles caduques (*Quercus sp.*; n : 7), le bouleau (*Betula sp.*; n : 3) et une rosacée, ont pu être reconnus.

Dans le niveau correspondant à l'espace intérieur délimité (cf. infra), la proportion des feuillus (53 %) et des conifères (47 %) est à peu près équivalente. Malgré l'impossibilité de déterminer la plupart des feuillus, la présence du chêne (*Quercus sp.*; n : 1) apparaît peu significative. Les espèces représentées tendent à définir un contexte frais : pin (*Pinus Sylvestris*), *Abies-Juniperus*, bouleau (*Betula sp.*).

Cette tendance semble corroborée par les éléments rencontrés dans d'autres secteurs.

Au secteur 4, un complexe de combustion a pu être mis en évidence. Les espèces rencontrées évoquent plutôt un climat frais. Le pin est quasi exclusif (n : 81). Les feuillus ne sont représentés que par un charbon non identifiable, ainsi qu'un fragment de noisetier (*Corylus*). Cependant, le noisetier requiert un climat plus chaud et humide.

Au secteur 5, un foyer aménagé entre deux gros blocs granitiques n'a livré que des charbons de conifères (n : 36) dont certains sont inidentifiables (n : 10). Le pin est encore prédominant (*Pinus Sylvestris*; n : 25). *Abies-Juniperus* n'est représenté que par un charbon.

Au secteur 16, une couche charbonneuse a pu être mise en évidence durant l'hiver 88-89. Outre un feuillu indéterminable, les résidus de combustion comprennent : 12 conifères indéterminables, 11 *Abies-Juniperus*, et 1 charbon de pin (*Pinus Sylvestris*).

La présence quasi exclusive du pin sylvestre au secteur 4, où une activité essentiellement liée au feu est pressentie, pourrait attester une sélection dans le choix du combustible (?).

Parmi les 296 charbons identifiables rencontrés dans les niveaux anthropiques et les structures de combustion, les conifères apparaissent dominants (n : 249, soit 84 %), principalement le pin (*Pinus Sylvestris*; n : 160, soit 54 %), secondairement *Abies-Juniperus* (n : 34, soit 11 %) (cf. Fig. 50). Les feuillus, pour la plupart, ne sont pas déterminables. Le chêne à feuilles caduques (*Quercus sp.*; n : 7, soit 2 %) et le bouleau (*Betula sp.*; n : 3, soit 1 %), sont attestés.

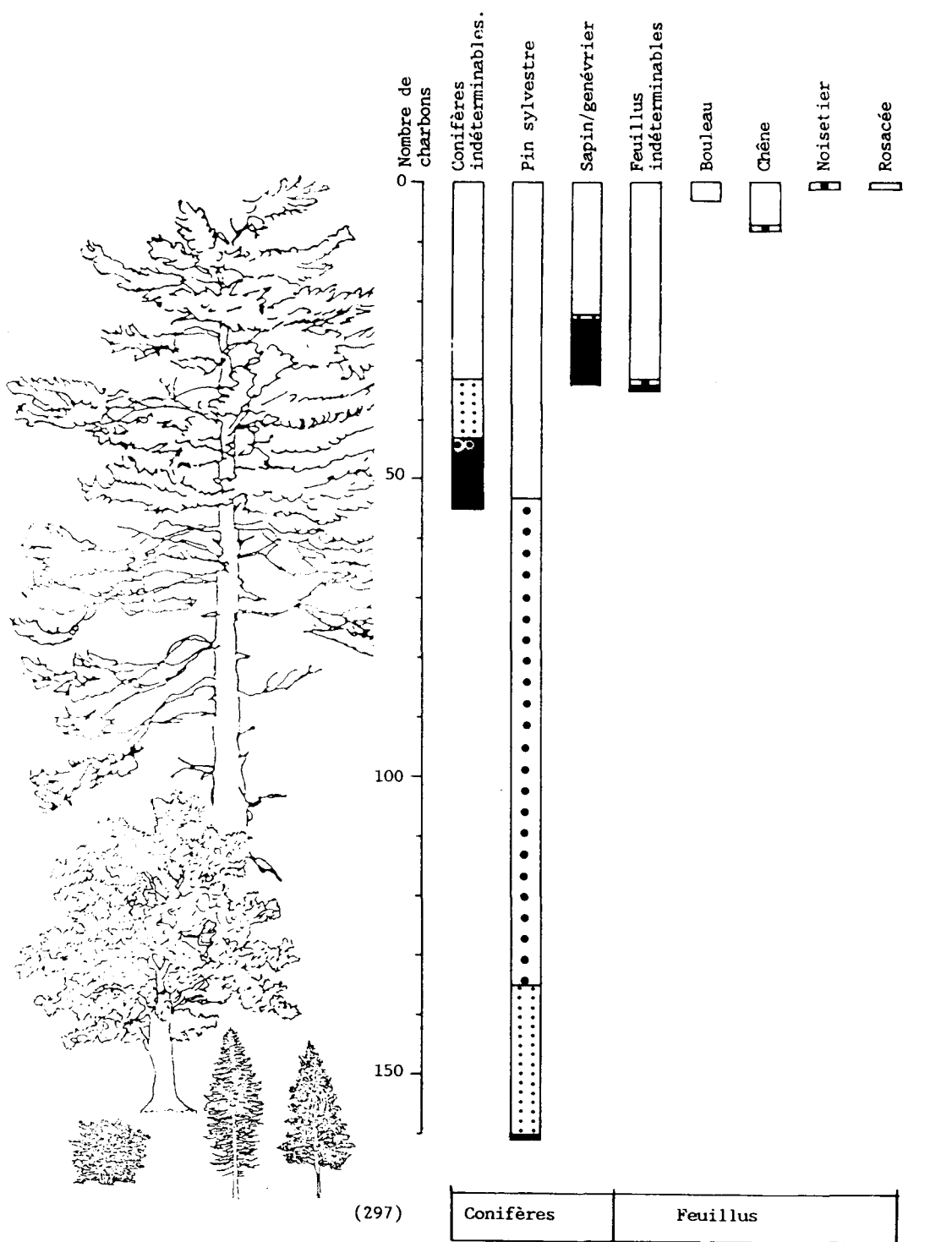


Fig. 138 : Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine : Déterminations anthracologiques relatives au dernier interglaciaire (S. Thiébault).

Les déterminations, obtenues à partir des prélèvements effectués dans une colonne stratigraphique au sein du secteur 1, sur 1,16 mètre de profil, apparaissent moins significatives (cf. Fig. 137). Dans les niveaux les plus anciens, les feuillus semblent plus nombreux (?) alors que dans l'ensemble postérieur ce sont les conifères qui dominent (?). Cependant, l'échantillonnage n'est statistiquement pas représentatif.

### **Conclusion partielle.**

Malgré une étude non exhaustive, les résultats obtenus semblent indiquer :

- Une prédominance des feuillus dans les niveaux inférieurs. La représentation en pin n'est vraisemblablement pas uniquement liée à des facteurs climatiques. La présence de ranker à humus brut et podzol est favorable au développement des pinèdes. Cependant, le contexte semble frais durant cet épisode.
- Les résineux deviennent dominants pendant l'épisode suivant. Le pin apparaît quasi exclusif au secteur 4 ! Cette sélection du combustible est-elle liée à une activité spécifique où le feu semble prépondérant ?

Le couvert végétal, révélé par l'anthracologie, indique un contexte boréal : pin (*Pinus*) , bouleau (*Betula sp.*) , comme l'atteste la paléopédologie.

Les vallées abritées qui débouchent sur l'Anse Saint-Martin ont favorisé l'installation de microclimats un peu plus humides et chauds où des bouquets d'essences tempérées ont pu croître momentanément.

### **1.2.3. Environnement durant les deux phases principales d'occupation du gisement.**

Une approche du paysage peut être tentée, à la lueur des données pédo-sédimentologiques d'une part, et de l'étude du couvert végétal (palynologie et anthracologie) d'autre part.

A l'Eémien final (stade 5e), la mer, en phase régressive, libère son ancien estran. La succession des cordons de tempêtes est investie par des sols peu évolués. Il s'agit :

- en milieu drainant, de ranker, notamment en pied de falaise granitique, en exposition sud et est.
- en milieu engorgé, de tourbe, ainsi que de vasières qui se constituent sur l'estran exondé.

Les habitats s'implantent en pied de falaise, à l'abri des vents dominants (secteur 1 et ensemble 12, 5 bis et 5).

Des écosystèmes variés permettent une prédation diversifiée côte rocheuse en aval, vasières et marais littoraux en amont, vallées humides et versants boisés, lande sur le plateau!

Les données pédosédimentaires révèlent un climat tempéré océanique, à hiver frais - gel modéré pénétrant le sol de 0,5 m - (Van Vliet-Lanoë, 1987).

J.P. Lautridou estime la température de l'eau durant l'Eémien proche de l'actuelle (1984). Le couvert végétal est connu par les analyses polliniques (Clet, 1988) et la paléanthracologie (Thiébaud et al., 1988).

Durant l'épisode froid suivant (stade 5 d), la régression marine s'accroît. Les rankers se développent toujours en pied de falaise en exposition est. L'impact du gel est plus marqué (0,80 m de profondeur) (Van Vliet-Lanoë, 1987). Une présence anthropique est attestée au secteur 1.

Le climat est cependant tempéré froid océanique.

Puis le climat s'adoucit (stade 5c). La mer est encore proche - niveau à peine inférieur à celui que nous connaissons aujourd'hui -. En position abritée, en pied de falaise, les rankers continuent à se développer (secteurs 1 et 5 bis). Plus à l'aval des falaises s'étendent des sols bruns lessivés, développés sur des limons arénacés.

En exposition nord et est, des sols hydromorphes de type nival (Van Vliet-Lanoë, 1987) révèlent "une stagnation de congères en pied de falaise" (D2c) : gley, gyttja, podzols, hydromorphes, selon la texture des matériaux.

Seuls deux secteurs ont livré des pollens :

- Au secteur 1, les niveaux d'occupation organiques (D1c et D2 a+b) n'ont conservé que peu de pollens. La partie sommitale de la plage révèle une lande à graminées et cypéracées, plantée de quelques arbres (stade 5d ?).

Les déterminations anthracologiques (S. Thiébault) témoignent d'une certaine diversité des essences végétales utilisées comme combustible. La mauvaise conservation des feuillus - structure "enkystée" par des réprécipitations alumino-siliciques (Van Vliet-Lanoë) - ne permet pas une détermination des espèces. Aussi, l'ensemble compte 30 feuillus indéterminables, dont deux à gros rayons - espèces thermophiles ? -.

Les feuillus ne comportent que le chêne à feuilles caduques (n : 3). Les essences pionnières sont justes évoquées avec le bouleau (n : 1). Les conifères apparaissent "nombreux" (n : 16), dont certains indifférenciables (n : 5) . Le pin sylvestre (*Pinus*) est présent (n : 10) , ainsi que le sapin (*Abies*) ou le genévrier (*Juniperus*).

L'échantillonnage étudié révèle une prédominance des feuillus, dont le chêne à feuilles caduques (*Quercus*), espèce tempérée. Le pin sylvestre (*Pinus Sylvestris*) ne semble pas avoir de signification climatique ; sa présence peut être liée au type de sol : humus brut sur une roche mère siliceuse (ranker) !

La fin de la séquence, marquée par le développement des fougères, des sphaignes et la régression des graminées et des cypéracées, n'est pas sans évoquer le spectre pollinique de la "tourbe" du secteur 6 dominé par les espèces non arboréennes, principalement les sphaignes et les ptéridophytes (fougères), puis les graminées et les herbacées. Les espèces arboréennes comptent principalement des conifères : *Pinus* et secondairement *Abies*. Les espèces thermophiles, peu nombreuses, comprennent : *Quercus sp.*, *Ulmus*, et *Corylus*.

Les analyses anthracologiques (S. Thiébault) indiquent une prédominance des conifères (84 %) avec le pin sylvestre (*Pinus Sylvestris*) prépondérant (54 %). Dans certains secteurs, le pin a été le seul combustible enregistré (secteurs 4 et 5 bis). Les charbons de feuillus ne permettent pas, dans leur majorité (11,5 %), de déterminer l'espèce en raison de leur état de conservation. Néanmoins, le bouleau (*Betula sp.* ; n : 3), le chêne à feuilles caduques (*Quercus sp.* ; n : 7), et le noisetier (*Corylus* ; n : 1), ont pu être reconnus. Il semble que lors de cette seconde phase d'occupation le climat soit plus froid.

## CONCLUSION .

Cependant, les données paléoenvironnementales révèlent des conditions proches de celles que connaît actuellement le sud de la Norvège. Le paysage comporte (Van Vliet-Lanoë, communication personnelle) sur le littoral : une lande développée sur un substrat granitique - ranker atlantique - et des dunes de sable.

La zone médiolittorale est colonisée par des *Fucus* (*bifida*) et des laminaires (*Laminaria digitata* et *sacharina*). La faune est proche de celle que nous connaissons sur nos côtes rocheuses. Les massifs dunaires et la lande sont plantés de *Calluna*, *Empetrum nigrum*, *Salix arenaria*, *Juniperus communis*, *Vaccinium*, *Sedum*, ainsi que des graminées, joncacées et *Eriophorum*.

A quelques mètres à peine au-dessus des niveaux de tempête, se développe la tourbe à sphaignes. Les secteurs abrités permettent le développement de *Pinus*, *Betula* et *Sorbus*.

Dans les criques abritées de la partie méridionale du domaine boréal, la forêt descend à la côte : *Betula*, *Pinus*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Sorbus*, *Acer* et *Corylus*.

Plus au nord, à la latitude de Bergen, le climat plus froid et plus humide ( 1200 à 1500 mm annuels) favorise le développement de ranker tourbeux ou de tourbe, même sur versant. Les espèces thermophiles ont laissé la place aux espèces froides : *Betula*, *Picea* et *Pinus*, ainsi qu'aux mousses.

Nous constatons que les déterminations anthracologiques (Thiébaud et al., 1988) corroborent les observations effectuées en milieu naturel par 60° de latitude nord.



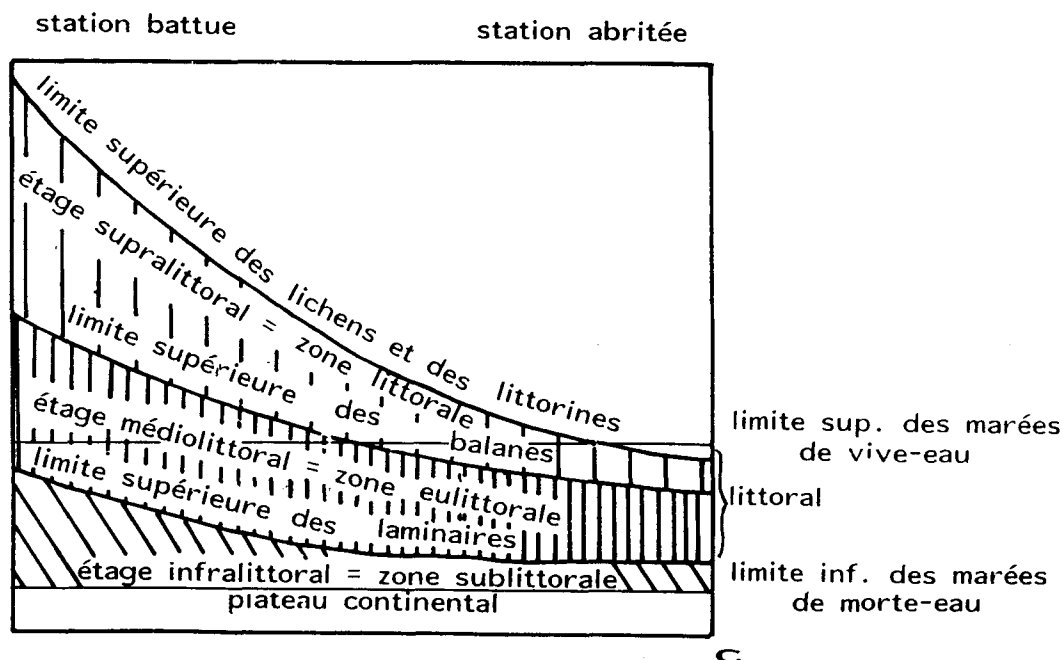
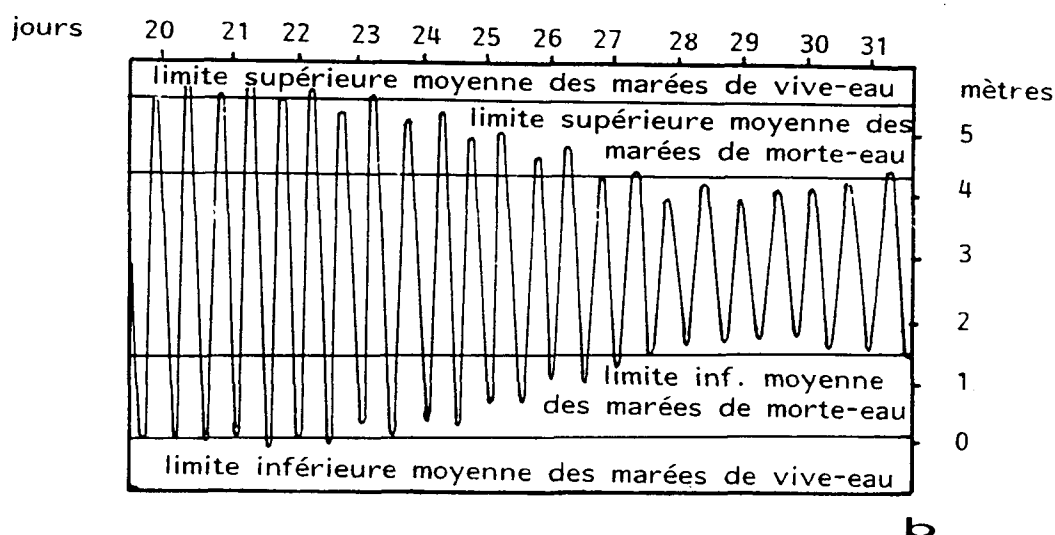
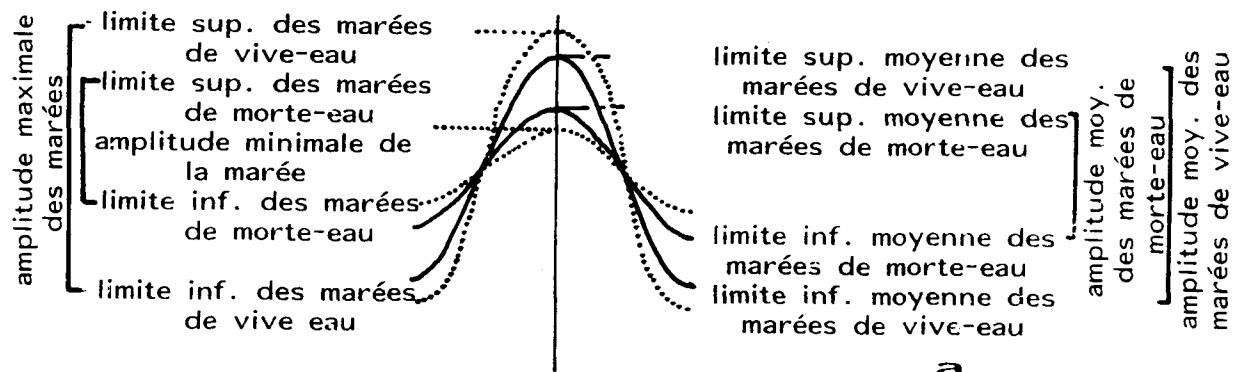


Fig. 139 : Représentations schématiques : des différents niveaux atteints par les marées (a), des marées de vive-eau et de morte-eau en un point donné pendant une période de 12 jours (b) et des différents zones d'une côte rocheuse (c) (d'après Lewis, 1964).

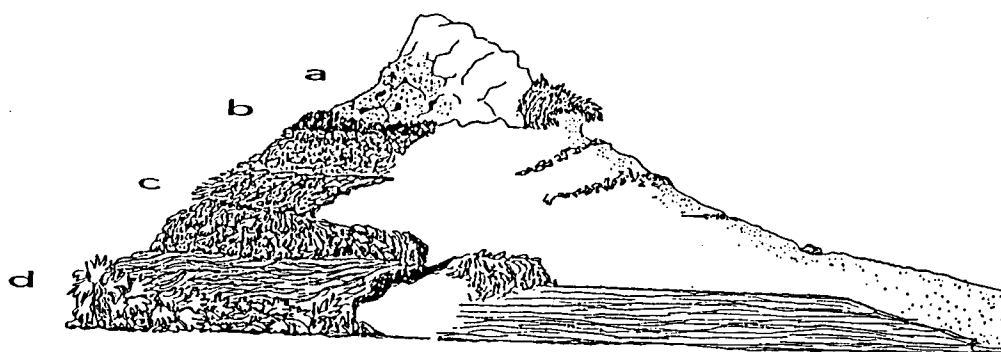


Fig. 140 : Division des niveaux bionomiques de la zone intercotidale (d'après le Danois, 1953).

La zone intercotidale se divise en niveaux bionomiques caractérisés par une faune spécifique. Une côte rocheuse sous climat tempéré comprend:

a - Le niveau des balanes blanches (*Chthamalus stellatus*) marquant la limite supérieure de l'étage médiolittoral. La roche est recouverte par les lichens. C'est le domaine des coquillages : patelle (*Patella vulgata*), des bigorneaux ou littorines (*Littorina rudis*, *L. neritoides*, *L. littorea*, *L. littoralis*) et des pourpres (*Nucella lapillus*).

b - Le niveau du petit goémon noir (*Pelvetia canaliculata*) ou algues brunes. La faune est toujours à base de patelles, de bigorneaux et de pourpres, auxquels s'ajoutent les moules (*Mytilus edulis*). Ce niveau comporte de petites flaques, dont la salinité et la température varient, qui abritent des poissons : gobidés (*Gobius paganellus*) et un blennidé (*Blennius gallerita*).

c - Le niveau des Fucus. Dans l'exubérance des différentes espèces de fucus étagés, vivent de nombreux coquillages : littorines (*Littorina littorea*, *L. littoralis*), buccins (*Buccinum undatum*), des crevettes, et dans les quelques mares profondes qui marquent les horizons supérieurs : des crabes - crabe vert (*Carcinus maenas*) -, étrilles (*Portunus puber*), tourteaux (*Cancer pagurus*), et des poissons : gobidés (*Gobius paganellus*), et gonelle (*Pholis gunellus*).

d - Le niveau des laminaires marque la transition entre la zone intertidale et le plateau continental, et ne découvre qu'aux grandes marées. Les crustacés sont présents : tourteaux (*Cancer pagurus*), et gathées (*Galathea strigosa*...). C'est essentiellement l'ichtyofaune qui domine : porte-écuelle (*Lepadogaster*), petit liparis (*Liparis montagu*), lompe (*Cyclopterus lumpus*) et targeur (*Zeugopterus*)...

Il arrive cependant que des espèces d'eaux plus profondes se trouvent piégées par la marée dans des mares : congre (*Conger conger*), coquette (*Labrus mixtus*), vieille (*Labrus bergylta*), crenilabre (*Crenilabrus melops*), serans (*Serranus cabrilla*) et bar (*Dicentrarchus labrax*). (Communication personnelle d'un cotentinois pratiquant la pêche à pied).

### 1.3. Ressources du littoral.

La fréquence de l'implantation humaine sur le littoral du Cotentin durant le dernier Interglaciaire s.l. paraît être en relation avec la proximité de la mer, principalement pendant les stades 5e et 5c.

Rappelons que l'essentiel des gisements se situe dans la partie septentrionale de la presqu'île, donc en position de cap, où les régressions marines se font moins sentir que dans les baies. ge côtière (?).

#### *1.3.1. Marées et biocénose littorale.*

Le domaine littoral apparaît varié, mais surtout original, eu égard aux variations des conditions de vie liée au rythme des marées. Ce jeu des marées a un impact biotique considérable. Toutes les douze heures, de vastes étendues côtières se trouvent, tantôt submergées, tantôt exondées.

La côte se divise en trois zones biologiquement définies (Lewis, 1964) :

- L'étage supralittoral, situé au-dessus du niveau atteint par les marées, est exceptionnellement recouvert par la mer; toutefois, il reçoit les embruns.

Sur les côtes rocheuses (Fig. 139) la zone supralittorale s'étend entre les limites supérieures de répartition des balanes, des littorines, des algues brunes d'une part, et des lichens d'autre part. Cet étage est peu favorable aux organismes marins, d'où une faune et une flore généralement peu variées.

- L'étage médiolittoral, plus propice à la vie, est généralement étendu. Il abrite les plus caractéristiques des organismes littoraux. Une grande diversité d'espèces y abonde.

- Enfin, l'étage infralittoral commence au niveau supérieur où croissent les laminaires. Cette zone n'est exondée que lors des marées basses d'équinoxe et offre des conditions éminemment propices aux êtres marins.

Ces trois zones étaient d'un accès aisé pour l'homme préhistorique.

Au dessous, commence le plateau continental où les conditions d'existence s'avèrent très différentes, car beaucoup plus constantes que dans la zone littorale.

En raison des variations d'amplitude des oscillations liées aux marées, les zones les plus élevées ne sont atteintes par les eaux que pendant les marées de vives eaux, soit quelques jours par mois. Aussi les espèces vivant dans la zone de battement des marées sont-elles sujettes aux variations de températures. A marée haute, la température de la surface submergée reste plus ou moins constante ainsi que la teneur en oxygène et l'hydratation. En contre-partie. A marée basse, l'estran est exposé aux variations ambiantes de l'atmosphère : température de l'air, ensoleillement. Sous climat tempéré, les mares constituées dans les anfractuosités du platier, sur côte rocheuse, évoluent : assèchement par évaporation par temps chaud, ce qui accroît la salinité de l'eau; sous régime de précipitations, la salinité diminue.

Les variations de température influent sur la quantité d'oxygène dissous. Tous ces facteurs abiotiques ont d'importantes répercussions sur la biocénose.

### 1.3.2. Les types de côtes et les espèces rencontrées.

Les organismes rencontrés, et surtout la variété des espèces, sont fonction du type de côte. Une côte rocheuse comporte une faune et une flore très riches eu égard au grand nombre de niches écologiques disponibles, à la différence des plages de galets où la plupart des organismes marins ne peuvent se développer en raison de la constante dynamique imprimée aux galets par les vagues. Les criques sableuses permettent par contre le développement d'espèces différentes. Sur les côtes battues, seuls les organismes capables de résister aux vagues et au vent se développent. La diversité des espèces est beaucoup plus grande sur une côte rocheuse abritée.

Les vasières comptent essentiellement une faune friande en débris organiques; cependant, les variétés d'espèces apparaissent limitées.

Nous voyons donc que les communautés diffèrent en fonction de la nature du substrat, de la température des eaux et de la zone littorale. Toutefois, l'étage médiolittoral, ou zone intertidale, s'avère être le plus favorable à une prédation diversifiée, en raison de la grande variété de la faune et de la flore et surtout des facilités d'exploration.

Enfin, ne négligeons pas l'apport en espèces marines occasionnelles: poissons piégés par la marée dans des anfractuosités du platier, et surtout la sortie de l'eau durant la période de mise bas (phoques) ou l'échouage de mammifères marins. Ces derniers ont dû avoir un rôle important quant à l'apport alimentaire (!).

Notre connaissance des conditions littorales durant les deux périodes principales d'occupation du gisement nous permet de dresser le bilan suivant :

- A l'Eémien final (stade 5e), lors de l'occupation des secteurs 1 et 5-12, le littoral de l'Anse Saint-Martin présente alors des cordons de galets, une vasière (secteur 16) et une côte rocheuse, sous un climat tempéré.
- Durant la première période de rafraîchissement (stade 5d), la régression marine s'accroît, libérant une côte rocheuse et un estran colonisé par des accumulations vaseuses en contexte boréal.
- Le premier Interstade voit le niveau marin remonter (stade 5c) ; le climat est alors tempéré frais. La côte rocheuse comporte des plages de galets et des vasières. A la fin de l'interstade, la régression s'amorce en phase boréale.

Aussi constatons-nous que la côte rocheuse demeure accessible tout au long de l'occupation principale, et des vasières se forment en différents endroits.

Les espèces rencontrées devaient être semblables à celles qui fréquentent actuellement nos côtes et celles du sud de la Scandinavie. Cette prédation littorale par les moustériens est intuitive puisqu'aucun macroreste ne nous est parvenu. Les exemples de faune littorale issus des gisements préhistoriques ne sont pas nombreux. Cependant, certains faits sont attestés.

### 1.3.3. Paléofaune et paléoflore littorales ou marines rencontrées dans les gisements préhistoriques.

Cette enquête n'est pas exhaustive et se limite aux périodes paléolithique et mésolithique. Elle est présentée ici uniquement en tant que témoignage.

Durant le Paléolithique moyen, les techniques d'acquisition d'organismes littoraux devaient être assez rudimentaires : pêche à pied dans les rochers, pêche à la main ou à l'épieu dans les mares, charognage lié aux échouages et chasse aux jeunes mammifères marins lors de la période de mise bas (pinnipèdes), oeufs et oisillons dans les falaises.

## A. LES COQUILLAGES.

"Le ramassage des coquillages marins dans un but alimentaire a sans doute été pratiqué dès le Paléolithique par les habitants du littoral " (Boone, 1976). Cependant, "même dans les sites installés en bordure du littoral, les hommes vivaient essentiellement de la chasse et de la cueillette" (Boone, 1976).

A notre sens, cette affirmation mérite d'être modulée :

a) D'une part, il faut tenir compte du biotope de ces coquillages : les modes d'acquisition diffèrent en fonction du type de côte (cf. supra). Les espèces vivant sur les rochers sont plus accessibles que les espèces de vasières ou d'étendues sableuses, qui nécessitent souvent de creuser et de s'aventurer assez loin sur l'estran.

b) D'autre part, Clark (1955) note le rôle secondaire joué par les coquillages dans les "sociétés qui mènent avec vigueur la chasse et la pêche marine". Ce qui vient corroborer la fouille de l'habitat mésolithique de Paloma au Pérou (Engel, 1983).

c) Enfin, le coquillage a pu constituer un apport pour des populations dont la prédation était fondée sur des écosystèmes différents (?). Ceci pourrait souligner l'intérêt d'une implantation littorale, trait d'union entre le marin et le continental.

Cet apport occasionnel est attesté dès le Paléolithique inférieur à Terra Amata (Alpes Maritimes), site littoral, où quelques coquilles de mollusques marins ont été découvertes : *Mytilus edulis* (moule), *Chlamys varia* (peigne variable), *Patella ferruginea* (patelle), *Spondylus gaederopus* (spondyle pied d'âne), *Cardium edule* et *Cardium* (coque)(Boone, 1976).

Le gisement de Grainfollet (Ille et Vilaine) a livré deux coquilles de *Littorina sp* (littorine) qui seraient issues de foyers ? (Boone, 1976). Cependant, les conditions de gisements invitent à la prudence, la couche archéologique étant "nettoyée" par la mer (J.L. Monnier et P.R. Giot).

Les témoignages relatifs au Paléolithique moyen sont rares. Néanmoins, Clark (1955) signale le ramassage de patelles et de moules à Devil's Tower (Gibraltar) par l'homme de Néanderthal (Garrod, 1928).

Enfin, les exemples deviennent nombreux pour le Mésolithique (amas coquilliers).

## B. ICTHYOFAUNE.

Les espèces d'eau douce, sans être fréquentes, sont présentes dans les gisements préhistoriques, depuis le Paléolithique inférieur: Orgnac (Ardèche), Abri Vaufray (Dordogne) ; au Moustérien : Vallières (Dordogne), (Cleyet-Merle, 1984) ; et surtout au Paléolithique supérieur: Abri des Eglises (Ariège), (Legall, 1984), Cueva Millan et Tito Bustillo (Espagne), (Legall, 1984).

Les espèces marines se répartissent dans un nombre limité de gisements presque tous méditerranéens (Desse et al., 1976). Le gisement le plus ancien, daté du Calabrien, est celui du Vallonet. Le site de Terra Amata a livré des éléments de daurade (De Lumley et al., 1982).

Le matériel recueilli dans les grottes de Grimaldi (Italie) donne à penser que leurs hôtes prenaient peu de poissons de mer et surtout des espèces accessibles à partir des rochers (Rivière, 1886), tels les labres. Les gisements méditerranéens ne se prêtent guère à la collecte du poisson, en raison des faibles amplitudes des marées. Peu de poissons se trouvent piégés dans les anfractuosités du platier.

L'ichtyofaune du domaine atlantique est essentiellement mésolithique - Tévéc - ou néolithique - La Torche - (Desse et al., 1976). Cependant, le gisement du Rozel dans le Cotentin, dont la datation est en cours de révision, a livré un pharyngien de labridé (espèce d'eau peu profonde des côtes rocheuses) qui serait contemporain d'une occupation attribuée au Chatelperronien (Scuvée et al., 1984), mais fort vraisemblablement moustérienne vu sa position stratigraphique (Van Vliet-Lanoë, 1987).

Pour ces périodes anciennes, rien ne nous renseigne sur les techniques d'acquisition. S'agit-il de pêche, de chasse ou de collecte (?). Ce dernier mode semble lié aux phénomènes naturels : bancs de poissons poussés par le flot en bordure de plage (G. Vilgrain, communication personnelle), ou par les prédateurs marins. Enfin, les aires de combustion rencontrées au secteur 4, où une activité liée au feu est pressentie, nous amènent à évoquer les problèmes de conservation (?). Des dispositifs de séchage et de fumage du poisson n'ont-ils pas été mis en évidence à la Baume de Montclus (Var) ? Nous reviendrons ultérieurement sur ce problème.

### C. LES PINNIPÈDES.

Outre la représentation du phoque dans l'art paléolithique : Montgaudier (Charente), Sordes (Landes), Isturitz (Basses Pyrénées), Teyjat (Dordogne), Brassempouy (Landes) et Gourdan (Haute-Garonne), quelques pièces osseuses de phocidés ont été rencontrées dans le Paléolithique Supérieur :

- présence du phoque moine à Grimaldi (Italie),
- mandibule de phoque annelé dans l'Aurignacien de l'Abri Castanet (Dordogne),
- mandibule de phoque harpe (phoque du Groënland) dans le Magdalénien de Raymonden (Dordogne).

Enfin, le phoque est attesté dans de nombreux gisements mésolithiques et néolithiques scandinaves (Clark, 1955).

Les techniques de chasse nécessitent soit un matériel élaboré : filet, harpon, soit un outillage plus rudimentaire : épieu, massue, à la portée des moustériens (?).

Rappelons que le phoque fournit : os, viande, peau, mais aussi graisse. Celle-ci semble avoir conditionné l'abattage de jeunes durant la période de reproduction au Néolithique (Clark, 1955). En effet, dans les semaines qui précèdent leur descente dans l'eau, les jeunes accumulent des réserves de graisse.

L'assomage a pu être pratiqué au Paléolithique moyen, lors de la mise bas (?) - période durant laquelle il est vulnérable-. Le phoque, notamment le phoque gris, s'installe sur les côtes rocheuses,

Parmi les espèces accessibles par les moustériens durant le stade 5e (tempéré) à 5c (tempéré boréal), il convient de mentionner :

- a) les espèces tempérées : le veau marin (*Phoca vitulina*), le phoque gris (*Halichoerus grypus*), et le phoque à capuchon (*Cystophora cristata*);

b) les espèces boréales : le phoque du Groënland (*Pagophilus groënlandicus*), et le phoque barbu (*Erignathus barbatus*) (?).

#### D. LES CETACES.

Ces derniers sont abondamment attestés dans les gisements postglaciaires britanniques (Clark, 1955). Il s'agit de produits d'échouages et non d'une chasse spécialisée qui nécessite des embarcations.

Le plus ancien témoignage concernant la grotte du Vallonet (Alpes Maritimes) attribuable au Calabrien où "l'homme avait ramené dans la grotte des quartiers de baleine provenant d'un animal échoué sur la plage" (De Lumley et al., 1982) est controversé. Il s'agirait d'un fragment de *calcaneum* d'éléphant (Cleyet-Merle, 1990).

Seule la dent de cachalot sculptée de deux bouquetins dans le magdalénien du Mas d'Azil (Ariège) illustre le Paléolithique supérieur. Rien n'est attesté pour le Paléolithique moyen (?).

Un échouage livrait de la matière première : os, peau et des denrées consommables : viande, graisse.

Les espèces susceptibles d'échouer sur le littoral durant la période d'occupation moustérienne de Saint-Germain/Port-Racine, comportent:

a) pour les odontocètes : les dauphins (*Delphinus delphis*, *Tursiops truncatus*, *Grampus griseus*, *Delphinus melas*), les orques (*Orcinus orqua* et *Pseudorca crassidens*), le marsouin (*Phocoena phocoena*) ainsi que le belouga (*Delphinapterus leucas*).

b) pour les mysticètes : les "baleines" (*Balaenoptera physalus*, *Megaptera novaengliae*, *Eubalaena glacialis*, *Balaena mysticetus*).

#### E. L'AVIFAUNE.

Outre la chair fournie par les oiseaux, les hommes ont dû très tôt collecter le produit de leurs pontes (?).

Cependant, les oiseaux marins ont été consommés dès le Paléolithique : grand pingouin de la Cotte de Saint-Brelade, Jersey (Clark, 1955). J. Bouchud (1976) précise que "les oiseaux furent chassés parfois par les néanderthaliens, mais il n'est pas toujours facile d'en apporter la preuve".

Les témoignages apparaissent plus nombreux au Mésolithique : pingouins, cormorans, goélands, fous, qui semblent attester une pratique de l'oiselage au nid et lors de la mue du plumage (Clark, 1955).

#### F. LES ALGUES.

Seuls les exemples ethnographiques illustrent l'utilisation des algues ; aucun témoignage archéologique relatif aux temps préhistoriques n'est jusqu'alors attesté.

Hormis l'emploi des algues comme combustible, de nombreux témoignages historiques et ethnographiques relatent leur utilisation courante pour la nourriture humaine (Evans, 1942), pour confectionner des litières...

Le recours aux cendres d'algues pour la conservation du gibier à plume et de la viande de phoque est aussi démontré (Martin, 1934).

#### 1.3.4. Le bois flotté.

Parmi les nombreux produits accessibles sur le littoral, le bois flotté a pu être utilisé par l'homme, soit comme combustible, soit comme élément participant à l'élaboration de l'habitat (superstructure ?).

La paléotopographie de certaines côtes du Nord Cotentin ainsi que les données paléoenvironnementales enregistrées dans divers gisements laissent présager la présence, dans les secteurs abrités, d'une forêt descendant jusqu'au rivage, comme dans le sud de la Norvège actuelle (cf. supra).

Les espèces arboréennes rencontrées comptent notamment : *Betula*, *Pinus*, *Quercus*, essences utilisées en tant que combustible, sur les sites littoraux du Cotentin.

Les tempêtes ainsi que l'érosion littorale ont fatalement dû arracher à la frange nombre d'arbres ensuite drossés à la côte.

Bien que nous soyons dans l'impossibilité d'en démontrer l'utilisation, l'existence de ce combustible potentiel n'a pas pu échapper à l'homme préhistorique (Perles, 1975).