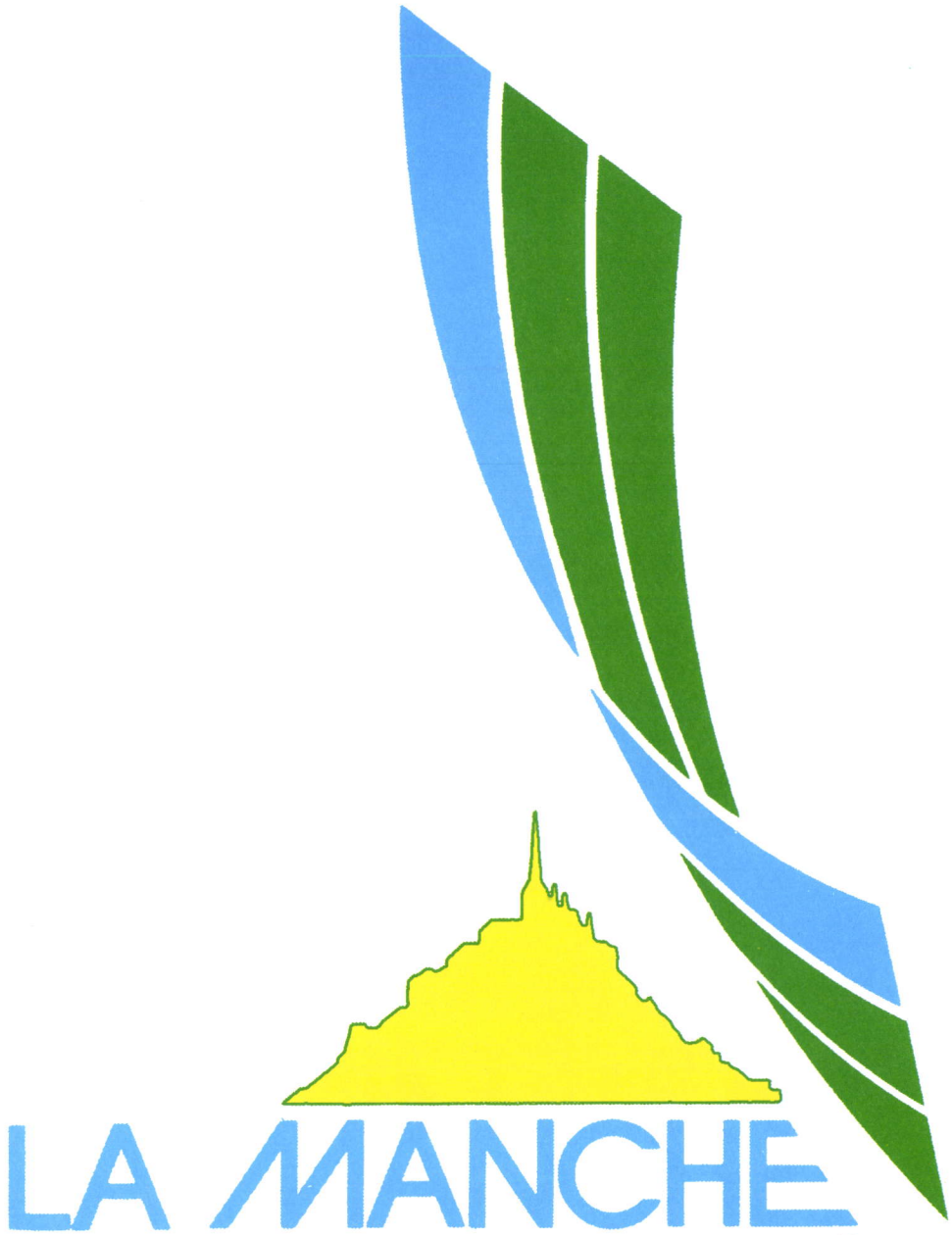
LE GISEMENT PALEOLITHIQUE MOYEN DE SAINT-GERMAIN-DES-VAUX / PORT-RACINE (MANCHE) DANS SON CADRE REGIONAL.

Essai palethnographique

VOLUME I

Dominique CLIQUET

ERAUL 63



Mémoire publié avec le concours du Conseil Général de la Manche

LE GISEMENT PALEOLITHIQUE MOYEN DE SAINT-GERMAIN-DES-VAUX / PORT-RACINE (MANCHE) DANS SON CADRE REGIONAL.

Essai palethnographique.

VOLUME I

Dominique CLIQUET

Annexes : Martine CLET et Brigitte VAN VLIET-LANOË

THESE DE DOCTORAT PRESENTEE A L'UNIVERSITE DE PARIS I - SORBONNE
(1992)

A la mémoire
de mon père et de mon fils.

AVANT PROPOS

En préambule, il m'est agréable d'exprimer toute ma reconnaissance aux nombreuses personnes qui ont contribué à la réalisation de cette monographie.

Ce travail n'aurait pu être aussi complet sans la complicité de certains collègues et amis

- J.P. Locard, H. Halbout et C.C. Pham (traitement informatique).
- J.P. Lautridou et l'équipe du Centre de Géomorphologie du C.N.R.S. (Caen), (Quaternaire, pédologie, palynologie et géochimie).
- J.P. Dupont, R. Lafitte et J. Morel, ainsi que les équipes des laboratoires des facultés de Rouen et Le Havre (chimie organique).
- J.P. Auffret et le groupe de plongée Cherbourg natation (étude des sédiments marins).
- H. Valladas et le laboratoire d'Oxford (datation par thermoluminescence).
- S. Thiébault (anthracologie).

Je remercie très sincèrement le professeur Y. Coppens, J.P. Dupont, J.L. Monnier, S. Révillion et B. Van Vliet-Lanoë pour leur contribution et leur soutien.
Je tiens à souligner le chaleureux accueil reçu auprès de Mme D. Michel et de MM . G. Fosse, P. Lebonnois, P. Maubray, J.L. Monnier, F. Scuvée et surtout de G. Vilgrain.

Cette monographie n'aurait pas eu la même valeur scientifique et iconographique sans la précieuse collaboration des bénévoles qui ont participé :

- au remontage de l'industrie lithique : S. Andrieu et M. Rivière.
- à l'iconographie : C. Billard, G. Habasque, J. Mignard et M. Rivière. - aux prises de vue : M. Fosse, J.P. Godais et M. Rivière.
- édité par Marcel Otte, professeur à l'Université de Liège.

Enfin, je rends hommage à mon épouse d'avoir accepté, durant tant d'années, au sein de notre foyer, cette "maîtresse" oh! combien possessive que fut cette étude.

*
* *

La fouille de ce gisement n'aurait pas pu être menée à son terme sans l'investissement de nombreux bénévoles qui se sont succédés et, souvent, sont annuellement revenus apporter leur concours. Que tous ici soient remerciés et croient en ma plus grande sympathie.

Il s'agit de :

Abravanel C. ; Aillet L. ; Andrieu S. ; Auger L. ; Beaubouin L. ; Beauvais A. ; Bilke R. ; Billard C. ; Bourles I. ; Bouvet C. ; Caradec S. ; Charpentier V. ; Chedeville S. ; Cliquet-Andrieu V. ; Corbet I. ; Cottin S. ; Couanon L. ; Couanon P. ; Dauriach F. ; Decibon B. ; Deplechin E. ; Frimas C. ; Gautier B. ; Godard I. ; Guérin E. ; Guérin L. ; Guillard C. ; Grish M. ; Hamel B. ; Hanivel F. ; Henri E. ; Herel F. ; Holden K. ; Lanoë P. ; Latour A. ; Lautridou Y. ; Lebars T. ; Lebonnois P. ; Leboulanger T. ; Lebrun M. ; Legléhuir L. ; Leguillou G. ; Lenorman D. ; Lerouge D. ; Lescant T. ; Limiéri M. ; Magne C. ; Méry S. ; Mest F. ; Millon S. ; Mosrin C. ; Moulis C. ; Muller B. ; Muller P. ; Muller V. ; Narelli P. ; Pain V. ; Peter J. ; Poisson S. ; Prié A. ; Reboul C. ; Rivière M. ; Ropars A. ; Rouellé V. ; Salman V. ; Sauvage C. ; Scelles L. ; Ventura R. et Volle V..

RÉSUMÉ

Le gisement est resitué dans son contexte géologique puis chronostratigraphique : formations des derniers interglaciaire et glaciaire - Eémien et Weichsélien -.

L'étude géomorphologique traite de la dynamique périglaciaire, notamment des phénomènes qui ont prévalu à la conservation des structures et des industries.

Cette monographie de site permet d'aborder le problème de l'occupation du littoral durant le dernier interglaciaire - sensu lato - : positionnement des lignes de rivage.
Nous nous sommes attaché à tenter de mieux appréhender le milieu - défini comme habitat au sens large - dans lequel évoluait l'homme paléolithique.

Cette analyse apparaît essentiellement fondée sur les sciences naturelles : géologie, géomorphologie, pédologie, palynologie, anthracologie...

Quel attrait pouvait avoir la frange côtière pour ces hommes, outre la profusion de matière première contenue dans les cordons de galets et les nombreux abris naturels fournis par les falaises et les anciens écueils de la mer éémienne ?

La restitution du milieu suscite l'interrogation quant à une prédation potentielle qui pouvait s'exercer aux dépens d'écosystèmes différents : continental et/ou littoral.

L'absence de restes osseux déterminables, et la conservation des matières organiques dans les sols d'occupation et les foyers, ont conditionné l'élaboration d'un programme de recherche portant sur la caractérisation des marqueurs bio-chimiques des espèces terrestres et marines, tant animales que végétales. Cette étude - en cours - atteste, dans les foyers préhistoriques, la destruction des stérols lors de la pyrolyse, observation corroborée par l'expérimentation.

L'analyse géochimique des sols et des foyers permet d'aborder l'habitat au sens strict.

Une certaine organisation de l'espace a pu être mise en évidence grâce, d'une part, aux structures tangibles : foyers, fosses, amas de débitage... et d'autre part, aux structures latentes : répartition topographique de différentes catégories de pièces lithiques (nucleus, outils, artefacts affectés par le feu, esquilles...).

Si l'espace domestique (foyers, outils, aires de débitage, fosses ...) est implanté en pied de falaise à l'abri des vents dominants, des aires "spécialisées", où une activité liée au feu est pressentie, se trouvent plus en aval sur l'ancien estran. Le combustible y semble sélectionné ? Seul le pin sylvestre est utilisé !

La pratique des remontages a permis, outre de mieux cerner la dynamique de l'espace habité, de faire une approche du mode de vie des hommes du Paléolithique moyen.

Aussi a-t-il été possible de mettre en évidence en pied de falaise une succession d'amas de débitage qui se superposent et s'interpénètrent, à proximité des foyers et des remontées du platier granitique.

Un désordre apparent semble caractériser l'habitat durant la phase initiale d'occupation, alors qu'en fin d'occupation, le sol ne comporte plus que des concentrations

d'esquilles dans un "espace intérieur délimité" ! Ceci pourrait témoigner de l'élimination des produits lithiques après débitage (?).

L'analyse des remontages, qui regroupent de 10 à 70 % des enlèvements selon les secteurs, permet d'aborder l'étude technologique par la description des schémas opératoires mis en oeuvre.

Les observations d'ordre technologique attestent l'insuffisance de la lecture du nucleus à sa phase ultime d'exhaustion. Aussi, des remontages effectués sur certains nucleus (levallois) à éclat préférentiel témoignent de la poursuite du débitage par un mode de gestion récurrente de la surface levallois !

Le schéma opératoire récurrent défini par E. Boëda doit-il être considéré comme levallois stricto sensu ?

L'originalité du site tient à la production laminaire gérant non plus une surface, mais un volume. Le débitage peut être "initialisé" soit par un arrondi cortical, soit par une crête frontale.

L'étude technologique et l'analyse topographique des éléments participant aux remontages attestent la contemporanéité et la diversité des schémas opératoires mis en oeuvre sur le site. Il s'agit d'une production d'éclats, prédéterminée et aléatoire, conçue à partir d'une surface et de lames relatives à la gestion d'un volume par récurrence !

Enfin, les remontages n'autorisent, pour ces périodes anciennes, que l'approche des structures mentales individuelles et collectives, notamment par le biais de la transmission de ce savoir technologique.

Le site regroupe trois ensembles lithiques statistiquement représentatifs et de nombreuses petites séries qui se caractérisent par la prédominence du débitage levallois et un outillage à base d'encoches et de denticulés.

Resituer le gisement dans son cadre régional permet d'étendre l'étude à l'implantation anthropique du Cotentin et d'esquisser un tableau du Paléolithique moyen armoricain.

Aussi des "zonations" nettes se dessinent-elles, tant en Bretagne : Groupe du Bois du Rocher, Moustérien de type Ferrassie, qu'en Cotentin : Moustérien à encoches et à denticulés.

Ces cartes de faciès renvoient vers une problèmatique plus large qui déborde le cadre de cette étude !

Dominique Cliquet.

Das mittel-paläolithische Vorkommen von Saint-Germain des Vaux / Port-Racine (Franz. Manche). Paläo-ethnische.

Das Vorkommen ist in seinen geologischen, bzw. chronoschichtgesteinlichen Zusammenhang zurückversetzt: Bildung der letzten zwischen- und eiszeitlichen Gletscher - Eemien- und Weichseleiszeit.

Die geomorphologische Studie behandelt die peri-eiszeitliche Dynamik, namentlich Phänomene, die bei der Erhaltung der Strukturen und Steinartefakte vorgeherrscht haben.

Diese Monographie der geologischen Anlage erlaubt das Problem der Besiedlung des Küstengebiets während der letzten Zwischeneiszeit zu erörtern - sensu lato - Standortbestimmungen des Küstenstrichs.

Diese Analyse ist hauptsächlich auf der Naturwissenschaft begründet: Geologie, Geomorphologie, Boden- und Pollenforschung, sowie Holzhohlenkunde.

Welchen Reiz konnte der Küstensaum für diese Menschen haben ausser der Überfülle an Rohmaterial im kiesigen Strand und den zahlreichen Unterschlüpfen durch die Steilküsten und die früheren Riffe des eemienischen Meeres ?

Die Wiederherstellung des Umfeldes wirft die Frage nach einer potentiellen Weiterverfolgung, die sich auf Kosten verschiedener ökosysteme ausüben könnte, auf: Kontinental und/oder Küstenstrichgemäss.

Die Abwesenheit bestimmbarer Knochenreste und die Erhaltung organischer Stoffe in den besiedelten Böden und den Feuerstätten haben die Ausarbeitung eines Forschungsprogramms bedingt, das auf die Charakterisierung biochemischer Spuren von Land- und Seespezies, teils tierischer, teils pfanzlicher Herkunft, beruht. Diese noch andauernde Studie weist, in den vorgeschichtlichen Feuerstätten die Vernichtung der Sterole durch Pyrolise nach (eine durch Experimente bekräftigte Beobachtung).

Die geochemische Analyse der Böden und Feuerstätten erlaubt die Besiedlung im strengsten Sinne zu erörtern.

Eine gewisse Organisation des Raumes konnte in Evidenz gebracht werden, einerseits dank greifbarer Strukturen: Feuerstätten, Gruben, Anhäufungen von Ausprägungen und andererseits dank verborgener Strukturen: topografische Gleiderungen der verschiedenen Kategorien bearbeiter Kiesel (Kernsteine, Werkzeuge, durchs Feuer beeinflusste Steinartefakte und Splitter).

Falls der häusliche Raum (Feuerstätte, Werkzeuge, Plätze mit Ausprägungen, Gruben ...) sich am Fusse der Steilküste im Schutze vorherrschender Winde befindet, dann gibt es spezielle "Räume", wo man eine Tätigkeit, die mit dem Feuer verbunden ist, sondiert - talabwärts am früheren Strand. Es scheint, dass das Heizmaterial da aussortiert wird ? Nur wird die Gemeine Kiefer benutzt !

Die Praktik der Wiederzusammensetzungen hat erlaubt, abgesehen davon, die Dynamik des bewohnten Raumes besser einzukreisen, auch die Annäherung an die Lebensweise der Menschen des mittleren Paläolithikums zu vollziehen.

Es wurde auch möglich, am Fusse der Steilküste eine Folge der Ausprägungsanhäufungen, die übereinanderliegen und sich gegenseitig durchdringen, hervorzuheben, dies in der Nähe der Feuerstätten und des Wiederhervorkommens von granitenen Schichten.
Eine offensichtliche Unordnung scheint die Wohnform während der ursprünglichen Phase der Besiedlung zu charakterisieren: jedoch am Ende der Besiedlung enthüllt der Boden nur noch Konzentrationen von Splittern in einem "inneren bestimmten Raum". Das könnte die Entfernung des Steinzeugs nach der Ausprägung beweisen.

Die Analyse der Wiederzusammensetzungen, die 10 bis 70% der Aushebungen je nach Sektor neu gruppiert, erlaubt die technologische Studie durch die Beschreibung der in Gang gesetzten Operationsschemata zu erörtern.

Die Beobachtungen in technischer Hinsicht beweisen das Ungenügen des Ablesens von Kernsteinen in der letzten Bearbeitungsphase. Auch die ausgeführten Wiederzusammensetzungen bei manchen Kernsteinen bevorzugten Abschlags (Levallois) beweisen die Weiterverfolgung der Ausprägung durch eine Art 'Serienanfertigung' in der Oberfläche des Levallois-Gebietes.

Muss das Operationsschema (diese 'Serienherstellung betreffend) durch E. Boëda definiert als Levallois stricto sensu angesehen werden ?

Die Ursprünglichkeit der Fundstücke geht auf die Herstellung von Klingen zurück, die nicht nur durch eine Oberfläche führen, sondern ein Volumen. Die Ausprägung kann beabsichtigt sein,sei es durch eine rindenartige Abrundung oder durch einen frontalen Hahnenkamm.

Die technologische Studie und die topografische Analyse der an den Wiederzusammensetzungen beteiligten Elemente beweisen die Zeitgenössigkeit und die Verschiedenheit der Operationsschemata, die bei der Fundstätte benutzt wurden; Es handelt sich um die Herstellung von Abschlägen, vorherbestimmt und zufallsbedingt, ausgedacht nach der Oberfläche und diesbezüglicher Klingen, bedingt durch 'Serienherstellung' für diese Grösse.

Schliesslich erlauben die Wiederzusammensetzungen für diese frühen Perioden nur eine Annäherung an die geistigen individuellen oder kollektiven Strukturen, namentlich durch den Umweg der Übertragung technologischen Wissens.

Die Fundstätte gruppiert drei steinzeugarten neu, die statistisch representativ sind und ausserdem zahlreiche kleine Serien, die sich durch das Dominieren von Ausprägungen (Levallois) und Werkzeuge mit Kerben und Zähnungen charakterisieren.

Das Wiedereinordnen des Vorkommens in seinen regionalen Rahmen erlaubt das Studium der menschlichen Ansiedlungen im Cotentin auszuweiten und eine Tafel des mittleren armorikanischen Paläolithikums zu skizzieren.

So zeichnen sich auch klare Zonenbildungen ab, sowohl in der Bretagne: Bois du Rocher - Gruppe, Moustérien von der Art Ferrassie, als auch im Cotentin: Moustérien mit Auskerbungen und Zähnungen.

Die Karten der Fazies verweisen auf einen viel ausgedehntere Problematik, die über den Rahmen dieser Studie hinausgeht.

Traduction : Johann SCHMIDT.

The middle palaeolithic site from Saint-Germain des Vaux / Port-Racine (Manche) in its regional context. Palaeoethnographic essay.

The site is placed in its geological and chronostratigraphic context : the last glacial and interglacial formations , Eemian and Weichselian.

The geomorphic study deals with the periglacial environmental effects, notably the phenomena which permitted the conservation of structures and industries.

This site study attempts to approach the problem of the occupation of the coastal region during the last interglacial lato sensu : positioning of the shore lines.

An attempt is made to clarify the environment, that is the habitat in the broadest sense of the term, in which Palaeolithic man evolved.

This study is essentially founded on natural sciences : geology, geomorphology, pedology, palynology, anthracology, ...

The question must be posed : what attraction did the coastal fringe have for these people, other than the availability of material for tools in the cobble banks and the numerous natural shelters provided by the cliffs and shelves of the Eemian sea ?

As the reconstruction of their living environment progresses a question arises; which natural resources did they exploit from continental and/or coastal ecosystems ?

Even though no identifiable bone remains can be found the conservation of organic materials in the floors and hearths has led to the development of research methods based on biochemical markers present in land and sea species, both animal and vegetable. This study, still proceeding, evidences in prehistoric hearths the destruction of sterols owing to fire. These observations are corroborated by experiment.

Palaeolithic dwelling places are therefore studied through geochemical study.

A certain organisation of space can be seen, shown by the structural evidence of hearths, pits, debitage scatters,.... as well as by indications given by the distribution of stone artefacts : cores, tools, fire-affected lithic remains, chips,...

If the domestic space (hearths, tools, debitage areas, pits, ...) is situated at the foot of cliffs sheltered from strong winds, specialised areas have been found further down the ancient tidal zone. An activity related to fire is found in these areas, the only firewood that was used being Norway pine.

The application of reassemblings has permitted to better define the economy of the dwelling places and better approach the lifestyle of the middle-palaeolithic man altogether.

It's possible to detect at the foot of the cliffs a sequence of overlaying and interpenetrating debitage scatters near the hearths and the outcrops of the granitic platform.

The initial phase of occupation seems to be characterised by a certain disorder whereas the late phase displays concentrations of chips only in the dwelling places -stricto sensu- . This could indicate that waste by-products have been removed after stonework.

Depending on the debitage areas reassemblings have been possible with 10% to 70% of the flakes. Their analysis permits a technological study through the description of the operational methods which were employed.

From a technological point of view the examination of cores after flaking results unsufficient. With some refittings it has been possible to demonstrate that they begin with a prepared platform and that the flaking proceeds with a recurring method using the levallois surface.

E. Boëda defined a recurring operational scheme, but can it be considered specific to Levallois ?

The originality of the site rests with its production of blades using a technique based not only on surfaces but on volumes too. The work can be started either from a cortical rounding or from a frontal crest.

Both technological study and distribution of the elements used for the reassemblings show the contemporary and diverse nature of the method used on the site. Both casual and preconsidered flaking have been used starting from a prepared platform and blades were subsequently produced using a recurring method.

For such remote periods, refittings allow a partial approach limited to individual and collective mental structures, especially through the transmission of the technological skills.

Three statistically representative groups of artefacts make up the site as well as small sequences characterised by levallois-like debitage and sets of tools with notches and denticulates.

Placing the site in its regional setting permits to expand the study as far as the human settlement in the whole Cotentin, and rough out the conception of middle-palaeolithic man's life in Armorica.

Several zones appear clearly on Brittany : the Bois du Rocher group, Ferrassie-type Mousterian, as well as in Cotentin : Mousterian with notches and denticulates.

These typological maps based on casts of features run into a wider scope beyond the reach of this study.

traduction : Georges KISCHINEWSKI.

El yacimiento paleolítico medio de Saint-Germain des Vaux (Manche) en su contexto regional. Obra paletnograficá.

Este yacimiento está situado de nuevo en su contexto geológico y cronostratigráfico : formaciones de los últimos períodos interglaciar y glaciar - Eemiano y Weichseliense -.

El estudio geomorfológico trata de la dinámica periglaciar, particularmente, de los fenómenos que prevalecieron a la conservación de las estrúcturas y de las industrias.

Esta monografía del paraje permite abordar el problema de ocupación del litoral durante el último período interglaciar - lato sensu - : posición de las líneas de la ribera.

Hemos intentado cautivarnos para discernir lo mejor posible el medio ambiente - definido como habitáculo, en el sentido más amplio - en el cualel hombre paleolítico evolucionaba.

Este análisis parece estar basada sobre las ciencias naturales : geología, geomorfología, pedología, palynología, antracología...

Para esos hombres, ¿ Qué inclinación podían tener por la franja costera, además de la profusión de materia prima contenida en las bandas de guijarros y en los numerosos abrigos naturales dados por los encantilados y por los antiguos escollos del mar Eemiana ?

La restitución del medio ambiente suscita esta pregunta en cuanto a una predación potencial que podía ejercerse a costa de diferentes ecosistemas.

La ausencia de restos huesosos determinables, y la conservación de las materias orgánicas en los suelos de ocupación y en los hogares, acondicionaron la elaboración de un programa de búsqueda que trataba de la caracterización de los marcadores bioquímicos de las especies terrestres y marinas,tantos animales como vegetales. Este estudio - en curso de realización - testifica la destrucción de los esteroles durante la pirolisis en los hogares prehistóricos, cuya observación fue corroborada por la experimentación.

El análisis geoquímico de los suelos y de los hogares permite abordar el habitáculo en el sentido estricto.

Cierta organización del espacio fue puesto de manifiesto gracias, por un lado, a las estrúcturas tangibles (hogares, herramientos, fosas, cuadratura) y por otro lado gracias a las estrúcturas latentes : repartición topográfica de diferentes categorías de objetos líticos (nucleus, herramientos, artefactos estropeados por el fuego, esquirías...).

Si el espacio domestíco (hogares, herramientos, cuadratura, fosas) está implantado al pie del encantilado al abrigo de los vientos dominantes, se hallaban más en aval en la antigua costa de arenosa baja unas áreas "especilizadas", en que una actividad estaba relacionada con el fuego. ¿ Parece ser seleccionado el combustible ? ¡ Unicamente el pino silvestre fue utilizado !

Para bien circunscribir la dinámica del espacio habitado, fue necesario notar que la práctica de las reconstituciones de objeto permitiera hacer una aproximación del modo de vivir de los hombres del paleolítico medio.

También, fue posible poner de relieve, al pie del encantalido una sucesión de cuadraturas que se sobreponen y que se enterpenetran a proximidad de los hogares y de las reconstituciones del platero granítico.

Un desorden aparente parece caracterizar el habitáculo durante la fase inicial de ocupación, mientras que en la fase final, el suelo no contiene sino concentrciones de esquirías en un espacio interior delimitado. Esto podría atestiguar la eliminación de los productos lítico después de hacer la cuadratura.

El análisis de las reconstituciones que reagrupan del 10 hasta el 70% de la recogida segun los sectores, permite abordar el estudio tecnológico con la descripción de las esquemas operatorios realizados.

Las observaciones de tipo tecnológico atestan la insuficiencia de la lectura del nucleus durante su última fase de agotamiento. ¡ También, unas reconstituciones efectuadas sobre algunos nucleus Levallois de esquirías preferencial atestiguan que las cuadraturas fueron mantenidas por un modo de gestión recurente del área Levallois !
¿ Debemos considerar Levallois el esquema operatorio definido por E. Boëda como stricto sensu ?

La originalidad del paraje depiende de la producción laminaria que ya no administra una superficie sino un volumen. La cuadratura puede ser inicializada por un redondeo cortical o por una crestería frental.

El estudio tecnológico y el análisis topográfico de los elementos que participan a las reconstituciones atestiguan la contemporaneidad y la diversidad de los esquimas operatorios puesto en práctica en el sitio. ¡ Trata de una producción predeterminada y aleatoria de esquirías,concebida a partir de una superficie y de láminas relativas a la gestión de un volumen !

Por fin, para esos antiguos períodos, sólo las reconstituciones autorizan el acercamient de las estrúcturas mentales individuales y colectivas, particularmente por intermedio de la herencia del saber tecnológico.

El sitio reagrupa tres cojuntos líticos representativos estadísticamente y numerosas pequeñas series que se caracterizan por la predominancia del sistema de las cuadraturas Levallois y con herramientas que tienen muescas y denticulados.

Situar de nuevo el yacimiento en su medio ambiente regional permite hablar extensamente sobre el estudio de la implantación antrópico del Contentin y esbozar un cuadro del paleolítico medio Armoricano.

También es por eso que en Bretaña, se desprende tantas áreas precisas : grupo du Bois du Rocher, Musteriense de tipo Ferrassie, como en el Contentin : Musteriense de muescas y de denticulados.

Estas consideraciones de facies desembocan hacia una problemática más amplia, que va más allá del plan de este estudio.

Traduction : Thierry A FONSO.

Il giacimento del paleolitico medio di Saint-Germain des Vaux / Port-Racine
(France, Manche) nel suo contesto regionale.
Saggio paleo-etnographico.

Il giacimento e stato piazzato nel suo contesto geologico poi cronostratigrafico cioè relativo alle formazioni dell'età interglaciale e glaciale, Eemiano e Weichseliano.

Lo studio geomorfologico tratta del dinamismo periglaciale, in particolare dei fenomeni che hanno contribuito alla conservazione delle strutture e delle industrie.

Tale monografia di un sito consente di affrontare il problema dell'occupazione del litorale durante l'ultimo periodo interglaciale lato sensu : posizionamente delle linee della riva.

Abbiamo attribuito importanza al tentativo di meglio concepire l'ambiente , inteso come habitat nel senso largo, in cui evolveva l'uomo del paleolitico.

Questo analisi si presenta come essenzialmente basata sulle scienze naturali : geologia, geomorfologia, pedologia, palinologia, antracologia...

Che fascino poteva esercitare la fascia costiera per questi uomi, oltre la profusione di materia prima contenuta nei cordoni di depositi di ciottoli, assieme alle numerose protezioni naturali fornite dalle falesie e gli antichi scogli del mare Eemiano ?

La ricostruzione del ambiente fa sorgere l'interrogazione relativa allo sfruttamento del mezzo a spese di diversi ecosistemi : continentale e/o litorale.

L'assenza di resti determinabili di ossa, la conservazione del materiale organico nei suoli di occupazione e nei focolari hanno suscitato l'elaborazione di un programma di ricerca relativo all'individuazione degli indici chimici delle specie sia marine sia vegetali. Questo studio -in corso- attesta la destruzione degli steroli nei focolari preistorici durante la pirolisi. Di più questa osservazione viene rafforzata sperimentalmente.

L'analisi geochimico dei suoli e dei focolari consente di studiare l'habitat nel senso stretto.

È stato evidenziato un certo tipo di organizzazione dello spazio partendo, da un canto, dalle strutture tangibili : focolari, fosse, resti di lavorazione... e d'altro canto dalle strutture latenti : distribuzione topografica di diverse categorie di elementi litoidi (nuclei, utensileria, pezzi non naturali attacati dal fuoco, scheggie....)

Essendo lo spazio domestico (focolari, strumenti, zone di lavorazione) a riparo dei venti dominanti ai piedi della falesia, delle zone supposte specializzate si trovano più a valle sulla zona del litorale anteriormente esposta all'azione delle onde. Solo combustibile selezionato : il pino silvestro !

La pratica della ricostruzione, oltre a meglio comprendere il dinamismo dello spazio abitato, ha permesso di fare un'ipotesi sul genere di vita degli uomi del paleolitico medio.

E anche stato risultato possibile di evidenziare al piede della falesia una serie di resti di lavorazione che si superposano e si interpenetrano presso i focolari e presso la ricomparsa della piattaforma litorale granitica.

Un apparente disordine sembra caratterizzare l'habitat durante la fase iniziale dell'occupazione, mentre alla fine di quest'ultima il suole non comporta piu che delle concentrazioni di scheggie nello "spazio interno limitato" ! Tutto cio` potrebbe testimoniare dell' eliminazione dei resti litici dopo lavorazione.

L'analisi dei rimontaggi, che secondo i settori rappresentano tra il 10% e il 70 % del materiale tolto, ci consente di affrontare lo studio tecnologico partendo della descrizione degli schemi d'intervento utilizzati.

Le osservazioni di ordine tecnologico dimostrano una insufficienza dello studio del solo nucleus all'ultima fase della lavorazione. Di conseguenza, rimontaggi tentati su nuclei di tipo levallois a fratturazione preferenziale manifestano l'applicazione di una tecnica ricorrente appropriata alle caratteristiche della superficia levallois !

Deve la metodologia ricorrente d'intervento definita da E. Boëda essere considerata come levallois stricto sensu ?

L'originalità del sito deriva della produzione laminare con uno schema operativo applicato non più a una superficia ma a un volume. La sfaccettatura puo` cominciare da un'arrotondamento corticale, oppure dalla creazione di uno spigolo frontale.

Lo studio tecnico e l'analisi topografica degli elementi che fanno parte dei rimontaggi attestano la presenza contemporanea e anche la diversità dei procedimenti di lavorazione nel sito. Si tratta della produzione di scheggie, predeterminata e casuale, ideata a partire di una superficia e di forme laminari relative alla lavorazione di un volume di ciottolo in modo ricorrente.

Infine, per questi remoti periodi, i rimontaggi permettono solo di fare ipotesi di comprensione delle struttre mentali tanto individuali quanto collettivi, in particolare attraverso la trasmissione di una conoscenza tecnologica.

Il sito raccoglie tre insiemi litici stastisticamente rappresentativi e anche numerose piccole successioni caratterizzate dalla predominenza della lavorazione levallois e una utensileria basata su intagli e denticulati.

Ricollocare il giacimento nel suo quadro regionale permette di estendere questo studio all'insediamento del Cotentino e di accenare uno schema del paleolitico medio armoricano

Così delle zonazioni nette prendono forma sia in Bretegna : Gruppo del Bois du Rocher, Musteriano, tipo Ferrasie, sia in Cotentino : Musteriano a intagli e denticulati.

Queste distribuzioni di facies mostrano una problematica più grande che supera i limiti di questo studio.

Traduction : Georges KISCHINEWSKI.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Si le Paléolithique moyen de Haute-Normandie est depuis longtemps attesté et étudié (Coutil, 1893 ; Bordes, 1954...), il en va différemment en Basse Normandie où les témoignages sont restés plus rares jusqu'à une période récente (Bogard, 1954).

Les observations effectuées, notamment par Mme D. Michel et Mr. G. Vilgrain, ces dernières années sur les falaises de la presqu'île du Cotentin ont concouru à la mise en évidence de gisements structurés attribuables au Paléolithique moyen.

La phase ancienne - répits climatiques intra-saaliens - est représentée par les gisements de : - Fermanville, "Port-Pignot" (fouille D. Michel, 1978 - 1979) et - Saint-Germain-des-Vaux, "Gélétan" (fouille D. Michel, 1980 - 1987). La phase récente du Paléolithique moyen - dernier interglaciaire et glaciaire Weichsélien - est illustrée par les sites de Saint-Vaast-La Hougue, "Le Fort de la Hougue" (fouille G. Fosse, 1978 - 1985), de Gouberville, "La Lande du Nau" (fouille G. Vilgrain, 1981 - 1986) et de Saint-Germain-des-Vaux, "Port-Racine" (fouille D. Cliquet, 1980 - 1985).

C'est ce dernier gisement qui fait l'objet de la présente étude.

Le faisceau des recherches développées ici veut conduire à une vision de type ethnographique - quelquefois partielle, souvent ponctuelle de l'homme du Paléolithique moyen à Saint-Germain-des-Vaux durant le dernier interglaciaire et au début du dernier glaciaire.

Tenter de comprendre le mode de vie de ces Moustériens implique le recours à de nombreuses disciplines naturalistes qui participent, pour une bonne part, à cette étude (première et troisième parties).

Il nous est apparu fondamental, avant d'essayer d'appréhender le fait humain, de définir le cadre chronostratigraphique et les grands traits du paysage dans lequel cet homme évoluait. Qu'il s'agisse du passé géologique de la région (disponibilités en abris naturels et en matières premières...), de la paléotopographie influant sur les milieux, de l'orientation des "habitats", de l'effet du climat... abordés par la géomorphologie (première partie).

L'étude plus fine du paléoenvironnement - palynologie, anthracologie, disponibilité en gibier potentiel - autorise la perception de l'habitat dans son sens le plus large (troisième partie).

Tous ces éléments concourent à une meilleure connaissance de l'espace habité, révélé par les structures tant tangibles que latentes.
L'essai relatif à l'analyse spatiale, dans les secteurs structurés, est fondé sur la dynamique du matériel lithique, révélée notamment par les nombreux raccords et remontages effectués (troisième partie).

Rappelons que de toute la "panoplie instrumentale" de l'homme du Paléolithique moyen, l'objet lithique apparaît le témoin privilégié des comportements humains. Ceux-ci peuvent être perçus par l'analyse technologique de l'industrie, appréhension des différentes chaînes opératoires mises en oeuvre sur le site (deuxième partie).

L'étude technique, typologique et technologique, des ensembles lithiques issus des différents secteurs reconnus à Saint-Germain/Port-Racine, autorise la comparaison avec les séries du Massif Armoricain. Cependant, certains lots numériquement faibles incitent à la prudence quant aux diagnoses.

Enfin, un essai relatif à la signification des industries de Saint-Germain dans le complexe Paléolithique moyen d'Europe occidentale (deuxième partie), et à la signification et à l'évolution du Paléolithique moyen armoricain, est tenté.

Malgré des conditions de gisement relativement favorables pour des périodes aussi anciennes, certains faits contrarient une vision globale de la dynamique spatiale.

Tous les secteurs sont partiellement tronqués par l'érosion littorale dans des proportions cependant variables.

Un élément majeur fait aussi défaut : la conservation des macrorestes organiques - ossements . Aussi, afin de pallier à ce handicap, avons-nous essayé de trouver des marqueurs spécifiques aux espèces animales et végétales. (Laboratoires : Centre de Géomorphologie du C.N.R.S., Caen ; Faculté des Sciences, Rouen ; Département de Géologie, Faculté de Chimie, Le Havre).

La problématique étant de savoir quel impact avait pu avoir le littoral sur le mode de vie des Moustériens de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine, cette étude a partiellement été menée dans le cadre d'un programme de recherche intitulé "L'homme et la mer", trop tôt abandonné, dirigé par G. Fosse (1988).

Cette monographie se veut participer à une meilleure connaissance du peuplement du Massif Armoricain au Paléolithique moyen.

Les observations effectuées dans le cadre de cette monographie ne visent pas à l'encyclopédisme, mais s'appliquent au site étudié, chaque gisement ayant son entité.

Celles-ci n'ont, de ce fait, que valeur de témoignage !

PREMIERE PARTIE

Présentation du site dans son cadre géographique, géologique, géomorphologique et historique des découvertes

1. PRESENTATION DU GISEMENT DANS SON CADRE GEOGRAPHIQUE: SITUATION ET CONTEXTE CLIMATIQUE.

Le gisement littoral de Saint-Germain-des-Vaux est situé en Basse Normandie à environ 30 kilomètres au nord-ouest de Cherbourg, dans la presqu'île du Cotentin (Manche) (Fig. 1).

Le Cotentin présente plus de similitudes avec la Bretagne qu'avec la Normandie, ne serait-ce que par son passé géologique (cf. infra). La presqu'île comporte au sud une basse plaine : le "col du Cotentin", au nord-est : le Val de Saire, et enfin, au nord-ouest, un cap : La Hague. Le climat y est océanique, les températures moyennes mensuelles oscillent entre 8,6° (minimum) et 14,1° (maximum) avec des précipitations de 615 mm annuels. Les vents dominants du sud-ouest viennent du large. La Hague est un "pays de bocage et de landes, au littoral essentiellement rocheux sur la côte nord. En dehors de rares placages loessiques, les sols sont peu développés, de type ranker atlantique ou podzols, sur lesquels pousse une végétation de lande : éricacées, fougères, ajoncs... Les plus forts courants de marée se rencontrent au Cap de la Hague où ils approchent 8 noeuds - environ 14 km/h - par coefficient de 95. (Service Hydrographique et Océanographique de la Marine, 1953).

Le nord de la Hague culmine à 170 mètres dans la "Lande de Jobourg" où prend naissance son réseau hydrographique.

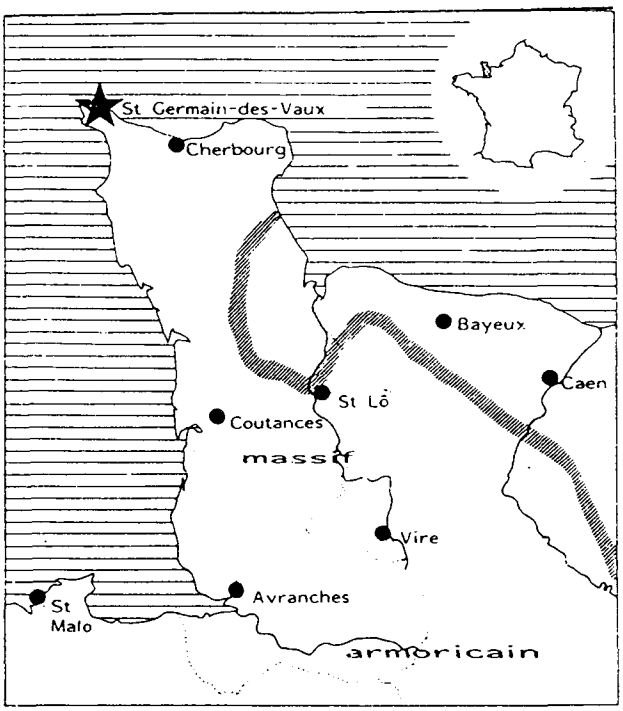
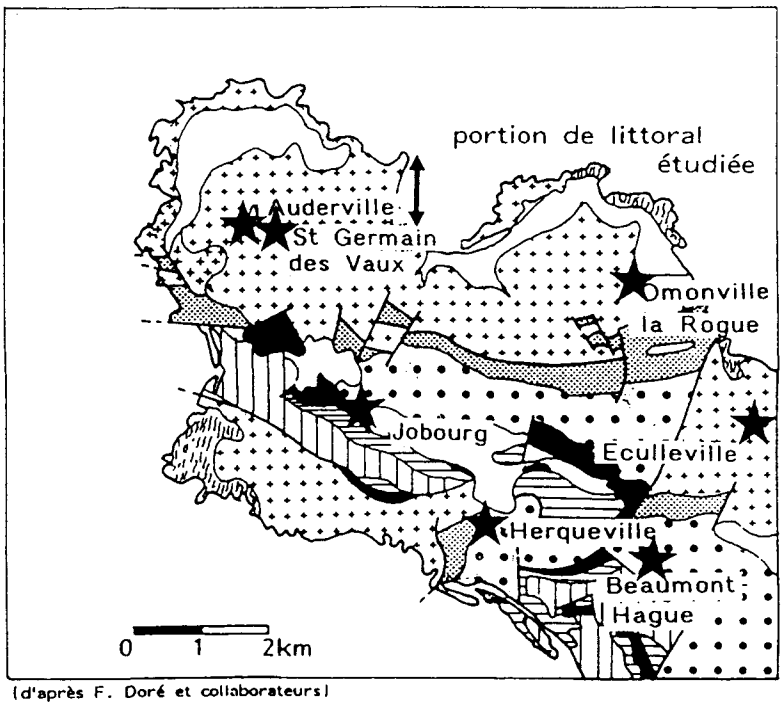


Fig. 1 : Le département de la Manche.



(d'après F. Doré et collaborateurs)

socle métamorphique pentévrien
granites intrusifs cadomiens
poudingues et arkoses de base du Cambrien
grès de Herquemoulin (Cambrien)
grès armoricain (Arénigien)
schiste de Beaumont (Llanvirnien)
grès de May et schistes de la Sangsurière (Ordovicien)
leucogranite hercynien
quaternaire

Fig. 2 : Carte géologique de la Hague.

2. CADRE GEOLOGIQUE CONTINENTAL ET SOUS-MARIN DU NORD COTENTIN.

La Normandie appartient à deux régions géologiques différentes. La partie centre-orientale relève du Bassin Parisien, cuvette sédimentaire à structure tabulaire, alors que la Normandie occidentale (Cotentin, Bocage Normand) dépend du Massif Armoricain, vaste pénéplaine à architecture plissée. (Fig. 2).

L'Icartien voit l'élaboration d'un socle crystallophyllien au Pentévrien (2600 - 900 millions d'années) composé d'orthogneiss granitiques ou granodioriques, reconnus notamment dans le secteur du Cap de la Hague (Jardeheu, Jobourg) ainsi que dans les Iles Anglo-Normandes (Kornprosbst, 1980).

Le Briovérien, sédimentaire (900 - 650 millions d'années) apparaît très étendu en Normandie armoricaine. Ce sont essentiellement : la tectogénèse de la deuxième phase cadomienne et les granitisations tarditectoniques, entre 595 et 570 millions d'années qui affectent La Hague - construction des plutons de Landemer et des Iles Anglo-Normandes-. Les filons de quartz rencontrés au sein des roches magmatiques sont attribués au Précambrien (M.J. Graindor, 1977).

L'essentiel des formations du massif ancien est paléozoïque : sédimentation des schistes et des grès, dont le grès armoricain à l'Ordovicien. Ce dernier présente généralement un faciès de quartzite à grains fins.

L'érection de la chaîne hercynienne voit la mise en place des granites post-tectoniques de Flamanville et de Barfleur, vers 300 - 340 millions d'années. Une vaste pénéplaine tronque ce premier ensemble. Celle-ci est envahie à l'Ere Secondaire par les transgressions jurassiques puis crétacées. L'extension maximale de la pénétration marine se situe au Jurassique moyen (Bathonien) avec l'apparition des faciès carbonatés sur tout le pourtour du Massif Armoricain. Puis, au Crétacé, la craie glauconieuse s'étend entre le haut fond du Pays de Bray (Haute-Normandie) et le rivage armoricain (Cénomanien supérieur). Enfin, au Sénonien, le fond de la manche actuelle est tapissé de formations crayeuses pélagiques, riches en silex. La fin du Tertiaire (Pliocène) est marquée par une néo-tectonique qui préfigure les pulsions quaternaires : modification des lignes de rivage - dépôts marins plio-pléistocènes du Col du Cotentin - (Pareyn, 1982).

Sur le continent, dans la Hague, seules subsistent : les formations anciennes magmatiques précambriennes et primaires, la couverture sédimentaire paléozoïque, et, à son extrémité ouest, des formations superficielles quaternaires (M.J. Graindor, 1977) (Fig. 2). Ces dernières font l'objet d'une étude détaillée dans la partie occidentale de l'anse Saint-Martin (cf. p. 35). Ces dépôts,tronqués par l'érosion marine, peuvent avoir une puissance d'une dizaine de mètres. Les surfaces actuellement submergées conservent des formations attribuables au Secondaire et au Tertiaire. Au large du Cotentin, le vieux socle anté-Permien affleure sensiblement jusqu'à l'accident géologique Aurigny-Ouessant. Il s'agit d'une fracture sub-rectiligne qui passe à environ 15 kilomètres au large des deux îles et marque la limite nord-ouest du bassin sédimentaire caractérisé par des dépôts néritiques et continentaux secondaires. Cette limite est cependant dépassée au Crétacé supérieur et à l'Eocène (Fig. 3). (Doré *et al.*, 1977).

Le domaine Nord-Cotentin correspond à la zone de développement maximum des fosses : fosse du Cotentin au nord du massif de Barfleur, fosse de La Hague à l'ouest du cap. Ce domaine collecteur, de confluence des eaux issues des paléovallées de la Manche orientale, se poursuit à l'ouest par la fosse centrale (Fig. 4 et 5). Cette dépression est creusée dans des terrains du Jurassique - marnes liassiques et du Bathonien et du Crétacé - craies -. Son origine est controversée : phénomène karstique (Boillot, 1964), origine tectonique (Dangeard, 1928 ;

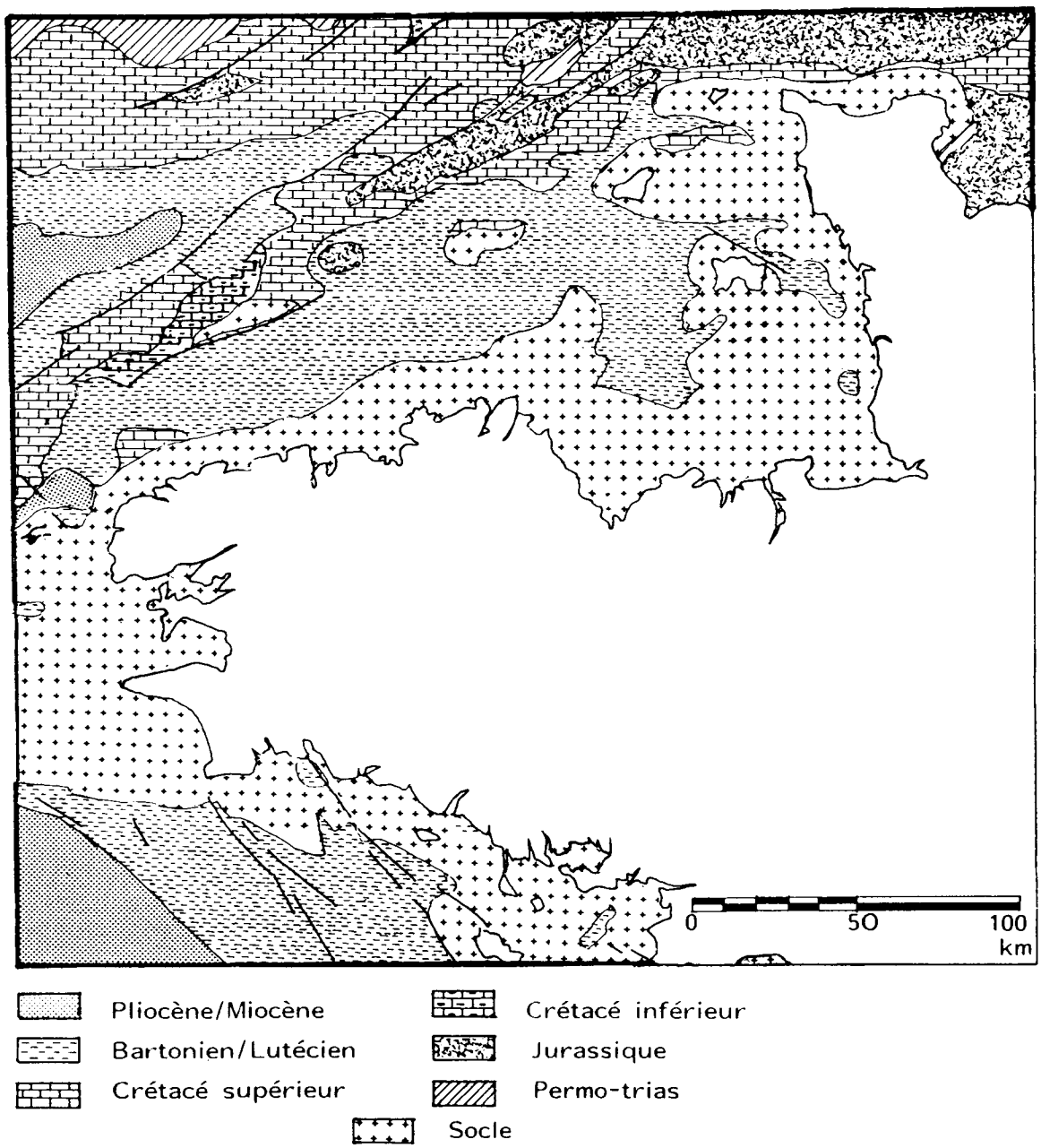


Fig. 3 : Géologie du plateau continental armoricain (d'après G. Boillot, A. Cressart, J.-P. Gérard, J.-P. Fort et J.-P. Muzellec).

est controversée : phénomène karstique (Boillot, 1964), origine tectonique (Dangeard, 1928 ; Hinschberger, 1963), hypothèse fluviatile (Larsonneur, 1971), hypothèse fluviomarine (Hamilton et Smith, 1972 ; Auffret *et al.*, 1980)? Plusieurs phénomènes ont vraisemblablement prévalu à la définition de ces fosses. "Une corrélation étroite s'est établie entre les caractéristiques structurales et lithologiques du substrat et la disposition de la fosse centrale. Cette dernière s'est installée de préférence dans les marnes bathoniennes et son tracé suit parfaitement l'accident Aurigny-Ouessant" (Quesney, 1983) (Fig. 5).

Le bed rock présente des zones importantes de surcreusement au nord du massif de Barfleur, au niveau de la fosse du Cotentin (- 140 m) : sur le méridien de la Hague, d'une part vers l'axe de la fosse centrale (- 140 m), d'autre part vers la fosse de la Hague (- 110 m) (Quesney, 1983) (Fig. 4).

Le remplissage de ces dépressions n'est connu que par la prospection sismique réflexion continue. En l'absence de forages réalisés dans le remblaiement alluvial de la succession de nappes emboîtées mises en évidence : 5 dans le Nord-Cotentin, et 6 dans la fosse centrale (Alduc, 1979), aucune chronologie ne peut être établie (Fig.3).

De même aucune corrélation n'est envisageable avec les nappes alluviales de la Baie de Seine et de sa vallée (Guyader, 1977 ; Lautridou *et al.*, 1974a ; Lechevallier, 1977 ; Lefebvre, 1977) dans l'état actuel de nos connaissances !

Aucune extrapolation avec la fosse Dangeard (Pas-de-Calais) n'est possible ; des sédiments estuariens y ont été prélevés entre - 30 et - 90 m, et sont attribués soit au premier interstade du Weichsélien - Brörup/Saint-Germain (Morzadec, 1975) - soit à l'Eémien (Destombes *et al.*, 1975).

La Paléo-Seine s.l. (paléovallée septentrionale, paléovallée médiane et Paléo-Seine s.s.) constituait, durant les phases de régression marine, un obstacle naturel et formait, vers 25 000 BP, alors que le niveau marin était environ 100 m plus bas que l'actuel, un lac collectant les eaux venant de l'est (Hamilton et Smith, 1972; Larsonneur *et al.*, 1982).

Les stigmates laissés par l'histoire géologique du Nord-Cotentin semblent avoir conditionné l'implantation humaine sur les paléorivages marins et un mode de vie en relation avec le littoral (?).

L'échine granitique ancienne de la Hague en position de cap laisse présager une physionomie des côtes durant le Dernier Interglaciaire sensu lato proche de l'actuel. Les niveaux marins du cap de la Hague ont cependant varié durant l'Eémien s.l. : un peu supérieur au niveau des plus hautes mers actuelles durant l'interglaciaire et légèrement inférieur au niveau actuel durant les deux premiers interstades du Weichsélien (Monnier, 1978). Cependant, des observations récentes incitent à plus de nuance (cf. infra). La côte était rocheuse et comportait des cordons de galets granitiques et de silex. Ce dernier provient des formations crétacées sous marines et a été transporté par le jeu des courants lors de transgressions interglaciaires "s.l.". (Giot, 1944, 1947 ; Monnier, 1980a). Les aplombs rocheux ont permis l'établissement d'habitat en pied de falaise, à l'abri des vents dominants.

Ces formations anciennes - antécambriennes et primaire comportent essentiellement des granites dont celui d'Auderville. Ce dernier est alcalin et parfois recoupé par des filons de dolérite et de kersantite qui affleurent le long de la falaise actuelle (Doré *et al.* 1977 ; Lautridou, 1984). L'influence océanique s'est fait sentir jusqu'à la fin du Paléolithique moyen d'après les observations effectuées en Bretagne (Monnier, 1988a) et dans les îles Anglo-Normandes (Callow, 1988). Leur démonstration est fondée sur le peuplement des îles en fonction des

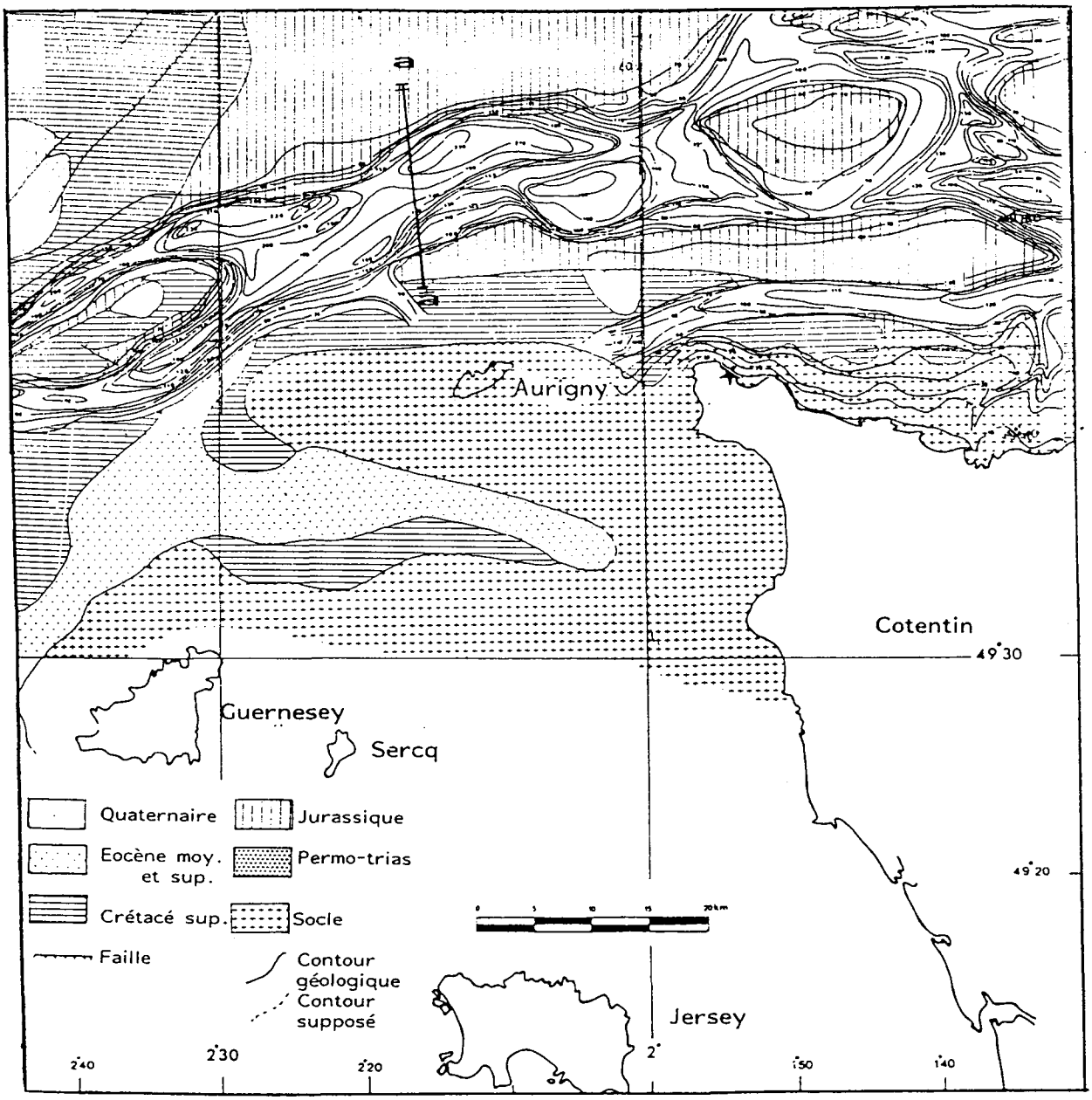
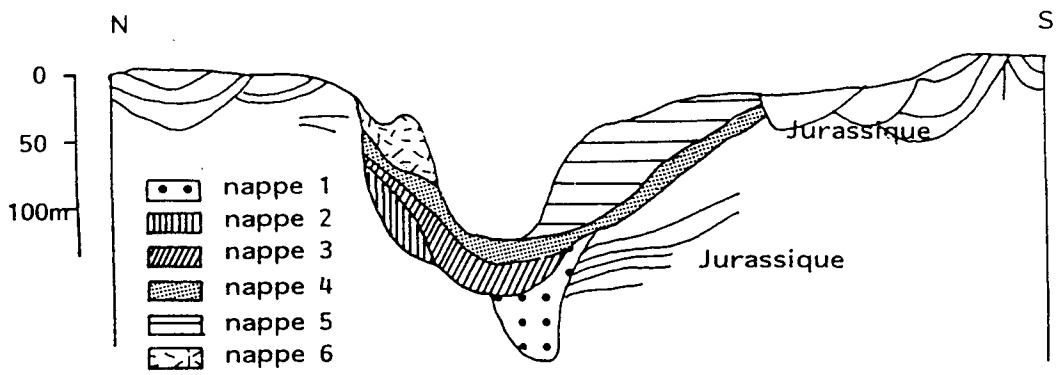


Fig. 4 : Carte géologique et isobathes au toit du bed-rock de la Manche Occidentale et profil transversal (a/a) de la fosse centrale amont (d'après Quesney, 1983).



fluctuations du niveau marin (Fig.6). Ainsi, les îles de Guernesey et Ouessant, séparées respectivement du continent par des fonds supérieurs à 40 et à 50 m n'ont pas été, dans l'état actuel de nos connaissances, occupées au Paléolithique moyen. Cependant, les îles de Jersey, Groix, Batz, Bréhat, Belle-Ile et Noirmoutier, ont été occupées, ce qui implique des niveaux marins plus bas d'environ 30 m par rapport à l'actuel !

Cette estimation maximum de la régression marine au Paléolithique moyen récent, environ 45 000 - 40 000 BP - (Monnier 1988a), a libéré de grands espaces dans le fond du golfe normanno-breton : littoral à environ 47 km à la hauteur de Annoville-Hauteville près de Coutances, à 20 km au Rozel, à 16 km à Siouville, soit de part et d'autre du cap de Flamanville. Au cap de la Hague, la régression découvre des surfaces beaucoup moins considérables : environ 2 km au nord du cap et dans l'Anse Saint-Martin, et 7 km au nord de Cherbourg !

L'écologie de l'homme paléolithique de Saint-Germain/Port-Racine semble intimement liée au littoral.

Nous pensons plutôt, comme J.L. Monnier (1988a), à une implantation saisonnière, en raison de la grande proximité de la mer durant les phases d'occupation (?) qu'à un habitat permanent.

Les paléolithiques avaient la possibilité de se réfugier dans les vallées qui débouchent sur l'Anse Saint-Martin. Leur exposition sud et sud-est, à l'abri des vents dominants, en faisait des lieux d'asile "tempéré", alimentés en eau douce. Le réseau hydrographique utilise ces vallées qui entaillent les formations anciennes, soit aux zones de contacts entre les roches de natures différentes, soit en utilisant les accidents naturels.

Nous avons sur la côte nord : - la vallée des Moulins et la vallée du Vaux Jouan dans le granite d'Auderville, caractérisée par des profils en berceau ouvert (Fig.7); - le ruisseau de Sainte-Hélène au contact du granite d'Auderville et de celui de Gréville; - le ruisseau de Vallace au contact du granite de Gréville et des granites écrasés. Ces derniers sont entaillés par de nombreuses vallées : ruisseau de la Sabine, ruisseau du Castel, de la Biale, des Castelets, etc...

Sur la côte ouest, exposée aux vents dominants, elles entaillent les grès et les schistes paléozoïques : vallées de la rivière du Moulin et du ruisseau des Vaux (Fig.7). Plus profondément entaillées, elles présentent un profil en berceau ouvert.

Cependant, notre hypothèse d'utilisation saisonnière, par les moustériens, d'abris naturels des vallées débouchant dans l'Anse Saint-Martin, n'est pas vérifiée. Aucune prospection n'a été jusqu'alors menée dans ces vallons ?

3. HISTORIQUE DES DECOUVERTES.

Le Site de Saint-Germain-des-Vaux est mentionné pour la première fois par Elhai (1963) où il signale une plage fossile. Mais c'est à G. Vilgrain que nous devons la découverte du gisement durant l'hiver 1977-1978. Celui-ci est dispersé sur plusieurs centaines de mètres (environ 900 m pour la partie exploitée scientifiquement par nous-même (!) d'une côte très accidentée entre les lieux-dits le "Port-Racine" et le "Fort" (Fig.8 et 10)).

Il s'agissait de nombreux silex rencontrés, soit à l'état remanié sur la plage actuelle, soit en place dans la couche sus-jacente à la plage fossile et au sommet de cette dernière. Plusieurs secteurs ont livré de l'industrie lithique, notamment en un endroit ou plus d'un millier de pièces ont été collectées sur environ un quart de mètre carré.

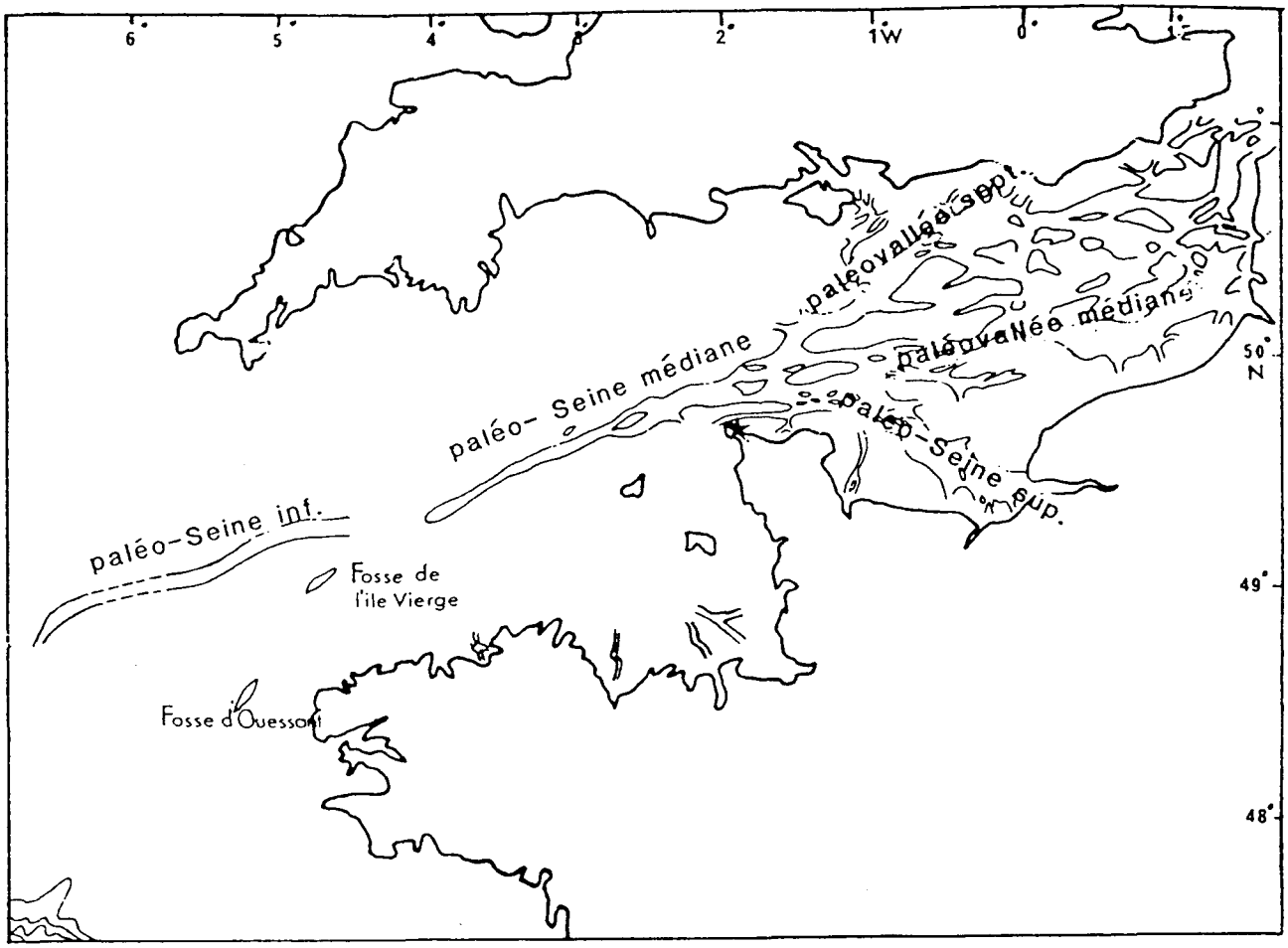


Fig. 5 : Fosses et paléovallées de la Manche et de ces approches occidentales (d'après Quesney, 1983).

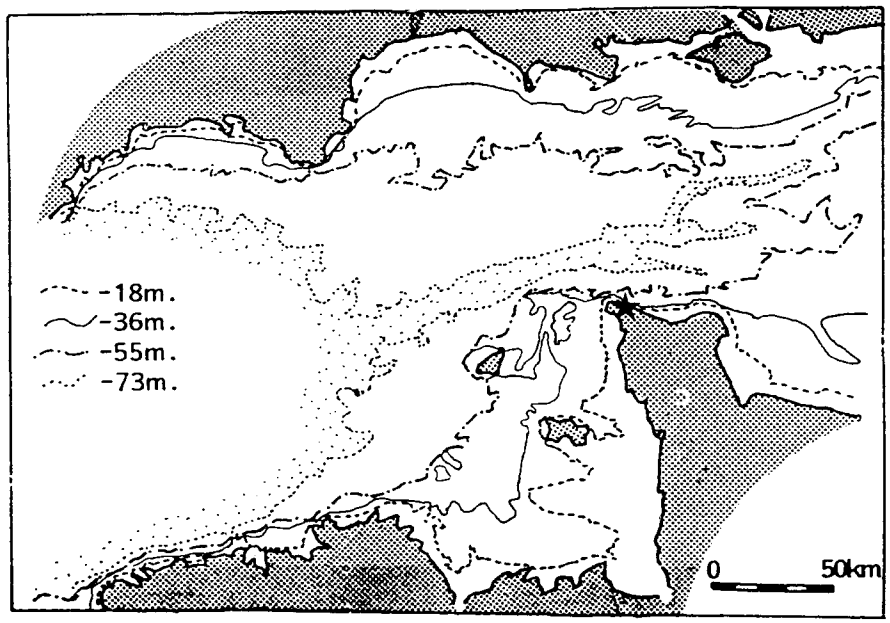
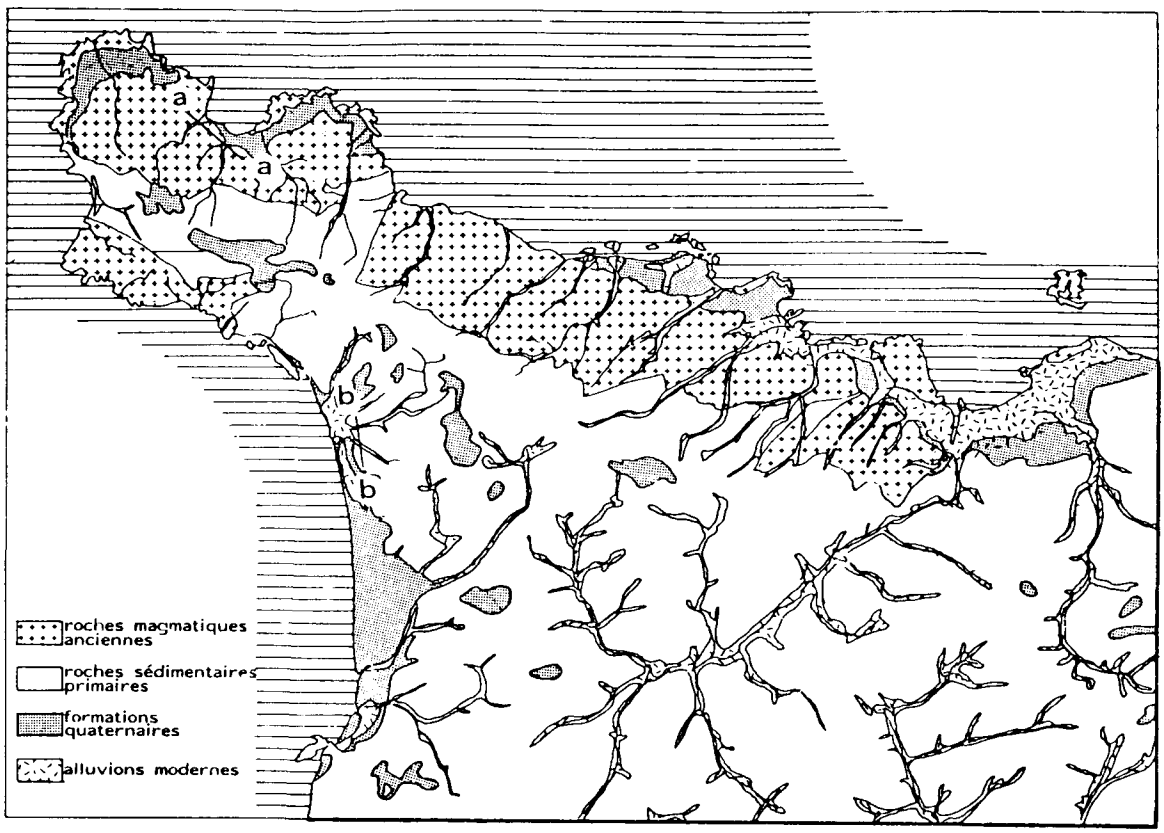
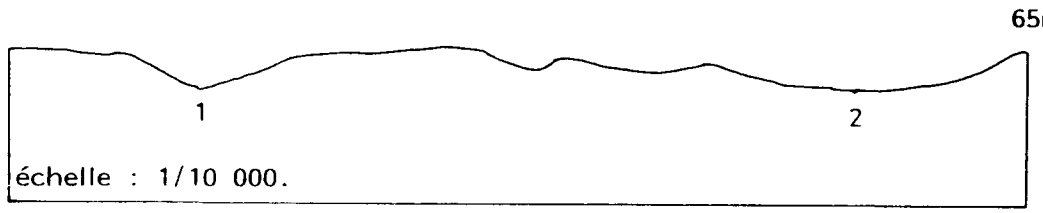
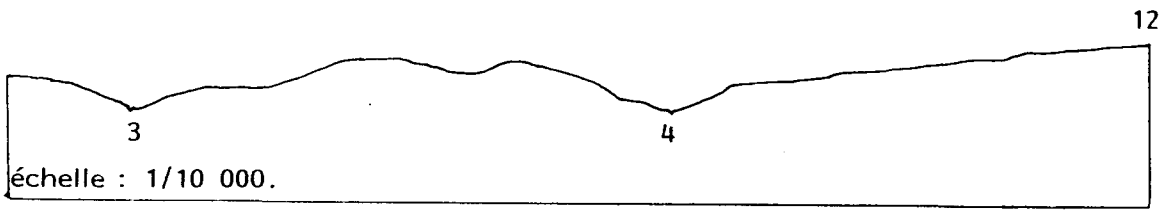


Fig. 6 : Position des rivages en Manche occidentale, correspondant à des régressions de 18, 36, 55 et 73 m (d'après Hamilton et Smith, 1972).





Cote Nord : profil transversal **a/a** de la Vallée des Moulins (1) et de la vallée du Vau Jouan (2).



Côte Ouest : profil transversal **b/b** des vallées du ruisseau des Vaux (3) et du ruisseau du Moulin (4).

Fig. 7 : Réseau hydrographique en fonction de la roche et profils transversaux des vallées des côtes Nord et Ouest de la Hague.

Parallèlement, les travaux menés dans la Hague par les chercheurs du Centre de Géomorphologie du CNRS de Caen (Coutard *et al.*, 1979) ont permis de relever, sur dix mètres de hauteur, une stratigraphie classique : plage, head, limons.

A la faveur des recherches archéologiques menées de 1980 à 1985 (6 campagnes soit 28 semaines), de nombreuses coupes ont pu être relevées (Coutard *et al.*, 1982 ; Lautridou, 1984 ; B. Van Vliet-Lanoë, 1987), dont certaines sont encore inédites.

Les travaux archéologiques ont essentiellement porté sur les secteurs qui avaient fourni de l'industrie, et qui s'avéraient susceptibles de livrer des structures. Aussi l'exploitation scientifique appliquée de façon très inégale aux ensembles fouillés.

Les secteurs observés et/ou étudiés sont, du sud au nord : (Fig.8)

3.1. De la pointe du Nez au Port (1981-1984).

* Secteur 16 (1984) (B.Van Vliet-Lanoë, 1987).

Il s'agit d'une coupe ménagée dans le but de mieux comprendre le paléoenvironnement, notamment les fluctuations du niveau marin au début glaciaire.

* Secteur 4 (1981-1983) (Lautridou 1984, Van Vliet-Lanoë, 1987).

La présence dans la coupe d'une agglomération charbonneuse et de silex brûlés a déterminé, dès 1981, la conduite d'une fouille qui a consisté dans l'exploitation d'une surface plane d'environ 9 m^2. Ce sol d'occupation est tronqué à l'est par l'érosion marine, et limité à l'ouest par la falaise littorale. Un sondage de 2 m^2, pratiqué en retrait à 4 m du front actuel, a permis de retrouver la couche d'occupation.

3.2. "Crique de l'Erguillière" (1980-1985).

Ce secteur de l'Anse Saint-Martin a particulièrement retenu notre attention, du fait de l'importance des structures rencontrées.

* Secteur 2 (1980-1984) . (Coutard et al ., 1979 ; Lautridou, 1984 ; Van Vliet-Lanoë, 1987) .

Cette coupe, maintes fois rafraîchie, afin de compléter les observations morphostratigraphiques, a été définie par J.P. Lautridou (1984) comme étant le stratotype du cycle court : plage-head-loess pour le Nord Cotentin, (Formation de Port-Racine).

* Secteurs 8, 7, 9 et 6 (1981-19831.

Ces coupes ont été aménagées dans le but d'affiner notre connaissance du milieu dans lequel vivaient les hommes du Paléolithique moyen qui ont séjourné à Saint-Germain-des-Vaux à la fin du Dernier Interglaciaire et au début du Dernier Glaciaire.

* Secteur 1 (1980-1985) (Lautridou, 1984; B. Van Vliet-Lanoë, 1987).

Cet ensemble où les niveaux anthropiques se superposent sur environ 2 m a catalysé l'essentiel de nos préoccupations, en raison de l'importance et de la diversité des structures rencontrées : arrangements de blocs, aires de combustion, fosse, amas de produits lithiques...
Différentes occupations successives ont été reconnues et permettent de suivre "l'évolution" technique et technologique des industries lithiques.

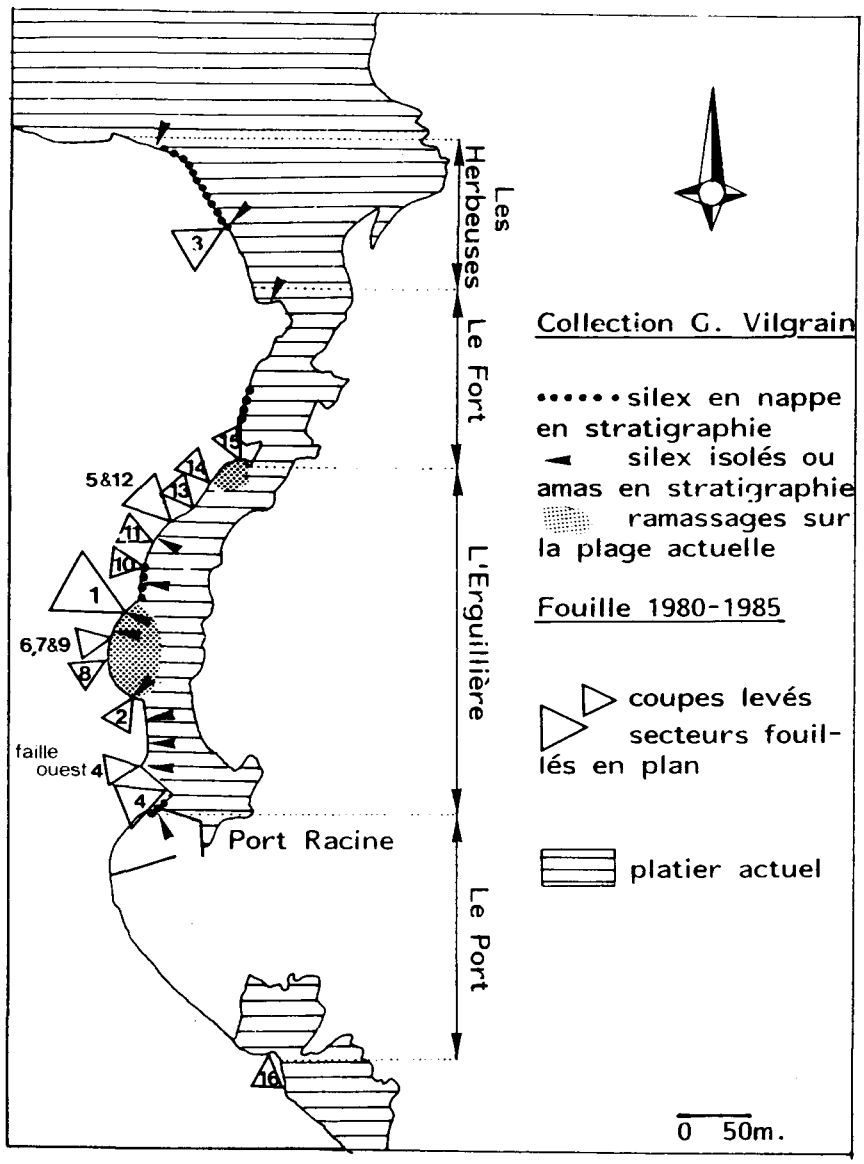


Fig. 8 : Localisation des séries collectées et des secteurs fouillés.

Différentes occupations successives ont été reconnues et permettent de suivre "l'évolution" technique et technologique des industries lithiques.

3.3. De "l'Erquillière" au "Fort" (1981-1983).

* Secteurs 10 et 11 (1983).

Ces coupes nous renseignent sur l'environnement de l'homme fossile, au pied de la falaise granitique.

* Secteurs 5, 5 bis et 12 (1981-1983) .

Il s'agit d'un lambeau d'habitat piégé dans une anfractuosité de la falaise granitique sus-jacent à la plage ancienne et d'un foyer structuré plus récent (secteur 5 bis).

* Secteurs 13, 14 et 15 (1983) (B. Van Vliet-Lanoë, 1987).

Ces coupes ont été aménagées dans le but de mieux appréhender le milieu environnant l'homme paléolithique de Saint-Germain-des-Vaux.

* Secteur 3 (1981-1984) (Coutard *et al.*, 1979 ; Lautridou, 1984 ; Van Vliet-Lanoë, 1987)

Outre son intérêt géomorphologique - loess récents calcaires et à doublets - ce secteur a fait l'objet d'observations en plan sur une surface limitée (7 m^2), correspondent à un niveau d'occupation situé à la limite entre les heads et les loess. De plus, de l'industrie, rencontrée à l'état roulée, a été collectée dans la plage éémienne et dans les niveaux immédiatement sus-jacents.

4. ETUDE GEOMORPHOLOGIQUE.

La géomorphologie, science consacrée à l'étude de la forme et de l'évolution du relief terrestre, analyse les différents processus morpho-climatiques qui ont façonné le paysage. Elle contribue à préciser la paléogéographie, la stratigraphie et à mieux appréhender la paléotopographie et les données paléoenvironnementales, des derniers interglaciaire et glaciaire.

Elle participe donc à une meilleure connaissance du milieu - habitat sens large - dans lequel évoluait l'homme préhistorique et permet d'appréhender l'éthologie à partir des témoins ethnographiques.

4.1. Le contexte chronostratigraphique général.

Comme nous l'avons vu précédemment, la Normandie appartient à deux grandes régions géographiques :

- à l'ouest, l'ensemble Cotentin-Bocage qui fait partie intégrante du Massif Armoricain comme la Bretagne et les îles Anglo-Normandes,
- à l'est, le Bassin Parisien auquel appartiennent : la campagne de Caen, le plateau d'Auge et surtout le Pays de Caux.

A - La Haute-Normandie loessique.

C'est dans cette partie orientale et plus particulièrement en Haute Normandie que les unités stratigraphiques ont été établies et que plusieurs séquences périglaciaires ont pu être mises en évidence (Bordes 1954; Bourdier 1969; Lautridou 1968a et b, 1984).

Dans le cadre de ce mémoire, nous considérerons uniquement la dernière séquence.

La stratigraphie a été établie dans les loess dont l'étude a permis la définition "d'horizons Diagnostiques" autorisant les corrélations avec le Nord de la France (Lautridou et Sommé, 1974) ainsi qu'avec la Belgique et la Hollande (Paepe et Sommé, 1970 ; Paepe et Zagwijn, 1972), à la suite de quoi la chronologie alpine a été abandonnée au profit de la nomenclature nordique. Aussi parlerons-nous de Weichsélien et non de Würm et d'Eémien au lieu de Riss-Würm !

L'élaboration de cartes de faciès (Lautridou et Sommé, 1974) a contribué à démontrer l'existence de deux "paléoprovinces" weichséliennes dans la région des loess normands : l'une dite séquanienne, la seconde dénommée normande qui se subdivise en deux séquences, l'une occidentale appelée simplement normande, l'autre dite véxinienne. Selon tous ces auteurs, ces "provinces" s'individualisent par des variations de faciès (Fig.9) dans les formations sus-jacentes à un sol brun lessivé marqueur du sol interglaciaire éémien (sol de Saint-Romain, d'Elbeuf I) corrélable avec le sol de Rocourt en Belgique.

La séquence séquanienne est localisée dans les vallées et vers Paris. Elle se caractérise par deux sols gris forestiers continentaux, interstratifiés dans des colluvions limoneuses surmontées par deux loess carbonatés. La coupe de référence est celle de Saint-Pierre-Lès-Elbeuf (Lautridou, 1974, 1984).

La séquence normande orientale - vexinienne - est représentée par des limons bruns feuilletés à paléosols humifères recouverts par un loess calcaire puis des limons à doublets dont le stratotype est la coupe de Mesnil-Esnard (Lautridou, 1968b, 1984).

La séquence normande occidentale présente des limons bruns feuilletés recouverts par deux loess à doublets pléniglaciaires. La coupe de référence est celle de Saint-Romain-de-Colbosc (Lautridou, 1968, 1984).

B - La Basse-Normandie armoricaine.

Dans le Cotentin, au contraire, la stratigraphie n'est pas fondée sur les loess, mais sur l'étude des profils littoraux, comme pour le nord de la Bretagne (Monnier, 1973, 1980a; Monnier *et al.*, 1986 ; Hallegouët, 1971 ; Hallegouët *et al.*, 1986). Il s'agit de dépôts marins interstratifiés avec des dépôts continentaux. Des corrélations entre la Bretagne, la Normandie et le Nord de la France ont pu être établies (Lautridou *et al.*, 1984).

Nous nous sommes attachés à l'étude du dernier complexe plagehead-loess sur le littoral de Saint-Germain-des-Vaux. Les dépôts hétérométriques (head) sont principalement localisés le long des côtes (Normandie, Bretagne, îles Anglo-Normandes ou Grande Bretagne), voire au pied d'abruptes de grès armoricain dans les bocages normands et bretons (Monnier, 1980 ; Lautridou, 1984). L'âge des heads est encore très discuté et a donné naissance à au moins deux écoles. La première attribue systématiquement un âge récent aux complexes head-plage, pour les paléorivages les plus bas - niveaux proches des plus hautes mers actuelles. La seconde considère les dépôts marins et périglaciaires plus anciens (pré-éémien).

1) L'ambiguïté vient de l'association head-plage. Ce serait la plage qui par son altitude daterait les heads qui la surmontent.
2) Ceci nous amène à rappeler les principes relatifs à l'Eémien, énoncés lors du colloque de Dijon en 1979 (Lautridou, 1981 ; Sommé *et al.*, 1981) : "L'altitude ne peut constituer un critère de datation, la terminologie employée doit être raccordée à une nomenclature chronologique classique, l'essai de datation des dépôts marins fossiles s'effectue d'abord

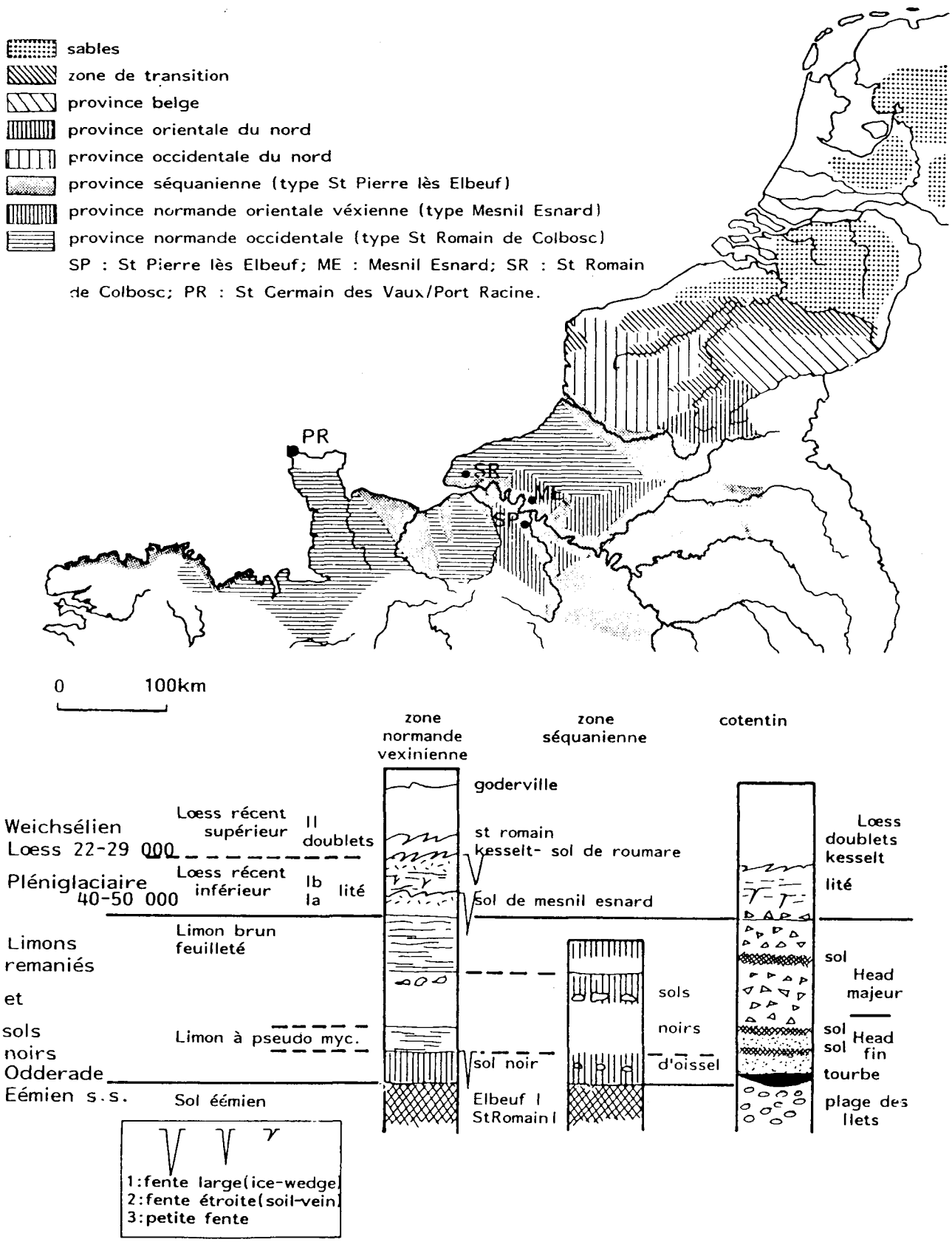


Fig. 9 : Carte des provinces paléoclimatiques de l'Europe du Nord-Ouest au Weichsélien (d'après Catt, Coutard, Dewolf, Eden, Helluin, Jamagne, Lautridou, Maarleveld, Monnier, Paepe, Pellerin, Sommé et Zagwijn).
Séquences du Pléistocène supérieur (d'après Lautridou et alii).

à partir d'une étude litho et chronostratigraphique des formations périglaciaires et interglaciaires de couverture, autrement dit en raccordant celles-ci aux cycles périglaciaires continentaux précédemment définis" (Lautridou, 1984).
3) Or, le site de Grandcamp (Calvados) présente, à la même altitude, deux formations marines d'âge différent ; l'une pré-éémienne, l'autre éémienne s.l. (Coutard *et al.*, 1974, 1979 ; Lautridou, 1984; Van VlietLanoë, 1987).

Aussi, dans le Nord-Cotentin, deux types de séquences coexistent sur le même platier littoral :
- Une séquence courte et simple, comme à Port-Racine, où les dépôts - heads/loess - du Weichsélien reposent directement sur un estran attribuable au dernier interglaciaire.
- Une séquence complexe incluant au moins deux phases périglaciaires séparées par un pédocomplexe de rang interglaciaire qui surmonte les restes d'un littoral anté-Eémien.

Ces deux types de cycles ont également été reconnus dans la Baie du Mont-Saint-Michel, en Bretagne (Hallegouët, 1972 ; Hallegouët *et al.*, 1986 ; Monnier, 1973, 1980 ; Monnier *et al.*, 1986 ; Lautridou, 1984 ; Van Vliet-Lanoë, 1987) ainsi qu'à Jersey (Callow et Cornford, 1986).

4.2. Port-Racine : lithostratigraphie des coupes principales.

Les études des formations périglaciaires du Nord Cotentin, menées par l'équipe du groupe froid du Centre de Géomorphologie du C.N.R.S. (Caen) ont porté sur différents aspects : palynologie (Clet 1983, 1988), stratigraphie et sédimentologie. (Coutard *et al.*, 1979 ; Lautridou, 1984) et plus récemment micromorphologie et paléopédologie (Van VlietLanoë, 1987).

Sur le gisement de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine, une première étude a été menée par J.P. Coutard *et al.* (1979) puis reprise par J.P. Lautridou notamment durant l'importante campagne de terrassement de 1982 (Lautridou, 1984) ; enfin, depuis 1983 B. Van Vliet-Lanoë a effectué un relevé détaillé des paléosols et des formations marines, en relation étroite avec l'équipe archéologique.

De nombreuses coupes ont été aménagées à l' occasion des campagnes de fouilles de 1980 à 1985 (cf. supra) permettant une approche fine des formations rencontrées dans l'anse Saint-Martin. Leur très grande variabilité selon les contextes topographiques, lithologiques et microclimatiques, a permis de mieux saisir ce qui appartenait aux séquences paléoclimatiques plutôt qu'aux conditions locales de gisement.

4.2.1. Position morphologique du gisement.

Le versant qui domine de 45 à 50 mètres le petit Port-Racine est constitué par un granite alcalin recoupé par des filons de dolérite et de kersantite dont plusieurs affleurent le long de la falaise actuelle - notamment au secteur 5 où une occupation a été reconnue (Fig.10). Le versant, en grande partie dénudé, est accidenté de quelques vallons en berceau séparant des ensembles de chicots rocheux (Lautridou, 1984).

L'ensemble des dépôts de pente et des formations loessiques repose sur une plage ancienne qui affleure en de nombreux endroits (Fig. 8 et 10) : à la Pointe du Nez, depuis le Port-Racine jusqu'au Fort. Cette plage est souvent masquée sur la côte nord par les cordons de galets actuels et n'est visible qu'à la faveur des démaigrissements littoraux. Des témoins du haut platier granitique de la mer éémienne subsistent en différents secteurs - principalement à la Pointe du Nez (Fig.10).

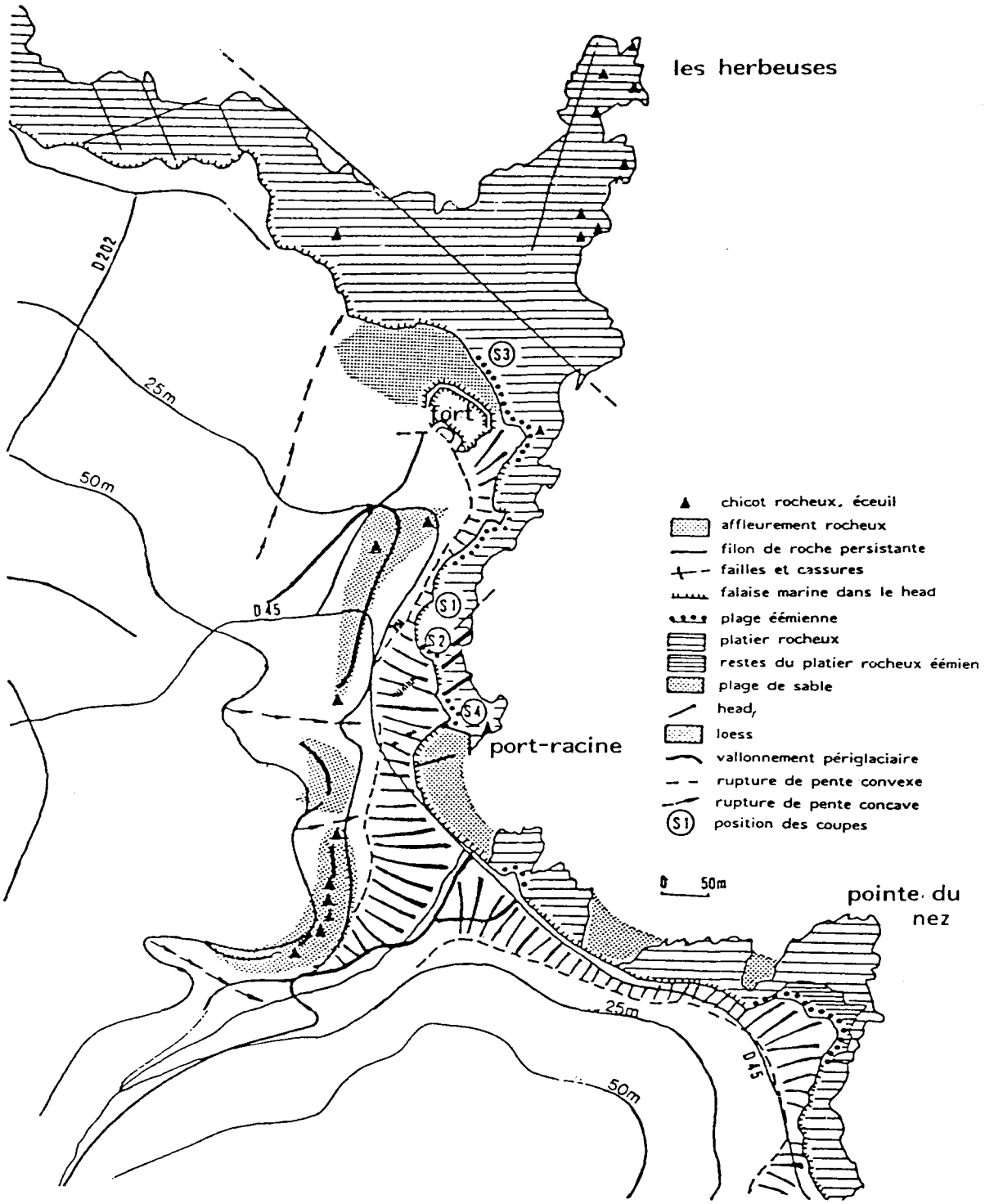


Fig. 10 : Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine - Croquis géomorphologique (d'après J.-P. Coutard, J.P. Lautridou et J.-C. Ozouf).

4.2.2. Les coupes principales.

Les descriptions lithostratigraphiques tiennent compte des observations micromorphologiques (B. Van Vliet-Lanoë).

A - Secteur 2 : la séquence classique.

Le secteur 2 est situé dans la partie ouest de l'anse, à l'abri des vents dominants, au débouché d'une gorge entaillant le platier. (Fig. 8, 10 et 11).

La plage fossile se trouve approximativement à l'altitude des plus hautes mers actuelles. Elle est encastrée dans un couloir accidentant l'ancien platier.

Nous reprenons la description lithostratigraphique présentée dans le guide de l'excursion de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire en 1987. Description (Coutard *et al.*, 1979 ; Lautridou, 1983, 1984 ; Van Vliet-Lanoë et Cliquet, 1984 ; Van Vliet-Lanoë, 1987).

Unité 1 : plage fossile.

a - Gravier roulé en strates, inclus dans un sable grossier.
b - Intercalation de lits de galets et de sable fin bien classé localement par des précipitations ferrugineuses.
c - Sable blanc fin très bien classé (10 YR 7/12), bien stratifié avec rare intercalation de lits de galets, nombreuses figures de précipitation en bande d'hydroxydes de fer. De l'industrie lithique, roulée, a été rencontrée dans la partie sommitale de la plage.

Unité 2 : head colluvial limono-humique.

a - Lentille arénacée et déferrifiée, dérivée de dolérite, parfois gélifractée en place, érode le sable marin, passe latéralement à un sable limoneux lité à fortes traces de gel saisonnier, soulignées par une légère illuviation argilo-ferrique.
b - Limon modérément sableux, gleyifié, souligné à la base par un liseré d'hydroxydes de fer (horizon placique).
c - Limon organique (10 YR 3-4/1) peu sableux,déformé par une cryoreptation, qui comporte à sa base, quelques silex taillés.

Unité 3 : head arénacé fin ocre.

a - Arène granitique très ferruginisée et étirée par cryoreptation, brun foncé (7,5 YR 4/4) : horizon argilique disloqué.
b - Arène sablo-limoneuse ocre ; horizon éluvial disloqué d'un sol brun modérément lessivé déformé par cryoreptation qui a livré de rares témoins lithiques en position dérivée.

Unité 4 : head fin, brun-jaunâtre; arène granitique mêlée de limons et de blocs ; gélifluée.

Unité 5 : bandes de matériel limono-argileux brun-jaunâtre (10 YR 5/6 à 4/4 selon les lits) : intégré à la base de l'unité 6 ; horizon argilique étiré par cryoreptation; témoin d'un sol brun lessivé légèrement hydromorphe.

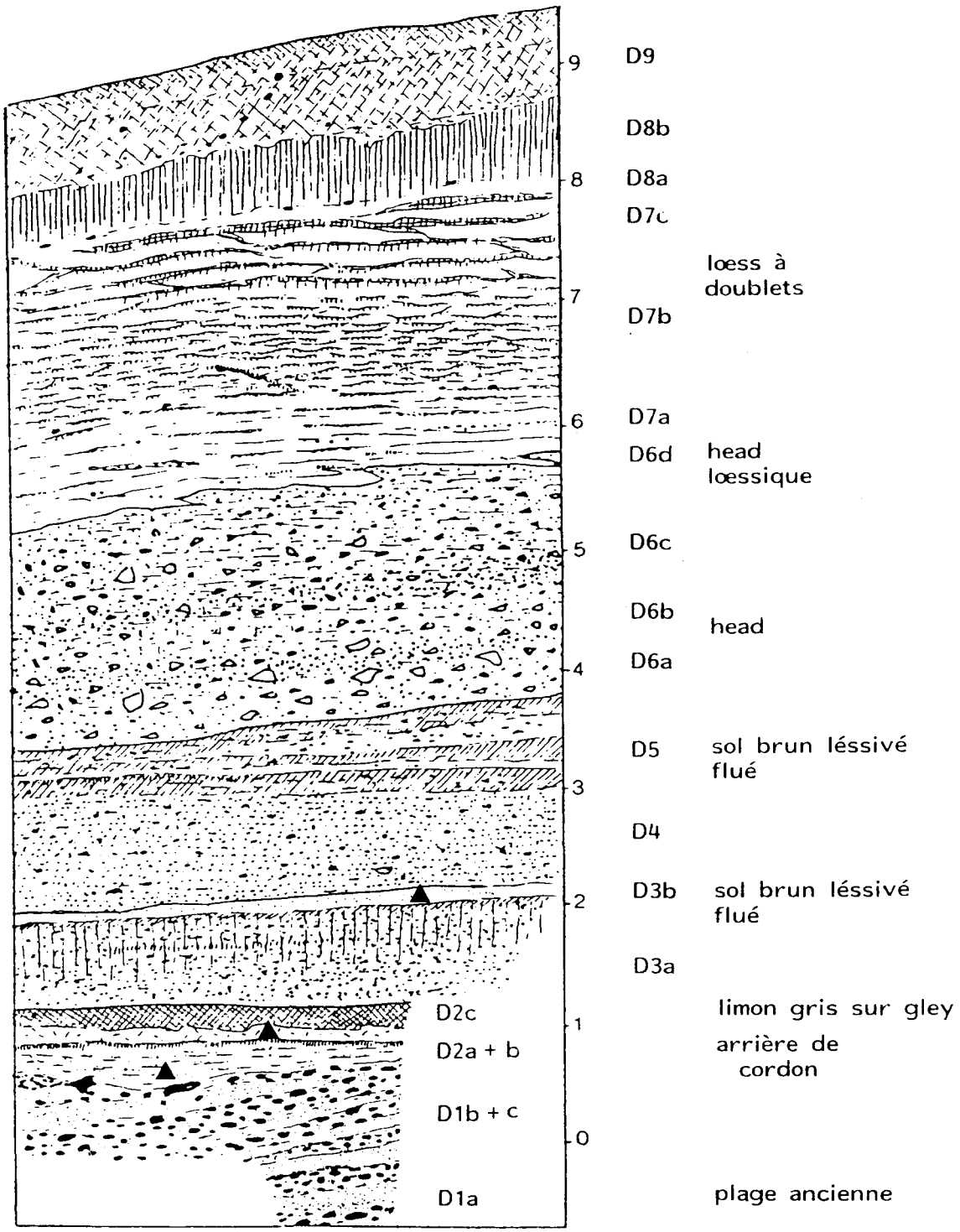


Fig. 11 : Stratotype de Port-Racine, secteur 2 (d'après Coutard et al., 1979, 1982 ; Lautridou, 1984 et Van Vliet-Lanoë, 1987).

Unité 6 : complexe de heads hétérométriques à blocs et à matrice variable .

a - Matrice sableuse puis limoneuse et enfin sableuse vacuolaire.
b - Limoneuse, assez compacte et brunâtre (10 YR 4/6), avec quelques revêtements silto-argileux.
c - Sableuse jaunâtre (10 YR 5/6).
d - Loessique.

La structure est à dominante feuilletée, surtout au dessous de c, là où les limons assez argileux apparemment non loessiques prédominent, et présente un gradient d'épaisseur normal à partir du sommet de l'unité pour atteindre plus de 1,5 cm dans l'unité 5.

Unité 7 : Loess récents .

a -Loess non calcaire (10 YR 5-6/6), stratifié, avec contact basal flué ; quelques lits de granules granitiques ; petites précipitations ferrugineuses étirées.
b - Limon doux, à doublets fins.
c - Limon à gros doublets ou B en bande (10 YR 4/6).

Unité 8 :

a - Cailloutis discontinu.
b - Horizon argilique du sol brun lessivé de surface.

Unité 9 : colluvions anthropiques tronquant l'unité précédente.

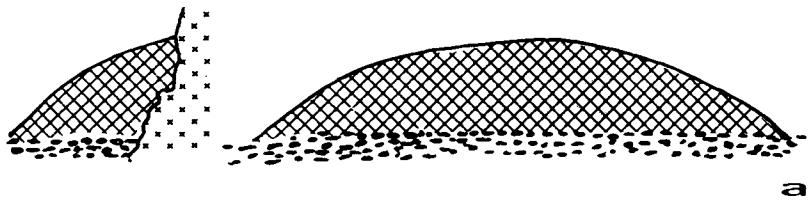
a - Colluvions limono-organiques grisâtres à charge arénacée.
b - Colluvions limono-argileuses brunes, incorporant quelques galets. c - Ap. limon brun grisâtre humifère.

Nous distinguerons donc de bas en haut :

Plage perchée	}	Eémien
Colluvions organiques et tourbes	}	début glaciaire ou Weichsélien
Heads avec sols interstratifiés	}	ancien.
Head à gros blocs Head majeur et loess Loess récent	}	Pléniglaciaire
Sol récent et colluvions historiques	}	Tardiglaciaire et Holocène.

Les attributions chronologiques seront présentées dans notre partie relative a l'âge des dépôts (cf. infra).

Il s'agit du stratotype du Weichsélien de la Hague défini par Lautridou et appelé *Formation de Port-Racine.*



a

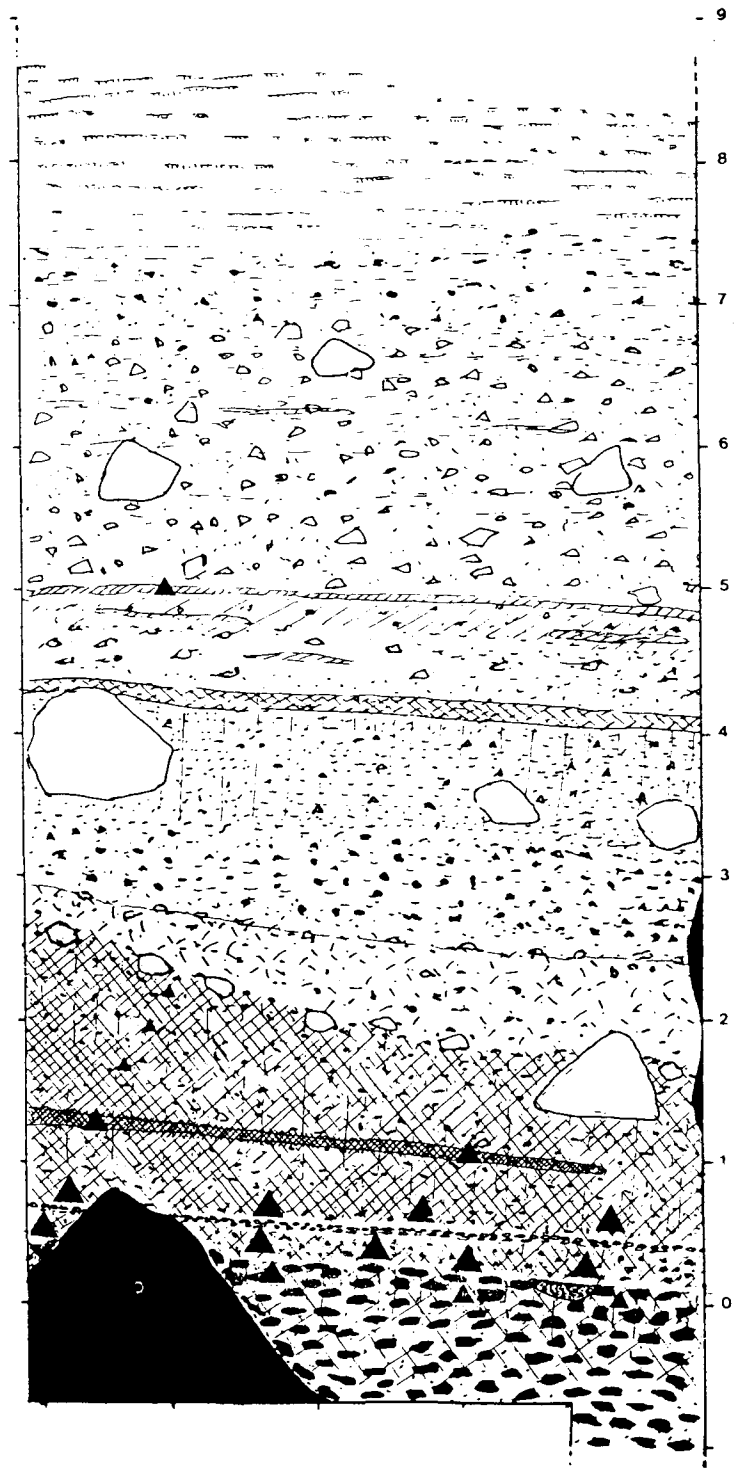


Fig. 12 : Profil stratigraphique du secteur 1 et empâtement volumétrique des niveaux limono-organiques de ce secteur (a).

B - Secteur 1 : l'habitat principal.

Au secteur 1, les dépôts ont pu être observés au contact de la falaise granitique, à la faveur des terrassements préalables à la fouille proprement dite.

Nous avons de bas en haut (description Cliquet, Lautridou, Van Vliet-Lanoë) (Fig.12) :

D1c : niveau de galet à matrice limono-sableuse organique, marqué par le développement d'un ranker illuvié d'argile, affecté localement par des précipitations de fer, notamment au contact de gros blocs granitiques. Le sommet de la plage a été creusé afin d'aménager des foyers. Les quelques silex taillés roulés contenus dans la plage, témoignent d'une première occupation du secteur. Ce niveau est oblitéré par un rocher effondré avant l'occupation principale - M6 -.

D 2 a : l'horizon humifère organique, susjacent, dilaté en pied de falaise, caillouteux, à matrice limono-sableuse, riche en charbon de bois, est le support de l'occupation principale du gisement. Les témoins lithiques sont abondants ainsi que les structures (cf. infra).

Un cailloutis homogène continu composé de petits blocs de quelques centimètres de granite avec revêtements de manganèse, à matrice limono-argileuse scelle l'ensemble et ne contient pas d'industrie.

D2b : Limon organique caillouteux à taches d'hydromorphie (10 YR 2/1), à matrice limono-sableuse, dérivé d'un limon ancien légèrement pollué par du sable marin.

D2c : limon gris (10 YR 3/2) caillouteux, au contact de la falaise et des blocs cryoclastiques mis en place par gravité, gleyifié, à nombreux charbons de bois.

D3a : head arénacé à matrice limono-argileuse (10 YR 4/6).

D3b : head arénacé limono-argileux (7,5 YR 4/6) à blocs, étiré par cryoreptation et illuvié ; horizon disloqué d'un sol brun lessivé avec charbons de bois.

D4 : head arénacé à matrice limoneuse humifère (10 YR 4/6) géliflué.

D5 : head limono argileux brun (7,5 YR 4/6) humifère à nombreux charbons de bois. De l'industrie lithique est associée à ce sol brun lessivé. Semble remanier le head sous-jacent (?).

D6 : ensemble de heads hétérométriques jaunes à structure dominante feuilletée sablo-limoneuse. La matrice devient loessique au sommet (6d).

D7 : loess récent calcaire gris jaune. Le limon à doublets susjacent est peu visible.

Dans cette séquence, D1C représente le cordon régressif de la fin Eémien pédogénéisé par un ranker à charge limoneuse héritée, contemporain de la principale occupation de ce secteur. L'industrie y est abondante, le sol organisé - structures de combustions notamment -. Le toit de la plage est affecté par une cryoreptation (frost creep) suivi par une illuviation.

Un cailloutis d'érosion (head)(?) D2a vient sceller l'ensemble archéologique. La séquence D2b, très dilatée en pied de falaise, se compose d'un limon organique dérivé d'un limon ancien.

Nous avons utilisé la méthode de classement mise au point par Trask. Il s'agit d'une relation définie entre deux quartiers ou quartiles - le premier et le troisième -.

La valeur de ceux-ci est donnée par la projection sur l'échelle des abscisses, de l'intersection de la courbe cumulative avec les horizontales représentant respectivement 25 % (Q1) et 75 % (Q3) en poids de sédiment considéré.

$$S0 = \frac{Q3}{Q1} \text{ ou } \frac{\log. Q3 - \log. Q1}{2}$$

Trask (1930) a proposé les limites suivantes :

S0 < 2,5 : sédiment bien classé,
2,5 < S0 < 3,5 : sédiment normalement classé,
3,5 < S0 > 4,5 : sédiment mal classé.

Cette méthode chiffrée, d'utilisation pratique, ne distingue pas l'uni ou la bimodalité de la courbe, comme l'illustre la figure suivante. Il s'agit de deux courbes construites empiriquement, dont les valeurs aux premiers et troisièmes quartiles (quartiers) sont respectivement identiques.

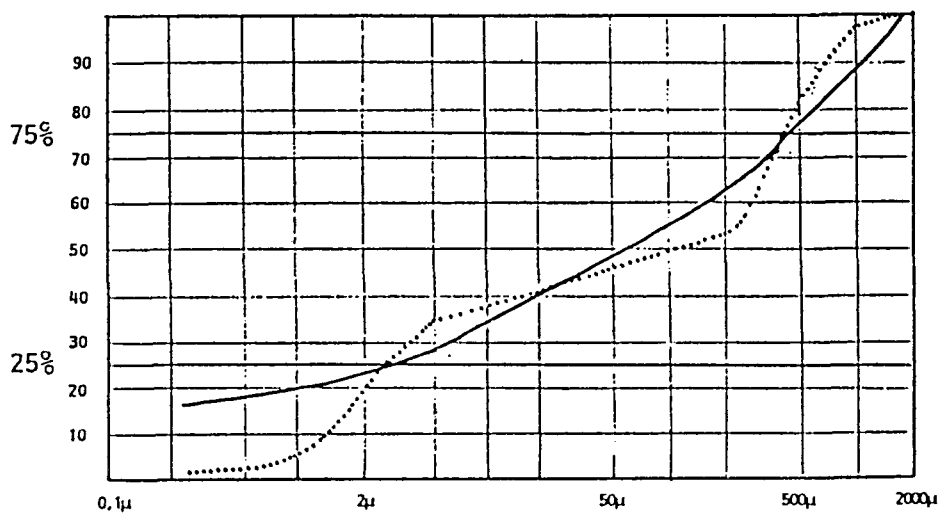


Fig. 13 : Détermination de l'étalement, par la méthode de Trask, de deux courbes granulométriques cumulatives construites empiriquement.

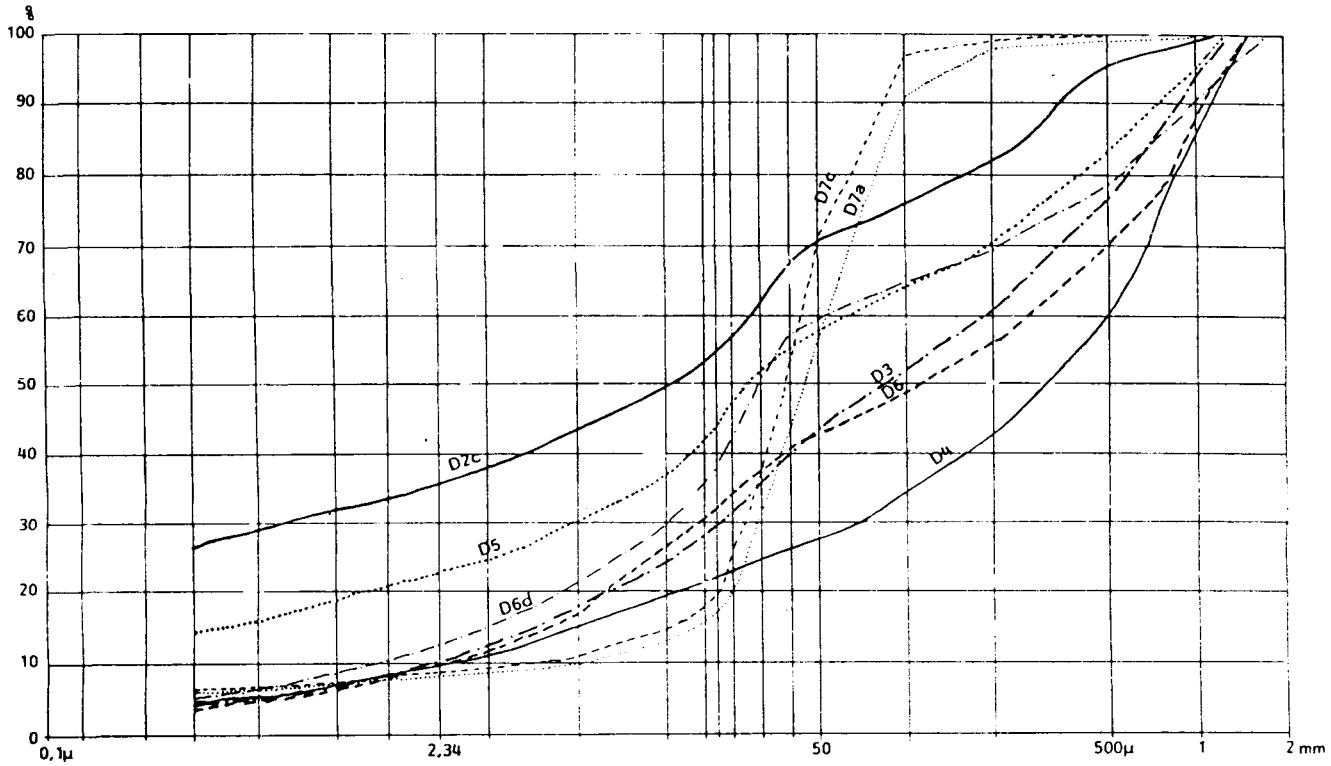


Fig. 14 : Courbes granulométriques cumulatives du secteur 2 - Formation de Port-Racine (analyses M. Levant).

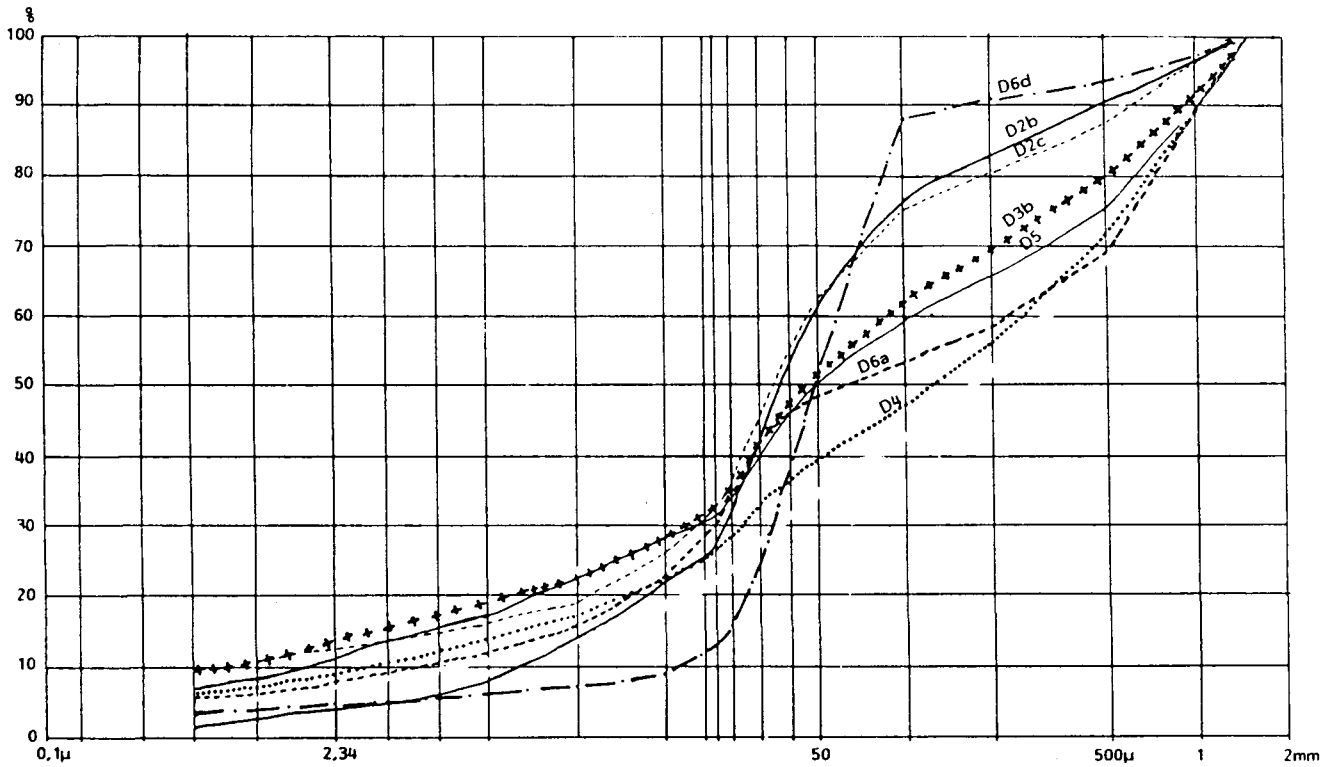


Fig. 15 : Courbes granulométriques cumulatives du secteur 1 (analyses M. Levant).

Des niveaux d'habitats sont interstratifiés dans cette séquence qui s'achève par une série d'éboulements en pied de falaise (événement de Brouennou?) et de l'hydromorphie (D2c) marquée par une déferrification notable.

Les niveaux d'occupation sont enfouis sous un head arénacé pédogénéisé (D3b) tronqué par un head géliflué humifère.

La séquence enregistrée est donc, de bas en haut :

D1 plage régressive avec développement d'une pédogénèse de type ranker contemporaine de la première occupation de l'Anse de l'Erguillière.	Eémien
D2a érosion marquée par un cailloutis (head)	Weichsélien ancien
D2b limon loessique organique suivi par des éboulement puis une phase hydromorphe (D2c).	
D3a head lité + sol brun lessivé (D3b).	

Suite à l'analyse détaillée de ces deux coupes, nous remarquons au secteur 1 : une pédogénèse modérée en pied de falaise à la fin de l'Eémien, suivie d'un head discontinu mais marqué, sur lequel se développe un sol important attribuable à l'épisode de Saint-Germain I. Les niveaux noirs loessiques D1c et D2b+c s'avèrent intimement liés à l'occupation humaine. La charge en matière organique du limon corrobore cette première observation. Le développement exceptionnel de ces niveaux riches en limon ancien pose le problème de son origine. S'agit-il de produit d'éboulements naturels ou bien doit-on y voir un impact anthropique (?). L'homme aurait facilité la chute de limons anciens piégés dans des anfractuosités de la falaise afin d'exhausser le niveau des sols de l'habitat (?). Les couches d'occupation ont un empâtement volumétrique limité par une demi éllipsoïde effectuant un quart de révolution autour de son grand axe. Ce volume comporte deux pendages opposés dans le plan vertical du grand axe et une troisième pente dans un plan vertical perpendiculaire au précédent (Fig.12). La couche de limon organique s'avère donc moins dilatée à chacune de ses extrémités.

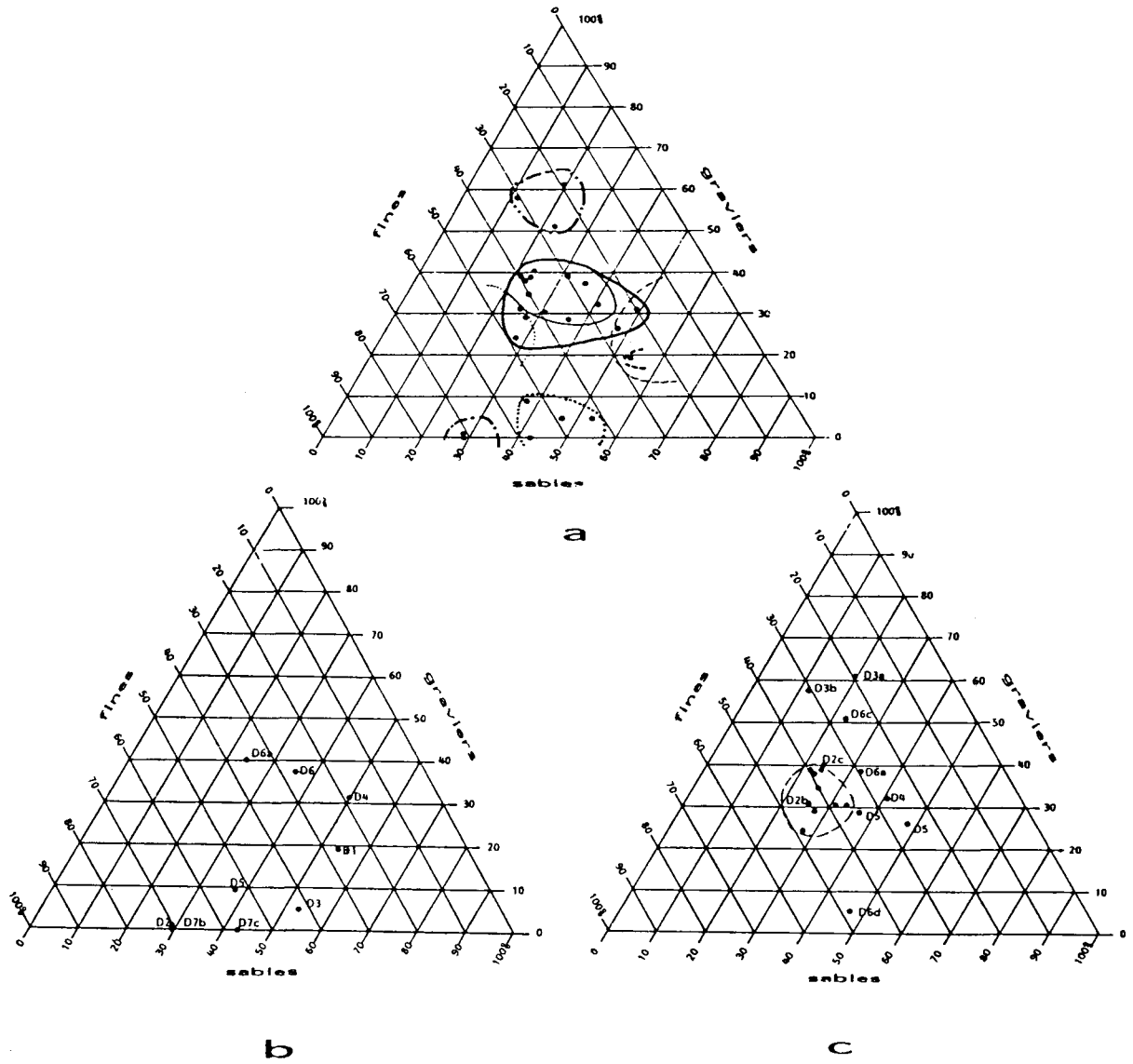
Au secteur 2 - stratotype en fait incomplet de la formation de Port-Racine - le ranker fini-éémien est inexistant et le head colluvial limono-humique (unité 2) peu développé.

La pédogénèse enregistrée au secteur 1, à l'Eémien final dans le cordon et sur celui-ci fait donc défaut.

C. Apports des analyses physiques à la compréhension du site.

Les analyses granulométriques des sédiments, effectuées par M. Levant (Centre de Géomorphologie du CNRS, Caen), montrent (Fig.14 et 15 ; tableaux 1 et 2) que le limon du secteur 2 (D2c) est très mal classée, avec une représentation en fines notable (70%) et une légère inflexion de la courbe (Fig. 14) vers 20 - 50 micromètres, qui témoigne d'un apport loessique. Cet apport est plus prononcé dans le limon noir très bien classé du secteur 1 (D1c et D2b).

J.P. Lautridou (1984) émet l'hypothèse d'un remaniement secondaire d'un loess ancien après la mise en place de la plage interglaciaire (?). L'atténuation de la pente de la sigmoïde au-dessus de 25 - 30 micromètres est, selon cet auteur, caractéristique des limons pré-weichséliens.



a :

- graviers <10%, 25<sables<30% et fines>60%;
- graviers <10%, 35<sables<55%, 40<fines<60%;
- graviers <20%, sables > 50% et 25<fines<30%;
- 20<graviers<40%, 20<sables<40% et 20<fines<40%;
- graviers<35%, sables<30% et fines>40%;
- 15<graviers<35%, 45<sables<55% et fines<30%;
- graviers>50%, 10<sables<25% et 15<fines<35%;
- un groupement moyen se détache au centre du triangle granulométrique :
  - 20<graviers<50%, 20<sables<50% et 20<fines<45%.

Fig. 16 : Triangles granulométriques des sédiments des secteur 1 et 2 (a), du secteur 2 - Formation du Port-Racine - (b) et du secteur 1 (c)(analyses M. Levant).

Les apports loessiques sont moins prononcés dans le head majeur - très bien classé (head à matrice loessique), à mal classé (head à matrice locale de gélifraction) (D6d) - où la matrice est un loess sableux, ce dans tous les secteurs étudiés. Les heads sont en général mal classés. La matrice peut être à dominante sableuse, notamment pour le head fin (D4), le head arénacé (D3) ainsi que les heads (D6a et D6c) du secteur 2.

limon noir D2b	limon gris D2c	head arénacé D3a	head limono-argil. D3b	head arénacé D4	head limoneux D5	head jaune D6a	head jaune D6c	head loessique D6d
2,15	2,78	2,44	5,62	5,47	6,39	6,10	7,88	1,55

Tableau 1 : classement des sédiments-limons et matrices de heads du secteur 1, par la méthode de déviation des quartiers.

limon noir D2c	head arénacé D3	head fin jaune D4	limon argileux D5	head limoneux D6b	head loessique D6d	limon inf. D7a	limon sup. D7c
18,85	5,52	4,95	8,96	7,07	5,89	1,48	1,59

Tableau 2 : classement des sédiments-limons et matrices de heads du secteur 2 par la méthode de déviation des quartiers.

Les niveaux limono-argileux, très mal classés, ressortent avec une bonne représentation en fines, notamment en argiles (paléosols). Enfin, les loess récents apparaissent chargés en sable à "courbe cumulative unimodale et non bimodale comme c'est le cas des sédiments limono-sableux de transition du golfe normand-breton, entre les sables de couverture et les loess" (Lautridou, 1984).

Les pourcentages obtenus lors des analyses granulométriques ont été reportés, pour les coupes des secteurs 1 et 2, sur les triangles granulométriques, afin d'apprécier la teneur en graviers (fraction supérieure à 2 mm) contenus dans les sédiments (Fig.16).

Plusieurs ensembles se dégagent :

Ceux qui comportent peu de graviers (inf. a 10%), qui se subdivisent :
- en groupes à teneur moyenne en fines (40 à 60%) et en sables (35 à 55%).(Horizons - D3, D5, et D7c du secteur 2 ; D6d du secteur 1) .

- en groupes à forte représentation en fines (60%) et à sables modérés (25% à 30%). (Couches D2c et D7b du secteur 2).

Ceux qui comptent moins de 45% en graviers, qui regroupent :

- les niveaux à fines et sables modérément représentés (20 à 40%), ainsi que pour les graviers - D6 et D6d, pour le secteur 2 - et D2b, D2c, D4, D5, et D6a pour le secteur 1 -.

- les horizons à fines inf. à 30%, avec une bonne représentation en sables (45 à 55%) et à graviers modérés (15 à 35%) - D1c et D4 du secteur 2 -.

Un groupement moyen se détache au centre du triangle granulométrique où les pourcentages oscillent entre 20 et 50 % tant pour les fines, que les sables et les graviers. Nous y retrouvons les arènes litées et les heads.

Enfin, un ensemble très riche en graviers (sup. à 50%) comporte des fines (15 à 35 %) et des sables (10 à 25%) en proportion moyenne - D3a, D3b et D6c du secteur 1 -. Il s'agit là encore de heads.

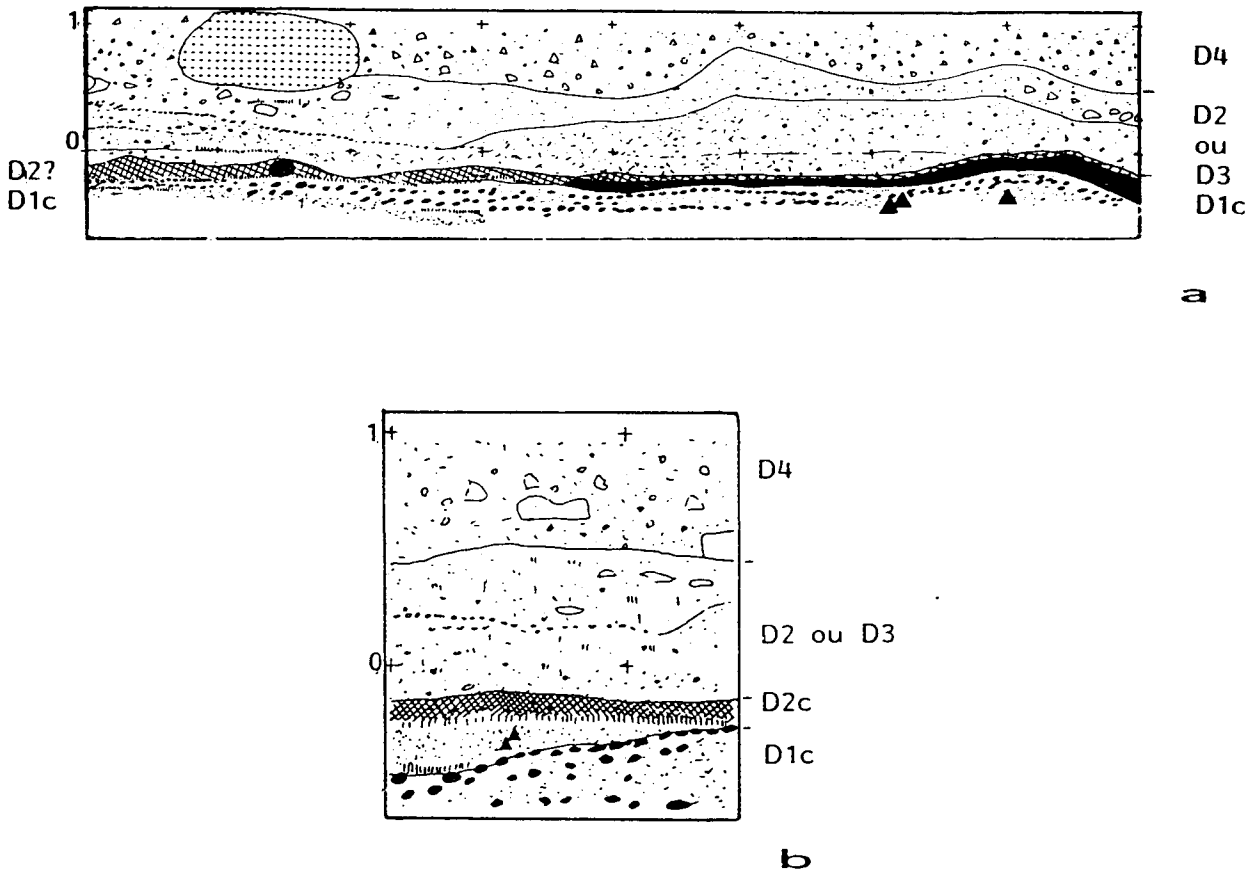


Fig. 17 : Coupes des secteurs 7, 9, 6 (a) et 8 (b) et profils de la crique de l'Erguillière (c).

Les arènes et les heads se dissocient donc bien des loess et des niveaux humifères loessiques.

D. Mise en place des formations périglaciaires.

a) Le rôle du contexte morphologique.

La genèse des heads est provoquée a posteriori par une transgression marine interglaciaire qui sape préalablement la falaise ancienne (E. et S. Watson, 1970 ; Lautridou, 1984) et forme une plage sus-jacente à la plateforme fondamentale. Une pédogénèse se développe sur les cordons fini éémien (D1c) - "marécage" de l'Erguillière à proximité du secteur 1 -. La mer n'atteint plus le pied de la falaise granitique et continue sa régression. Lors des épisodes tempérés (stades 5c et 5a des carottes océaniques), le niveau marin n'atteint pas celui de l'Eémien (cordon de l'optimum compris entre 3,70 m et 3,80 m NGF, en fonction de la topographie). Cependant, durant le premier "interstade", la mer semble stationner à un niveau sensiblement inférieur à l'actuel (B. Van Vliet-Lanoë, 1987 ; Monnier, 1988a).

Pendant les périodes de péjoration climatique - épisodes 5d et 5b -, les heads se mettent en place. Il s'agit de coulées boueuses ou de dépôts mis en place par cryoreptation (D2a) et de heads lités (frost creep) (D3a). Après le complexe interglaciaire, "la dynamique des heads est dominée par la gélifluxion" (B. Van Vliet-Lanoë, 1987).

J.P. Lautridou (1984) a parfaitement démontré l'impact de la paléotopographie dans la genèse des heads. Ainsi, la notion de piège apparaît fondamentale. (Fig. 17 et 18). Dans le cas présent, les heads fossilisent un angle mort compris entre la falaise littorale et la plateforme d'abrasion marine. Ce piège a fonctionné tant qu'il n'y a pas eu régularisation de la base du versant alors sapé en falaise et définition d'un nouveau profil d'équilibre. Ce piège a favorisé l'enfouissement rapide de l'industrie.

Cet auteur, dont les travaux ont aussi porté sur les recherches de gélifraction expérimentale (1984), a tenté l'estimation de la quantité de matériau gélivé et déplacé pendant le cycle des heads de Port-Racine. Le chiffre proposé oscille entre 0,5 et 0,7 m de tranche enlevée sur versant ou en bordure du plateau - ce qui est inférieur à l'érosion anthropique holocène.

La démarche présentée par J.P. Lautridou pour obtenir ces chiffres est la suivante :
"Nous avons postulé qu'un quart du matériel provient du versant raide au-dessus du head à granite relativement protégé de l'altération par la pente forte qui ne favorise pas la stagnation de l'eau ; le reste est issu de la bordure de plateau à modelé bosselé et où l'altération se présente actuellement sur 0,5 à 1 mètre ; la largeur de la zone concernée serait d'environ 150 mètres. De plus, nous pensons qu'en raison de la décompaction et de la porosité du head, il faut moitié moins de volume de roche et d'altérite pour donner le volume de head équivalent. A partir du profil transversal, nous avons donc mesuré la section du prisme périglaciaire et considéré que cette surface divisée par deux (décompaction) devait se retrouver plus haut sur le versant, sous la forme d'une autre section, rectangulaire celle-ci, qui correspondait à la tranche de la couche parallélépipédique ayant alimenté le head".

4.2.3. Autres coupes : La dynamique littorale contemporaine de l'occupation.

Cependant, une série de coupes aménagées entre ces deux secteurs s'avère instructive.

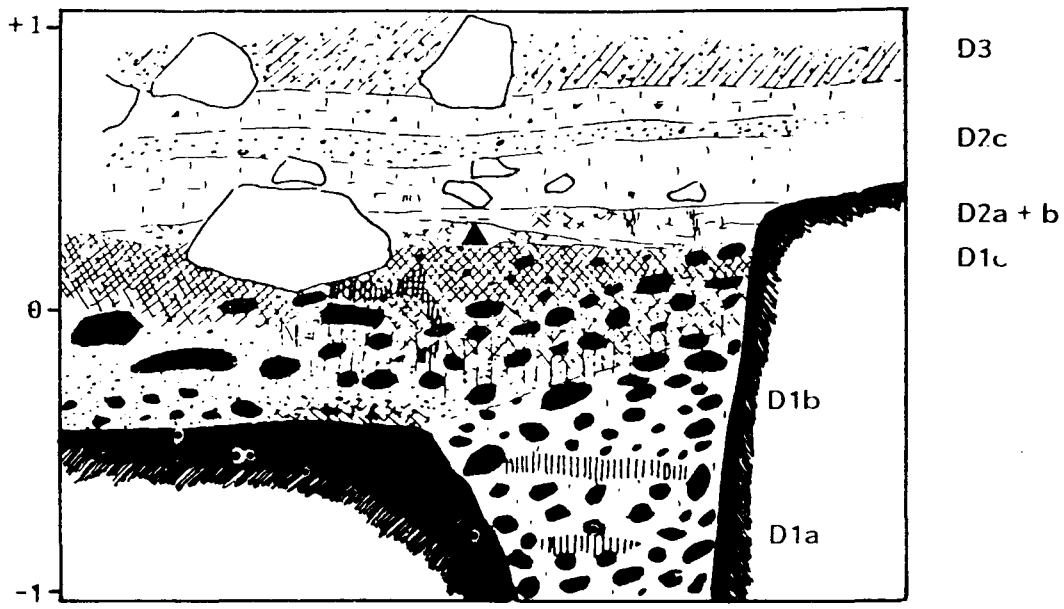


Fig. 18 : Coupe du secteur 10 (d'après B. Van Vliet-Lanoë).

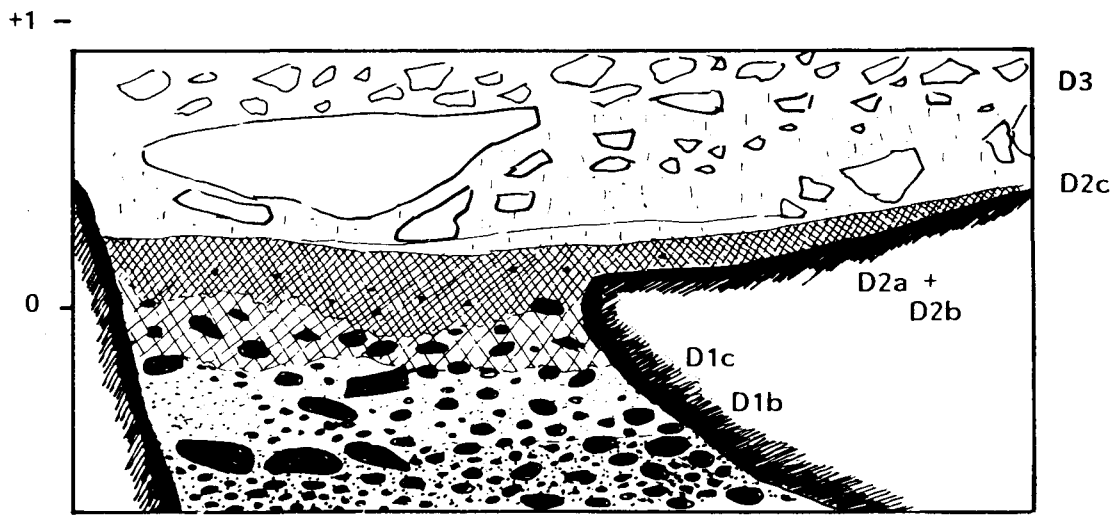


Fig. 19 : Coupe du secteur 11 (d'après B. Van Vliet-Lanoë).

A - Secteurs 8, 7, 9 et 6 : "l'anmor tourbeux" et les colluvionnements.

Au nord du secteur 2, le secteur 8 présente (Fig. 17) :

- Une plage de sable blanc (7,5 YR 7/4) avec des intercalations de galets (D1), surmontée par un sable humifère, avec quelques précipitations de fer, contenant de l'industrie (D2 a+b).
- Un sable organique compact (10 YR 4/3) dont la base est affectée de précipitations en bande d'hydroxyde de fer, et qui pourrait être contemporain du limon noir du secteur 2 (D2c).
- Un head colluvial à matrice limono-sableuse grise (10 YR 6/3), maculé par des taches d'oxydo-réduction, fossilise l'ensemble (D2c ? ou/et D3 ?).

Plus au nord, trois coupes ont été ouvertes puis étendues pour ne former qu'un seul profil (secteurs 7, 9 et 6), (Fig. 17). Nous avons :

- Une plage de galets interstratifiés avec de minces liserés de sable (10 YR 3/2) à précipitations de fer au contact des galets (D1). Ce toit de plage comporte (secteur 9) de l'industrie lithique.
- Un limon sableux noir à précipitations de fer (10 YR 7/2) recouvre la plage, relayé par un anmor tourbeux (secteur 9 Nord et 6). Le contact entre ces deux couches est abrupt. La "tourbe" limono-argileuse non loessique (10 YR 4/2) apparaît tronquée par le limon sableux noir qui recouvre partiellement cette tourbe par un fin pelliculage. L'ensemble est scellé par un head colluvial arénacé à matrice limoneuse (10 YR 7/4) lavé (D2c ? et/ou D3 ?).

Il existe donc un hiatus entre le sable humifère et/ou l'anmor d'une part et le limon organique d'autre part. Nous n'avons pas pu examiner le contact entre la tourbe et le limon organique de l'habitat principal (S.1) en raison d'un glissement de terrain qui a masqué le pied des formations périglaciaires (plusieurs centaines de mètres-cubes (Fig. 17).

L'anmor tourbeux se rencontre dans une série de dépressions à proximité de l'habitat principal (secteur 1). L'étude micromorphologique révèle la présence de cendres blanches décarbonatées contenant des débris végétaux humifiés.

Une observation du sédiment au MEB a mis en évidence la présence d'une faune d'origine marine dans cet anmor tourbeux. Il s'agit de foraminifères benthiques à planctoniques qui attestent la proximité de la mer durant l'occupation du secteur 1, notamment d'un foraminifère hyalin benthique marin de la famille des discorbidés - forme juvénile - (observations et détermination J.P. Dupont).

Les analyses palynologiques (M. Clet) révèlent un cortège différent de celui qui a pu être rencontré à la base du secteur 1 située en position haute, à l'abri d'un redan de la falaise granitique.

La position morphologique et altimétrique du secteur 9 suggère une érosion qui se serait produite entre la pédogénéisation du cordon de galets et la formation de l'anmor tourbeux. Il y aurait donc un hiatus et l'occupation initiale du site précèderait le dépôt tourbeux!

Il est possible d'imaginer une dépression en pied de falaise, derrière un cordon permettant le développement de formations continentales, investie épisodiquement par la mer (grandes marées, embruns de tempêtes ...).
Ces observations semblent indiquer la présence proche de la mer lors de l'occupation du secteur 1 !

B - Secteurs 10 et 11 : des lambeaux de sols humifères piégés par la falaise fossile, et habitat en pied de falaise (secteurs 12, 5 et 5 bis).

Plus au nord de la crique de l'Erguillière, des lambeaux de plages perchées subsistent de part et d'autre de la falaise granitique (secteurs 10 et 11).
Nous retrouvons de bas en haut :

- Une plage infiltrée de limon avec précipitations d'hydroxydes de fer (secteur 10) puis à matrice sableuse organique avec développement d'un ranker dans le cordon (D1c).
- Un sol développé au-dessus (D2b) a livré de l'industrie. L'ensemble est recouvert par un limon légèrement gleyifié (D2c), érodé par une arène à matrice limoneuse avec bande de matériel limono-argileux, témoin d'un sol brun modérément lessivé (D3b), (Fig.18).

La même série d'événements est enregistrée sur le profil du secteur 11 : plage sablo-limoneuse recouverte par un cordon pédogénéisé par un ranker (D1c). Un sol rankérisé se développe dans un head limoneux (D2a+b) recouvert par un head limoneux légèrement gleyifié (D2c), puis un head à blocs (D3) mis en place par éboulement (Fig.19).

En pied de falaise granito-doléritique, nous retrouvons la plage ancienne, à son altitude la plus basse. (Secteurs 12, 5 bis et 5) (Fig.20).

Nous avons donc de bas en haut :

Une plage à matrice sableuse (D1a), puis limono-sableuse avec développement d'un ranker construit (D1b+c), bien développé dans la zone d'habitat (secteurs 5 bis et 5) où il est associé à une industrie lithique et des charbons de bois. L'industrie contenue dans la partie sommitale de la plage n'est que faiblement émoussée eu égard à la configuration de la falaise qui a limité le piétinement. Cette occupation est donc sub-contemporaine de l'implantation en pied de falaise du secteur 1.

Un foyer, installé entre deux blocs cryoclastiques, témoigne d'une seconde occupation associée à un ranker organique développé dans un head avec précipitations ferro-manganiques (secteur 5 bis). Ce niveau apparaît diffus et moins développé dans le profil perpendiculaire (secteur 12) et reste absent au secteur 5 où le gley (D2c) se développe directement sur le head limoneux (D2a) faiblement pédogénéisé.

L'ensemble est scellé par un head fin lité (D3a) rubéfié dans sa partie supérieure, marqué par un sol brun lessivé (D3b).

C - Secteurs 13, 14 et 15 : estran et dynamique glacielle.

Plus au nord, à proximité du cap qui limite l'Anse Saint-Martin, un ensemble complexe de formations a été reconnu en pied de falaise ou à proximité immédiate (secteurs 13, 14 et 15), sur un ancien platier (4 m à 4,90 m NGF) granito-doléritique (Fig. 21 et 22).

Nous avons de bas en haut et d'après la description de ce profil proposée par B. Van Vliet-Lanoë (1987) :

Une plage éémienne complexe.

D1a : niveau sableux, riche en galets, localement humifié, exclusivement préservé dans les creux topographiques du platier ancien.

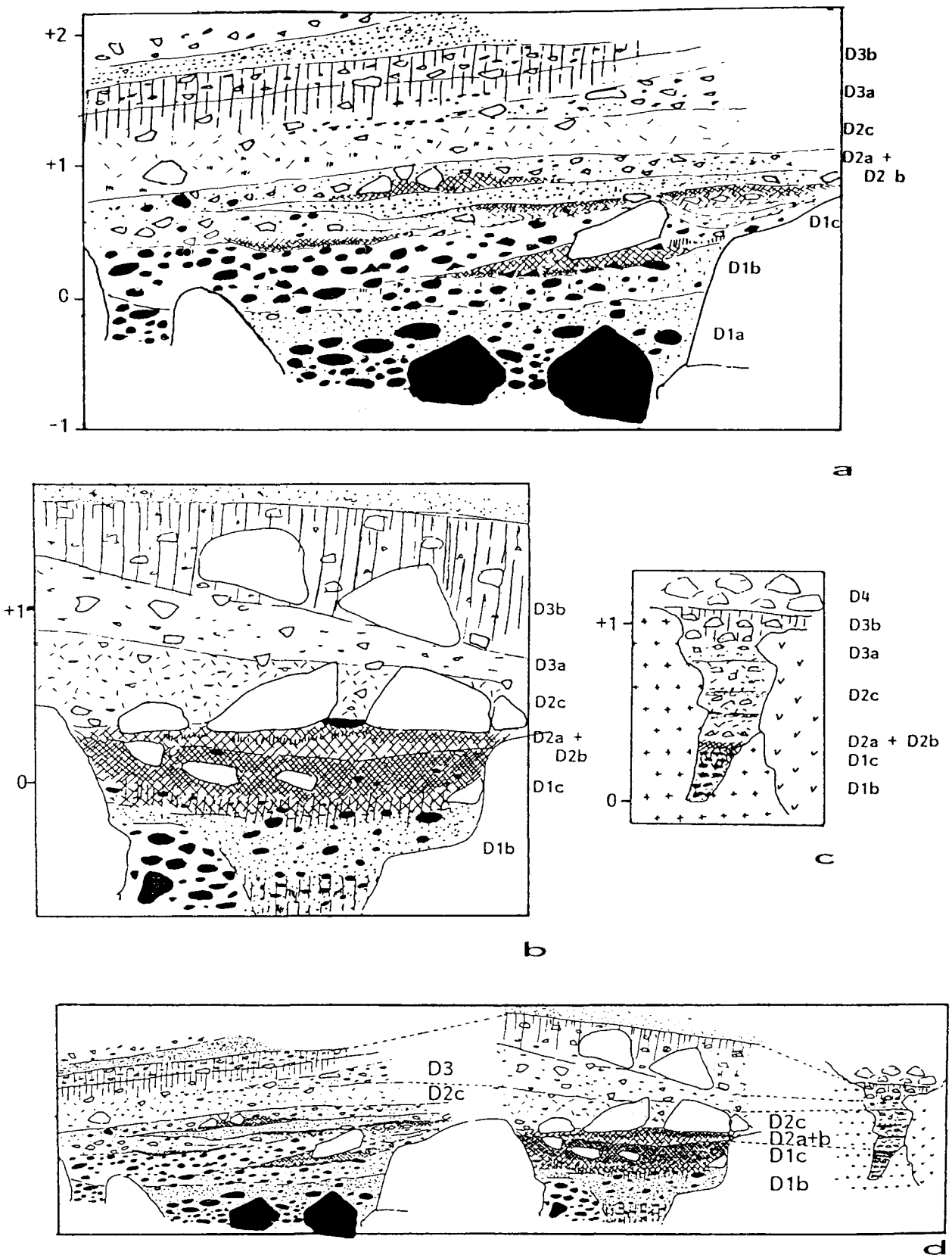


Fig. 20 : Complexe des secteurs 12, 5bis et 5 (d) et profils des secteurs : 12 (a), 5bis (b) et 5 c)(d'après B.Van Vliet-Lanoë).

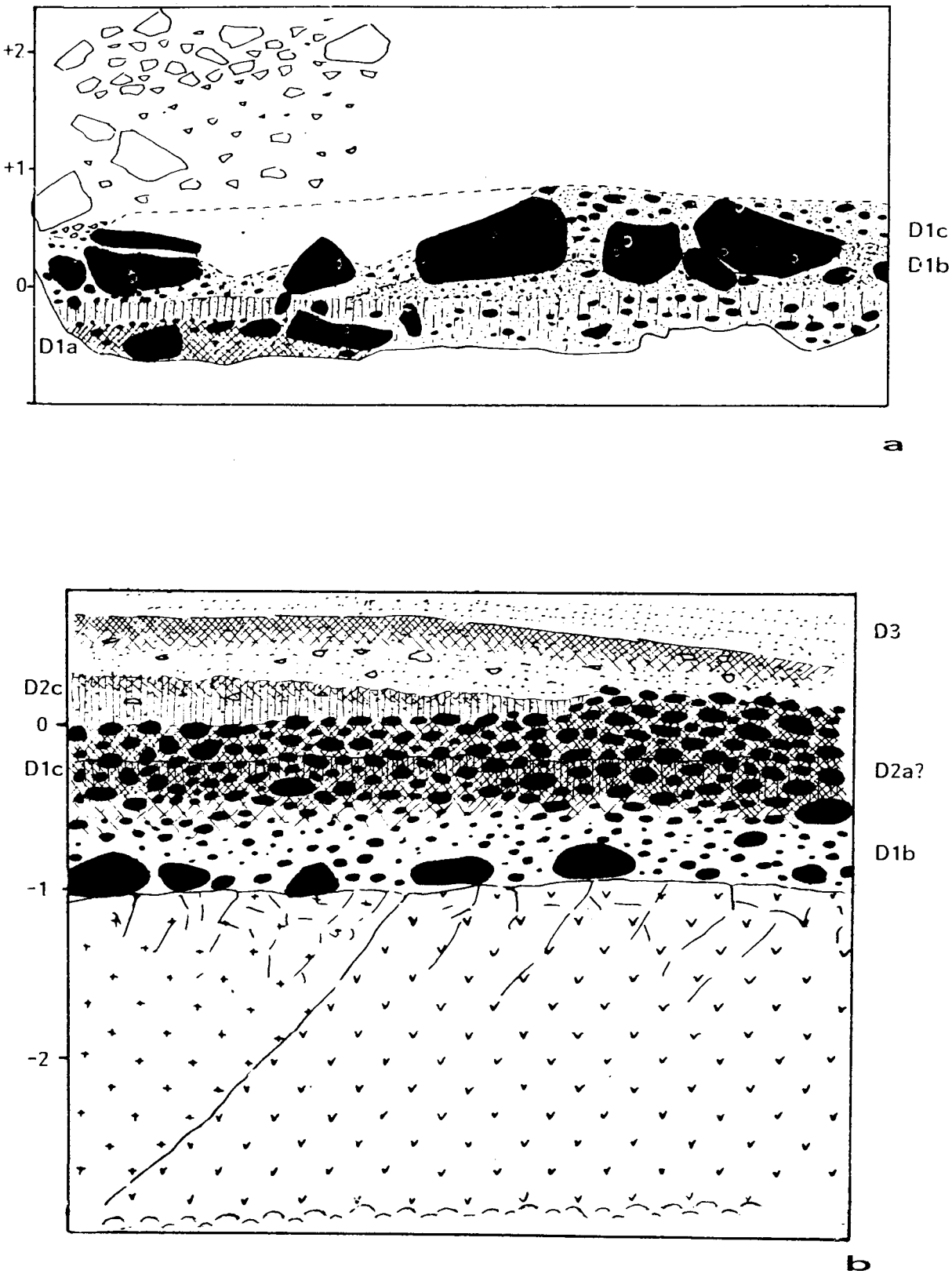
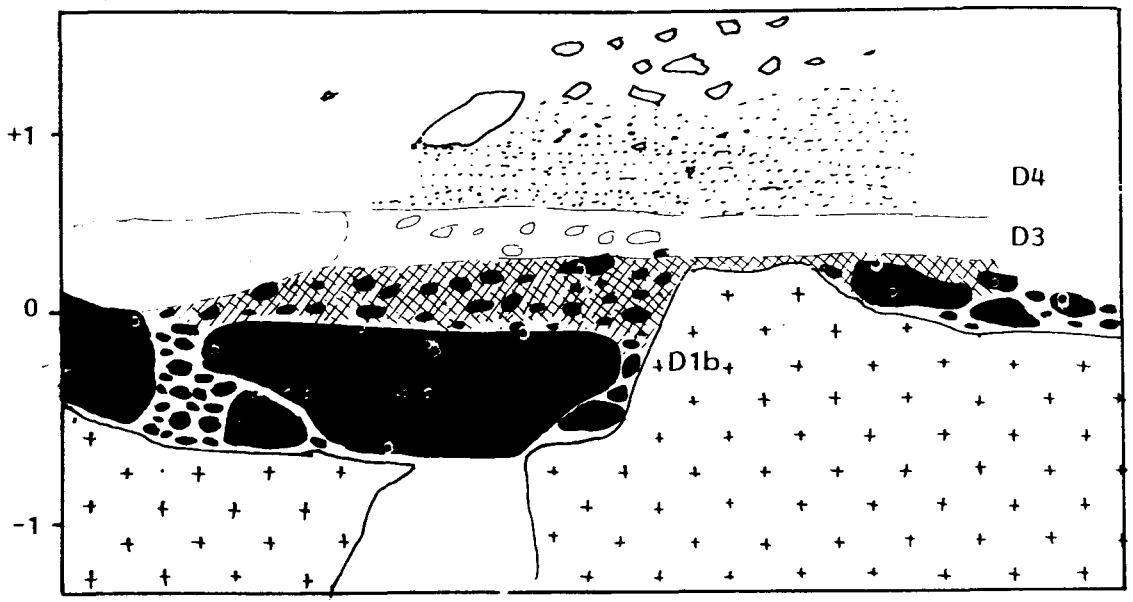


Fig. 21 : Profils stratigraphiques des secteurs 13 (a) et 14 (b)(d'après B. Van Vliet-Lanoë).



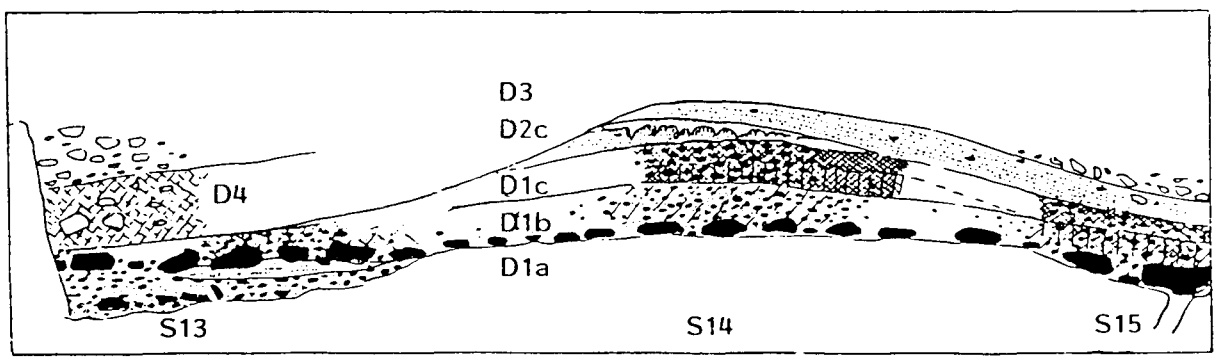


Fig. 22 : Coupe du secteur 15 (a) et représentation du complexe littoral avec blocs glaciels (D1b) et cordon de retrait (D1c) - secteurs 13, 14 et 15 (b)(d'après B. Van Vliet-Lanoë).

D1b1 : niveau de gros blocs marins, très émoussés, alignés, localement associés à une arène lavée et à un peu de vase silteuse et organique (lames minces). Plage à dynamique glacielle.

D1b2 : gravier marin hétérométrique, à matrice sableuse humifère surmontant le niveau à blocs ; la charge limoneuse y est très faible (lames minces).

D1c : cordon de galets glaciels originellement openwork, (cordon de tempête), à matrice de ranker, légèrement limoneux à son sommet et associé à une très faible illuviation argileuse (base). Ranker polyphasé dont le sommet est contemporain de D2a.

D2c1 : head arénacé , non illuvié , à très faible charge de sable marin.

D2c2 : podzol hydromorphe, développé sur arène, riche en charbon de bois et déformé par cryoreptation.

D3 : head arénacé à dynamique de cryoreptation, incorporant un peu de charbon de bois et de sable marin, suivi par une illuviation argileuse brun-jaune orangée, cryoturbée.

Nous retrouvons donc le cordon éémien infiltré par un ranker illuvié (D1c), le ranker susjacent (D2a) et l'hydromorphie (D2c) matérialisée ici par un podzol hydromorphe malgré la position topographique élevée et le caractère drainant de l'arène (hydromorphie liée à la stagnation de congère ; B. Van Vliet-Lanoë, 1986).

Deux secteurs plus en aval sur l'estran permettent d'appréhender la stratigraphie dans une position éloignée de la falaise.

D - Les coupes excentriques : secteurs 16, 4 et 3.

Le premier (secteur 16), (Fig.23), situé à 300 mètres environ à l'est de Port-Racine, se trouve en position d'abri, à proximité directe du débouché de la vallée des Moulins. Cette séquence décrite par B. Van Vliet-Lanoë présente, de bas en haut :

D1a : sable marin compact, interstratifié de lits de galets; légèrement vaseux et présentant quelques taches d'hydromorphie.

D1b : cordon de galets redressés à pendage abrupt vers l' intérieur des terres ; matrice de vase argilo-silteuse organique contenant un peu de charbon de bois. A son sommet, subsiste un horizon organo-détritique mêlé de vase silteuse, riche en débris végétaux, parfois carbonisés : colluvions à tendance tourbeuse.

D2a + D2b : sommet du cordon D1 (D1c) infiltré de limon loessique, humifère ; horizon Bt caractérisé par une illuviation d'argiles ferrifères. Sol brun lessivé.

D2c : limon arénacé flué , enrichi en charbon de bois , cendres et os brûlés ; très gleyifié, pénètre très localement le sommet du cordon. Quelques fragments de revêtements argileux rubéfiés et cendreux de base de foyer.

Une industrie lithique "fraîche" a été rencontrée dans la partie supérieure du "gley".

D3a + b : head limono-arénacé lité, portant la trace d'un horizon pédogénéisé peu développé et disloqué par cryoreptation.

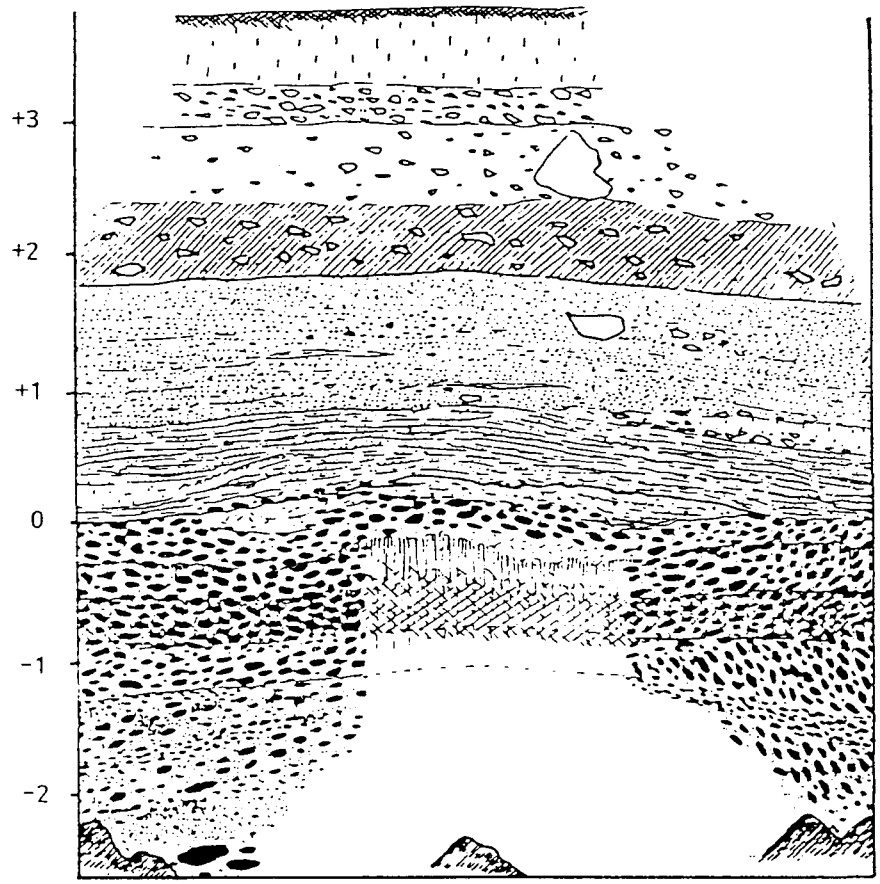


Fig. 23 : Coupe du secteur 16 (d'après B. Van Vliet-Lanoë, 1987).

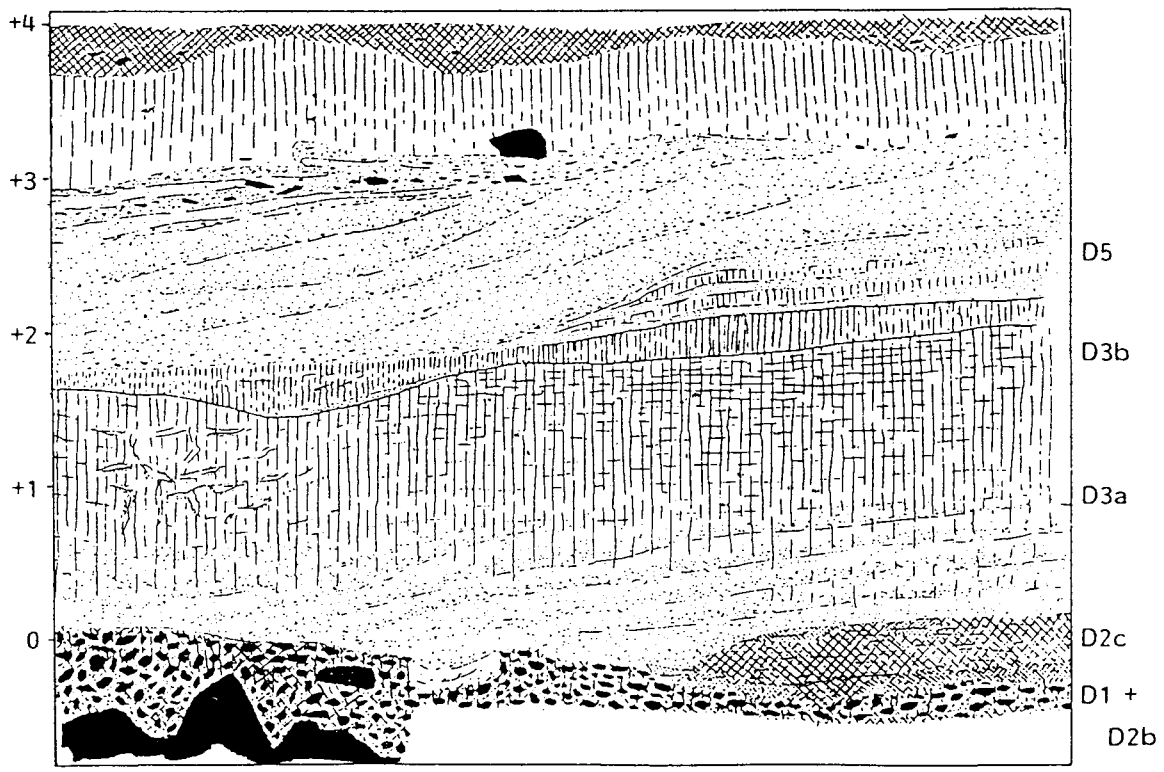


Fig. 24 : Coupe du secteur 4 (d'après B. Van Vliet-Lanoë, 1987).

D4 et D5 : heads fins, à charge de blocs, très pigmentés (surtout D5) (7,5 YR 5/6), présentant également les restes d'un horizon Bt, géliflués.

La séquence enregistrée est donc :

D1 : plage complexe, plus infiltration vaseuse	}	Eémien
D2a : infiltration limoneuse + sol brun lessivé (D2b))		
D2 : limon arénacé, hydromorphie ;		
D3a : head lité + sol brun lessivé (D3b) ;		Weichsélien
D4 : head géliflué ;		
D5 : sol brun lessivé.		

A proximité du Port-Racine (secteur 4) (Fig.24), la séquence, peu dilatée, repose sur l'ancien platier granitique (env. 4,20 m NGF).

On observe de bas en haut :

D1 : cordon de galets à matrice légèrement sableuse, riche en matière organique, avec spicules d'éponges et diatomées (B. Van Vliet-Lanoë).

- Ranker illuvié d'argile (D2a + D2b). Un foyer isolé creusé dans la plage a été reconnu dans le cordon. Il pourrait être sub-contemporain des occupations des secteurs 1 et de l'ensemble 12, 5 bis et 5 (?).

- Le toit de la plage est infiltré par un limon gleyifié (D2c) qui contient, outre l'industrie lithique, un complexe de combustion dont les structures apparaissent "déformées" par cryoreptation (observations micromorphologiques effectuées par B. Van Vliet-Lanoë). Plus en amont (sondage S.4), un podzol hydromorphe remplace le gley.

- Le head arénacé lité (D3) susjacent affecté d'un sol brun lessivé (D3b) très marqué, indicateur d'un gros interstade, est érodé par un head fin a blocs (D4).

Enfin, sur la côte nord (secteur 3), au pied d'un écueil de la mer éémienne, nous retrouvons une séquence plage-head-loess qui comporte de bas en haut (Lautridou *et al.*, 1988), (Fig. 25) :

Unité 1 : Plage éémienne s. l. sur laquelle un petit sol de type ranker hydromorphe s'est développé. Avec quelques éléments lithiques roulés.

Unité 2 : Limon arénacé stratoïde légèrement humique à la base, devenant franchement limoneux vers le haut, très cryoturbé, pauvre en silex taillés.

a : Horizon Bg d'un gley podzolique, très marmorisé et concrétionné.

b : Horizon A2g d'un gley podzolique, assez humifère et riche en charbons de bois, incorporant souvent de l'industrie.

Unités 3, 6 : Heads arénacés, brun foncé, assez limoneux, d'épaisseurs variables. La matrice dérive de gélifraction. L'organisation micromorphologique est celle de gélifluxion. La charge en blocs est relativement faible.

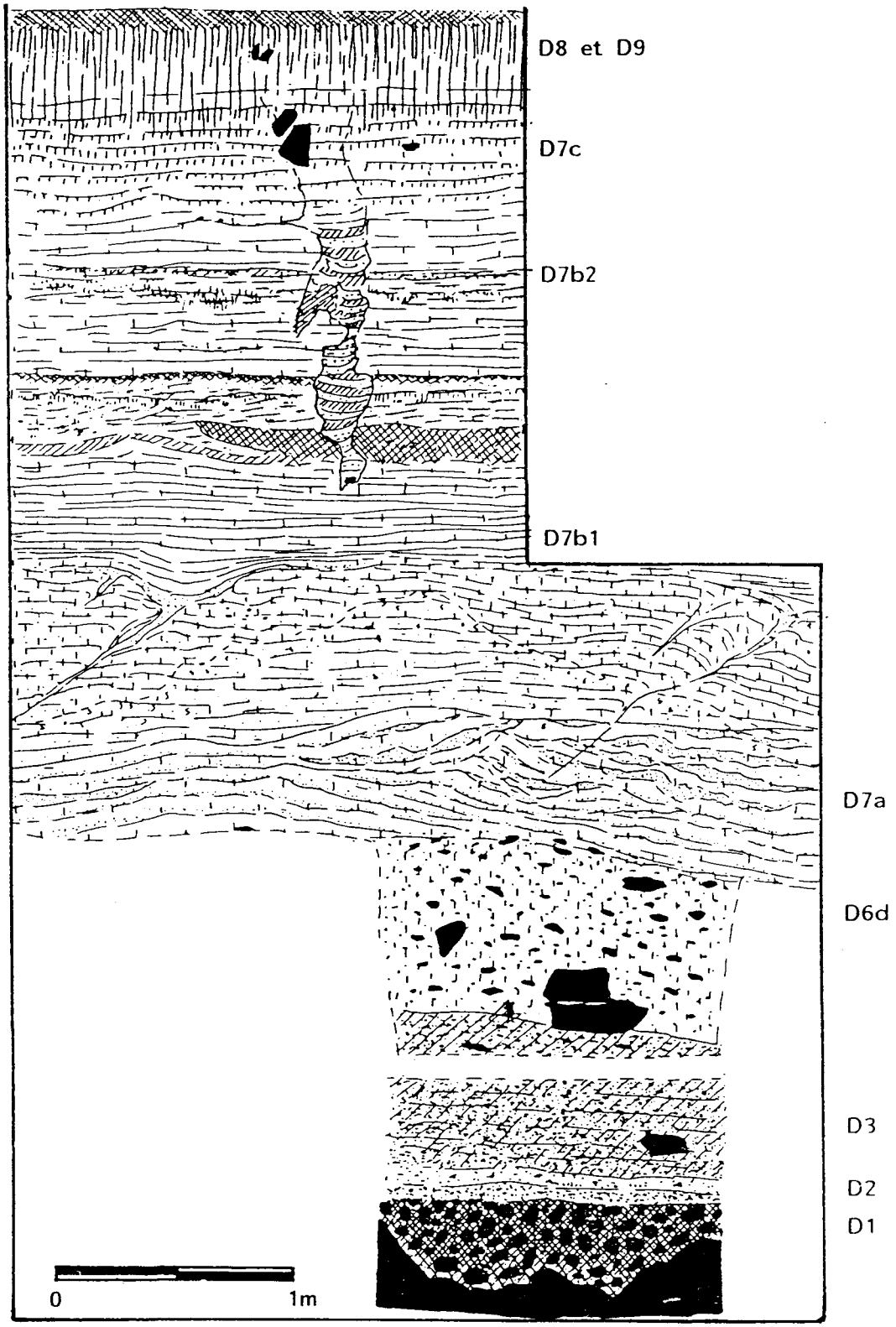


Fig. 25 : Coupe du secteur 3 (d'après Coutard et al., 1982 ; Lautridou, 1984 et Van Vliet-Lanoë, 1987).

6d : Head riche en blocs coiffés de silts, à matrice loessique calcaire, gélifluée en lame. Une série lithique intéressante a été rencontrée à la zone de contact entre le head et les loess récents.

Unité 7 : Loess récents.

a : Sables et limons calcaires interstratifiés, passant vers le haut à un limon sableux (10 YR 6/6) lité, retouché par la limite de décarbonatation. Petites fentes de cryodessication fauchées, syngénétiques du dépôt, parfois à colmatage sableux. Microstructure de gel-dégel bien marquée, avec traces de débris végétaux. Dépôt éolien capté comme au Spitzberg par l'humidité de névés persistants.

b 1 : Limon fin lité décarbonaté avec ébauche d'une illuviation en doublets fins, coiffé à son sommet par un petit sol de toundra hydromorphe et humifère, déformé en langue : horizon de Kesselt.

b2 : Limon fin à doublets fins classiques présentant la trace d'une petite stabilisation humifère et hydromorphe.

c : Limon à gros doublets illuviés.

CONCLUSION .

Nous sommes en mesure de reconstituer, pour l'ensemble du site, la succession suivante d'événements :

- Formation d'une plage de galets pendant l'Eémien (D1), suivi par une régression marine ; les cordons littoraux inactifs sont investis soit par des rankers, soit en milieu hydromorphe par des vasières en bordure d'habitat. Les moustériens s'installent en pied de falaise granito-doléritique en zone ensoleillée, à l'abri des vents dominants (secteurs 1 et 12, 5 bis, 5 - D1c -).

- La seconde implantation, plus sporadique, mais plus étendue dans l'espace (secteurs 16, 4, 1 et 12, 5 bis, 5) se fait soit en pied de falaise, soit sur l'ancien estran pédogénéisé (stades 5d/5c), D2.

- Le troisième épisode tempéré (stade 5a),caractérisé par un sol brun, ne comporte jusqu'alors aucun témoin d'origine anthropique (D3), sauf dans le secteur 2 (Fig.11, D3b).

- La détérioration climatique menant au Pléniglaciaire, est marquée par des dépôts de heads où la gélifluxion domine. Plusieurs épisodes pédogénétiques s'intercalent dans ces heads, notamment au secteur 1 (D5) où le sol brun lessivé est associé à une implantation anthropique.

- Puis les apports éoliens sont attestés dès la phase de dépôt du head majeur (D6) dont la matrice est loessique.

- Enfin, s'opère la sédimentation des deux loess récents (D7).

4.3. Relation entre les niveaux marins, les formations continentales et littorales.

4.3.1. Les niveaux marins.

A. Définition.

La relation entre les oscillations climatiques - connues par les courbes isotopiques de l'oxygène dans les carottes océaniques (Emiliani, 1955 , Labeyrie, 1984 ; Shackelton , 1982, 1986) - et les formations continentales (Woillard et Mook, 1982 ; Beaulieu et Reille, 1984), est assez bien définie. Trois épisodes tempérés s'intercalent entre des périodes plus froides. Les différents auteurs s'accordent sur l'âge de ces épisodes. Il s'agit des stades :

- 5e, corrélé avec l'Eémien s.s., daté entre 130 et 100 000 BP.
- 5d, le premier refroidissement, épisode de Mélisey I, daté de 110-105 000 BP.
- 5c, le premier "intersade", corrélé avec Amersfoort et Brörup ou Saint-Germain I, daté de 105 - 95 000 BP.
- 5b, le second épisode froid, Mélisey II, daté de 95 - 90 000 BP.
- Enfin, 5a, le second "interstade" et troisième période "tempérée", corrélé avec Odderade ou Saint-Germain II, daté de 90 - 75 000 BP.

Si les corrélations entre les formations océaniques et les formations continentales semblent établies, il en est autrement sur le littoral où niveaux marins et continentaux sont interstratifiés et parfois intimement mêlés : ranker développé dans les cordons de tempête à Saint-Germain/Port Racine.

Une certaine distorsion peut être enregistrée entre les niveaux marins moyens estimés aux Barbades et en Nouvelle Guinée (Labeyrie, 1986 ; Shackelton, 1986) et les altitudes relevées sur les côtes du Massif Armoricain, notamment pour les plages attribuables à Brörup (5c) et Odderade (5a) (B. Van Vliet-Lanoë, 1987).

Stades	Unités	N. Bretagne	Contentin	Calvados Basse Seine
5e	D1a	+ 8 + 15	+ 7 + 10	?
	D1b	? + 8	+ 4 + 6	+ 5
	D1c	+ 4 (dunes)	+ 4 (dunes)	+ 4
5c	D2b	?	- 1	?
	D2c	0 (dunes)	- 5 (dunes)	- 5 (dunes)
5a	D3b	? (dunes)	? (pas de dunes)	? (pas de dunes)

Tableau 3 : altitudes des hautes mess exprimées en mètres N.G.F (sommets de plage) à partir des relevés effectués sur les côtes du Massif Armoricain, d'après B. Van Vliet-Lanoë, 1987.

Si en mer du Nord, l'Eémien est bien caractérisé, notamment par la faune dont *Tapes senescens var. eemiensis* (Paepe *et al*, 1976), ainsi que par une microfaune à espèces lusitaniennes abondantes qui impliquent une température des eaux supérieure à l'actuelle (Lautridou, 1980, colloque de Dijon), il en est différemment en Normandie où l'essentiel des formations sont décarbonatées et exemptes de faune.

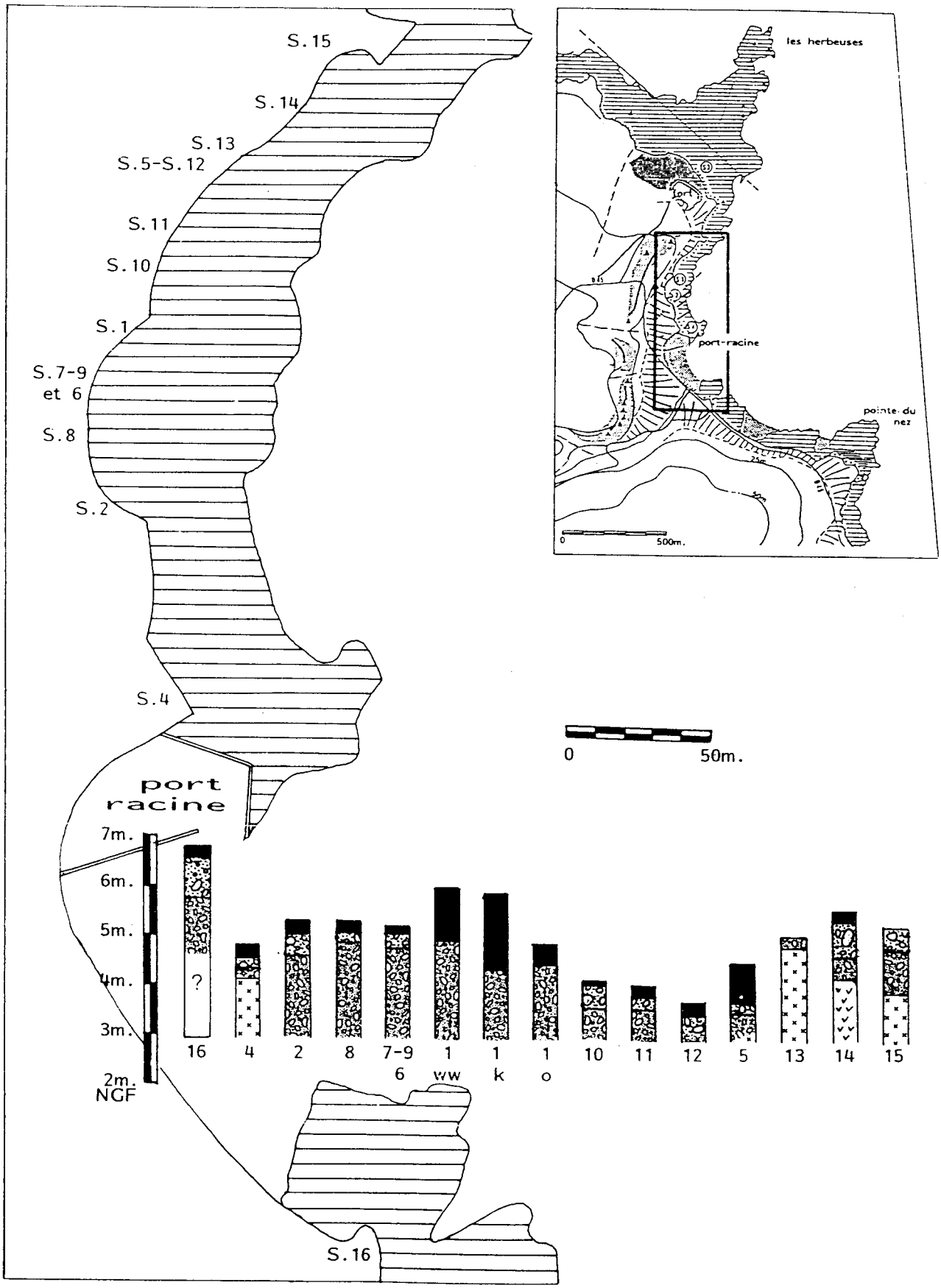


Fig. 26 : Altitudes des niveaux de plage en fonction de la topographie et développement des niveaux humifères susjacents.

Nous avons vu préalablement que les données altimétriques ne pouvaient être prises que très prudemment en considération : exemple de Grandcamp (Coutard *et al,* 1979). La définition de l'Eémien proposée par J.P. Lautridou (1984) est fondée sur deux gisements : Grandcamp et Hauteville. A Grandcamp, le niveau éémien a été défini en effectuant la comparaison des deux séquences reposant sur la même plateforme (0 m. N.G.F.). L'une, simple, témoigne d'un seul cycle ; l'autre, plus complexe avec des formations sous-jacentes à la plage perchée, de deux cycles.

J.P. Lautridou définit la formation de Grandcamp par une "séquence loessique weichsélienne sur une formation marine dont le sommet ne dépasse pratiquement pas l'altitude des plus hautes mers" (1984). "La microfaune est identique à l'actuelle" sans cependant présenter l'espèce caractéristique tapes senecens var. eemiensis "et correspondrait à l'optimum marin". Il est cependant curieux de trouver en Normandie des espèces plus fraîches qu'en mer du Nord alors que ce n'est pas le cas à l'heure actuelle (colloque Rouen).

La formation d'Annoville Hauteville a été repérée au sondage (S.5). Le profil présente des sables éoliens attribués au Pléniglaciaire, sus-jacents à du head déposé sur un niveau humifère. Ce dernier s'est formé sur des sables et silts marins dont la puissance est comprise entre - 1 et - 3 m N.G.F.

La microfaune de la plage est banale mais comporte E. aff. granulosa, actuellement inconnue dans nos régions, mais signalée par Whittaker dans l'Ipswichien du Pays de Galles (Grande-Bretagne) (?).

Les ostracodes déterminés par M. Weyant (géologie, Caen) ne sont pas plus significatifs. "Les espèces vivent en eau peu profonde et appartiennent à une faune boréale de la province celtique, proche des associations actuelles" (Lautridou, 1984).

Les pollens s'avèrent plus éclairants (Clet-Pellerin, 1983, 1988 ; Lautridou, 1984) avec une végétation qui marque le passage de la fin de l'Interglaciaire éémien s.s. aux premières péjorations climatiques. Cette limite 5e/5d s'observe dans les sédiments marins entre - 2,70 et - 2,40 m N.G.F. M. Clet remarque que les dernières atteintes de la mer se font sentir vers - 1 m N.G.F.

Le cortège pollinique de ce site est présenté dans la partie relative au paléoenvironnement (cf.infra).

L'attribution proposée par J.P. Lautridou, Eémien final, apparaît donc fondée sur la stratigraphie et la palynologie. B. Van Vliet-Lanoë pense que les niveaux marins de Grandcamp et d'Annoville-Hauteville pourraient être attribués à l'Eémien final (Stade 5e, unité D1c) ou à l'interstade Saint-Germain Ic (Stade 5c, unité D2b).

A Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine, la faune est quasi-absente, cependant des pollens ont été rencontrés dans les niveaux sus-jacents à la plage éémienne (Clet-Pellerin, 1986, 1988).

Secteurs	S16	S4	S2	S8	S6. S7 S9	S1	S10	S11	S12	S13	S14	S15
Altitudes N.G.F. (mètres	6,2	4,5	5	5	5	4,9 4,3	4,1	3,9	3,6	5,1	5,4	5,3

Tableau 4 : Altitudes des sommets de plage, prises dans les différents secteurs du site de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine, exprimés en mètres N.G.F.

B. Expression de la dynamique littorale.

La plage du dernier Interglaciaire se compose essentiellement de galets de granite,avec quelques nodules de silex et de rares éléments de quartz, de dolérite et de grès. La dynamique littorale est fonction de la topographie. Aussi, la plage est-elle moins développée dans les zones de turbulence et à l'abri des écueils et des redans de la falaise granito-doléritique. Le fond d'anse comporte un cordon plus développé (S.16). Les différences altimétriques s'avèrent importantes, comme de nos jours (Fig.26, tableau 4). Au secteur 16, le cordon avoisine 6,60 m N.G.F. alors qu'au secteur 12, en pied de falaise et en retrait d'un pointement doléritique, la plage n'atteint que 3,60 m N.G.F. La topographie explique à elle seule cette différence de 3 mètres ! Il convient donc d'être prudent quant à la notion altimétrique des niveaux de la plage.

Le niveau moyen des hautes mers durant l'Eémien final s.s. a été reconnu dans le Nord Cotentin. Il est estimé à environ + 5 m N.G.F. pour la zone 6 - Les Ilets, Saint-Germain/Port Racine - et à + 1 m N.G.F. pour la zone 7 - Annoville Hauteville - (Lautridou, 1984 ; Van Vliet-Lanoë, 1987).

Suite aux analyses granulométriques pratiquées sur les matrices de plages, une approche du classement des éléments fins a été effectuée par la méthode de déviation des quartiers définie par Trask (1930). Voir ci-dessous, le tableau 5.

Secteurs	S8	S7	S10 sup.	S10 inf.	S11	S12 sup.	S12 inf.	S13 sup.	S13 méd.	S14 sup.	S14 inf.
S0	1,58	1,32	2,02	2,06	2,12	1,86	1,44	1,36	1,86	4,20	2,21

Tableau 5 : classement des matrices de plage par la méthode de déviation des quartiers.

Le matériel matriciel s'avère bien classé pour toutes les plages, à l'exception de la partie supérieure de la plage du secteur 14 (assez bien classé), en raison d'une bonne représentation de la fraction limoneuse (27,4%), héritée du ranker sus-jacent infiltré dans le cordon (Fig.27). La représentation en fines y est plus importante que dans les matrices d'estrans, eu égard à leur contamination par les rankers qui en affectent la partie sommitale (secteurs 10, 11, 12 sup., 13 sup., et 14 sup.).

La fraction sableuse est mieux représentée sur les estrans (secteurs 10 inf., 12 inf., 13 médian, 14 inf.), mais reste légèrement humifère (Fig. 28).

Aux secteurs 2, 7 et 8, la plage se compose de galets interstratifiés dans un sable lavé pauvre en matière organique.

La comparaison des cortèges granulométriques des matrices des cordons (D1c) et des estrans (D1b) relatifs au niveau de plage des secteurs 10, 12, 13 et 14, révèle que (Fig. 29) :

- La fraction sableuse domine - environ 85% - avec un sable généralement grossier dans les estrans, comme à l'heure actuelle. Le sable fin n'apparaît qu'en milieu abrité (crique principale) ainsi qu'aujourd'hui à Port-Racine s.s. (B. Van Vliet-Lanoë).

- les cordons sont relativement enrichis en fines, eu égard à la fossilisation de ceux-ci par un ranker, ou un sédiment vaseux organique infiltré par rapport aux estrans.

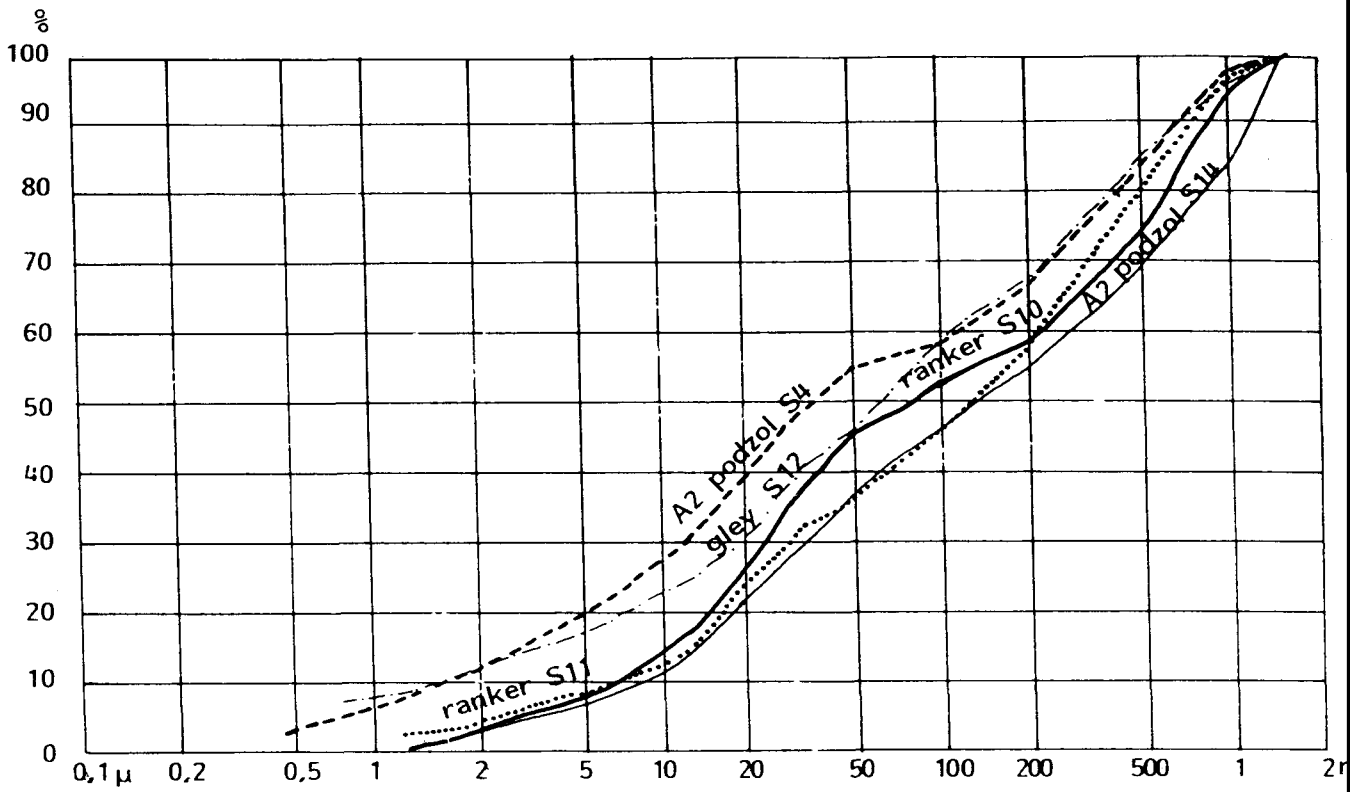


Fig. 27 : Courbes granulométriques cumulatives des matrices de sols susjacents à la plage ancienne - D2b et D2c - (analyses M. Levant).

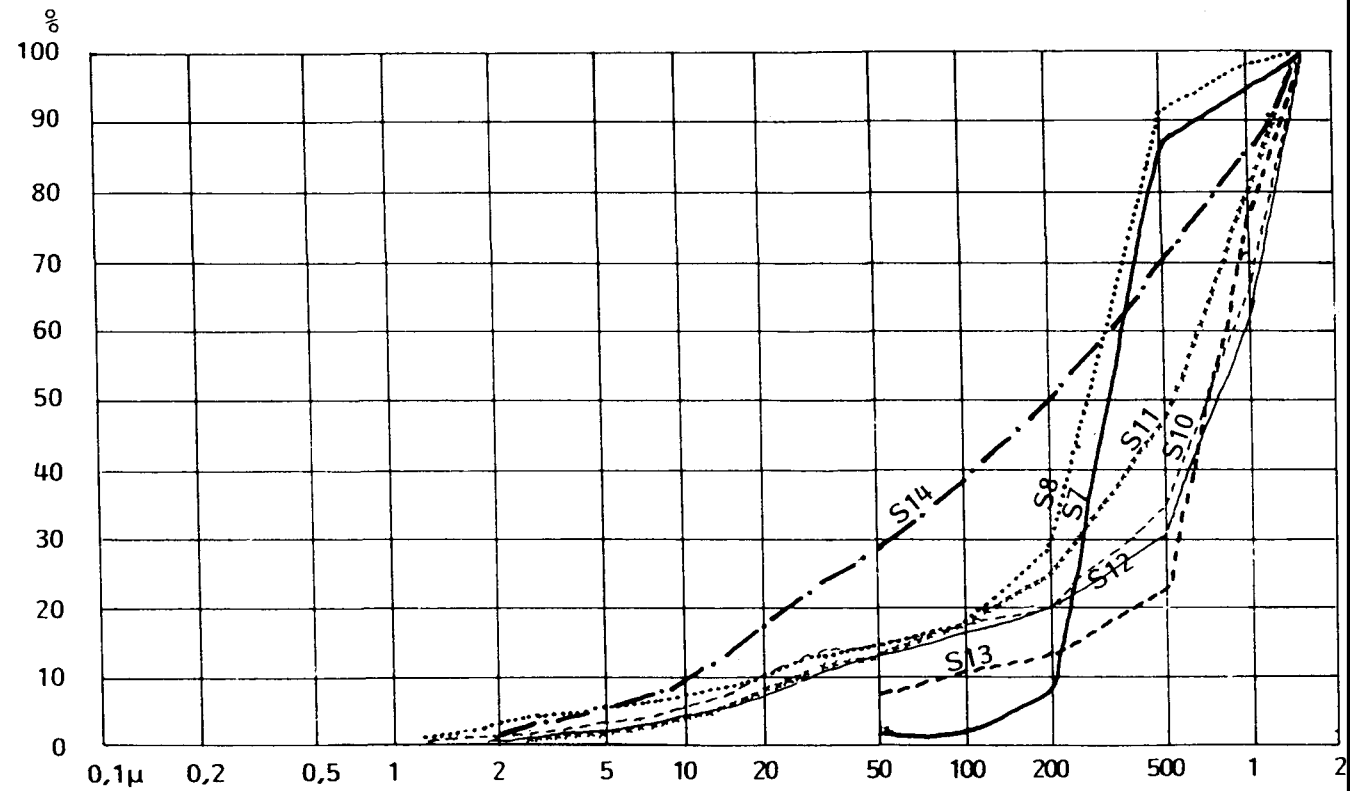


Fig. 28 : Courbes granulométriques cumulatives des matrices de cordons littoraux - D1c - (analyses M. Levant).

- La fraction en fines reste modeste, inférieure à 15%, à l'exception du cordon du secteur 14 où la pédogénèse apparaît plus marquée (ranker).

En 1984, J.P. Lautridou considérait les niveaux marins de Saint-Germain/Port-Racine comme attribuables à l'optimum éémien. B. Van Vliet-Lanoë estime avoir affaire à un estran de l'optimum (D1b) recouvert par des cordons attribués à l'Eémien final (D1c) , en raison de l'incorporation fréquente de gélifracts et d'artefacts à peine roulés dans les horizons supérieurs des plages.

Nous avons donc :

- Un niveau de plage de l'optimum éémien (D1a) dont l'altitude oscille entre 5,70 et 3,80 m N.G.F., surmonté par une plage transgressive à gros blocs d'origine glacielle (B.Van Vliet-Lanoë, 1987), et matrice vaseuse (D1b). La présence de ces alignements de blocs (secteurs 13 et 14) de masse importante - quelques centaines de kilogrammes à plusieurs tonnes - semble due à un drossage à plat en position abritée, ce qui implique l'existence, ou l'action, de radeaux de glace.

- Un cordon de galets infiltré par un ranker, et s'accompagnant d'une installation dunaire limitée (D1c), scelle la séquence éémienne s.s.

Les données relatives à ce que l'on connaît de l'Eémien, en Normandie occidentale, ont permis à J.P. Lautridou (1984) d'avancer que la température des eaux était sans doute peu différente de l'actuelle, anomalie par rapport à ce qui est connu en mer du Nord. Cette donnée paléoenvironnementale est importante quant à l'économie de prédation des hommes préhistoriques de Saint-Germain-des-Vaux).

4.3.2. Origine et dynamique des formations superficielles.

A. Les heads.

Nous entendons par heads toutes les formations hétérométriques de versant d'origine périglaciaire, à savoir : les convois à blocs et les arènes litées dans le cas présent.

Le head peut être défini comme une formation à matrice fine riche en limon, dont la teneur en blocs varie en fonction de la nature pétrographique des affleurements et la distance par rapport à leur source d'alimentation (Lautridou, 1984 ; Valadas, 1983).

Les arènes litées sont des formations sablo-limoneuses, pauvres en blocs, dues à la mobilisation d'altérites hydrothermales ou météoriques des roches grenues ou cristallines (B. Van Vliet-Lanoë, 1987).

Les heads, les arènes fluées, se composent donc d'une fraction grossière prise dans une matrice de matériaux fins.

Origine de la fraction fine des heads.

Cette fraction fine peut être soit issue d'une désagrégation in situ, soit provenir de formations antérieures.

La matrice limoneuse semble, selon B. Van Vliet-Lanoë (1987), le résultat d'un apport par drainage latéral, notamment en bas de versant.

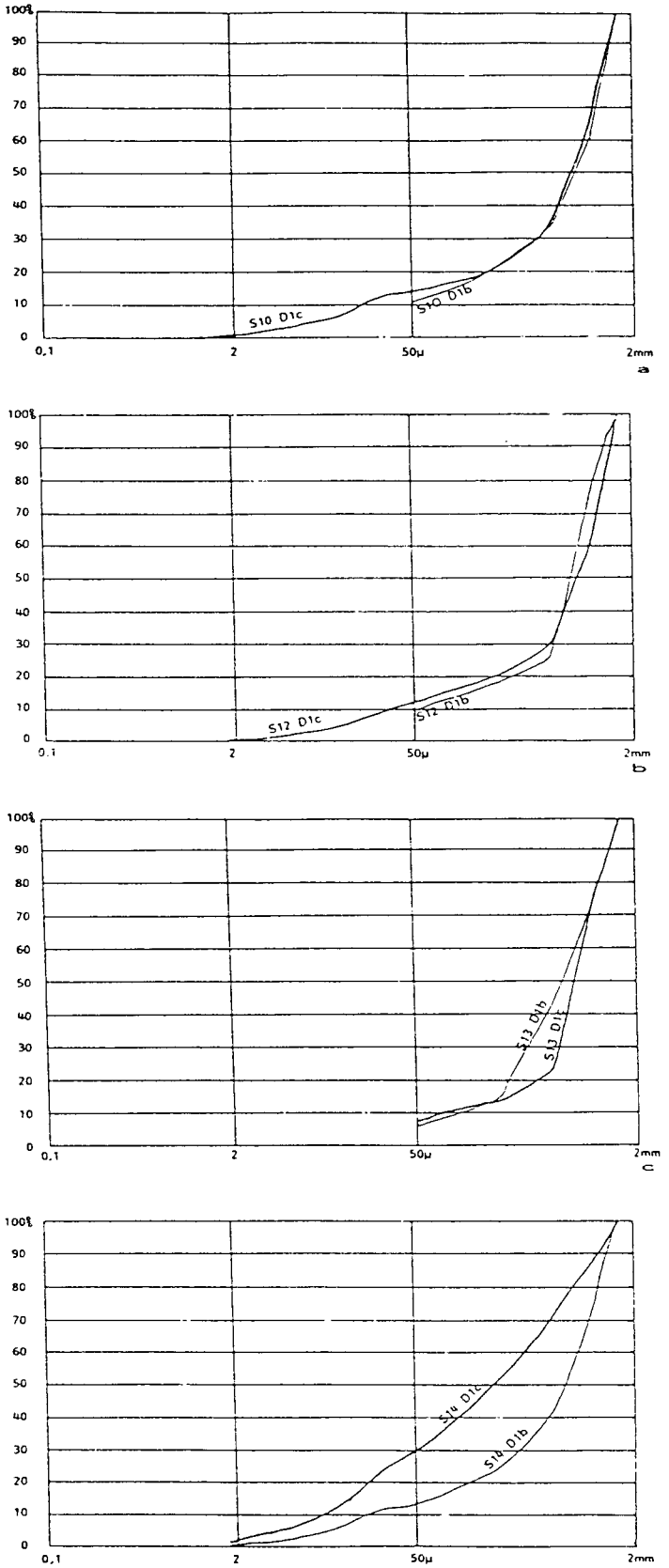


Fig. 29 : Courbes granulométriques cumulatives des matrices de cordons - D1c - et des estrans - D1b - des plages aux secteurs 10 (a), 12 (b) , 13 (c) et 14 (d) (analyses M. Levant).

a) Origine autochtone : gélifraction et altération.

Les expérimentations menées par J.P. Lautridou (1981) ont montré que les granites altérés , roches acides, produisent pour la fraction inférieure à 2 mm essentiellement des feldspaths et des micas, mais peu de quartz. Rappelons que le versant qui domine le littoral de Port Racine est constitué principalement de granite alcalin d'Auderville.

b) Origine allochtone : apports éoliens anciens et récents.

La fraction fine des formations superficielles hétérogènes, heads et arènes, peut être héritée. Il peut s'agir de limons anciens repris sur le versant, de paléosols et de paléoaltérations. Enfin, les apports éoliens syngénétiques ont pu être mis en évidence par observation directe et analyse granulométrique (Lautridou, 1982) et en micromorphologie (Van Vliet-Lanoë, 1987).

Les matrices de heads loessiques apparaissent toujours bien classées comme l'atteste le head majeur reconnu au secteur 1 (cf. tableau 5), à la différence des arènes litées et/ou des convois limoneux à blocs qui s'avèrent toujours hétérométriques (Van Vliet-Lanoë, 1987), (tableaux 1 et 2). Les éléments grossiers, les blocs, témoignent d'un décapage préalable des altérites et d'une cryoclastie intense.

B. Les loess.

Dans son ouvrage sur "le cycle périglaciaire pléistocène en Europe du Nord et plus particulièrement en Normandie" (1984), J.P. Lautridou a clarifié les problèmes liés a la mise en place des loess weichséliens.

Il a notamment précisé l'origine et cerné les provinces d'alimentation des loess. Ceux-ci sont définis comme : "une formation limoneuse d'origine éolienne qui s'inscrit en France dans un cycle morphogénétique de climat froid et aride, et dont les modalités varient en fonction des conditions climatiques régionales" (Lautridou, 1969).

La démonstration de J.P. Lautridou (1984) sur l'origine du loess est fondée sur une différenciation des associations minéralogiques en fonction des provinces d'alimentation. Aussi le stock normand se caractérise-t-il par l'assemblage : épidote - amphibole - grenat - smectite - vermiculite - chlorite - dont l'origine serait la Manche Centrale. Le stock nordique : épidote - amphibole - grenat - est issu de la mer du Nord, alors que le stock breton qui associe : épidote - amphibole - grenat - kaolinite - vermiculite - chlorite - provient de la Manche occidentale et centrale a l'ouest du Cotentin.

Le lien établi entre les régions loessiques et les rivières importantes plaide en faveur d'une origine estuarienne de ces limons qui alimentent les vents nourriciers en particules fines (Fig. 30 et 31). Cette hypothèse implique soit la conservation des estuaires fini Weichsélien ancien au Pléniglaciaire, soit une activité fluvio-estuarienne à cette même période pendant certains interstades (Lautridou, 1984). La question ne peut actuellement être tranchée en raison des controverses relatives à l'amplitude de la régression marine durant le Pléniglaciaire. Cependant, quel qu'ait été le niveau marin, il est indéniable que la mer a laissé suffisamment de formations alluviales permettant à la déflation de s'exercer.

A l'issue de cette démonstration, nous pouvons définir une origine de la Manche centre occidentale des loess de Saint-Germain-des-Vaux alimentés par des vents nourriciers d'ouest (Fig. 30 et 31).

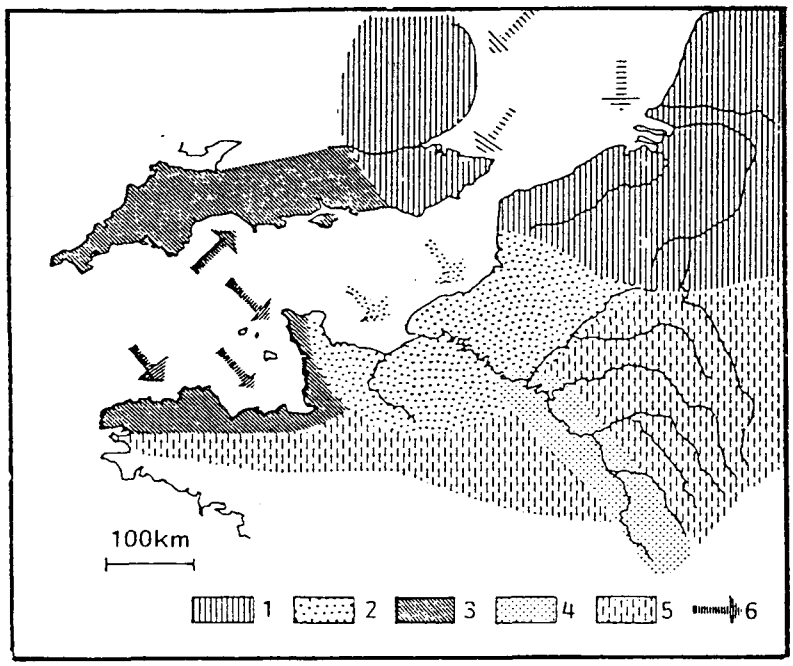


Fig. 30 : Carte des différents types d'apports éoliens pendant le weichsélien (d'après J.-P. Lautridou, 1984).
1 : nordique, 2 : normand (Manche centrale et orientale), 3 : breton (Manche occidentale), 4 : Seine, 5 : régional, 6 : direction des vents nourriciers.

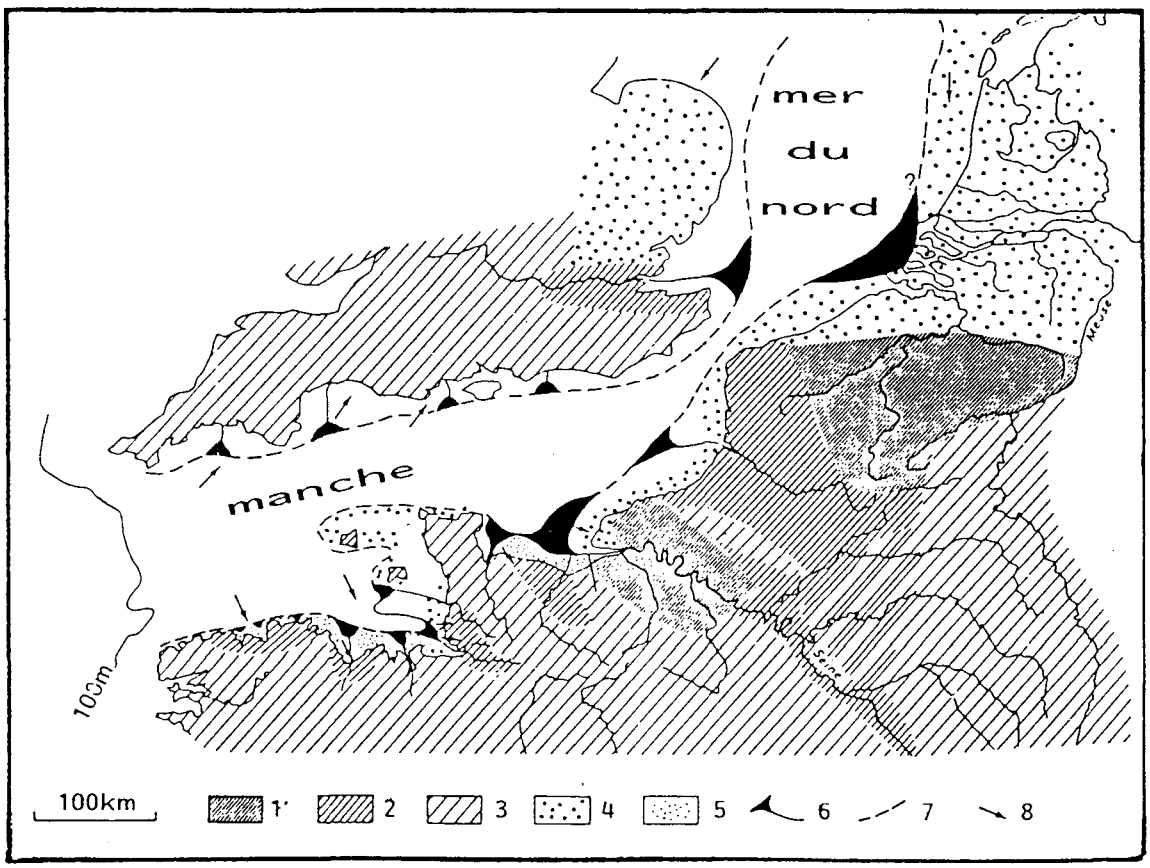


Fig. 31 : Carte simplifiée des couvertures loessiques et sableuses et des provinces d'alimentation pendant le weichsélien (d'après J.-P. Lautridou, 1984).
1 : loess de plus de 4 m d'épaisseur, 2 : loess de 2 à 4 m, 3 : loess de moins de 2 m d'épaisseur, 4 : sable, 5 : loess de la plate forme marine submergés et érodés pendant la transgression flandrienne, 6 : paléoestuaires, 7 : lignes de rivage associée aux paléoestuaires, 8 : direction des vents nourriciers.

C. Dynamique périglaciaire.

L'ensemble des coupes aménagées sur le littoral a permis l'élaboration d'un profil transversal du versant de Port-Racine (Lautridou, 1984) (Fig. 32, 33).

L'aspect du head est fonction de sa position par rapport aux principaux traits de la topographie. "Lorsque le dépôt a été en grande partie déblayé et que la falaise morte est proche ou bien lorsqu'on se trouve à l'aplomb des échines et des chicots rocheux, le head est grossier et prend l'aspect d'une blocaille mise en place essentiellement par gravité" (Lautridou, 1984). Ce fait a été observé à deux reprises en pied de falaise - secteur 1 et secteur 5 - (Fig. 32, 33) ; "par contre, à une plus grande distance de la falaise morte, l'amenuisement et le calibrage du matériel, en particulier de celui issu du granite, sont très nets. Les fragments ont souvent 2 à 3 cm de longueur et le dépôt devient fréquemment lité. De beaux exemples sont visibles dans la coupe principale étudiée (S2) et près de la digue nord du port (S.4). Dans ce dernier cas, le dépôt est situé dans l'axe d'un des vallons en berceau qui modèlent le versant". (Lautridou, 1984).

Les convois à blocs sont presque toujours l'expression d'un milieu périglaciaire bien installé, où la plupart des formations anciennes ont pu être evacuées.

Dans son travail sur "Le rôle de la glace de ségrégation" B. Van Vliet-Lanoë (1987), présente un essai de "modélisation qualitative de déplacements sur pente" en fonction de différents paramètres. Il s'agit de l'orientation, des conditions de drainage, de la texture du substrat, de son homogénéité ou de son caractère stratifié, et de la présence d'un réseau polygonal, d'une couverture végétale ou encore de blocs.

La dynamique de déplacement en masse est la même pour les matériaux fins - loess et paléosols - que pour les formations hétérogènes - heads et arènes -.

La dynamique de déplacement est fonction de la morphologie du versant. Une pente supérieure à 20° implique le glissement particulaire, "l'éboulisation", et modifie les conditions de fonte et de drainage. (Van Vliet-Lanoë, 1987).

Pour les pentes modérées, inférieures à 20°, B. Van Vliet-Lanoë (1987) propose une mise au point sur les modes de déplacement en masse ou par solifluxion en milieu périglaciaire. Sa démonstration, fondée sur l'observation (macro et micromorphologique) de la dynamique en milieu actif appliquée aux formations fossiles, a permis la définition de termes spécifiques (Van Vliet-Lanoë, 1987).

La cryoreptation (Van Vliet-Lanoë, 1982) qui s'exprime par la relation directe entre le gonflement cryogénique suivi par une reptation liée à la fonte de la glace. Elle est essentiellement caractérisée par un mode de déplacement homologue à l'écoulement laminaire menant à un fauchage par microcisaillements. Les valeurs de déplacement sont centimétriques et d'importance variable en fonction de la pente. Celles-ci peuvent être accentuées par une surcharge hydrostatique modérée, classique en bas de versant.

La gélifluxion se caractérise par un fluage voisin d'un écoulement turbulent lié à une surpression hydrostatique résultant d'une alimentation supplémentaire (névé) en eau du versant pendant la période de fonte. Un domaine de transition a été défini comme une cryoreptation accélérée engendrée par une surcharge hydrostatique modérée due au drainage latéral du versant (écoulement turbulent), sans alimentation externe, pendant toute la période de fonte du sol.

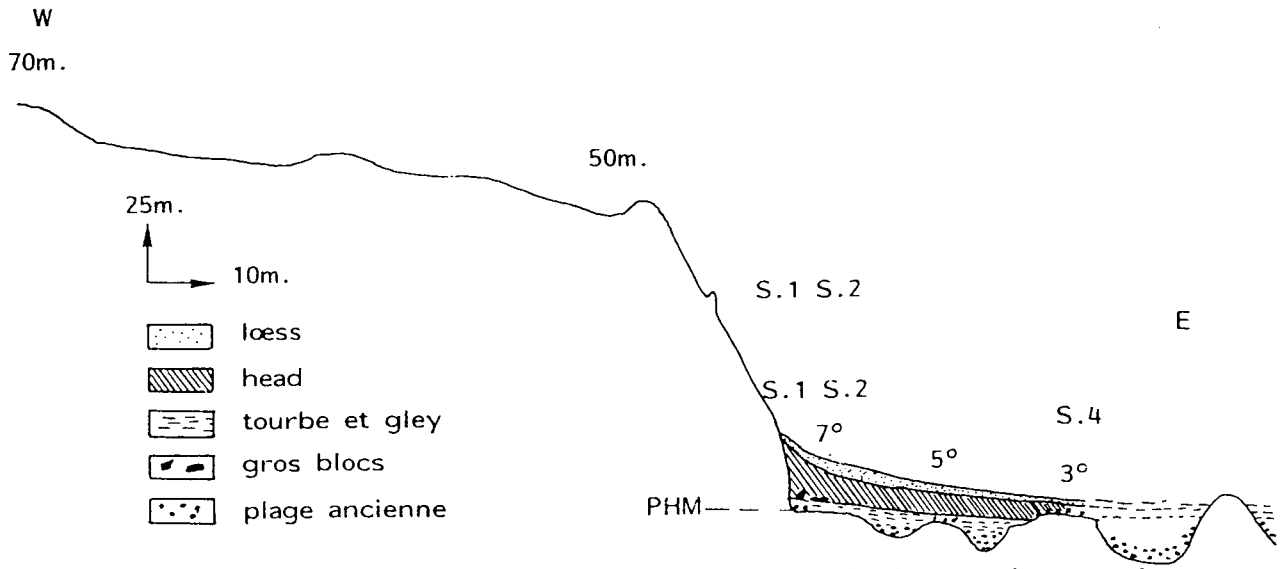


Fig. 32 : Profil transversal du versant de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine (d'après J.-P. Lautridou, 1984).

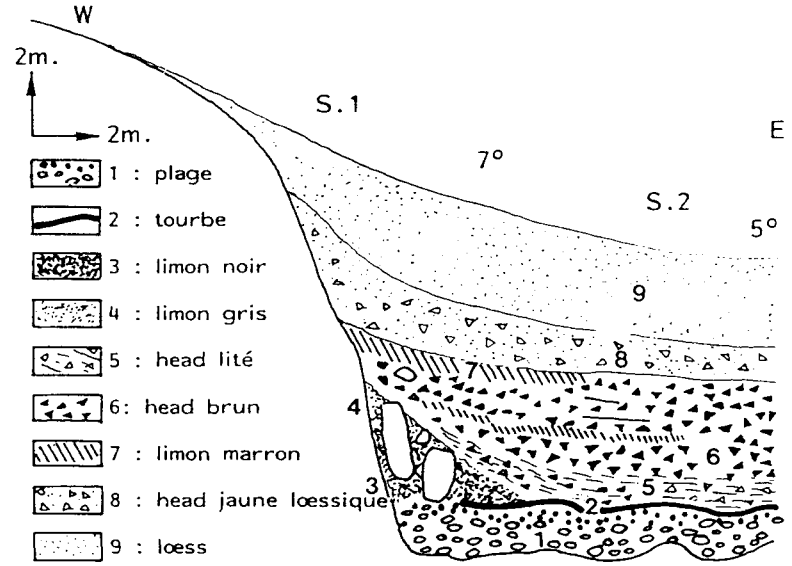


Fig. 33 : Détail du profil du versant de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine (d'après J.-P. Lautridou, 1984).

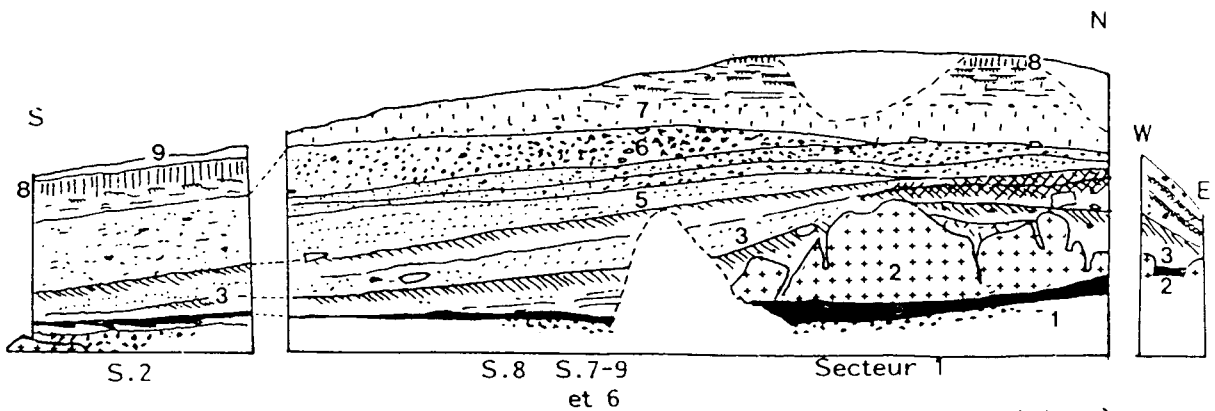


Fig. 34 : Croquis d'ensemble des coupes de la crique de l'Erguillière (d'après B. Van Vliet-Lanoë) 1 : plage ancienne, 2 : sols limono-humiques, 3 : head lité, 4 : head et sol flué, 5 : sol flué, 6 : complexe de heads, 7 : loess, 8 : sol holocène et 9 : sol historique.

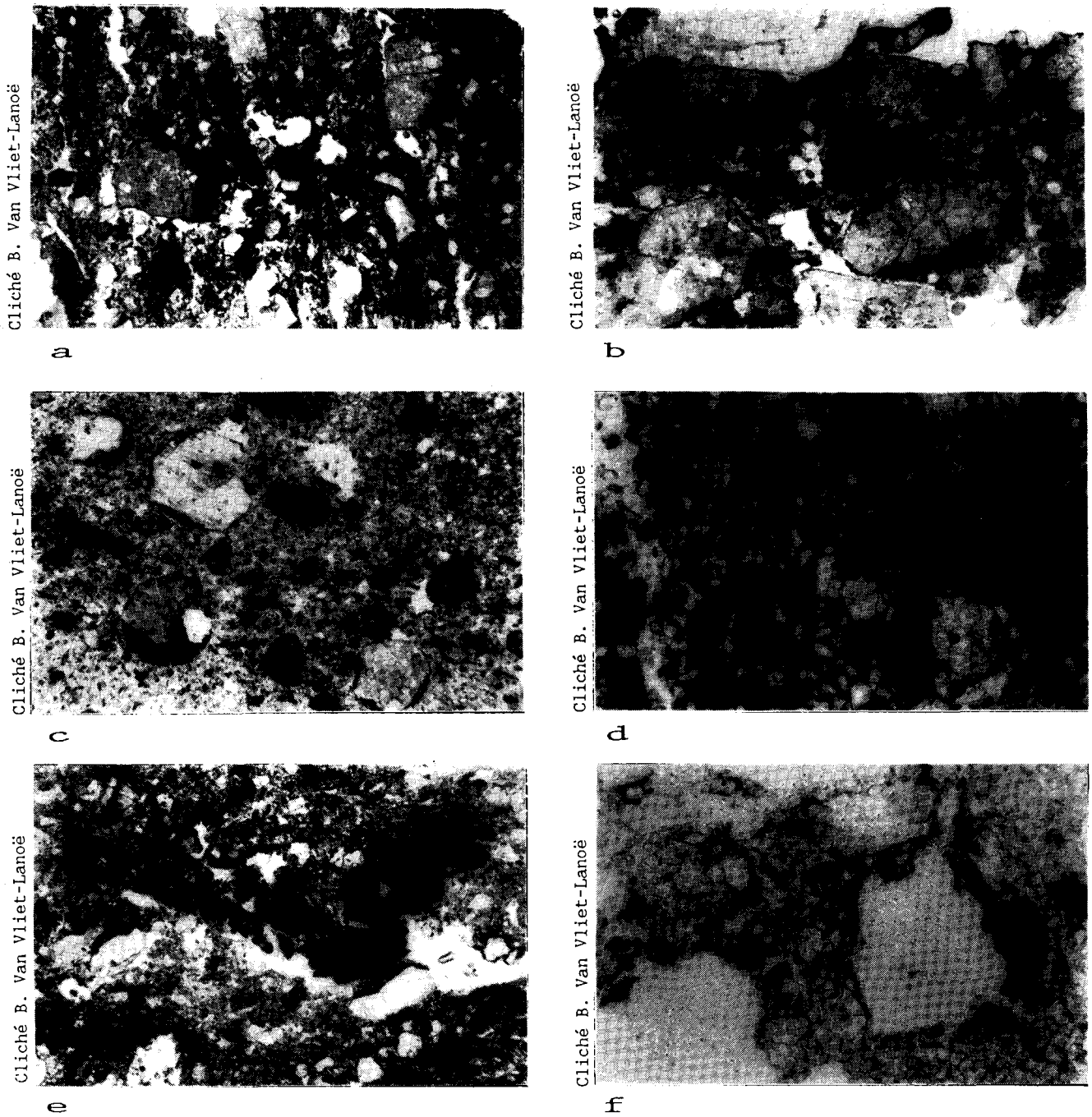


Fig. 35 : Observations micromorphologiques : (a) : transition entre le creep et le fauchage (secteur 14), (b) : creep simple (secteur 3), (c) : gélifluxion, (d) : effet de l'alternance gel-dégel (secteur 2), (e) : charbon étiré par creep (secteur 14) et (f) : illuviation (secteur 1).

La dynamique de mise en place des dépôts de pente hétérométriques est illustrée sur le gisement de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine par : fauchage simple, formations litées et convois à blocs avec quelques nuances en fonction de la granulométrie des matériaux (loess, paléosols, voir infra) (fig. 35).

- Le fauchage simple se matérialise par le hachage du sédiment et un déplacement latéral dans le sens de la pente. Cette structure est souvent liée à un gel saisonnier profond, en exposition nord ou est, suivi d'un dégel lent et progressif en milieu de modérément à bien drainé. (Van Vliet-Lanoë, 1987).

- Les formations litées sont issues de formations fauchées, de coulées boueuses, ou de colluvions , retouchées par cryoreptation. Elles se caractérisent par une texture sableuse assez grossière alternant des lits "maigres" appauvris en fraction fine, et des lits "gras", enrichis en sable fin, limons, silts ou argiles .

Les loess et les paléosols ont une évolution semblable dont les principales altérations ont été mises en évidence par B. Van Vliet-Lanoë (1987). Il s'agit : du fauchage avec étirement, du fauchage en langue, du fauchage profond, du processus de formation des doublets dans les loess.

- Le fauchage accompagné d'un étirement a été mis en évidence à Port-Racine, à maintes reprises .

- Le fauchage en langues se manifeste à Saint-Germain-des-Vaux/Port Racine sur la côte nord au lieu dit le Fort (secteur 3 bis). (Fig.36).

- Le fauchage lié à une discontinuité tangentielle de l'écoulement est reconnaissable au secteur 2 par sa structure macrolobée (Fig.37) et au secteur 3 bis où le profil perpendiculaire a la pente rend compte de déformations beaucoup plus anarchiques.

Pour conclure, nous avons vu que les convois à blocs (heads majeurs) relèvent de deux dynamiques de mise en place : "l'éboulisation" en position littorale et la solifluxion périglaciaire sur pente inférieure à 20°. Ceux-ci se différencient des arènes litées par leur caractère allochtone et des déplacements sur des distances relativement longues (nature pétrographique des blocs). La matrice est plus limoneuse et peut être soit autochtone, soit éolienne, donc importée (Lautridou, 1984). De plus, les heads s'étirent sur quelques dizaines à quelques centaines de mètres à partir de la paléofalaise, en fonction de l'humidité. B. Van Vliet-Lanoë (1987) estime : "qu'en regard des vitesses relevées en milieu expérimental et actif, de tels déplacements représentent des événements efficaces de 2000 à 4000 ans, ce qui veut dire que leur activité a pu s'étendre de manière discontinue sur une période beaucoup plus longue. De plus, si on prend l'exemple des heads de Port-Racine (C. Lautridou *et al.*, 1983), on peut observer entre - 60 000 BP et - 30 000 BP (Pléniglaciaire Inférieur et Moyen) au moins deux à trois générations de heads. Néanmoins, à la différence des formes imputées à la cryoreptation, les convois et les heads sont souvent organisés en lobes successifs plutôt qu'en versants de cryoreptation comme cela semble avoir été le cas des arènes fauchées (Van Vliet-Lanoë et Valadas, 1983)".

Par contre, les formations loessiques,impliquant un contexte climatique beaucoup plus sec, sont nettement moins déformées par la solifluxion périglaciaire, même pour le niveau à langue de Kesselt.

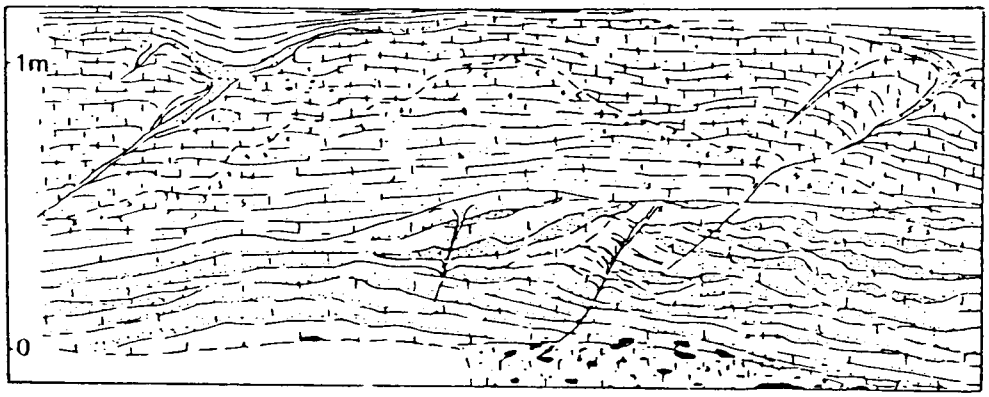


Fig. 36 : Coupe du secteur 3 - fauchage en langues - petites fentes à colmatage sableux fauchées sur pente faible (d'après B. Van Vliet-Lanoë, 1987).

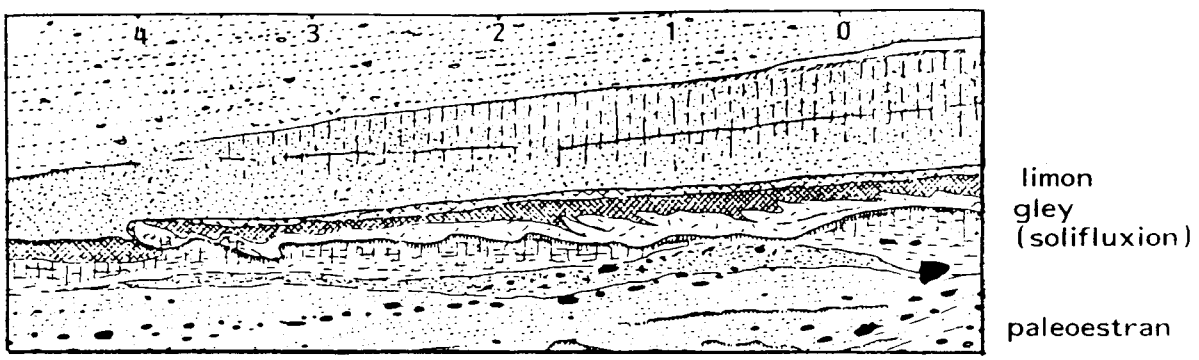
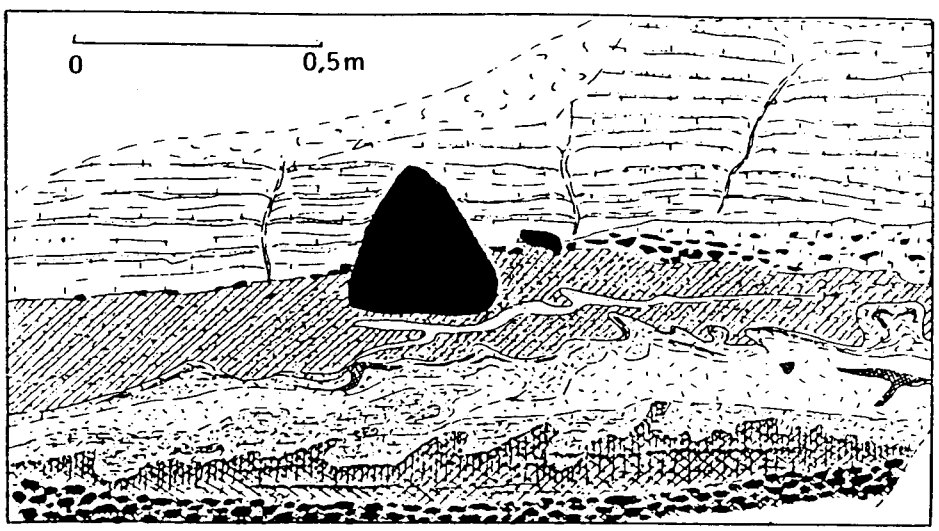


Fig. 37 : Fauchage lié à une discontinuité tangentielle de l'écoulement.
Coupe du secteur 2 - Formation du Port-Racine : lobe de solifluxion avec figures de déformations due à une discontinuité tangentielle de l'écoulement (d'après B. Van Vliet-Lanoë, 1987)



Coupe du secteur 3bis : déformation du sommet du gley liée à une discontinuité tangentielle de l'écoulement due à une gélivité différentielle (d'après B. Van Vliet-Lanoë, 1987).

D. Les paléosols et la dynamique de versant.

La fin de l'Interglaciaire Eémien (5 e) est caractérisée, sur le littoral de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine, par une petite pédogénèse acide. Il s'agit, soit de ranker (mor à humus, brut) ou de podzol, qui se développent sur les cordons de galets fini-Eémien.

Cette pédogénèse accompagne progressivement la régression marine. La mer ne devait pas être très éloignée si l'on en juge par la densité de l'implantation anthropique sur les côtes du Nord Cotentin. En effet, l'occupation en pied de falaise semble être conditionnée (?) par l'attrait du littoral qui permettait une prédation variée (cf. problématique et définition d'une méthode d'étude). Ce sol est tronqué par des heads associés à un gel modéré (cryoreptation) (D2a) qui érodent les formations éémiennes dans l'anse de l'Erguillière et tronquent la tourbe (S 9 Nord).

Le 1er interstade tempéré se caractérise par une pédogénèse complexe (5c) probablement accompagnée d'une remontée du niveau marin (D2b). Cette période débute par un important colluvionnement (S 8, 7 et 9 Sud). Les sols se développent, soit sur les cordons déjà obturés par des colluvions, soit sur les heads (D2a). Pendant la phase D2b, la pédogénèse est marquée par la formation de rankers associés à une occupation humaine (CS. 4, 1, 10 et complexe S 12, 5 bis et 5). C'est la deuxième phase d'occupation du littoral de Saint-Germain. Rien ne nous renseigne sur le niveau marin contemporain de cette occupation, cependant, nous pensons que la mer était proche ! Cet avis est partagé par certains collègues : J.L. Monnier et G. Fosse qui pressentent aussi l'attrait du littoral dans les occupations côtières des gisements qu'ils ont pu fouiller dans le Massif Armoricain (G. Fosse, 1984 ; J.L. Monnier, 1980, 1988).

La fin de l'interstade (D2c) est marquée par une importante hydromorphie qui se caractérise par le développement de podzols (S 4 et 14), de gleys ou horizons gleyifiés (ST. 8, 7, 9, 6, 1, 12, 16). Cette hydromorphie n'affecte que légèrement le limon des secteurs 10 et 11 (?). B. Van Vliet-Lanoë (1987) estime que "la présence de cette hydromorphie de type nival suggère une stagnation tardive de congères en pied de falaise". Les nombreux charbons de conifères (Thiébault *et al.*, 1988) semblent refléter un couvert végétal du type forêt boréale qui s'accompagne d'un début de continentalisation (Van Vliet-Lanoë, 1987, 1988).

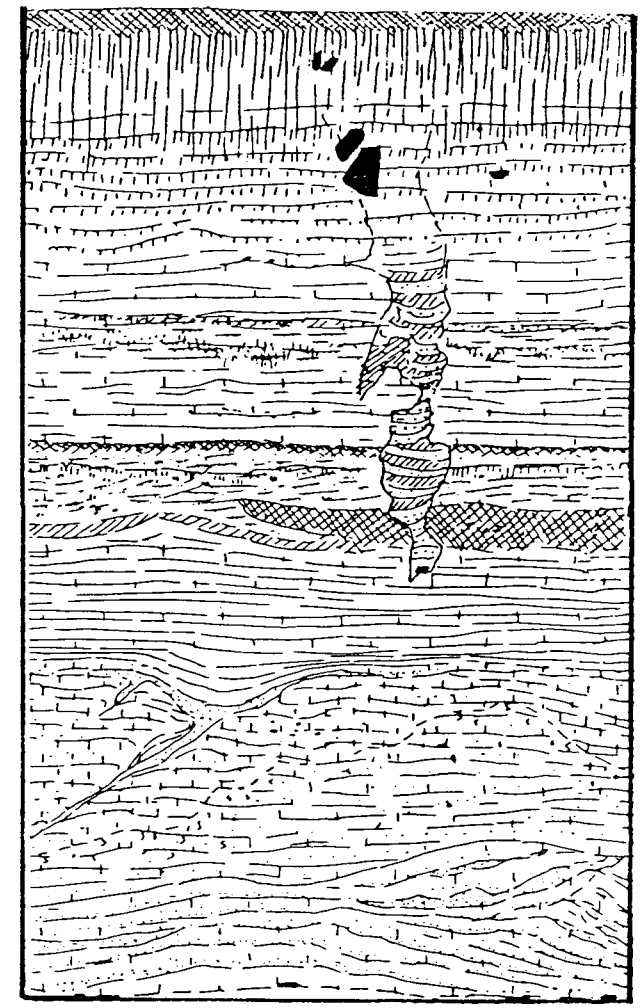
Nous reviendrons plus en détail sur les sols de ces deux premiers épisodes tempérés, contemporains de l'occupation anthropique (cf. infra).

Une seconde période froide (5b), plus brutale et plus importante, apparaît associée à un gel profond ainsi qu'à des dunes de retrait (D3a) - présence de sable soufflé (?) dans les coupes des secteurs 13, 14 et 15. Les heads lités se mettent en place et érodent les formations antérieures. C'est sur ces heads fins que se développe un sol brun lessivé (D3b), rubéfié, légèrement humique. La mer semble être descendue plus bas que lors de l'interstade précédent, comme en témoigne l'absence de massifs dunaires (Van Vliet-Lanoë, 1987).

Après ce second interstade, l'érosion s'accentue, soulignée par des heads,associés à une dynamique de gélifluxion, qui remanient des sols humifères du type prairie arctique (D4). Finalement, un dernier paléosol, rencontré au sein des heads (S 1), un sol brun lessivé boréal (D5), apparaissent souvent étirés par cryoreptation (fin du stade 3).

Après l'installation de la sédimentation loessique, signalons le proto "sol brun lessivé à doublets" vraisemblablement formé entre - 17 000 BP - 16 000 BP (système 14C) (Van Vliet-Lanoë, 1987), dans un milieu de toundra à pergélisol en voie de disparition.

Enfin, le processus de formation des doublets s'avère beaucoup plus complexe (Lautridou, 1984 ; Lautridou et Van Vliet-Lanoë, 1987). Ce limon se caractérise par une



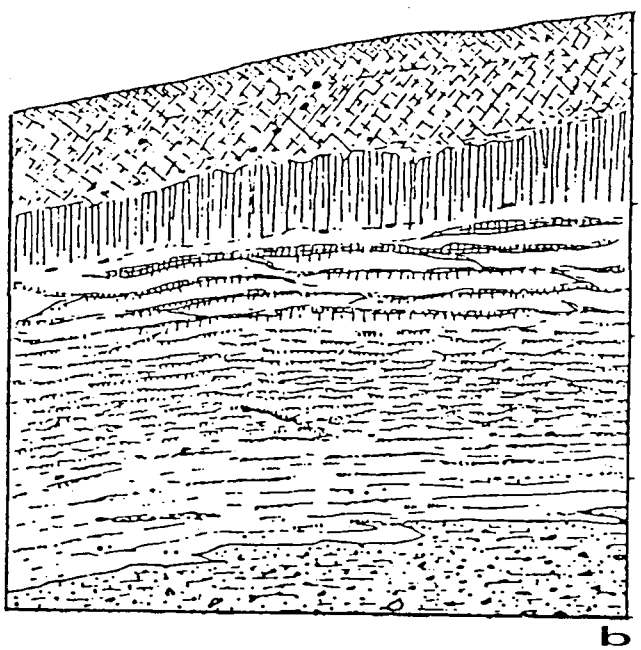


Fig. 38 : Limons à doublets des coupes des secteurs 2 - Formation de Port-Racine - (b) et 3 (a)(d'après B. Van Vliet-Lanoë, 1987).

alternance de lits bruns et de lits clairs dont l'épaisseur varie de 1 à 20 mm avec un gradient inverse net. J.P. Lautridou et B. Van Vliet-Lanoë (excursion A.F.E.Q. 1987) définissent que les doublets se développent toujours dans un loess. A cette genèse est liée une décarbonatation des sols en relation avec une période estivale clémente, attestée par les bioturbations des coléoptères notamment. Cette décarbonatation s'accompagne d'un drainage oblique et s'avère associée à des structures de ségrégation de glace marquée par des alternances gel - dégel répétées et une hydromorphie saisonnière, ainsi qu'une illuviation d'argile diffuse. Enfin, un proto sol brun lessivé se développe (Fig. 38). Les limons à doublets semblent liés à un milieu de toundra (Van Vliet-Lanoë, 1987), sur pergélisol en cours de dégradation.

4.3.3. Port-Racine : chronostratigraphie.

A. Les dépôts périglaciaires de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine : interprétation chronostratigraphique.

L'interprétation dynamique de mise en place des dépôts suggère un cycle continu de type périglaciaire surmontant une plage ancienne (Fig. 39) éémienne. Il s'agit du niveau marin que l'on suit sur toute la côte du Nord Cotentin et des îles anglo-normandes à une altitude variable, environ 4 à 8 m N.G.F.

Les formations ruisselées hétérogènes sus-jacentes au dernier complexe interglaciaire - heads - correspondent à un climat froid, mais humide, responsable de la désagrégation mécanique et des altérations physico-chimiques du granite et des filons de dolérite du sommet de la falaise de Saint-Germain-des-Vaux.

Cette phase s'accompagne d'une intense cryoclastie et de ruissellements diffus sur les pentes, accompagnés de glissements de blocs de granite. Les heads sont caractéristiques : du Weichsélien ancien et du Pléniglaciaire inférieur d'après J.P. Lautridou (1984), du Weichsélien ancien et des Pléniglaciaires inférieur et moyen d'après B. Van Vliet-Lanoë (1987) (incorporation d'un sol lessivé au niveau de D5). La chronologie de J.P. Lautridou est fondée sur la morphostratigraphie des séquences, alors que B. Van Vliet-Lanoë raisonne en fonction des épisodes climatiques (paléopédologie). Aussi J.P. Lautridou (1984) corrèle le head "inférieur" (D4 + D5) avec les limons bruns à structure feuilletée par le gel des plateaux loessiques (75 000 - 40/50 000 BP).

Le head majeur est attribué au Pléniglaciaire inférieur en raison de l'enrichissement loessique de sa matrice et serait donc intégré au cycle du limon. Enfin, les deux loess récents sont attribués aux Pléniglaciaires moyen et supérieur.

Les observations effectuées sur les formations pédosédimentaires d'Europe Occidentale sont à la base du découpage chronologique proposé par B. Van Vliet-Lanoë (1986, 1987). Cet auteur définit un milieu "interglaciaire" s.l. depuis 130 000 jusqu'à 75 000 BP. La période glaciaire débute par un important refroidissement accompagné d'un assèchement du climat pléniglaciaire inférieur (75 - 60 000 BP). Aussi, les heads inférieurs correspondent-ils aux Pléniglaciaires inférieur (D4) et moyen (D5) (60 000 - 30 000 BP).

Quant au head majeur (D6), il est intégré à la base du Pléniglaciaire supérieur (30 000 - 14 000 BP).

Ainsi, les apports éoliens apparaissent assez tôt et prennent de plus en plus d'importance vers le sommet de dépôts indicateurs d'un assèchement progressif du climat, qui est froid, sans cependant que disparaisse totalement un certain ruissellement saisonnier -

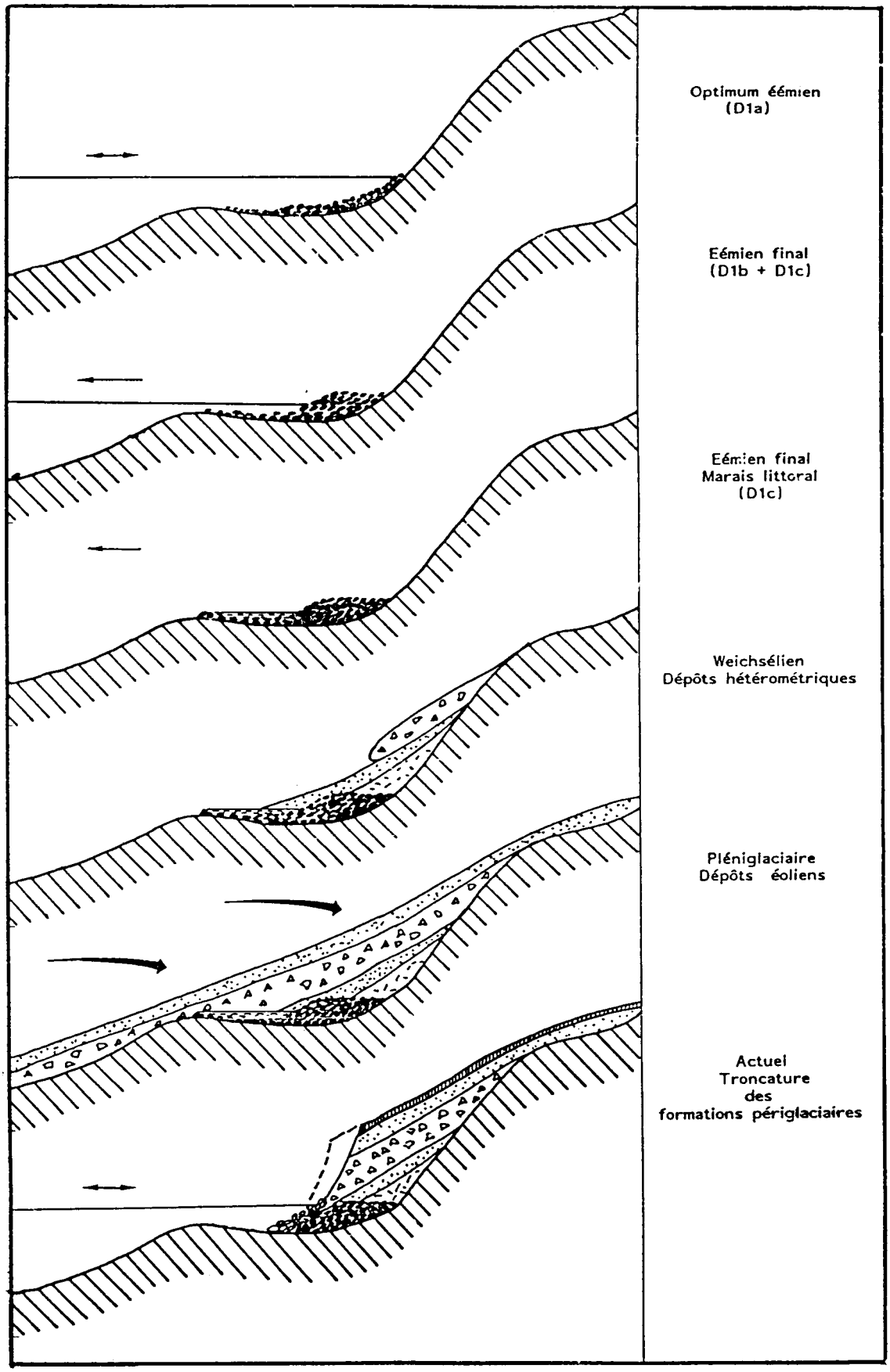


Fig. 39 : Genèse des dépôts périglaciaires à Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine (d'après M. Clet révisé).

fauchage du loess lité carbonaté et formation des doublets -. Les loess sont donc rapportables au Pléniglaciaire supérieur.

B . Discussion et âge des dépôts (?).

Remarquons, comme le souligne J.P. Lautridou (1984), que "nous ne possédons pratiquement pas de jalons bien datés des oscillations marines".

Cette réflexion concerne tant les bas niveaux (régression) que les hauts niveaux (transgression) de plages. Si la plupart des chercheurs semblent s'accorder sur l'âge de la séquence du Dernier Interglaciaire s.l., il en va différemment des plages perchées. Aussi, l'Eémien reconnu à Grandcamp n'est pas daté précisément puisque le fossile qui le caractérise - *Tapes Senecens Var. eemiensis* fait défaut ! L'attribution à l'Eémien final de la plage d'Annoville-Hauteville - 6 m N.G.F. - est essentiellement fondée sur une analyse palynologique qui révèle "une végétation de type post tempéré avec des arbres à caractères boréaux" (M. Clet, 1983 ; révisé in Lautridou, 1984 ; Clet, 1988), marquant une fin d'Interglaciaire ou d'Interstade. Pourquoi ne s'agirait-il pas d'un niveau marin interstadiaire (stade 5 c ?) ?

Quant aux niveaux de plage de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine, nous avons vu précédemment que deux niveaux se dissocient. Le premier niveau pédogénéisé ou infiltré par des formations colluviales, (D1a) pourrait être, en fait, contemporain de l'optimum Eémien ; le second est marqué par un cordon de galets associé à une plage transgressive attribuable à une phase de retrait de l'Eémien (?) (D1c).

Quelle qu'en soit la date, nous avons deux formations marines superposées, ce qui laisse à penser que la seconde ne puisse être l'optimum , dans la mesure où une petite pédogénèse a pu se développer (observations micromorphologiques) sur l'estran, dissociant ainsi les deux niveaux de plage (Fig. 40).

Nous pensons, comme J.P. Lautridou (1984), que "les signaux climatiques restitués par la palynologie sont gonflés ou erronés." Cependant, nous utiliserons les résultats des analyses polliniques effectuées sur le gisement de Saint-Germain-des-Vaux par M. Clet (1988), non comme marqueur climatique, mais pour la valeur paléoenvironnementale du cortège pollinique. En effet, la "tourbe" des secteurs 9 Nord et 6 est corrélée avec l'occupation principale du secteur 1. Elle est attribuée à l'Eémien final ?(Lautridou, 1984 ; Clet, 1987). Dans l'optique de notre étude paléoethnographique du gisement, c'est avant tout l'association des paysages avec des occupations qui nous importent, les critères chronologiques nous semblent secondaires. Que l'occupation au secteur 1 soit uniquement fini- Eémien (Lautridou, 1984), ou plutôt périodique et chevauchant à la fois la fin du Dernier Interglaciaire (Eémien : 5e) et le premier interstade (5c) (Van Vliet-Lanoë, 1987), comme nous le pensons, cela ne change en rien les caractéristiques de l'industrie et la nature des structures rencontrées.

Une datation "absolue" a pu être effectuée sur des silex chauffés provenant du complexe de combustion du secteur 4, attribuable aux stades 5d et 5c - soit entre 110 et 95000 BP - d'après l'étude macro et micromorphologique des paléosols (Van Vliet-Lanoë, 1987).

Les échantillons traités - laboratoires de Gif-sur-Yvette (H. Valladas) et d'Oxford (Eitken et J. Huxtable) - proviennent du toit de la plage, infiltré par un limon gleyifié (D2c), (Fig.24). Les datations proposées : 106 000 ± 10 000 B.P. (Eitken et al, à paraître) confortent les observations effectuées sur le gisement.

L'occupation du secteur 4 apparaît attribuable à la fin de l'épisode 5d et à l'épisode 5c des carottes océaniques (Shackelton, 1982, 1986).

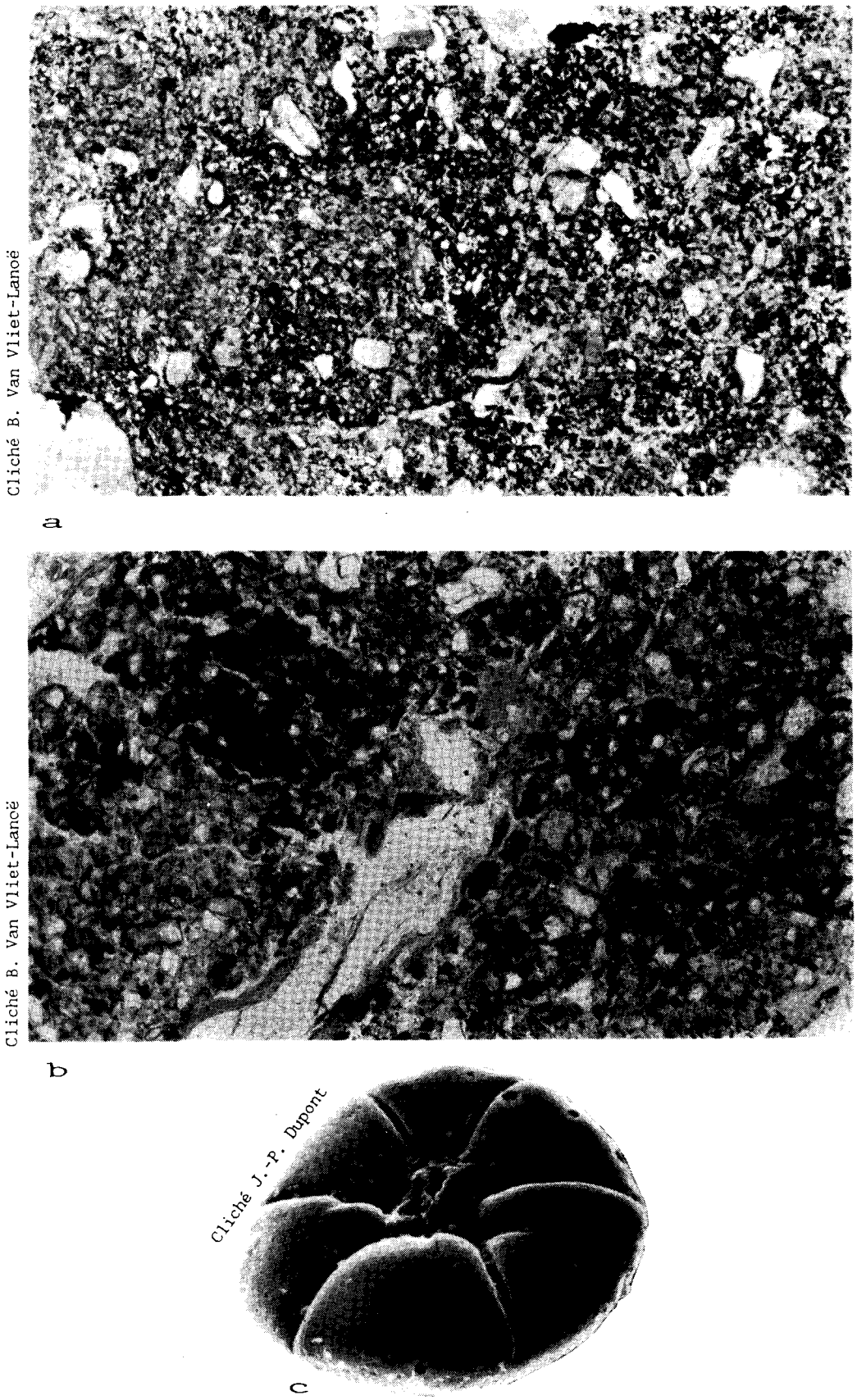


Fig. 40 : Observations micromorphologiques, Secteur 1 : bioturbations dues aux lombrics (a) et aux collemboles (b) reconnues dans les couches d'occupation (D2)(B. Van Vliet-Lanoë) et Secteur 9 (c) : forme juvénile de discorbidé (diam. 43µ) (J.-P. Dupont).

Quant à l'âge des formations sus-jacentes au Dernier Complexe Interglaciaire s.l. (130 - 75 000 B.P.), nous n'entrerons pas dans le débat passionné qui oppose les différents chercheurs, lié notamment aux décalages existant entre les systèmes de datation absolue : C 14, thermoluminescence et racémisation des acides aminés.

Rappelons seulement que le schéma chronostratigraphique du cycle du limon défini par J.P. Lautridou comporte un horizon diagnostique avec le niveau à langues de Kesselt. Il s'avère que l'âge de ce glacis est discuté par Haesaerts (1981) qui rajeunit ce niveau (environ 20 000 B.P.) d'après C14.

L'étude, récemment reprise, du gisement paléolithique d'Epouville (Seine Maritime, fouilles G. Fosse et C. Lechevallier) a mis en évidence un loess sous le sol de - 30 000, limon récent inférieur, susjacent au limon brun feuilleté - stades 4 et 5 -.

C. Le gisement de Port-Racine dans le cycle pléistocène supérieur du massif armoricain.

La formation de Port-Racine permet d'établir des corrélations entre les profils du Nord Cotentin, d'Armorique et des Iles Anglo-Normandes, notamment les coupes d'Ecalgrain et Herquemoulin, où deux cycles périglaciaires ont pu être mis en évidence (Coutard et al, 1979 ; Lautridou et al, 1982 ; Lautridou, 1984). (Fig.41).

La plage éémienne de Port-Racine comporte un niveau de galets associé à un épisode glaciel (D1b) qu'on retrouve en position abritée à la Cormorandière (Commune d'Omonville-la-Rogue) et à Jardeheu, sur la côte nord, ainsi qu'à Sciotot, sur la côte ouest du Cotentin (Van Vliet-Lanoë, 1987). Cet estran est recouvert d'un cordon (D1c) qu'on peut suivre sur presque toute la côte du Cotentin. Ce niveau complexe peut être corrélé avec la plage de 8 m reconnue à Jersey entre 3 et 11 m N.G.F., datée par Keen *et al.* (1981), par la méthode uranium/thorium, de 121 000 B.P. (+ 14 000 - 12 000 B.P.).

L'Eémien marin a été reconnu dans la Baie de Saint-Brieuc (Monnier et al 1986) - Formation de la Hauteville - et apparaît bien conservé sur la côte nord-ouest de la Bretagne (Hallegouët, 1971 ; Hallegouët *et al.*, 1986 ; Monnier, 1973, 1980 ; Monnier *et al.* 1986 ; B. Van VlietLanoë, 1987) - cordons de galets transgressifs -.

Cet épisode tempéré (stade 5e) est fréquemment associé à une implantation anthropique littorale relativement dense dans le Cotentin (G. Fosse, 1982b ; G. Fosse *et al.*, 1986) ainsi qu'en Bretagne (J.L. Monnier, 1980a, 1988a) et attestée à Jersey (Callow *et al.*, 1986).

La seconde période d'occupation du littoral est marquée par le développement de sols bruns lessivés ou de rankers en pied de falaise affectés par une intense hydromorphie en fin d'Interstade - D2c - (stade 5c) .

Cette séquence se retrouve à Jersey et ne semble pas associée à une occupation anthropique, à la différence de ce que J.L. Monnier observe en Bretagne (J.L. Monnier, 1980a, 1988a ; J.L. Monnier *et al.*, 1986). Cependant, l'implantation anthropique n'est pas systématiquement associée au littoral (Monnier, à paraître).

Le second interstade du Weichsélien ancien est surtout marqué par un sol brun lessivé à Port-Racine et des dunes de retrait dans le Cotentin, et ne comporte jusqu'alors, dans ces horizons, aucune série lithique en place. A Jersey et en Armorique, les types de sols qui se développent sont fonction du substrat, de la topographie et de l'orientation - sols bruns lessivés, rankers, sols gris forestiers, podzols - (stade 5a) (Hallegouët *et al.*, 1986 ; Monnier *et al.* 1986 ;

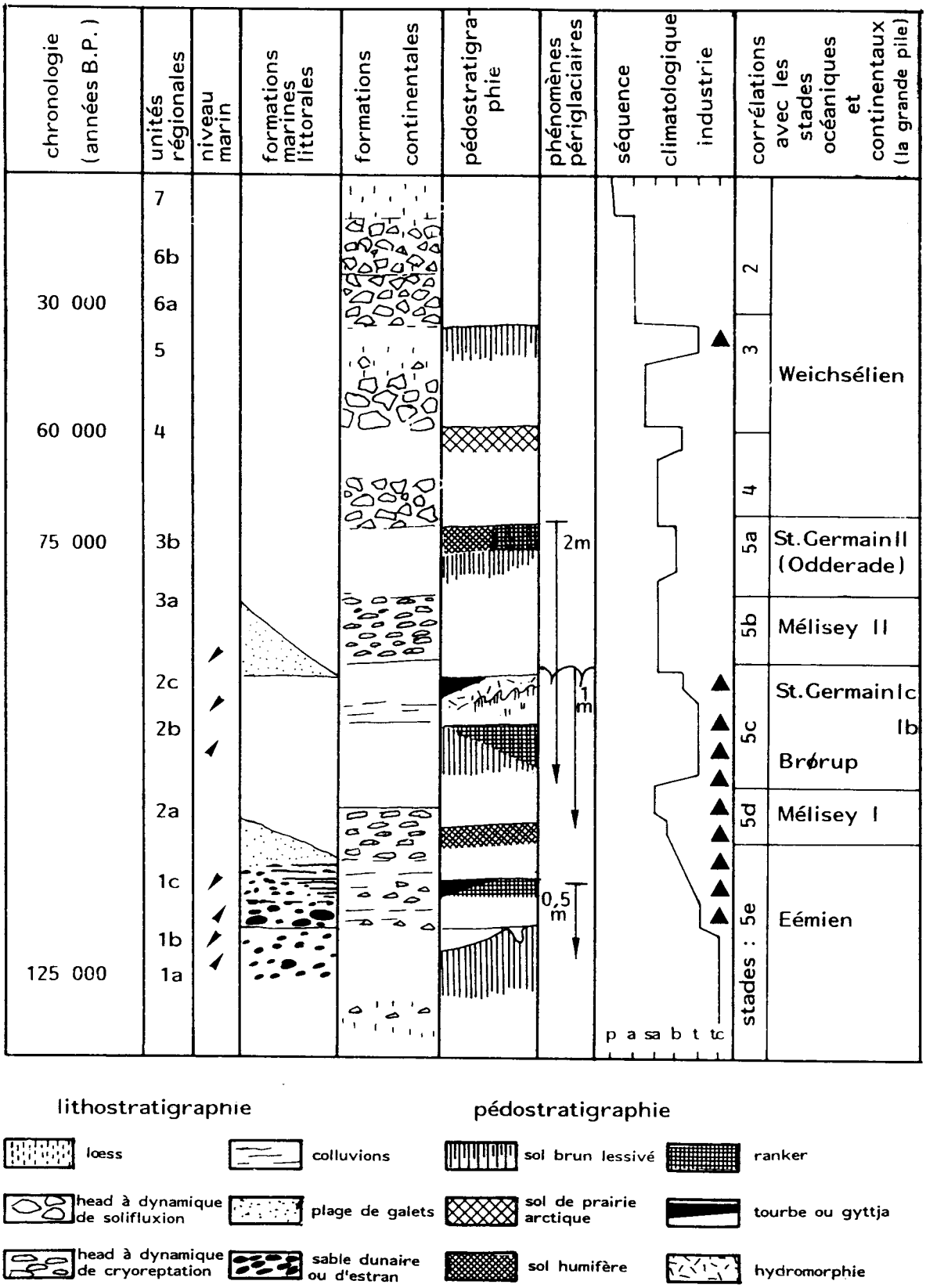


Fig. 41 : Séquence pédostratigraphique du Nord Cotentin (d'après B. Van Vliet-Lanoë, 1987, modifié).

Van Vliet-Lanoë, 1987). J.L. Monnier signale (1988a) des occupations anthropiques contemporaines de cet interstade.

Nous voyons donc qu'une certaine uniformité se dégage sur le littoral du Massif Armoricain avec cependant des régionalismes bien marqués. La phase des heads (D4) - qui correspond au début du stade 3 - comporte dans l'ensemble du Massif Armoricain des niveaux humifères, type sols de prairie arctique (Hallegouët *et al.*, 1986 ; Monnier *et al.*, 1986 ; Van Vliet-Lanoë, 1987). Quant aux heads (D5) - fin du stade 3 - ils remanient un sol complexe lessivé, associé à Jersey, sur le gisement de la Cotte de Saint Brelade, à une occupation anthropique comme a Port-Racine. En Bretagne, des industries sont attribuées à cet épisode (Monnier, 1990). Cependant, leur position littorale actuelle ne sous-tend pas une implantation côtière au Paléolithique.

Enfin, au Pléniglaciaire supérieur, l'homme semble avoir déserté le Nord Cotentin alors que sa présence est attestée en Bretagne où les conditions climatiques s'avèrent plus favorables.

DEUXIEME PARTIE

L'industrie lithique

METHODE D'ETUDE DE L'INDUSTRIE LITHIQUE

Le gisement de Saint-Germain a livré différents lots de silex taillés d'importance numérique inégale. Par ailleurs, les conditions de collecte des industries sont variables. Il s'agit soit de pièces rencontrées à l'état remanié sur l'actuel estran, soit de petits lots trouvés en stratigraphie, ou encore du produit de décapages effectués en plan.

La valeur de témoin d'une pièce n'a de validité scientifique qu'en fonction du contexte de découverte.

Aussi ne dégagerons-nous pas de constantes essentielles pour des pièces issues des ramassages ou rencontrées isolées en stratigraphie pouvant provenir de niveaux et/ou d'habitats différents.

La majorité des pièces issues de l'actuel estran qui présentent des retouches ne seront pas prises en compte, la part du façonnage anthropique ne peut en effet être dissociée de celle incombant à la mer.

1. LA MATIERE PREMIERE.

Malgré un potentiel en matière première utilisable diversifié, la totalité de l'industrie de Saint-Germain a été débitée dans le silex local.

Il s'agit de rognons de dimension modeste, collectés soit sur l'ancien estran, soit dans les cordons de galets formés au cours des transgressions marines. Il est aussi possible que l'homme soit allé chercher le silex dans les bancs actuellement immergés, à la faveur des fluctuations du niveau de la mer (fig. 4 et 6). De nombreux remontages permettent d'appréhender l'aspect initial des nodules dont la longueur est comprise entre 50 mm et 250 mm .

Aussi, pour chacune des parties traitant de l'industrie lithique, nous ne reviendrons pas sur les problèmes de matière première. Nous ne ferons qu'évoquer l'état de conservation de l'industrie. En effet, des altérations ont pu être observées. Certaines sont post-occupation, notamment les effets du gel ou l'éolisation de certaines pièces, d'autres sont sub-contemporaines de cette occupation. Il s'agit essentiellement de fissurations, voire d'éclatements de la matière sous l'action de la flamme, qui affectent tant le débitage que les galets de silex naturels.

Enfin, des altérations pré-occupation existent. Quelques enlèvements sont issus de rognons préalablement gélivés - deux rognons qui présentent des remontages sur face de débitage au secteur 1 -.

L'aspect physique de l'industrie évoque un débitage frais. Peu de pièces montrent une double patine ; cependant, quelques exemples révèlent une réutilisation d'enlèvements d'occupations antérieures.

C'est le cas d'éléments taillés et émoussés, contenus dans la plage fossile et repris lors d'une occupation ultérieure. Ce fait a pu être observé dans différents secteurs.

La patine et le lustrage ne sont pas apparus déterminants pour dissocier les différents niveaux. Des enlèvements qui appartiennent à un même ensemble, défini par remontages sur faces de débitage, présentent des états physiques différents. Il n'existe aucune liaison entre l'ordre du débitage des enlèvements (établi par l'analyse de la chaîne opératoire) et une éventuelle gradation des états physiques. Il semble plutôt qu'il y ait une relation étroite entre ces

états et le contexte morphopédologique environnant. La microtopographie et le drainage sont à l'origine de ce phénomène physique.

La méthode d'étude utilisée s'applique à l'ensemble du matériel recueilli sur le gisement et développe les raisons qui ont prévalu au choix de certains critères techniques. Quelques définitions préliminaires, ainsi que des descriptions fondamentales pour établir des comparaisons, sont ici énoncées.

Pour chacune des parties relatives à l'industrie, le plan adopté est le suivant :

- Etude du débitage.
- Etude du façonnage.
- Interprétation de l'ensemble des données.

2. LE DEBITAGE.

L'étude du débitage a été menée selon une méthode désormais classique.

- Décompte et étude des nucléus.
- Décompte et étude des enlèvements.
- Forme et dimensions des enlèvements.
- Talons des enlèvements.
- Cortex des enlèvements.
- Décompte et étude des enlèvements à morphologie particulière :

Eclats levallois.
Eclats pseudo-levallois.
Pièces à dos.
Indices techniques.

2.1. Les nucleus.

Les nucleus sont nombreux à Saint-Germain-des Vaux et comprennent essentiellement des nucléus à éclat(s), secondairement à lames (Cliquet et Révillion, à paraître ; Révillion et al, 1991).

Les nucleus à éclats se composent de deux ensembles : l'un levallois, l'autre non levallois.

- Les nucleus non levallois comprennent:

Les "galets-nucleus" (fig. 42).

Il s'agit de galets généralement oblongs, caractérisés par un débitage de faible intensité qui permet d'appréhender la forme initiale du nodule. L'exploitation peut être gérée depuis un plan de frappe cortical, ou à partir d'un ou de deux plans de frappe aménagés aux extrémités du rognon.

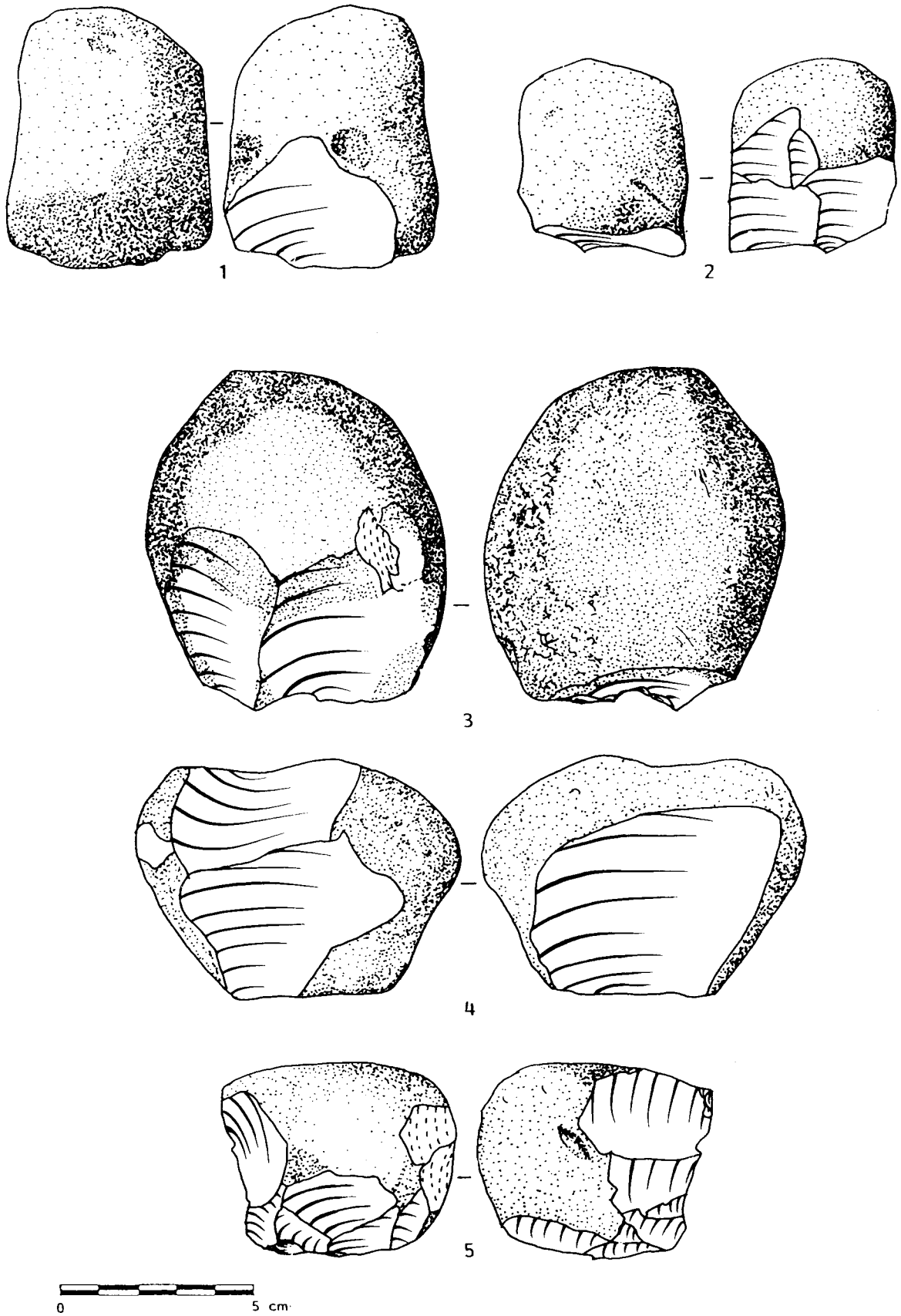


Fig. 42 : "Galets-nucleus": 1 : de gestion unipolaire, à un enlèvement, 2 : de gestion unipolaire, à deux enlèvements, 3 : de gestion unipolaire, à n enlèvements, 4 : de gestion bipolaire opposée et 5 : de gestion bipolaire orthogonale.

Plusieurs types ont pu être mis en évidence :

- les nucleus "sur galet" à enlèvement unique (fig. 42, n°1) ; les nucleus unipolaires à deux, plus de deux éclats (fig. 42, n°2 et 3), voire à enlèvements tournants ; les nucleus "sur galet" de gestion bipolaire, opposée (fig. 42, n°4) ou orthogonale (fig. 42, n°5).

La mise en oeuvre du nodule peut être conduite parallèlement ou perpendiculairement à son grand axe morphologique.

Les Nucleus globuleux (fig. 43, n°2).

Ceux-ci comportent de multiples plans de frappe dont sont issus les enlèvements sans ordonnancement apparent. La lecture technologique de ces pièces atteste un débitage aléatoire sans prédétermination particulière.

Les Nucleus sur éclat (fig. 43, n°1).

Il s'agit du débitage de quelques enlèvements sur la face inférieure d'éclats corticaux.

Les Nucleus discoïdes (fig. 43, n°3).

De silhouette discoïde, ces nucleus se caractérisent par deux surfaces distinctes, sécantes, de convexités opposées, délimitant un plan unique. La surface exploitée n'est pas affectée d'enlèvements prédéterminants qui participent à l'aménagement de convexités propres au débitage levallois.

Issus d'une conception volumétrique classique (Boëda, 1986), ils se caractérisent par deux surfaces distinctes, de convexités opposées, déterminant un plan d'intersection toujours parallèle au plan de fracturation des enlèvements de forme prédéterminée. Ils présentent donc une surface de préparation des plans de frappe et une surface de débitage, dont la lecture d'ordre technologique permet d'individualiser deux modalités de production : la première, dite linéale (à éclat préférentiel), la seconde, récurrente (à éclats), (Boëda, 1986).

La reconnaissance des types de gestion de la surface levallois est réalisée à partir de l'examen des négatifs d'enlèvements prédéterminants destinés à l'aménagement des convexités latérales et distales.

Les nucleus levallois regroupent :

Les Nucleus levallois à éclat préférentiel de gestion unipolaire (fig. 44, n°1, 2).

Il s'agit de nucleus dont la surface levallois présente les restes de négatifs d'enlèvements prédéterminants sub-parallèles, de même sens. Le débitage est mené depuis un unique plan de frappe aménagé à une des extrémités du rognon.
Des nucleus à pointe sont apparentés à ce type. Les enlèvements sont alors convergents de même sens (fig. 44, n°2).

Les Nucleus levallois à éclat préférentiel de gestion centripète (fig. 44, n°3).

Il s'agit de nucleus dont la surface levallois porte les négatifs de l'éclat préférentiel et des enlèvements prédéterminants, de direction centripète. Ceux-ci ont été débités à partir de multiples plans de frappe aménagés à la périphérie du nucleus.

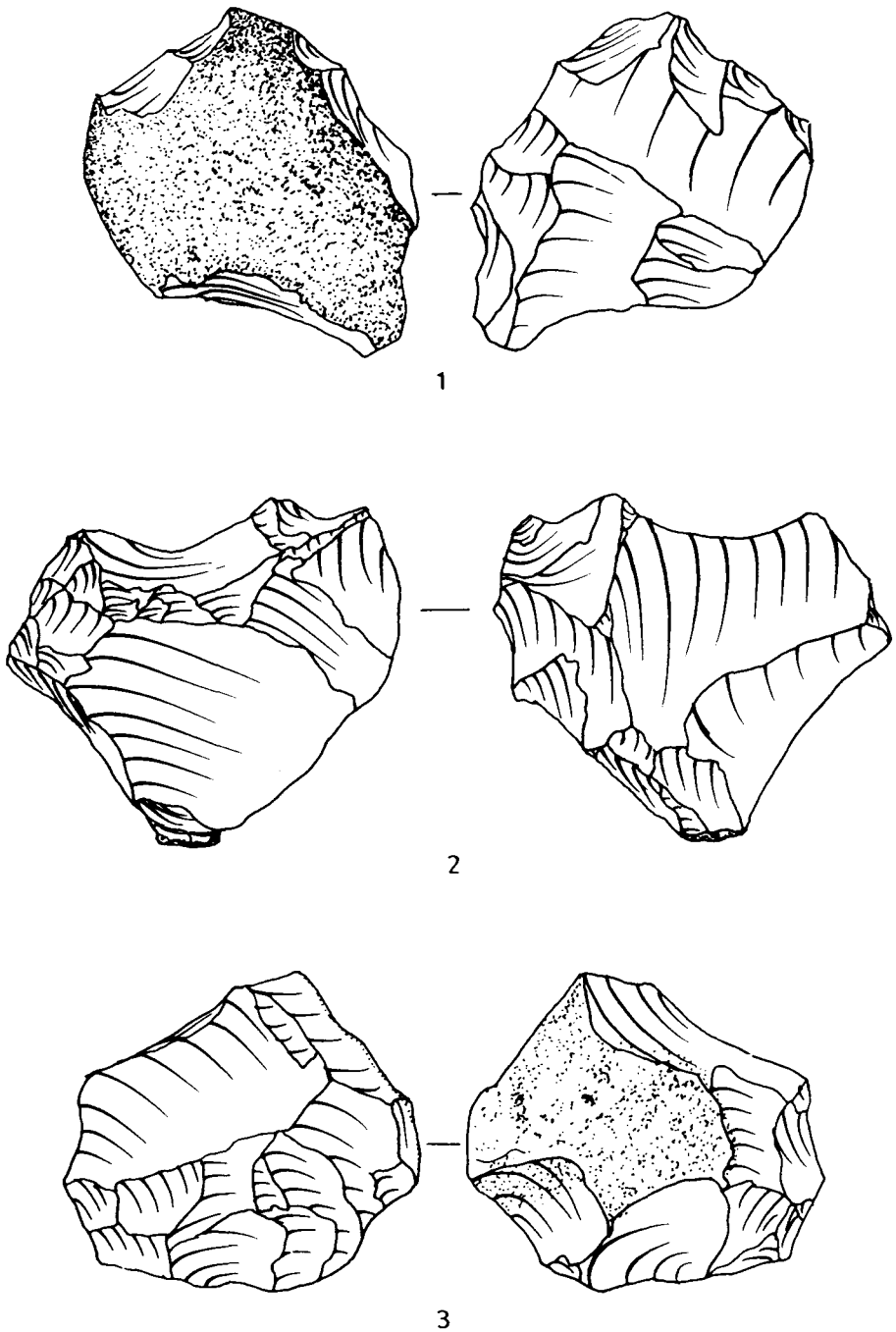


Fig. 43 : Nucleus : 1 : sur éclat, 2 : globuleux et 3 : discoïde.

Les Nucleus levallois de modalité récurrente de gestion unipolaire (fig. 44, n°4).

Ces nucleus se caractérisent par une surface d'exploitation affectée de négatifs de même sens et de même direction, obtenus depuis un unique plan de frappe aménagé à une des extrémités du nucleus.

Les Nucleus levallois de modalité récurrente de gestion bipolaire opposée (fig. 44, n°5).

A leur ultime état d'exhaustion, ces nucleus présentent les négatifs d'une dernière série récurrente d'enlèvements prédéterminés de même direction, débités à partir de deux plans de frappe opposés.

Les convexités sont entretenues par le principe même de récurrence, et gérées depuis deux plans de frappe opposés. La sensible augmentation de l'angle de percussion durant l'exhaustion réduit les plans de frappe, mais définit deux surfaces qui peuvent être gérées indépendamment l'une de l'autre, et alternativement, entretenant de ce fait les convexités distales.

Les convexités latérales peuvent être entretenues soit par récurrence en étendant la surface levallois latéralement (éclats débordants) soit en ayant recours à un ou plusieurs enlèvements réalisés perpendiculairement à l'axe du débitage, depuis une des faces latérales du nucleus.

Les Nucleus levallois de modalité récurrente et de gestion bipolaire orthogonale (fig. 44, n°6).

La surface levallois de ces pièces présente les négatifs d'une dernière série d'enlèvements envahissants, sécants, obtenus depuis deux plans de frappe perpendiculaires. Cette gestion permet l'entretien des convexités latérales et distales de la surface de débitage.

Les Nucleus levallois de modalité récurrente et de gestion centripète (fig. 44, n°7).

La lecture technologique de la surface levallois révèle une dernière série récurrente d'enlèvements de direction centripète. Ils ont été débités à partir de multiples plans de frappe, aménagés a la périphérie du nucleus.

Les nucleus à lames :

Ces nucleus se répartissent en deux ensembles : les "galets-nucleus" et les nucleus prismatiques.

* Les "galets-nucleus" à lames

Comme pour les nucleus sur éclat, ces pièces présentent après abandon une morphologie qui permet de déterminer la forme initiale du rognon utilisé. Celui-ci peut être soit sub-sphérique (boule), soit oblong. Les nucleus se caractérisent par un débitage unipolaire qui exploite une surface à partir d'un plan de frappe unique (fig.45, n°1).

* Les nucleus prismatiques:

Ils regroupent des pièces mises en oeuvre selon deux modes de gestion distincts : soit à partir d'une des faces du nodule, soit par l'exploitation de la périphérie du galet.

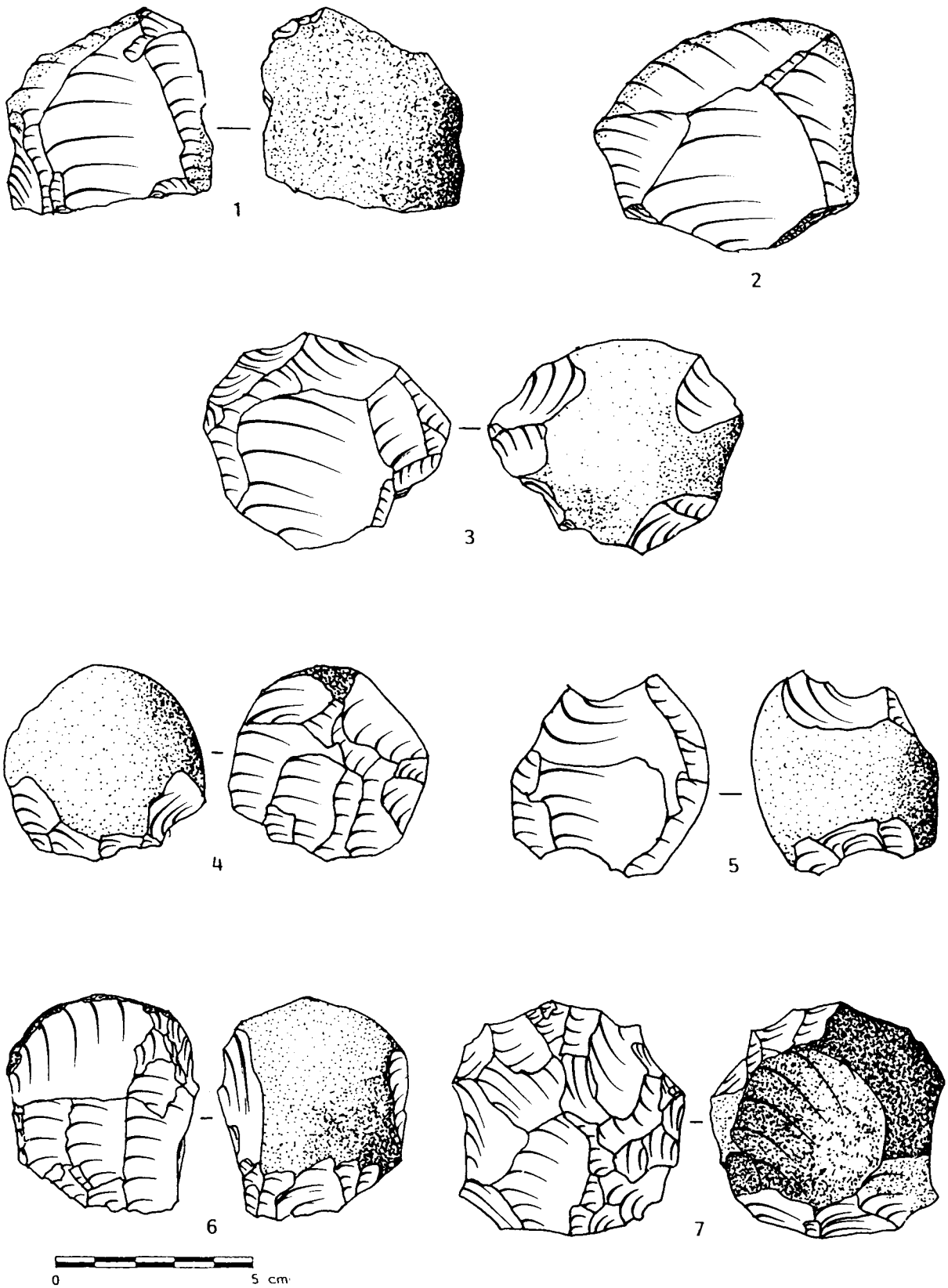


Fig. 44 : Nucleus levallois : 1 : linéal de gestion unipolaire, 2 : linéal de gestion unipolaire, à pointe, 3 : linéal de gestion centripète, 4 : récurrent de gestion unipolaire, 5 : récurrent de gestion bipolaire opposée, 6 : récurrent de gestion bipolaire orthogonale et 7 : récurrent de gestion centripète.

- Les nucleus prismatiques à débitage semi-tournant :

De silhouette sub-rectangulaire, et de section asymétrique, semicirculaire, ils se caractérisent par l'existence d'une surface préférentielle de débitage qui "déborde" latéralement sur les côtés du bloc mis en oeuvre. Le dos, généralement cortical, porte les traces de préparation d'un plan de frappe (fig.104, n°3), ou de deux plans opposés (fig.45, n°2). Le dos peut présenter les négatifs d'un aménagement de crête (fig. 105, n° 10).

- Les nucleus prismatiques à débitage tournant :

De silhouette identique et de section sub-circulaire, ces nucleus se caractérisent par les traces d'un débitage qui affecte la périphérie de la pièce à partir de deux plans de frappe opposés (fig. 45, n°3).

2.2. Etude des enlèvements.

2.2.1. Formes et dimensions.

Chaque pièce entière a été mesurée selon l'axe de débitage. Il s'agit de la longueur, de la largeur et de l'épaisseur, prises en millimètres (fig. 46). Les modules utilisés sont ceux qui ont été définis par A. Leroi Gourhan.

Les différentes catégories de longueurs se répartissent ainsi :

- Très grand	TG supérieur à 150 mm
- Grand	G compris entre 100 et 149 mm
- Assez grand	AG compris entre 80 et 99 mm
- Moyen	M compris entre 60 et 79 mm
- Assez petit	AP compris entre 40 et 59 mm
- Petit	P compris entre 20 et 39 mm
- Très petit	TP inférieur à 20 mm.

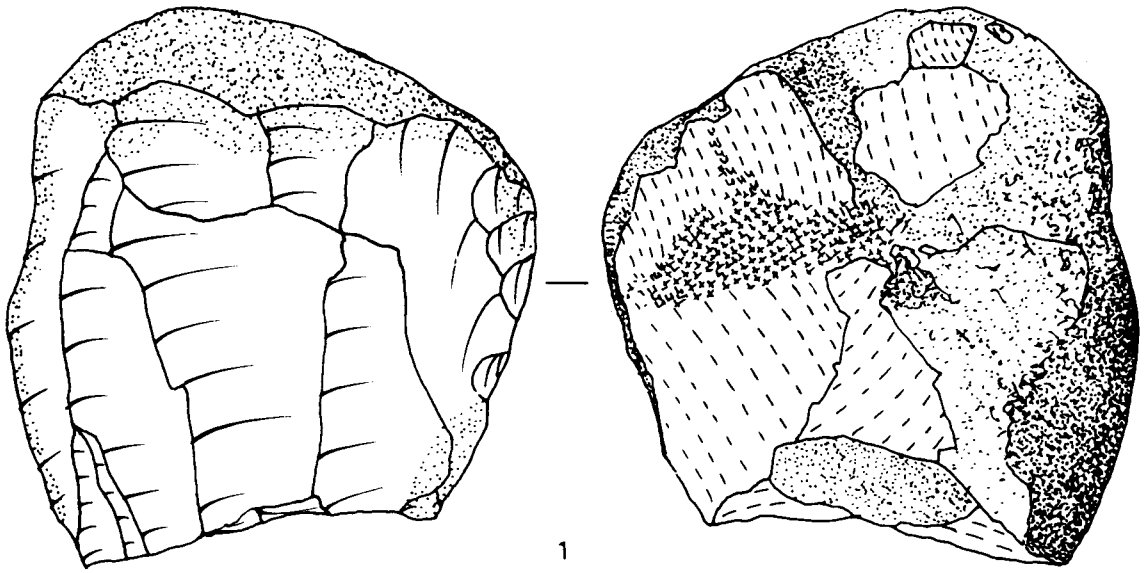
Les différentes catégories de largeurs sont les suivantes :

- Très large	rapport longueur/largeur inférieur à 1
- Large	rapport longueur/largeur compris entre 1 et 1,49
- Assez long	rapport longueur/largeur compris entre 1,5 et 1,99
- Long	rapport longueur/largeur compris entre 2 et 2,99
- Laminaire	rapport longueur/largeur compris entre 3 et 3,99
- lame	rapport longueur/largeur supérieur à 4.

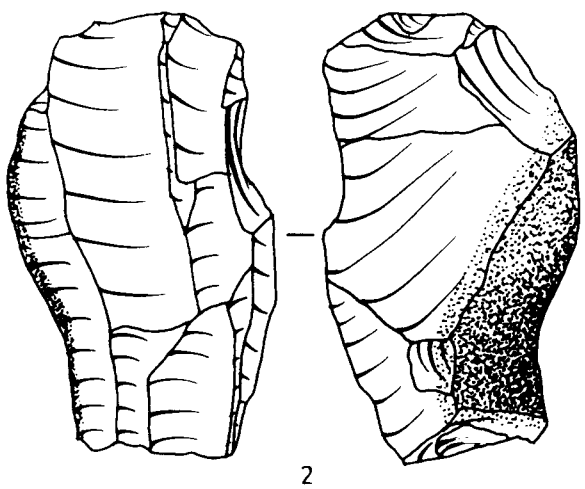
Les différentes catégories d'épaisseurs sont données comme suit (fig. 47) :

- Très épais	rapport largeur/épaisseur compris entre 0,75 et 0,99
- Epais	rapport largeur/épaisseur compris entre 1 et 1,99
- Assez épais	rapport largeur/épaisseur compris entre 2 et 2,99
- Assez mince	rapport largeur/épaisseur compris entre 3 et 3,99
- Mince	rapport largeur/épaisseur compris entre 4 et 6,99
- Très mince	rapport largeur/épaisseur compris entre 7 et 12.

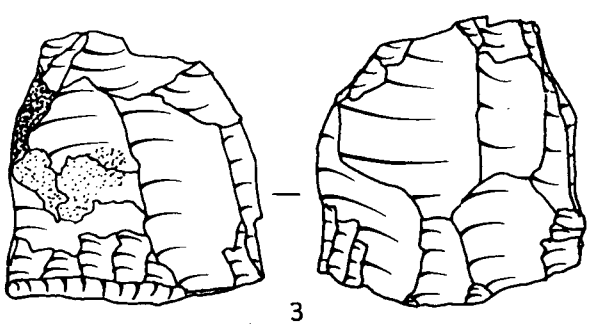
Les critères morphométriques (longueur, largeur, épaisseur) et les modules se traduisent graphiquement de la façon suivante :



1



2



3

Fig. 45 : 1 : "Galet-nucleus" à lames, 2 : nucleus prismatique à débitage semi-tournant et 3 : nucleus prismatique à débitage tournant.

2.2.2. Talons

Les talons ont été attribués aux catégories classiques :

- Cortical.
- Punctiforme.
- Lisse.
- Dièdre.
- Facetté.
- Oté.
- Cassé.

A cette liste s'ajoutent les talons à morphologie particulière. Ces derniers ont été rencontrés au secteur 3. Il s'agit de l'utilisation du façonnage comme plan de frappe. Les stigmates sont les mêmes que sur les éclats de taille de biface.

2.2.3. Cortex.

Outre les nucléus qui présentent des îlots corticaux d'inégale importance, nombre d'enlèvements sont affectés par du cortex.

Différents états ont été notés lors de l'étude des pièces corticales :

- Reste : quand le cortex n'affecte qu'une infime partie de la pièce.
- Plage : celui-ci ne couvre pas la moitié de la pièce.
- Demi-face : l'avers de l'éclat comporte 1/2 ou 3/4 de cortex.
- Face : toute la face de l'enlèvement est affectée.
- Bord partiel.
- Bord total.

Il nous est permis de distinguer les entames (talon et avers corticaux) et les quartiers (bord total et talon).

Les pièces corticales sont bien représentées et plaident en faveur d'un débitage sur les aires d'occupation. Les nombreux amas (anfractuosités 1 et 2, secteurs 1 et 4),ainsi que la proximité immédiate et l'abondance de matière première, confortent cette observation.

2.3. Enlèvements à morphologie particulière.

* Enlèvements pseudo-levalloisiens.

Ils sont peu nombreux.

* Enlèvements Levallois.

La représentativité et la qualité de ces enlèvements varient selon les niveaux analysés. Cependant, il semble préférable de considérer le débitage levallois en tant que concept (Boëda, 1986), comme les nombreux remontages sur face de débitage nous le laissent entendre. De plus, cette notion de levallois est trop subjective pour faire l'unanimité (Perpère, 1986).

Le classement intuitif effectué par trois préhistoriens sur la série d'Ault dans la Somme (E. Boëda, M. Perpère et A. Tuffreau) révèle d'importants écarts.

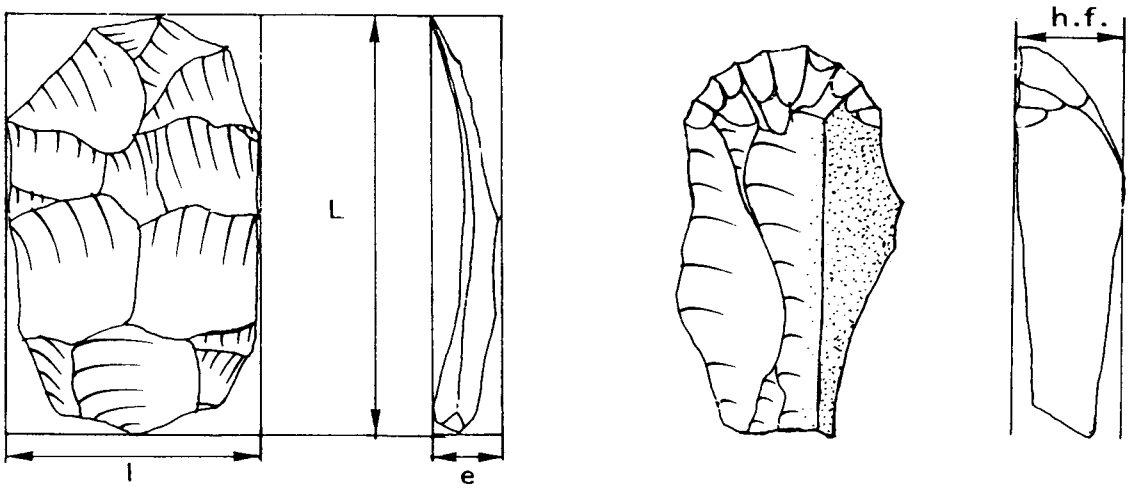


Fig. 46 : Données mesurables : longueur (L), largeur (l), épaisseur (e) et hauteur du front (h.f.).

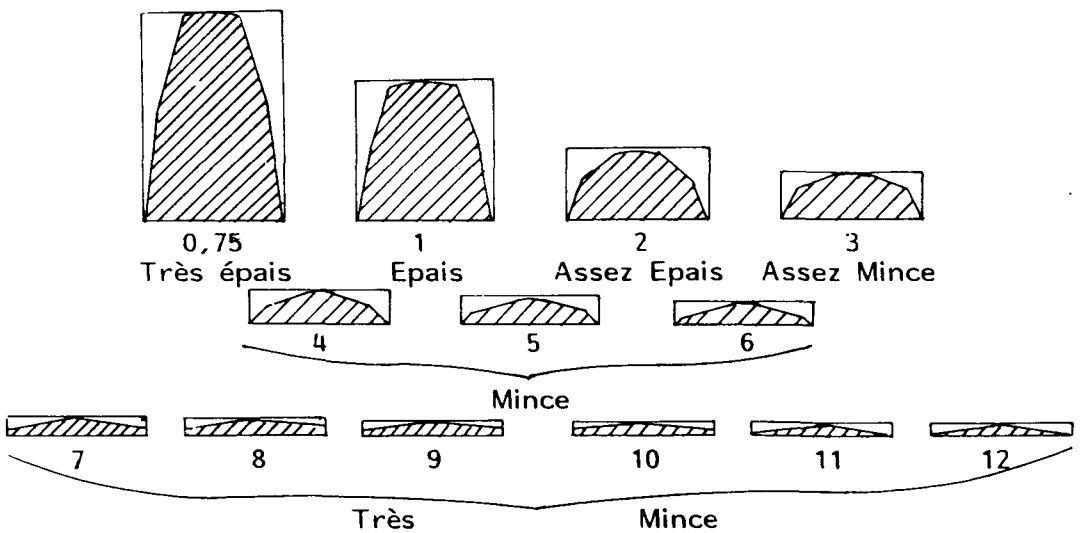


Fig. 47 : Aplatissement des éclats; module établi en faisant le rapport : largeur sur épaisseur (l/e).

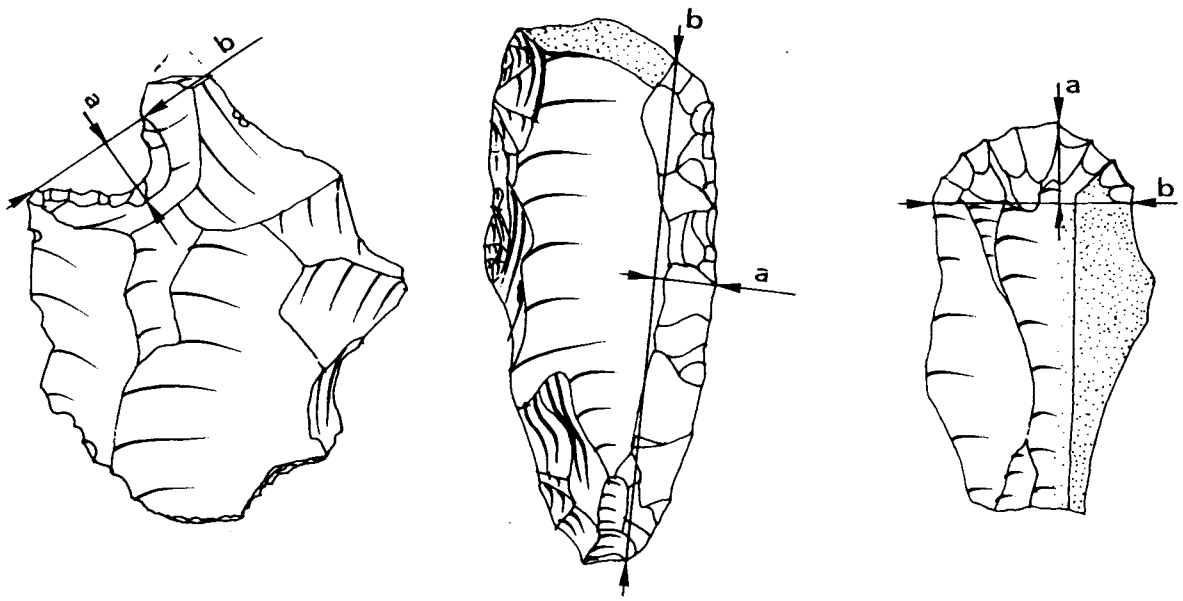


Fig. 48 : Calcul de l'indice de courbure, obtenu en faisant le rapport a/b ; 1 : encoche - a : profondeur de la coche, b : largeur de l'encoche - ; 2 : Mesure de la convexité d'un racloir et 3 : convexité d'un front de grattoir.

Cependant, pour les trois chercheurs, la série est de débitage levalloisien : indice levalloisien : E. Boëda : 29,29 ; A. Tuffreau : 40, 91 et M. Perpère : 49,49. Rappelons que selon les définitions énoncées par le professeur F. Bordes :

- Une série est de débitage levalloisien si l'indice levallois (pourcentage du débitage levalloisien par rapport à l'ensemble des enlèvements) est supérieur ou égal à 20.

- Cette même série est dite de faciès levalloisien quand l'indice levallois typologique (ensemble des enlèvements levalloisiens non façonnés par rapport au total des outils) est supérieur ou égal à 30.

Il n'est plus à démontrer que la notion de faciès levallois est inféodée à celle de débitage levallois, en fonction du nombre d'outils (sens large) de la série et des supports levalloisiens façonnés.

Il découle, de la détermination initiale des indices réels, des variations qui peuvent intervenir dans la diagnose finale !

Aussi, une série, où le nombre des enlèvements levalloisiens est peu important, pourra être de débitage levalloisien ou non selon le chercheur. Il convient donc de définir le levalloisien en tant que concept et d'avoir recours à l'étude technologique du matériel.

* Pièces à dos naturel.

Les pièces à dos naturel ont été dissociées de l'ensemble du débitage. Celles-ci opposent un tranchant à un bord non coupant, souvent épais et abrupte dont l'angulation définie par le dos et la face d'éclatement se situe entre 60° et 90°.

L'origine du "dos" est diverse. Il peut être soit cortical, soit naturel de débitage, soit, enfin, mixte. Il présente alors une partie affectée par le cortex, et une portion de négatif d'un enlèvement ou de plusieurs.

L'orientation, à droite ou à gauche, est définie en positionnant l'enlèvement l'avers face à l'observateur et le talon en bas.

Ces pièces ont, à notre sens, une signification essentiellement technique et de ce fait, ne doivent être considérées, d'un point de vue typologique, qu'avec beaucoup de prudence. Les travaux récents en microtracéologie sur roches grenues, et notamment le silex, ont montré que tout tranchant a pu, et a dû, être doté d'une fonction. Aussi, la catégorie des couteaux à dos naturels de la liste type définie par le professeur F. Bordes nous semble-t-elle non significative. Nombre de ces pièces sont le fruit d'aménagements de nucléus dans le but de produire un ou des enlèvements de formes prédéterminées. Il s'agit d'un produit technique et non typologique, la fonction outil est alors secondaire.

2.4. Indices techniques.

Les indices retenus sont ceux qui ont été définis par F. Bordes. Il s'agit de :

IL : indice levallois ; pourcentage d'éclats levallois par rapport à l'ensemble des enlèvements.
Ilam : indice laminaire ; pourcentage de lames (éclats longs, éclats laminaires et lames) par rapport à l'ensemble des enlèvements.
IFS : indice de facettage strict ; pourcentage des talons facettés par rapport au total des talons reconnaissables.

IF : indice de facettage ; pourcentage des talons facettés et dièdres par rapport au total des talons reconnaissables.

3. FACONNAGE.

L'étude du façonnage est d'une part descriptive, d'autre part statistique. La méthode utilisée est celle mise au point par le professeur F. Bordes, afin de permettre les comparaisons avec les séries d'autres gisements.

3.1. Analyse descriptive.

L'étude a été menée en suivant l'ordre de la liste type de F. Bordes. Les types les plus fréquemment représentés, racloirs, encoches et denticulés, font l'objet de descriptions synthétiques par regroupement des caractères qui nous ont semblé pertinents.

Pour toutes les pièces retouchées, le support et la partie modifiée ont été pris en considération. Le support peut être : un éclat, une lame, une pointe, un débris, un nucléus, voire un fragment d'enlèvement. La technique d'obtention peut être levallois ou non.

La retouche qui modifie le support est décrite dans son contexte : emplacement, direction et forme du bord retouché (fig. 48). Les trois grands types de retouches reconnus sont : sub-parallèle, écailleuse et scalariforme.

Certaines pièces, en raison de leur grande fréquence dans le gisement, ont fait l'objet d'une étude plus approfondie. Il s'agit : des racloirs, des encoches et des denticulés.

* Etude des racloirs.

Deux groupes ont été individualisés lors de l'étude descriptive du façonnage : les racloirs à un seul bord retouché et les racloirs à deux bords retouchés.

- Racloirs à un seul bord retouché :

Il s'agit des racloirs : simples,déjetés,transversaux, sur face plane, à retouche abrupte, à dos aminci et à retouche biface lorsqu'un seul bord du support est affecté. Nous ne redonnerons pas les descriptifs de ces différents types définis par F. Bordes. Les caractères retenus concernent : le support, le bord façonné ainsi que la retouche.

- La classification des supports repose sur les caractères métriques préalablement énoncés qui permettent la définition de modules (rapports Longueur/largeur et largeur/épaisseur). La nature du bord opposé à la partie façonnée peut être : un tranchant, un dos, ou encore un bord indéterminable. Dans ce dernier cas, il s'agit soit d'une pièce cassée, soit d'un bord dont l'angulation, comprise entre le plan défini par la face d'éclatement et le plan dans lequel s'inscrit la surface du bord considéré, est inférieure à 60°. Ce bord n'entre cependant pas dans la catégorie des tranchants car, soit trop sinueux, soit cortical, il ne présente pas d'arête vive.

- Le bord retouché est aussi analysé. Il peut être : convexe, rectiligne, concave, soit encore irrégulier - convexe droit, convexe concave, droit convexe -. La courbure ou l'échancrure de ce bord est définie par le rapport hauteur de la convexité, ou profondeur de la concavité, (a)/longueur de la partie transformée (b).

La retouche est étudiée selon les caractéristiques suivantes :

- le type : sub-parallèle, écailleuse, scalariforme et/ou mixte.
- la direction : elle peut être directe, inverse ou alterne.
- l'incidence : caractérisée par l'angle définie par le plan de frappe et le plan déterminé par la partie façonnée, elle établit les catégories suivantes : retouches rasantes, obliques et abruptes.
- l'étendue de ce façonnage est variable selon qu' il affecte la marge latérale du tranchant défini par la retouche, ou qu'il s'étend plus largement sur le support initial. La retouche peut donc être marginale, envahissante ou couvrante.

- Racloir à deux bords retouchés.

Ils comprennent : les racloirs doubles, convergents, déjetés, alternes, à retouche biface quand les deux bords sont façonnés. Les caractères relatifs au support, au bord façonné, ainsi qu'à la retouche, sont les mêmes que précédemment.

* Etude des pièces à encoche(s) .

Deux types ont été individualisés : les encoches retouchées, obtenues par un ensemble de petits enlèvements, et les encoches clactoniennes issues d'un unique enlèvement. Les encoches obtenues accidentellement, par utilisation du support, ne sont pas toujours discernables. Les encoches qui ne sont pas franchement marquées,et qui semblent liées à l'utilisation du tranchant, n'ont pas été intégrées à l'étude typologique, mais figurent dans le descriptif (deuxième chiffre entre parenthèses). Les pièces affectées de coches peu marquées, avec une distribution alternante, n'ont pas été retenues.

Nous considérons dans la catégorie des encoches (n°42 de la liste type de F. Bordes), les pièces qui présentent une ou plusieurs coches non adjacentes.

Lors de l'étude descriptive, les critères retenus intéressent :

- la place de(s) l'encoche(s) sur le support, la nature du bord opposé à la coche. Il peut s'agir d'un tranchant, d'un dos ou d'un bord indéterminable.
- le "sens" de la coche sur le support (directe ou inverse).
- la longueur et la courbure de l'encoche calculées selon le rapport profondeur (a)/longueur (b).

Les pièces denticulées se caractérisent, pour nous, par une succession d'encoches adjacentes de même direction. Les caractères descriptifs sont les mêmes que ceux énoncés ci-dessus.

3.2. Indices typologiques et groupes .

Les indices retenus sont ceux établis par F. Bordes. Il s'agit de :

ILty : indice levallois typologique - pourcentage des éclats et pointes levallois non transformés en outils spécialisés par rapport à l'ensemble des outils de la liste type.

IR : indice de racloirs - pourcentage des racloirs (n°9 à 29 de la liste type) par rapport à l'ensemble des outils de la liste type.

IC : indice charentien - pourcentage de l'ensemble limaces + racloirs simples convexes + racloirs transversaux + racloirs à retouche biface, par rapport à la totalité des outils de la liste type.

IAu : indice acheuléen uniface - pourcentage des couteaux à dos non naturels (n°36 et 37 de la liste type) par rapport à l'ensemble de l'outillage.

IAt : indice acheuléen total - pourcentage des couteaux à dos non naturels et des bifaces par rapport au total des outils dont les bifaces.

IB : indice de biface - pourcentage des bifaces par rapport à l'ensemble de l'outillage (outils de la liste type + bifaces).

Groupe I : groupe levalloisien - pourcentage des éclats et des pointes levallois non façonnés par rapport à l'ensemble de l'outillage de la liste type.

Groupe II : groupe moustérien - pourcentage des pointes pseudo-levalloisiennes, des pointes moustériennes, des limaces, et des racloirs par rapport à l'ensemble des outils de la liste type.

Groupe III : groupe paléolithique supérieur - pourcentage des grattoirs, des burins, des perçoirs , des couteaux à dos non naturel, et des troncatures, par rapport à l'ensemble de l'outillage de la liste-type.

Groupe IV : groupe des denticulés - pourcentage des denticulés par rapport à l'ensemble de l'outillage de la liste type.

Tous ces indices et groupes sont calculés en essentiel, c'est-à-dire en ne tenant pas compte des éclats et pointes levallois non façonnés, ni des pièces affectées de retouches diverses (n°45 à 50 de la liste type), ainsi qu'en réduit. Dans ce cas les pointes pseudo-levallois et les couteaux à dos naturel ne sont pas dénombrés.

Le caractère concave ou convexe de l'outillage nous a semblé pertinent. Aussi avons-nous calculé quelques indices et groupes supplémentaires. Il s'agit de :

ICv : indice de concavité - pourcentage de pièces façonnées présentant des concavités (racloirs, troncatures, encoches, denticulés, becs burinants alternes, retouches diverses - n° 45 à 50 - pointe de Tayac et triangle à encoche) par rapport à l'ensemble des outils de la liste type.

ICx : indice de convexité - pourcentage d'outils à rebord transformé convexe (racloirs, troncature et retouches diverses - n° 45 à 50 de la liste type).

Groupe IV élargi : groupe des encoches et denticulés - pourcentage des encoches et des denticulés par rapport à l'ensemble des outils de la liste type.

Ces indices et groupes sont aussi calculés en essentiel, comme pour les indices et groupes précités.

4. APPROCHE TECHNOLOGIQUE.

L'état de conservation du matériel lithique, son abondance et les nombreux raccords et remontages qu'il a été possible de réaliser, permettent de décrire les principales séquences des processus techniques d'exploitation du silex sur le site.

L'analyse des caractères morphologiques de l'ensemble des produits et des nucleus permet de mieux appréhender la technologie adoptée sur le gisement.

4.1. Lecture technologique des artefacts (Cliquet *et al.*, 1990; Révillion *et al.*, 1991).

4.1.1. L'ensemble non levallois (fig. 43).

Cet ensemble, obtenu lors des différentes phases de mise en oeuvre de la matière première, ou par débitage direct sans préparation du nucleus, peut-être considéré comme "résiduel". Seul un petit nombre de ces artefacts a été façonné.

La majorité des nucleus non levallois, essentiellement "les galets-nucleus" présente un débitage limité à la production de quelques éclats corticaux. Cet ensemble non levallois pourrait révéler un type de comportement technologique plus opportuniste que délibéré. Peu de nucleus débités sur galet possèdent un tranchant potentiellement utilisable, pour être assimilés aux galets aménagés où la finalité du débitage s'exprime par la production d'un outil/nucleus. Généralement, le tailleur réalise quelques enlèvements et abandonne le nucleus.

4.1.2. L'ensemble Levallois (fig. 44).

La forme et la direction des négatifs d'enlèvements sur la face supérieure des éclats levallois évoquent la diversité des modes de gestion de la surface de débitage (unipolaire, bipolaire, centripète, orthogonale).

Les éclats sont généralement sub-quadrangulaires ou sub-ovalaires. Les talons apparaissent souvent facettés, mais majoritairement lisses.

La lecture technologique des nucleus levallois à éclat préférentiel confirme la diversité de leurs modes de gestion. L'éclat préférentiel peut être produit à partir de nucleus unipolaire (fig. 44 n°1 et 2). Dans ce cas, les convexités latérales et distales sont aménagées grâce à des enlèvements de même direction, sensiblement parallèles ou parfois convergents qui couvrent une grande partie de la surface mise en oeuvre.

Il peut aussi être obtenu de manière plus classique à partir d'une surface dont les convexités auront été préparées par un débitage centripète (fig. 44, n°3).

Certains nucleus levallois ont fourni plusieurs éclats de forme prédéterminée. Ils portent sur la surface levallois les traces d'une dernière série récurrente d'enlèvements dont les axes de débitage sont centripètes, orthogonaux (fig. 44, n°6) ou bipolaires (fig. 44, n°5).

Dans le cas d'une gestion bipolaire on remarque sur les nucleus de Saint-Germain-des-Vaux l'absence des convexités. Le tailleur utilise les nervures guides comme vecteurs d'un enlèvement abouti. La taille et la forme de ces pièces sont alors conditionnées par l'inclinaison des enlèvements de sens opposés et il n'est pas rare qu'ils couvrent la moitié de la surface débitée (fig. 44, n°6).

4.1.3. L'ensemble laminaire.

Sur la face supérieure des lames, les négatifs d'enlèvements antérieurs indiquent la pratique d'un débitage bipolaire que confirment des nervures sensiblement parallèles.

La morphologie des nucleus à lames indiquent des techniques de débitage particulières. On remarque, comme pour les nucleus levallois à éclats de gestion bipolaire, l'absence de négatifs d'enlèvements destinés à l'aménagement des convexités. On peut donc en déduire une utilisation des nervures comme vecteurs d'un enlèvement laminaire abouti.

Il s'agit donc d'une gestion récurrente, bipolaire, menée à partir de deux plans de frappe aménagés aux deux extrémités d'un bloc de forme oblongue qui favorise l'obtention de produits laminaires.

En raison de l'impossibilité d'établir de lien spatio-temporel entre les divers secteurs, nous nous sommes vu contraint de décrire systématiquement les schémas opératoires rencontrés dans chacun des sites considérés.

Cette démarche pourra paraître redondante, mais elle nous a semblé nécessaire dans le but de mieux caractériser chaque série et d'établir des comparaisons fines entre les secteurs.

4.2. Raccords et remontages.

Le raccord se définit par une série de deux pièces ou fragments pour lesquels il est possible de retrouver, pour les surfaces de taille (débitage, retouche) ou de cassure, la face positive et la négative, puis de les rapprocher, les adapter, en vérifiant qu'elles sont vraiment complémentaires (J. Tixier, M.L. Inizan, H. Roche, 1980). Sont considérés comme remontage plusieurs raccords appartenant à un même ensemble.

La valeur informative des raccords et remontages s'avère inégale. Les cassures n'ont qu'un intérêt limité pour l'analyse technologique, hormis les "accidents de siret" témoins du recours à la percussion dure, et les fracturations d'outils à encoches, brisés transversalement à partir de la concavité.

Les résultats obtenus pour certains nucleus permettent d'illustrer de manière concrète les premières indications fournies par la lecture technologique des surfaces débitées.

Dans certains secteurs, le remontage de plusieurs nucleus comporte un peu plus de 75 % des pièces obtenues, ce qui autorise à restituer l'ensemble du schéma opératoire et son déroulement.

La technique des remontages apparaît éclairante, en raison de leur grand nombre et autorise, outre l'aspect technologique, une approche taphonomique et palethnographique du site.

Les récents travaux effectués, principalement sur les gisements de la fin Paléolithique supérieur (Karlin, 1972 ; Van Noten et al., 1978 ; Pigeot, 1986) donnent une dimension nouvelle à la pratique des remontages.

Aussi, le silex, témoin privilégié par son potentiel de signification, reflète tout un ensemble de comportements dont certains ont concouru à la structuration de l'espace (Pigeot, 1986).

Les secteurs les plus significatifs comptent de 9,80 % à 80 % des artefacts, esquilles exclues, qui participent aux raccords et aux remontages. Ceux-ci se répartissent comme suit :

Secteurs	Ensembles des cassures hors remontages				Ensembles des raccords		remontag.		Nombre d'ensembles	Nombre de pièces	% de pièces remontées hors esquilles
	Eclats	Lames	Nucleus	Débris	Sur nucleus	D'enlèvem.	Sur nucleus	D'enlèvem.			
S.4	1	/	/	/	3	/	3	/	7	60	9,80
Anfractuosité 1	1	/	/	/	/	2	5	2	10	46	70,76
Anfractuosité 2	/	1	/	/	1	1	2	/	5	18	29
S.1 niveaux D1c-D2c	50	10	3	1	31	35	55	65	256	851	14,24

Rappelons que le pourcentage de pièces remontées s'élève à 18,6 % à Meer, et 19 % dans l'habitat U5 d'Etiolles (Pigeot, 1986).

Les remontages à gros effectifs témoignent des plus importantes activités de taille qui se sont déroulées in situ. Ils structurent, avec précision, l'espace occupé (cf. infra), et révèlent des enchaînements complets de gestes techniques (Pigeot, 1986).

Certains remontages effectués à Saint-Germain-des-Vaux/Port Racine comptent plus de 75 % des pièces débitées, tant aux anfractuosités n°1 et 2 qu'aux secteurs 4 et 1 (niveaux D1c à D2c).

Cette observation s'applique particulièrement aux nucleus levallois à éclat(s) où plusieurs remontages tendent à prouver que l'exploitation de certains nucleus à éclat préférentiel a pu être poursuivie grâce à un mode de gestion récurrente de la surface levallois.

Le remontage de plusieurs nucleus à lames permet de mettre en évidence une technologie originale de production laminaire. En effet, en dehors du remontage de quelques ensembles laminaires qui démontrent la pratique d'un débitage direct aléatoire, plusieurs remontages prouvent l'utilisation de crête comme amorce du débitage des lames sur les nucleus prismatiques à débitage semi-tournant.

Les remontages à moyens effectifs présentent un intérêt plutôt d'ordre socio-économique que technique.

Les remontages à faibles effectifs révèlent une certaine dynamique des objets dans l'espace, tout en apportant quelques renseignements d'ordre spatio-temporel, ainsi que taphonomique. Leur portée techno-économique est négligeable.

L'analyse technologique autorise donc l'approche de l'économie de débitage, des structures mentales individuelles et collectives, et confère à l'espace habité une certaine dynamique.

ECONOMIE DE LA MATIERE PREMIERE

1. LES GITES DE MATIERE PREMIERE.

Les études relatives à l'approvisionnement en matière première, effectuées en Bretagne (Monnier, 1980a, 1982 et 1988a) et à Jersey (Callow, 1984), semblent indiquer des rapports entre les variations des rivages marins et la représentativité des roches utilisées. Rappelons la quasi absence de silex dans le sous-sol armoricain.

J.L. Monnier a tenté un parallèle entre les positions des paléorivages et l'utilisation de roches locales continentales ! Les gisements littoraux attribuables à la Formation de la Hauteville (Monnier et al., 1985) - dernier complexe interglaciaire - sont à silex dominant, alors que les sites rencontrés dans la Formation de Port Morvan (principalement stades 4 et 3 des carottes océaniques) révèlent une utilisation substancielle des roches locales : 41 % et 57 % d'artefacts en dolérite à Goareva, 42 % d'enlèvements en microgranite à Traou-an-Arcouest. Une étude relative aux séries paléolithiques moustérienne, notamment du Trégor (Giot et al., 1977) confirme la prédominance du silex en tant que matière première dans les niveaux attribuables au dernier complexe interglaciaire (stade 5). Cependant, les roches de remplacement ne sont pas rares. La dolérite, le microgranite, le quartz de filon, la quartzite, la phtanite et le grès lustré ont été débités et façonnés.

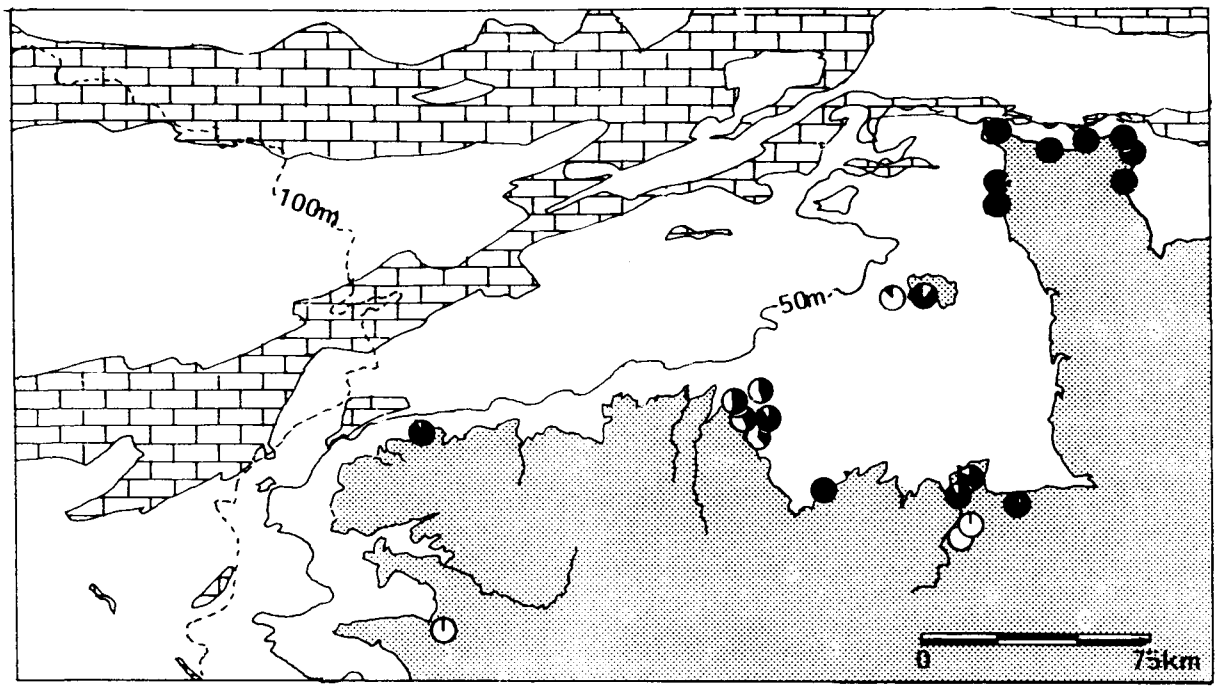
Ce dernier se rencontre à l'intérieur des terres, sous forme de dalles superficielles très fragmentées. Ces gîtes sont à l'origine d'ateliers d'élaboration de bifaces (Monnier, 1980a, 1982, 1988a) attribuables à un Moustérien à outils bifaciaux dominants (Kervouster, Clos Rouge, Bois du Rocher).

Dans le Cotentin, le silex continental est attesté à proximité des sites de Siouville et Tréauville (Vilgrain et al., 1988). Si à Siouville - "série de l'amas" -, le silex continental apparaît dominant (Vilgrain et al., 1988), à Tréauville, les galets de silex marins l'emportent sur la matière première continentale (Vilgrain et al., 1991). Les galets de silex marins sont cependant peu nombreux et de petite dimension dans la plage ancienne de la façade occidentale du Cotentin (Elhaï, 1963 ; Larsonneur, 1971).

Les gisements du Cotentin du dernier interglaciaire s.l. ont essentiellement livré du silex. Les roches locales y sont exceptionnelles. Deux gisements du Val de Saire, récemment fouillés, ont livré des enlèvements en grès quartzite (St-Vaast-La-Hougue, fouille G. Fosse) et en quartz (Gouberville, Fouille G. Vilgrain). A Gouberville, le grès quartzite, présent dans la plage ancienne, a été souvent utilisé sous forme de percuteurs !

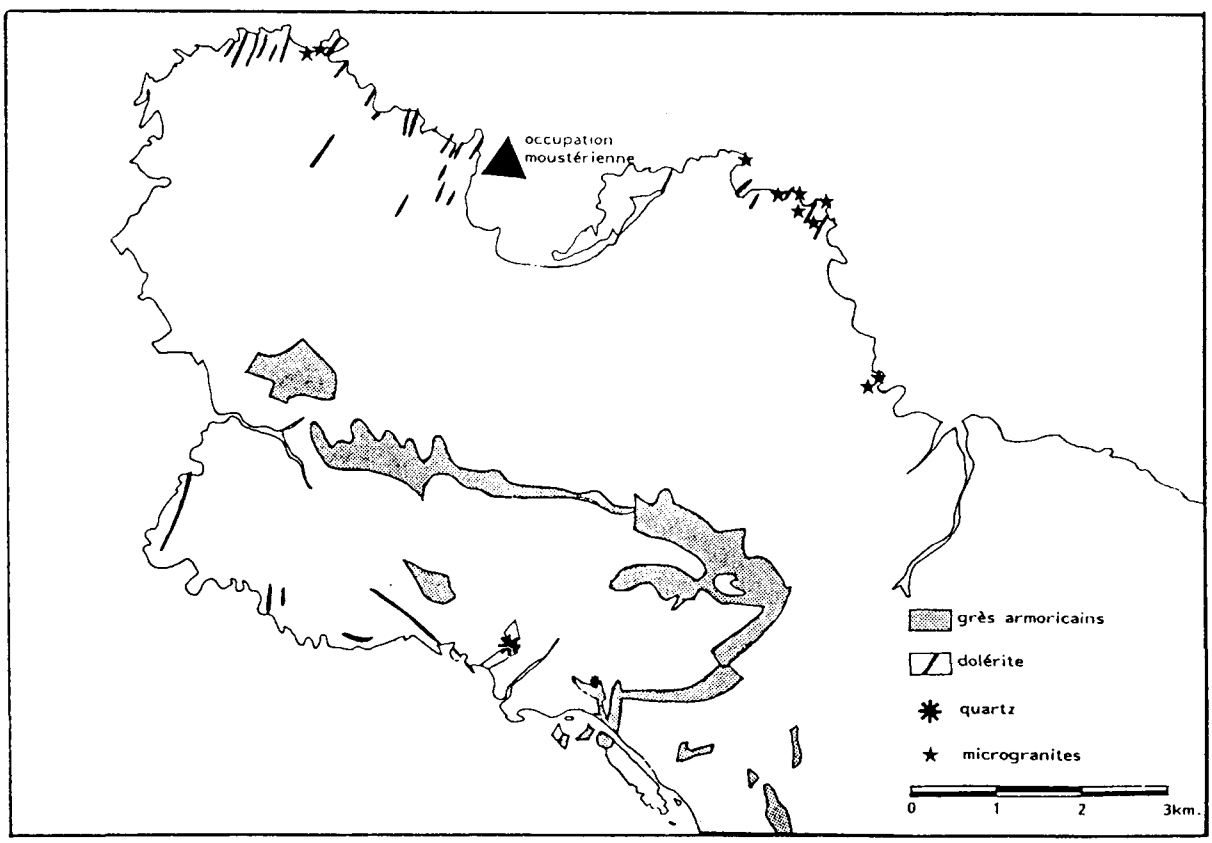
A Saint-Germain/Port-Racine, seul le silex a été jusqu'alors rencontré sur plus de 11500 pièces. Aucun percuteur en pierre n'a été trouvé sur les sols d'occupation. Seul un galet de silex présente à une extrémité des traces de bouchardage (?).

L'utilisation exclusive du silex semble comportementale.



● pourcentage de silex mis en œuvre ▭ affleurements crétacés en Manche

a



b

Fig. 49 : Sources d'approvisionnement en matières premières.a : proportion de silex mis en oeuvre dans les sites armoricains attribués au Paléolithique moyen (pourcentages) ; b : Gites de matières premières utilisables à Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine.

2. MATIERE PREMIERE DISPONIBLE SUR LE GISEMENT DE SAINT-GERMAIN DES VAUX/PORT-RACINE ET A PROXIMITE. (fig. 49).

La plage se compose essentiellement de galets de granite (env.90%). Sans être rare, le silex n'est pas très abondant dans les cordons de la plage ancienne. D'autres roches dures utilisées par les hommes préhistoriques dans la partie bretonne du Massif Armoricain sont présentes : quartz, dolérite et grès.

Par ailleurs, les roches dures en place étaient directement accessibles : la dolérite, dont les filons affleurent sur le littoral même de Saint-Germain, les microgranites et le grès-quartzite à grain fin, abondant à l'intérieur des terres, présents dans un rayon de trois kilomètres. Enfin, le quartz de filon se rencontre sur la côte ouest du Cotentin à environ six kilomètres du gisement (fig.49b).

Les galets, exploités par les Moustériens de Saint-Germain durant la phase d'occupation principale du site sont issus, soit de la plage ancienne (estran), soit des cordons littoraux sur lesquels l'occupation a eu lieu. Il s'agit de nodules de dimension petite à moyenne, comprise entre 23 et 113 mm pour les rognons restituables. Le rôle joué par les formations crétacées actuellement immergées, quant à l'origine des galets transportés "par le jeu des courants lors des transgressions" a été mis en évidence par les travaux de P.R. Giot (1944, 1947) et J.L. Monnier (1980a, 1988a). Une origine Crétacé supérieur des galets mis en oeuvre par les hommes paléolithiques de Saint-Germain est confirmée par la présence de macrofossiles inclus dans la masse siliceuse. Il s'agit principalement de spongiaires attribuables au Crétacé supérieur (fig. 50, n°1 et 2), d'inocérames (fig.50, n°3) et d'un cidaridé (fig. 50, n°4 et 5). L'aspect général du cortex confirme cette appartenance au Crétacé supérieur.

Les galets marins ont semble-t-il encore été exploités durant l'occupation récente du secteur 1 (stade 3 (?) isotopique des carottes océaniques). Une étude du littoral méditerranéen (Shakelton et al., 1985) atteste une nouvelle transgression marine durant le stade 3 (environ 61 000 - 28 000 B.C.) (fig. 50). Un des nucleus est gélivé.

Durant cette période, l'homme avait-il de nouveau accès aux cordons littoraux ou allait-il collecter le silex dans les bancs actuellement immergés ? (fig. 4 et 6).

Il est plus vraisemblable que la matière première soit issue des cordons, les bancs de silex n'étant exploitables que durant une régression, ce qui supposerait un épisode froid alors que le sol D5 - brun humifère - atteste plutôt un climat tempéré frais.

A l'exception d'une pièce, l'état de surface des galets mis en oeuvre suggère un charriage des nodules par la mer - cortex nettoyé et coups d'ongles -. Un nucleus présente une double patine et des fissures témoignant de l'action du gel. Ce petit bloc semble avoir été réutilisé, ce qui pourrait attester une certaine déficience en matière première. L'intérêt majeur de cet artefact consiste en la présence d'un cortex teinté d'oxydes, affecté de micropuits de dissolution, qui confèrent au silex un piquetis du cortex caractéristique des rognons non repris par la mer.

Ce nucleus pourrait attester l'exploitation de silex de banc, prélevé par l'homme dans les formations secondaires actuellement immergées ? Cependant, la double patine qui affecte la pièce témoigne d'une réutilisation, donc d'un diachronisme entre le moment où il a été prélevé et débité pour la première fois, et la séquence de production qui a précédé son abandon !

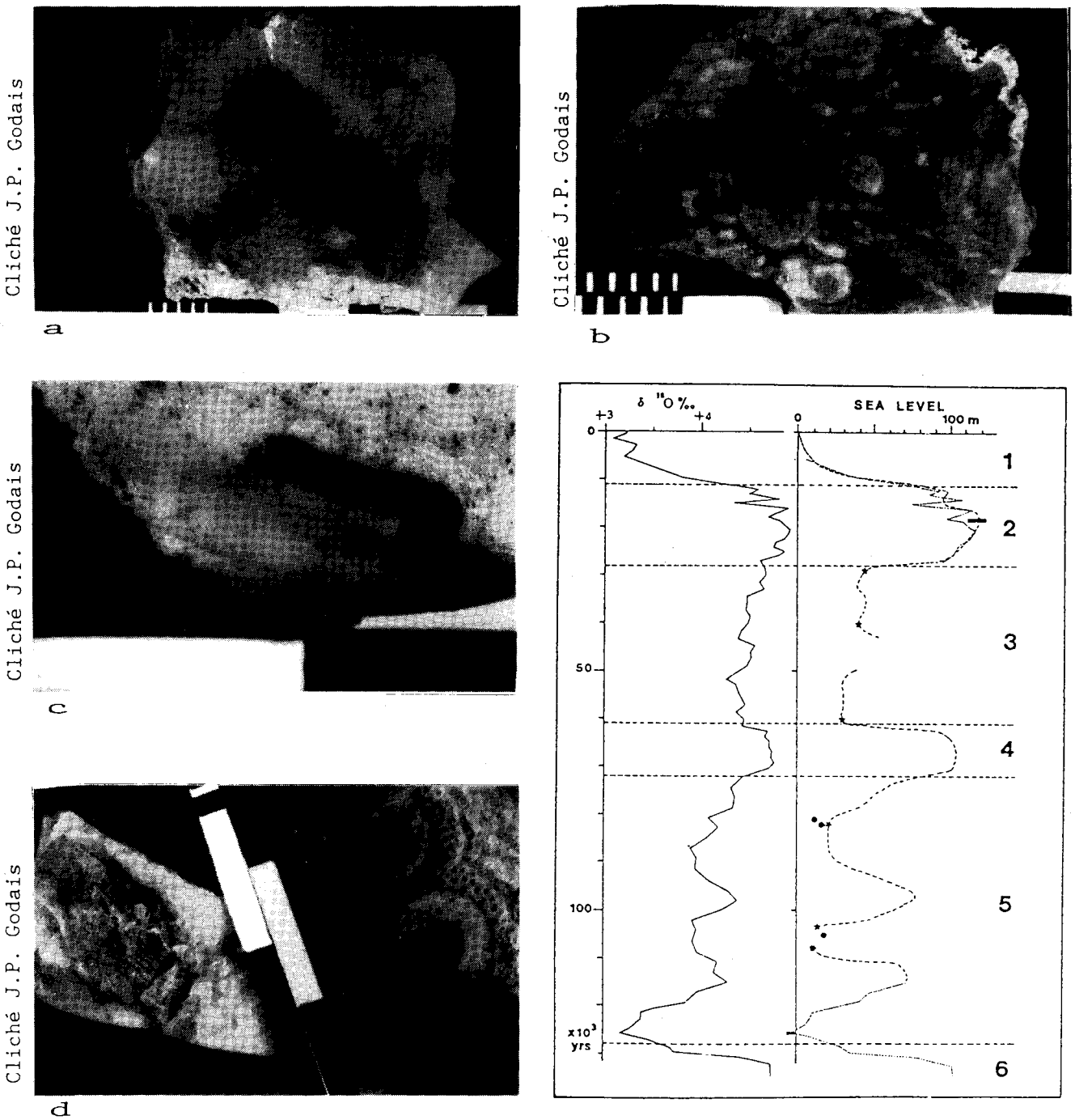


Fig. 50 : Origine de la matière première et variations du niveau marin en Méditerranée occidentale (d'après Shakelton et Van-Andel, 1985) : a et b : spongiaires, c : inocérame et d : cidaridé.

L'OCCUPATION MOUSTERIENNE DU SITE

Le gisement a été occupé à diverses reprises de façon plus ou moins durable et plus ou moins continue (fig. 8).

Les témoins rencontrés peuvent être fugaces ou au contraire bien marqués.

La phase principale d'occupation du site a eu lieu durant le dernier interglaciaire sens large (strate 5 des carottes océaniques).

Au matériel lithique sont souvent associées des structures tangibles : alignements de blocs, fosses, foyers...

Il s'agit des secteurs suivants :

SECTEURS	NOMBRE DE PIECES
S. 16	1
Coupe Ouest Port	16
S.4 + Faille	744+38
Anf. 1	90
Anf. 2	65
S.2	24
S.8	138
S.6, 7 et 9	29
S.1	44+9117
S.10	2
S.11	1
S.12, 5 bis	69
S.14	1
Côte Ouest	55
Côte Nord	31

Les pièces collectées sur l'estran et en stratigraphie, par G. Vilgrain et P. Lebonnois, appartiennent en grande majorité à cette phase d'occupation (526 pièces issues de la plage actuelle, 237 artefacts trouvés hors contexte stratigraphique et 106 silex taillés venant de l'anse de "l'Erguillière").

Le niveau tronqué du secteur 1 (D5), attribuable au stade 5a des carottes océaniques selon J.P. Lautridou, au stade 3 selon B. Van Vliet-Lanoë, ne comporte que 40 pièces.

Enfin quelques silex taillés ont été rencontrés dans les heads (Secteurs : 4, 2, 5bis) ainsi que de petits ensembles d'âge indéterminable - compris entre les stades 5 et 3 des carottes océaniques - :

- secteur 3 : industrie en position dérivée (solifluxion) comptant 109 pièces.

- côte Nord : 16 enlèvements, archéologiquement non en place, à la jonction entre le head

Des indications relatives aux types de talons, à l'extension du cortex, et à l'étude morphométrique des enlèvements sont données à titre indicatif, pour les séries à faible effectif, en raison de l'apparente homogénéité du matériel lithique recueilli dans les différents secteurs. Ces données, principalement chiffrées, doivent être considérées avec beaucoup de prudence et comportent de ce fait une étoile (*) avertissant le lecteur.

PIECES HORS CONTEXTE STRATIGRAPHIQUE

PIECES HORS CONTEXTE
(Collection G . Vilgrain)

Nous traitons ici les pièces collectées par G. Vilgrain, soit en pied de falaise, sur l'actuel estran, soit dans les niveaux susjacents à la plage éémienne.

Les conditions de collecte expliquent l'aspect physique des pièces : 47,2 % de l'industrie présentent un bon état de "fraîcheur", et 52,8% des artefacts ont été roulés par la mer, soit anciennement (occupation fin-éémien), soit très récemment.

La série a été ramassée sur l'ensemble du site, à savoir du "Port-Racine" jusqu'au "Fort". Les témoins lithiques peuvent être issus de couches d'occupations différentes (?). Ces séries collectées "hors stratigraphie" et sur des surfaces importantes, soulèvent le problème de la validité des gisements de surface (!).

1. DEBITAGE .

Tous les objets sont en silex et se répartissent comme suit :

	non roulés	roulés	Total
Enlèvements entiers	65	61	126
Proximaux d'enlèvements	3	12	15
Mésiaux d'enlèvements	1	8	9
Distaux d'enlèvements	15	11	26
Longitudinaux	/	2	2
Esquilles	6	10	16
Nucleus	19	7	26
Débris	9	2	11
Silex brûlés	4	1	5
Débris brûlés	/	/	/
Total	122	114	236

1.1. Nucleus

Relativement bien représentés (10,97 %), les nucleus se répartissent comme suit :

- Fragments de nucleus à éclat 1
- Nucleus sur éclat 4
- Galets-nucleus 9
- Nucleus globuleux 7
- Nucleus discoïde 1
- Nucleus levallois (récurrent) unipolaire 1
- Nucleus levallois (récurrent) centripète 2
- Nucleus levallois de modalité linéale 1
- TOTAL 26

Les supports de débitage non levallois sont majoritaires (84%) et comptent essentiellement des "galets-nucleus" et des nucleus globuleux.

1.2. Etude des talons

Le nombre des talons étudiés est de 178 dont seulement 116 sont identifiables (65,17 %).

Parmi les talons reconnaissables, les talons lisses apparaissent les plus représentés (66,4 %).

Les talons facettés se révèlent peu nombreux (7,8 %) ainsi que les talons dièdres (4,3 %).

La répartition s'effectue ainsi (cf. tableaux) :

Les pièces façonnées, dont le talon est reconnaissable, sont peu nombreuses (46,15%). Si les talons lisses sont représentés dans les mêmes proportions, tant au sein de l'outillage que pour le débitage, il en va différemment en ce qui concerne les talons corticaux (33,33%) qui s'individualisent (?).

1.3. Cortex

La série comporte beaucoup de pièces corticales (67,40%) même parmi les pièces façonnées (61,54%). Toutes les catégories sont représentées. C'est un fait classique lorsque le débitage est pratiqué sur place ! Le nombre des nucleus conforte cette observation.

Pièces à débitage levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Otes	Cassés	Total
Eclats	2	/	11	/	5	/	6	24
Pointes	/	/	/	/	/	/	1	1
Lames	/	/	/	/	/	/	/	/
Total	2	/	11	/	5	/	7	25

Pièces à débitage non levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Otes	Cassés	Total
Eclats	17	5	62	5	4	/	49	142
Pointes	/	1	4	/	/	/	6	11
Lames	/	/	/	/	/	/	/	/
Total	17	6	66	5	4	/	55	153

	Reste	Plage	Demi-face	Face	Bord partiel	Bord total	Absence	Total
Pièces levalloisiennes	3	1	/	/	1	1	19	25
Pièces non levalloisiennes	13	13	27	23	11	27	39	153
% de pièces corticales	13,33	11,67	22,50	19,17	10	23,53	X	178
%	8,99	7,87	15,17	12,92	6,74	15,73	32,58	100

	Dos à droite			Dos à gauche			Total dos	Absence	Total général
	Cortical	De débitage	Mixte	Cortical	Mixte	De débitage			
Pièces levalloisiennes	/	1	/	1	2	/	4	21	25
Pièces non levalloisiennes	10	1	1	14	2	4	32	121	153
% types de dos	27,78	5,56	2,78	41,67	11,11	11,11	100	X	X
%	5,62	1,12	0,56	8,43	2,25	2,25	20,22	79,78	100

1.4. Modules des Enlèvements (fig. 52).

Les pièces levalloisiennes sont assez nombreuses (14,05 %), mais ont rarement été utilisées comme support pour le façonnage des outils.
Les enlèvements entiers sont en nombre suffisant pour être statistiquement représentatifs (70 %).

Les éclats se répartissent essentiellement dans les catégories: petits (classes 20 - 30 et 30 - 40) et assez petits (classes 40 - 50 et 50 - 60) à 87,20 %. Ce phénomène se retrouve pour le débitage levalloisien (95 %).

Les pièces façonnées sont de plus grande taille : les supports assez petits (classes 40 - 50 et 50 - 60) et moyens (classe 70 - 80) représentent 85,7 % des enlèvements transformés. Le débitage est cependant de petite dimension en raison de la taille des nodules de silex disponibles !

Les éclats très larges, larges et assez longs sont majoritaires (96 %) et représentent la totalité des pièces levalloisiennes entières (76 %). Les outils sont essentiellement sur éclats très larges et larges (85,7 %).

Les enlèvements assez épais, assez minces et minces dominent (89%) et comprennent l'ensemble du débitage levalloisien ainsi que l'outillage.

1.5. Enlèvements à morphologie particulière.

* Pièces à dos naturel (n : 36).

Les pièces à dos naturel sont normalement représentées (20,22 %) dans un ensemble où tous les types de produits de débitage sont rencontrés. Cette représentativité des dos est confirmée par l'outillage dont 23,1% des supports comportent un dos. Les éclats dont le dos est à gauche dominent (63,89 %). Les pièces à dos "levalloisiennes" sont peu nombreuses (16 %).

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'INDUSTRIE (fig. 51).

* Racloir (n : 1).

Il s'agit d'un fragment de racloir simple convexe. Le bord gauche du support est transformé par une retouche directe écailleuse oblique à très oblique.

* Grattoirs (n : 2).

Les deux pièces sont atypiques. La première, sur bout d'éclat, est affectée d'une retouche abrupte directe décrivant un front convexe denticulé de courbure 0,42.

La seconde présente un front latéral, par retouches directes très obliques à abruptes décrivant une convexité ouverte de courbure 0,23.

* Burin (n : 1).

Deux enlèvements dièdres définissent ce burin atypique sur éclat. La partie active de l'outil est usée et comporte de nombreuses esquillures écrasées.

* Encoches (n : 5 + 1).

Les encoches retouchées sont plus nombreuses que les coches clactoniennes.

- Encoches retouchées (n : 3 + 1).

Toutes les encoches sont directes et affectent le bord gauche du support. La concavité de la coche est souvent dissymétrique et obtenue majoritairement par retouches abruptes. L'indice de courbure, établi en faisant le rapport profondeur/longueur de la coche, oscille de 0,18 à 0,29 et montre que celles-ci sont de profondeur moyenne. La longueur de l'encoche varie de 8 à 21 mm.

Le bord opposé à la partie façonnée est soit un dos (2 cas), soit un tranchant (1 cas).

Une encoche, vraisemblablement due à l'utilisation du tranchant latéral gauche, présente une série de retouches abruptes sub-parallèles directes. Le bord opposé est un dos.

- Encoche clactonienne (n : 1).

Cette coche directe affecte le tranchant droit du support. L'indice de courbure est de 0,25 pour une longueur de 12 mm. Le bord gauche de l'éclat est un dos cortical.

- Encoche en bout (n : 1).

Le support est façonné par une encoche retouchée directe à sa partie distale. L'indice de courbure est de 0,16 pour une longueur de 14 mm.

* Outils denticulés (n : 2+1).

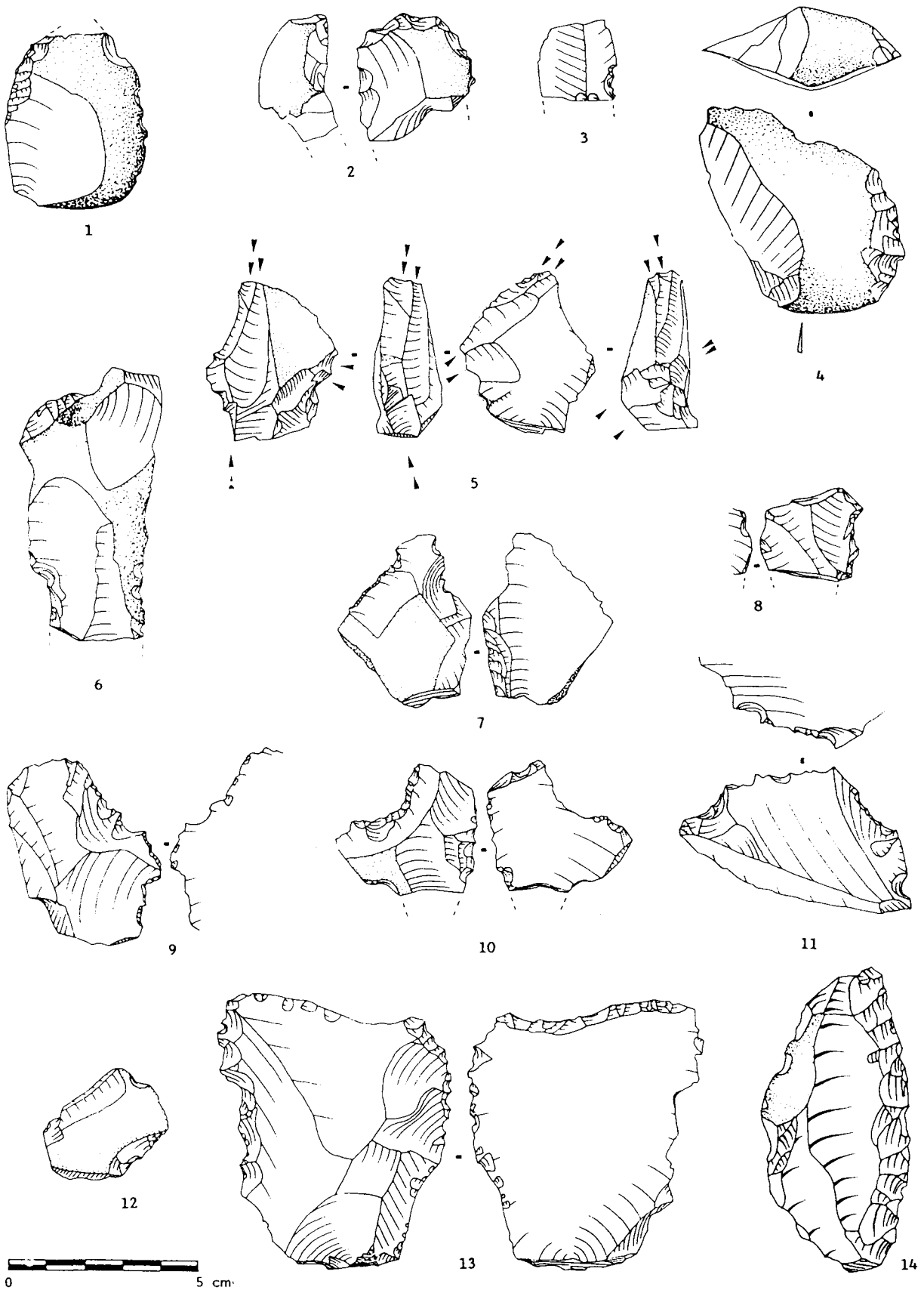


Fig. 51 : Outils collectés hors stratigraphie (coll. G. Vilgrain) 1 : racloir latéral simple convexe, 2 et 4 : grattoirs, 3 : micro-denticulé, 5 : burin, 6, 7, 9, 10 et 11 : encoches, 8 et 13 : éclats denticulés, 12 : éclat affecté d'une retouche abrupte mince et sur la plage actuelle : 14 : racloir latéral simple convexe.

Il s'agit :

- d'un éclat affecté par deux encoches retouchées directes adjacentes sur le bord droit. Le bord opposé est un tranchant.

- d'un éclat dont le tranchant gauche est modifié par une série de deux encoches retouchées et de deux coches clactoniennes, directes. Le bord droit reçoit une encoche retouchée directe. La partie distale de l'enlèvement est tronquée par une retouche abrupte mince inverse sinueuse.

Les indices de courbures oscillent entre 0,06 et 0,28 pour des longueurs de 6,5 à 15 mm.

- Un micro-denticulé se dégage de cet ensemble. Les encoches retouchées directes qui affectent le bord latéral droit de l'éclat peuvent être dues à son utilisation. Les indices de courbure sont 0,18 et 0,26 pour des longueurs de 5 et 3 mm. Le bord gauche de l'éclat est un tranchant.
* Eclats retouchés.

- Retouche abrupte mince (n : 1).

Cette retouche abrupte mince directe modifie l'extrémité du support. La partie modifiée sinueuse forme des denticulations. Celles-ci sont insuffisamment marquées pour définir un outil denticulé.

3. CARACTERISTIQUES TYPOLOGIQUES *.

	N	%	% Ess.
1-2 éclat levallois	20	62,5	-
10 racloir simple convexe	1	3,1	9,0
31 grattoir atypique	2	6,2	18,1
33 burin atypique	1	3,1	9,0
42 encoche	4	12,5	36,3
43 denticulé	2	6,2	18,1
48 éclat à retouche abrupte mince	1	3,1	-
54 encoche en bout	1	3,1	9,0
Total	32		

4. DIAGNOSE ET PROBLEMATIQUE.

Les caractéristiques techniques et indices ne sont donnés qu'à titre indicatif.*

IL : 14,05
IF : 12,07
IFs : 7,76
Ilam : 6,83

L'indice levalloisien est bas, ainsi que l'indice laminaire. Les indices de facettage sont moyens à faible. Cependant, les talons lisses sont bien représentés, 66% des talons reconnaissables

Nous ne pouvons que constater une certaine similitude entre les outils décrits ci-dessus et ceux qui ont été rencontrés dans tous les horizons anthropiques susjacents à la plage fossile ! Cet échantillon, vraisemblablement issu de plusieurs secteurs du littoral (fig.8) eu égard à la représentation des outils à coches et denticulations, serait considéré comme un moustérien à encoches et à denticulés de débitage non levalloisien !

SERIE COLLECTEE SUR L'ACTUEL ESTRAN
(Collection G. Vilgrain)

Les pièces étudiées ici viennent toutes de ramassages effectués sur l'actuel estran, entre le "Port-Racine et le Fort". A cette série s'adjoignent une dizaine de pièces collectées par P. Lebonnois qui feront l'objet d'une même étude.

1. ETUDE DU DEBITAGE.

Etat physique.

L'état de fraîcheur des pièces est proportionnel au temps d'exposition aux outrages de la mer. Aussi la série comporte-t-elle.

- 118 pièces roulées dont 11 nucleus et une pièce nucléiforme.
- 110 pièces émoussées dont un nucleus et un élément nucléiforme.
- 299 éléments "frais" dont 43 nucleus et 4 débris nucléiformes.

Le façonnage n'a été pris en compte que pour une pièce dont la régularité et l'étendue de la retouche plaident en faveur d'une action anthropique. Toutes les autres pièces présentant des retouches ont été écartées de l'étude eu égard aux conditions de collecte - nombreuses pièces reprises par la mer -.

Les artefacts se répartissent comme suit :

	Coll. G. Vilgrain	Coll. P. Lebonnois	Total
Enlèvements entiers	308	4	312
Proximaux	589	2	60
Mésiaux	21	-	21
Distaux	57	1	58
Longitudinaux	7	1	8
Esquilles	2	-	2
Nucleus	54	0	54
Pièces nucléiformes	6	-	6
Débris	5	-	5
Total	518	8	526

Deux témoins de feu ont été reconnus, l'un sur une pièce débitée, l'autre sur galet de silex. Cependant l'origine ne peut en être précisée - anthropique ou naturelle ?

1.1. Nucleus (fig. 51)

Les nucleus sont bien représentés : 10,27 % de l'ensemble des pièces et se répartissent comme suit :

- Fragments de nucleus à éclats	3	5,55 %
- Nucleus sur éclat	1	1,85 %
- Nucleus sur éclat gélif	1	1,85 %
- Galets-nucleus.	14	5,93 %
- Nucleus globuleux	11	20,37 %
- Nucleus (levallois) récurrent bipolaire opposé.	8	14,81 %
- Nucleus (levallois) récurrent bipol. orthogonal.	3	5,55 %
- Nucleus (levallois) récurrent centripète	6	11,11 %
- Nucleus levallois préférentiel unipolaire	6	11,11 %
- Nucleus levallois préférentiel centripète	1	1,85 %
- Total	54	

Les nucleus non levallois sont majoritaires parmi les supports de débitage à éclats (54 %). Cependant, les nucleus levallois apparaissent nombreux - principalement les nucleus à gestion récurrente (69,56 %) - .

Au sein du groupe levallois, les nucleus bipolaires dominent la gestion récurrente, alors que les supports de débitage à éclat préférentiel sont unipolaires.

La lecture des nucleus révèle la coexistence d'un débitage prédéterminé et d'un débitage aléatoire.

1.2. Etude des talons

La série comporte 458 talons dont seulement 315 reconnaissables (68,78 %). Les talons lisses dominent (62,86 %). Les talons dièdres (6,35 %) et facettés (7,62 %) apparaissent faiblement représentés à l'exception des pièces levalloisiennes (IF levallois : 52 % ; IFs levallois : 40 %).

Pièces à débitage levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Otes	Cassés	Total
Eclats	3	/	9	3	9	/	6	30
Pointes	/	/	/	/	/	/	3	3
Lames	/	/	/	/	1	/	/	1
Total	3	/	9	3	10	/	9	34

Pièces à débitage non levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Otes	Cassés	Total
Eclats	65	3	184	17	14	8	121	412
Pointes	2	/	5	/	/	/	6	13
Lames	/	/	/	/	/	/	/	/
Total	67	3	189	17	14	8	127	425

La série comporte beaucoup de talons corticaux (22,22 %) et de pièces affectées par du cortex.

1.3. Cortex

Les pièces corticales sont très bien représentées (80 %). Les enlèvements qui comportent des îlots corticaux étendus sont nombreux : demi-face (22,22 %), face (23,31 %) et bord total (18,74 %).

Trente deux entames et neuf quartiers ont été reconnus.

	Reste	Plage	Demi-face	Face	Bord partiel	Bord total	Absence	Total
Pièces levalloisiennes	5	1	/	/	/	5	23	34
Pièces non levalloisiennes	28	25	102	107	16	81	66	425
% de pièces corticales	8,92	7,03	27,57	28,92	4,32	23,24	/	459
%	7,19	5,66	22,22	23,31	3,49	18,74	19,39	100

1.4. Modules des Enlèvements.

Les pièces fragmentées sont assez nombreuses (32 %). Le débitage est de petites dimensions. Les enlèvements petits (25 %) et assez petits (52,24 %) dominent l'ensemble (77,24 %). Les pièces levalloisiennes se situent toutes entre 38 mm et 62,5 mm.

Les éclats sont larges (35,90 %), assez longs (33,01 %), très larges (27,56 %), voire longs (2,88 %) et laminaires (0,64 %).

Ce sont les enlèvements assez épais (39,55 %) et assez minces (37,94 %) les mieux représentés. Les pièces levalloisiennes apparaissent plus minces - assez minces et minces (92 %) - .

1.5. Enlèvements à morphologie particulière.

* Débitage Levalloisien (n : 34).

La série compte peu de pièces levalloisiennes. Outre les éclats, il s'agit de 3 lames et d'une pointe.

L'absence de raccord et de remontage ne permet pas d'affirmer que ces pièces laminaires, proviennent de nucleus prismatiques !

* Pièces à dos naturel (n : 63).

Celles-ci sont moyennement représentées (13,73 %). Les dos sont indifféremment à droite (52,38 %) ou à gauche (47,52). Les dos corticaux dominent (79,37 %).

	Dos à droite			Dos à gauche			Total dos	Absence	Total général
	Cortical	De débitage	Mixte	Cortical	Mixte	De débitage			
Pièces levalloisiennes	1	/	/	2	1	/	4	30	34
Pièces non levalloisiennes	26	2	4	21	3	3	59	366	425
% types de dos	42,86	3,17	6,35	36,51	6,35	4,76	100	/	/
%	5,88	0,44	0,87	5,01	0,87	0,65	13,73	8,27	100

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'OUTILLAGE (fig. 51).

Seule une pièce a pu être retenue en raison des conditions de collecte.

* Racloir latéral simple convexe (n : 1).

Cette pièce émoussée présente une retouche écailleuse oblique directe qui a transformé le bord droit du support. La convexité décrite par la retouche - de courbure 0,07 - , longue de 68 mm , s'oppose à un dos.

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES.

Comme pour la série préalablement étudiée, les caractéristiques techniques et indices donnés ci-dessous n'ont qu'une valeur indicative, dans la mesure où il s'agit d'une série collectée hors stratigraphie.

IL : 88
IF : 13,97
IFs : 7,62
Ilam : 3,49

L'indice levalloisien est faible, comme l'indice laminaire. Les indices de facettage sont moyens avec une représentation des talons dièdres qui avoisine 6,35 %.

4. DISCUSSION AUTOUR DE DEUX SERIES HORS STRATIGRAPHIE ISSUES DU MEME GISEMENT.

Les pièces récoltées sur la plage actuelle et en pied de falaise, ou dans les niveaux susjacents à la plage ancienne, proviennent des mêmes horizons anthropiques. Il nous a donc semblé intéressant de comparer ces deux séries et de chercher à formuler quelques hypothèses relatives à des variations statistiques éventuelles.

Dans les deux cas, les nucleus sont bien représentés (15,29 et 10,43 %), les enlèvements entiers dominent (70 et 68 %).

Les modules diffèrent légèrement d'une série à l'autre. Cependant, les enlèvements petits et assez petits l'emportent (87 % et 68 %). La différence de pourcentage est due à une moins bonne représentativité de la classe 20-29 mm. Cela tient au fait que l'actuel estran est composé de galets entre lesquels les pièces les plus petits s'immiscent.

Les modules (rapport longueur/largeur) sont dominés par les pièces très larges, larges et assez longues, en somme, les éclats (96 et 96,5%). Les modules relatifs à la minceur des pièces révèlent quelques différences.

Les pièces minces sont moins nombreuses sur l'actuel estran (H. Cont. : 27 et P. A. : 14,2) avec une proportion inverse pour les pièces levalloisiennes (H. Cont. : 85 et P. A. : 92) (?).

Parmi les talons préparés, les pourcentages sont sensiblement les mêmes pour les talons lisses, les talons dièdres et les talons facettés. Seules les pièces à talon cortical sont plus nombreuses dans la série issue de la plage actuelle (H. Cont. : 16,4 % ; P. A : 22 %). La représentativité des pièces levalloisiennes (H. Cont. : 14 % ; P. A. 8%) et des éclats présentant du cortex (H. Cont. : 67 % ; P. A. : 80 %) viennent conforter cette différence.

Nous avons donc dans la première série, plus de pièces levalloisiennes et moins d'éclats corticaux, dans la seconde, une bonne proportion de produits d'épannelage de rognon.

A l'issue de ces quelques observations effectuées sur des séries qui proviennent de mêmes horizons, mais récoltées par l'inventeur du site G. Vilgrain dans des conditions différentes, nous ne pouvons que constater "l'homogénéité" relative de l'ensemble.

DE "LA VIEILLE EGLISE" A L'ANSE DE "L'ERGUILLÈRE"

SECTEUR 16.

Lors de l'aménagement de la coupe du secteur 16, une seule pièce a été rencontrée dans la partie sommitale de la plage fossile (fig. 63 n° 1).

Il s'agit d'un racloir double biconcave obtenu par une série de retouches directes écailleuses obliques à abruptes. Les indices de courbure sont de 0,05 et 0,08 pour des longueurs de 27,5 et 30 mm.

Il s'agit du seul racloir double biconcave rencontré dans les niveaux du complexe du dernier interglaciaire. Seul un racloir double convexe-droit est issu du secteur 1 - représentant 0,6 % de l'outillage vrai - !

COUPE OUEST DU PORT

Cette coupe naturelle, exposée au sud-est, a été prospectée par G. Vilgrain de 1978 à 1982. Les pièces viennent toutes du gley susjacent à la plage ancienne. De nombreux témoins de feu ont été reconnus sur le profil : il s'agit, outre de nombreux charbons de bois, de galets de silex de petites dimensions (cf. secteur 4) éclatés par le feu.

LE DEBITAGE.

Cette série comporte peu de pièces : 13 enlèvements et 3 nucleus, dont un roulé et un affecté par le feu.

* Les Nucleus.

- Fragment de nucleus	1
- Nucleus sur éclat	1
- Nucleus discoïde	1
- Nucleus (levallois) récurrent unipolaire	1

* Les enlèvements.

- Une seule pièce levalloisienne a été rencontrée.

Les talons reconnaissables sont essentiellement lisses (62,5 %), les autres corticaux. La majorité des pièces comporte des îlots de cortex (62,23 %), quelques enlèvements possèdent un dos (30,77 %) toujours à droite. Les enlèvements entiers sont : très larges (2 cas), larges (2 cas), ou assez longs (4 pièces). Les éclats peuvent être assez épais (5 cas) ou bien assez minces (3 cas).

* Les pièces retouchées.

- Ce petit lot ne compte qu'une pièce façonnée. Il s'agit d'une retouche abrupte mince inverse concave qui affecte le dos à droite de l'éclat - courbure 0,09 - et s'oppose à un tranchant (fig. 63, n° 2).

LE SECTEUR 4 ET LA FAILLE OUEST

Situé au sud de l'anse de l'Erguillière, exposé à l'est, ce secteur a livré un complexe de structures de combustion auquel était associée une industrie lithique pauvre et souvent réduite à l'état de débris par le feu.

Un sondage, pratiqué à 5 mètres du front de falaise actuel, nous a permis de retrouver la couche d'occupation où les témoins de feu sont toujours présents.

A proximité - 3 mètres - dans une encoche marine (faille Ouest, secteur 4), une petite série lithique a été collectée associée à quelques éléments brûlés.

A la faveur des travaux de terrassement, trois pièces ont été trouvées sporadiquement dans le head. Il s'agit de :

- un éclat non levalloisien à talon lisse avec un dos cortical à droite,
- une entame, une lame - 75 mm - assez mince, à talon lisse, affectée d'une plage corticale. Le support a été repris par une retouche écailleuse à scalariforme, bilatéralement. Les deux bords sont convexes avec un faible indice de courbure - 0,07 à droite, 0,08 à gauche -. Il s'agit du seul racloir double biconvexe rencontré au secteur 4 (fig. 63, n° 3).

L'étude technique des deux ensembles a été menée séparément. Les observations d'ordre technologique ont porté sur la totalité du matériel en raison de l'homogénéité apparente de la série (?), cela afin de ne pas décrire des schémas opératoires reconnus dans les deux "sites".

A. LE SECTEUR 4

1. LE DEBITAGE.

L'ensemble de témoins associés aux structures de combustion se compose comme suit :

- Fragments de galets en silex éclatés au feu	421	
- Fragments d'enlèvements éclatés au feu, non étudiables	141	
- Enlèvements entiers	151	
- Fragments proximaux d'enlèvements	30)	dont 32
- Fragments mésiaux d'enlèvements	15)	altérés
- Fragments distaux d'enlèvements	65)	par le
- Fragments longitudinaux d'enlèvements	5)	feu
- Esquilles	295	
- Nucleus	19	
- Débris	23	
- Total	1165	

Le nombre des esquilles est important sur ce secteur où l'industrie est pauvre. Il est possible que l'aire fouillée ait servi temporairement à éliminer les produits de débitage "encombrants", comme semble l'attester l'amas G5.

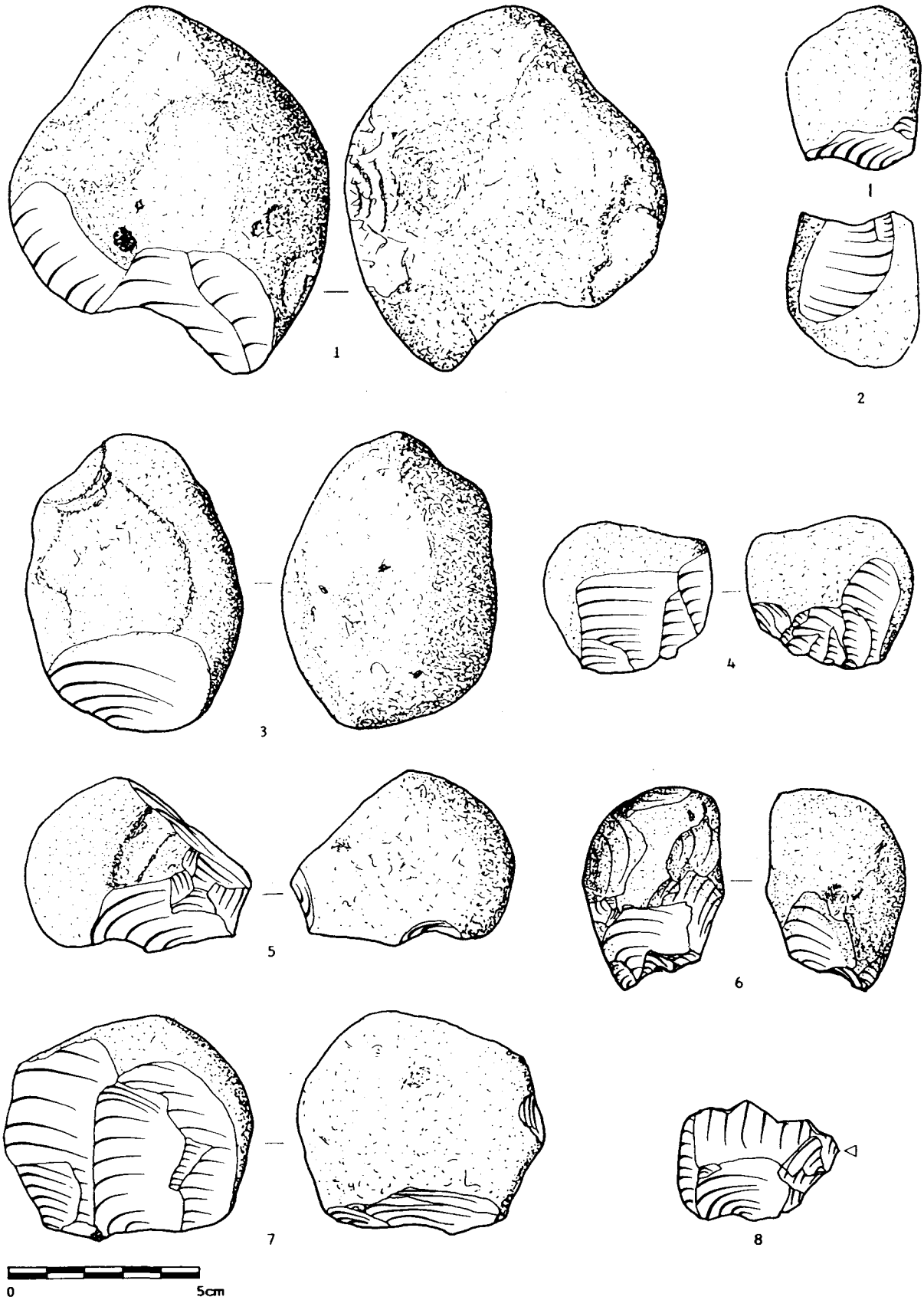


Fig. 52 : Secteur 4 : 1 à 7 : "Galets-nucléus" et 8 : nucleus sur éclat.

1.1. Les Nucleus. (fig. 52 à 57).

Les nucleus apparaissent bien représentés eu égard au nombre de pièces affectées par le feu et le grand nombre d'esquilles.

- Fragment de nucleus à éclats	1	5,26 %
- Nucleus sur éclat	1	5,26 %
- Galet-nucleus	8	42,10 %
- Nucleus discoïde	1	5,26 %
- Nucleus levallois (récurrent) bipolaire opposé	2	0,52 %
- Nucleus levallois (récurrent) bipolaire orthogonal	1	10,52 %
- Nucleus levallois (récurrent) centripète	4	21,05 %
- Nucleus levallois préférentiel centripète	1	5,26 %
- Total	19	

Les "galets-nucleus" dominent la série (42,10 %). Parmi les nucleus levallois, la modalité récurrente apparaît la mieux représentée (87,5 %), avec une prédominance de la gestion centripète.

1.2. Etude des talons

Le nombre de talons étudiés est de 266 dont 164 seulement identifiables. Les talons lisses (56,7 %) dominent les talons corticaux (27,27 %), facettés (6,70 %), punctiformes (5,49 %) et dièdres (1,83%).

Pièces à débitage levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Otes	Cassés	Total
Eclats	/	/	5	/	3	/	8	16
Pointes	/	/	/	/	/	/	1	1
Lames	/	/	/	/	/	/	/	/
Total	/	/	5	/	3	/	9	17

Pièces à débitage non levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Otes	Cassés	Total
Eclats	48	8	86	3	8	/	88	242
Pointes	/	1	2	/	/	/	5	8
Lames	/	/	/	/	/	/	/	/
Total	48	9	88	3	8	/	93	249

1.3. Cortex

Les pièces qui comportent du cortex sont relativement nombreuses (72,18 %) Le cortex peut être très étendu : demi-face (13,91 %), face (28,57 %) et bord total (13,16 %).

	Reste	Plage	Demi-face	Face	Bord partiel	Bord total	Absence	Total
Pièces levalloisiennes	1	/	/	/	/	/	16	17
Pièces non levalloisiennes	10	18	37	76	15	35	58	249
% de pièces corticales	5,73	9,38	19,27	39,58	7,81	18,23	/	266
%	4,14	6,77	13,91	18,57	5,64	13,16	17,82	100

1.4. Module des Enlèvements

La représentation des enlèvements entiers s'avère médiocre (56,01%). Aux détériorations dues au feu, s'ajoutent les effets du gel - 13 éclats affectés - et les cassures naturelles ou/et anthropiques.

Le débitage est de dimension modeste - inférieur à 72 mm - comme l'atteste la représentation statistique des classes suivantes : 20 à 29 (32,89 %), 30 à 39 (21,48 %) et 40 à 49 (23,49 %). Les éclats apparaissent principalement très larges (43,62 %), larges (28,86 %) et assez longs (25,50 %). Les lames semblent mal représentées - 2 éclats longs et 1 éclat laminaire - peut-être en raison de l'importance de la fragmentation des enlèvements. Ceux-ci sont majoritairement assez épais (43,62 %), assez minces (30,20 %), minces (16,11 %). Les pièces épaisses (9,40 %) et très épaisses (0,67 %) restent peu nombreuses.

1.5. Enlèvements à morphologie particulière.

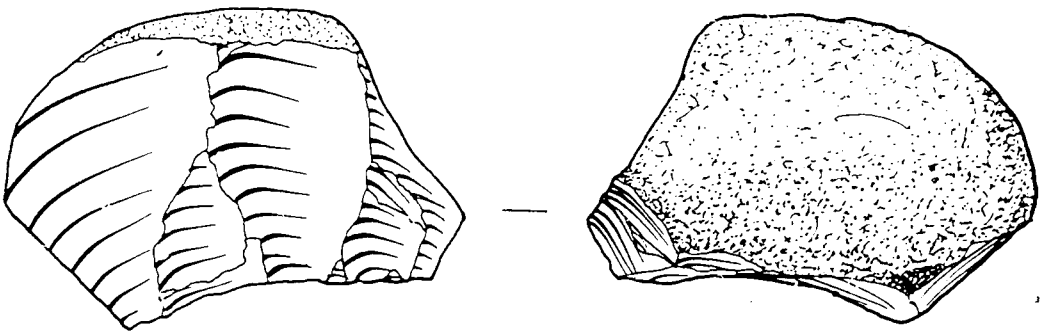
* Débitage Levalloisien (n : 17).

Les pièces levalloisiennes sont mal représentées. Les éclats ovalaires demeurent absents ainsi que les pointes.

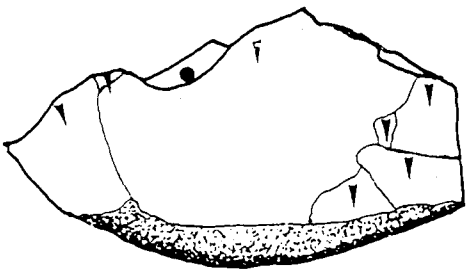
La lecture des négatifs n'est pas explicite en raison du faible nombre d'éléments, mais révèle une préparation des surfaces levallois par gestion majoritairement unipolaire (41 %), puis bipolaire et centripète (respectivement 29,5 %).

* Pièces à dos naturel (n : 31).

La série compte peu de pièces à dos. Aucun éclat levalloisien ne comporte de dos. Ceux-ci sont : corticaux (61,29 %), naturels de débitage (32,26 %) ou plus rarement mixtes (6,45 %). Les dos à droite dominent (70,97 %).



1



2

3

0 10 cm

Fig. 53 : Secteur 4 : Schéma opératoire non levallois, remontage d'un "galet-nucleus".

1

2

3

0 10 cm

Fig. 54 : Secteur 4 : Schéma opératoire non levallois, remontage d'un "galet-nucleus".

	Dos à droite			Dos à gauche			Total dos	Absence	Total général
	Cortical	De débitage	Mixte	Cortical	Mixte	De débitage			
Pièces levalloisiennes	/	/	/	/	/	/	/	17	17
Pièces non levalloisiennes	15	7	/	4	3	2	31	218	249
% types de dos	48,39	22,58	/	12,90	9,68	6,45	100	X	X
%	5,64	2,63	/	1,50	1,13	0,75	11,65	88,35	X

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'INDUSTRIE. (fig. 55).

* Racloir simple rectiligne (n : 1).

Le support, un éclat large assez mince, est affecté sur le bord droit par une retouche directe marginale. Le tranchant opposé présente une encoche clactonienne directe.

* Burin typique (n : 1).

L'éclat, large, assez épais, a été façonné par deux enlèvements sub-parallèles après ablation du talon.

* Encoches (n : 7 + 1).

Le support façonné peut être très large (3 cas) ou assez long (3 cas). L'épaisseur de l'éclat apparaît préférentiellement assez épais, assez mince, voire mince.

- Encoches latérales (n : 5 + 1).

Toutes les coches sont retouchées. Elles peuvent affecter soit le bord gauche (4 cas), soit le bord droit (1 cas). Les coches inverses dominent. Le bord opposé peut être un tranchant (2 cas), un dos naturel de débitage (1 cas) ou encore un bord informe (2 cas). L'indice de courbure oscille entre 0,14 et 0,23 pour des longueurs variant entre 6,5 et 13 mm .

Une pièce présente une encoche directe probablement due à l'utilisation du tranchant droit qui s'oppose à un dos naturel de débitage. La courbure est de 0,23 pour une longueur de 6,5 mm .

- Encoches en bout (n : 2).

Les deux pièces présentent une coche retouchée directe en bout d'éclat dont l'indice de courbure avoisine 0,15 et 0,30 pour des longueurs de 7 et 10 mm.

* Outils denticulés (n : 1).

La pièce émoussée porte une série de trois retouches directes adjacentes latérales s'opposant à un bord informe. Les indices de courbure oscillent de 0,18 à 0,26 pour des longueurs de 8 à 11 mm.

* Retouches abruptes minces (n : 2).

La première décrit une convexité de 0,14 obtenue par une retouche directe à droite, opposée à un dos. La seconde, concave - indice de courbure : 0,04 - est inverse et affecte le bord gauche de l'éclat. Le bord gauche est un tranchant.

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES.

- Indice levallois (IL) 5,64
- Indice de facettage large (IF) 8,53
- Indice de facettage strict (IFs) 6,70
- Indice laminaire (Ilam) 3,38

La série n'est pas levalloisienne. Les indices de facettage sont faibles ainsi que l'indice laminaire.

* Caractéristiques typologiques.

	N	%	% ESSENTIEL
1.2. Eclat levallois	15	55,55	/
9. Racloir simple droit	1	3,70	10
32. Burin typique	1	3,70	10
42. Encoche	5	18,52	50
43. Denticulé	1	3,70	10
48. Eclat à retouche abrupte mince	2	7,40	/
54. Encoche en bout	2	7,40	20
Total	27		

* Indices typologiques et groupes réels et essentiels.

- Indice levallois typologique (IL.ty)	55,55	ess.	/
- Indice de racloirs (IR)	3,70	ess.	10
- Indice charentien (IC)	/	ess.	/
- Indice acheuléen uniface (IAu)	/	ess.	/
- Indice acheuléen total (IAt)	/	ess.	/
- Indice biface (IB)	/	ess.	/
- Groupe I	55,55	ess.	/
- Groupe II	3,70	ess.	10
- Groupe III	3,70	ess.	10
- Groupe IV	3,70	ess.	10
- Groupe IV élargi (gr. IV + 42 + 54)	29,63	ess.	80
- Indice de convexité (ICx)	3,70	ess.	/
- Indice de concavité (ICv)	33,33	ess.	80

L'indice levallois typologique est fort (55,55), les indices charentien, acheuléens et biface nuls.

Parmi les groupes caractéristiques, le groupe levalloisien (G.I : 55,55) domine les groupes moustérien (G.II : 3,70), paléolithique supérieur (G.III : 3,70) et denticulé (G.IV : 3,70).

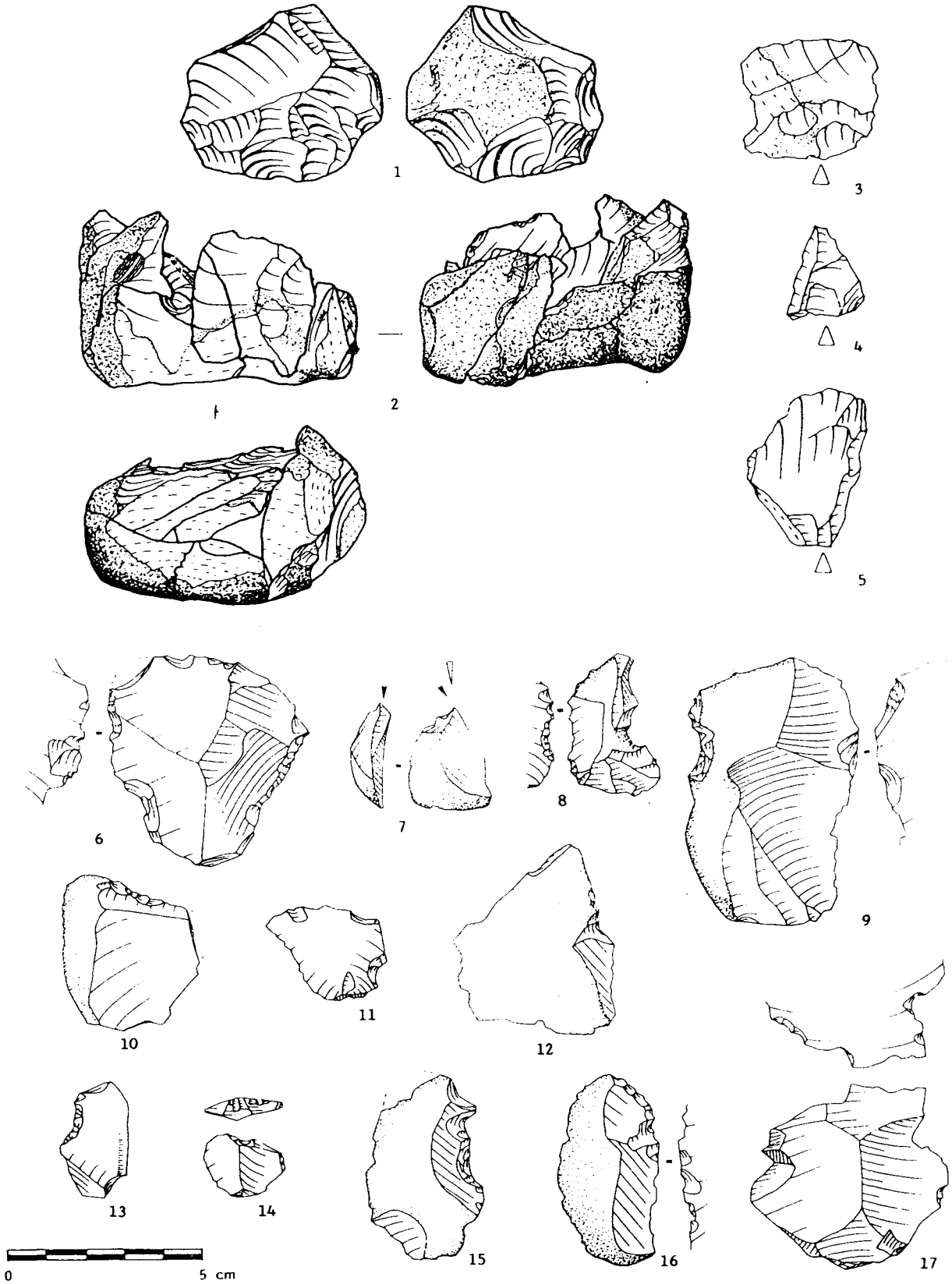


Fig. 55 : Secteur 4 : Schéma opératoire non levallois, remontage d'un nucleus discoïde : 1 : nucleus, 2 : ensemble remonté, 3 à 5 : éclats obtenus lors du débitage et outillage : 6 : racloir simple droit, 7 : burin, 8, 9, 11 à 13 : encoches, 10 et 14 : encoches en bout, 15 : éclat denticulé, 16 et 17 : éclats affectés d'une retouche abrupte mince.

Nous sommes en présence d'une série de faciès levalloisien de débitage non levalloisien (IL : 5,64).

En essentiel, aucun des trois groupes - moustérien, paléolithique supérieur et denticulé - ne se détache, cependant, le groupe IV élargi - pièces denticulées et encoches - apparaît caractéristique de la série. L'indice de concavité essentiel est très fort (80 %).

L'absence de pointe, la faible représentativité et la diversité des racloirs éliminent l'attribution de cette série à un moustérien typique. L'industrie n'évoque pas un moustérien de type charentien en raison de l'absence : de pièces affectées par un débitage clactonien, de limaces, de racloirs simples, convexes, transversaux ou à retouche biface. La retouche scalariforme n'est pas utilisée. L'absence de biface et de couteau à dos exclut un moustérien de tradition acheuléenne.

Enfin, la relative abondance des encoches et des denticulés évoque un moustérien à encoches dominantes et à denticulés. Le "caractère" concave de l'outillage apparaît prépondérant.

B - FAILLE OUEST - S4.

1. LE DEBITAGE.

Celui-ci comporte :

- Enlèvements entiers	16
- Fragments proximaux d'enlèvements	5
- Fragments distaux d'enlèvements	4
- Esquilles	2
- Nucleus	8
- Débris	1
- Fragments d'enlèvements brûlés non identifiables	2
- Total	38

1.1. Nucleus *.

Les nucleus sont ici très nombreux (21 %). (Fig. 57 et 58).

- Nucleus sur éclat	1	12,5 %
- Galet-nucleus	4	50 %
- Nucleus globuleux	1	12,5 %
- Nucleus levallois (récurrent) bipolaire	1	12,5 %
- Nucleus levallois (récurrent) centripète	1	12,5 %
-Total		8

Les nucleus non levallois dominent (75 %). Il s'agit principalement des "galets-nucleus" (50 %).

1.2. Etude des talons *.

Le nombre des talons étudiés est modeste : 25 dont 19 reconnaissables. Les talons lisses apparaissent dominants (47,3 %), viennent ensuite les talons punctiformes (15,7 %), dièdres (15,7 %), corticaux (10,5 %) et facettés (10,5 %).

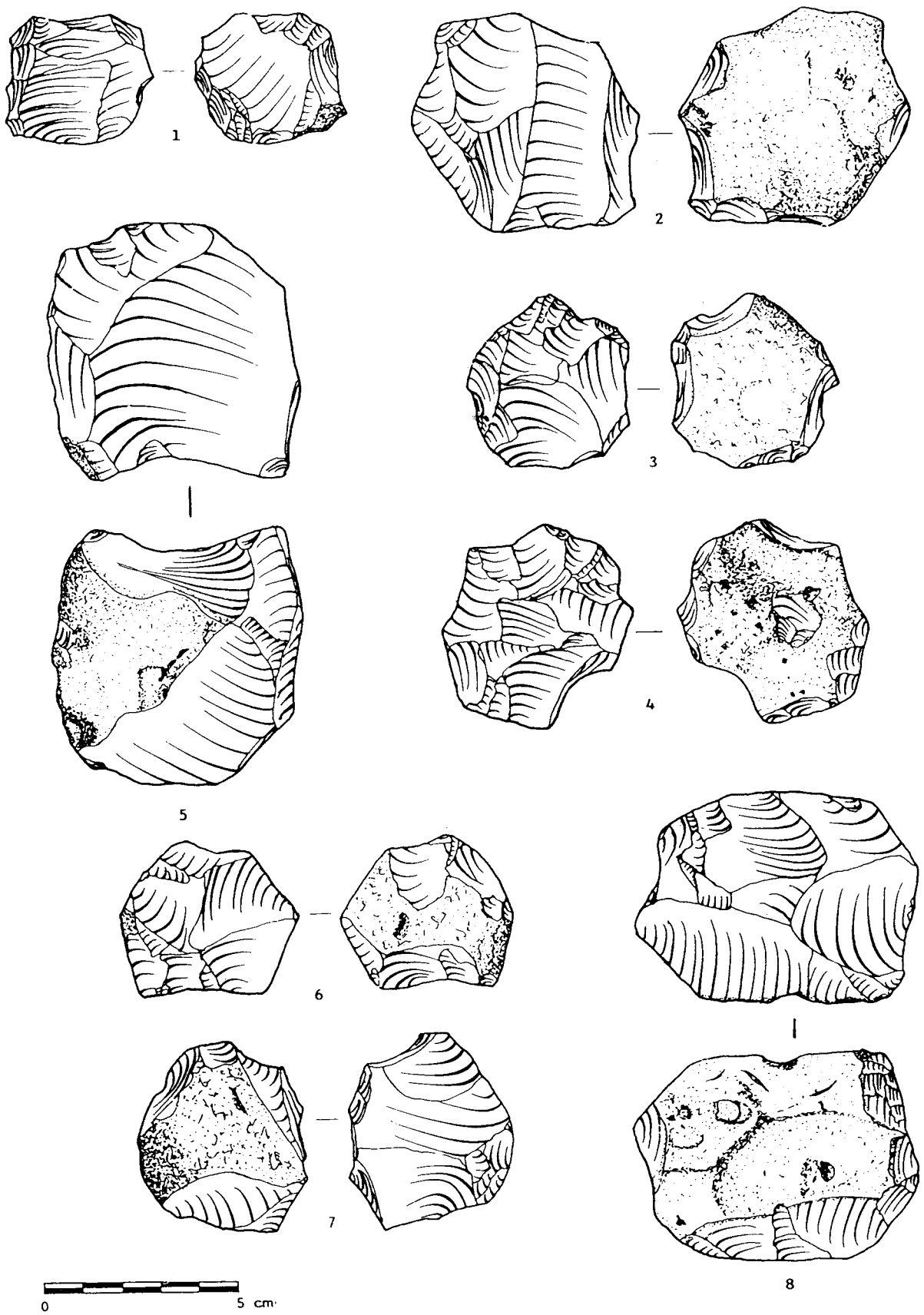


Fig. 56 : Secteur 4 : 1 à 8 : Nucleus levallois.

Parmi les pièces levalloisiennes, les talons facettés et dièdres semblent prépondérants.

1.3. Cortex *.

La série comporte de nombreuses pièces corticales (68 %). Le cortex les affecte de façon diverse : reste (23,5 %), plage (11,7 %), face (11,7 %), bord partiel (5,8 %), et enfin, bord total (47,0 %). Les enlèvements à bord cortical total ne sont pas levalloisiens. Les éclats levalloisiens ne comportent que de rares îlots corticaux.

1.4. Modules des Enlèvements *.

Les pièces fragmentées restent nombreuses (36 %), en proportion moindre cependant qu'au secteur 4. L'industrie est ici, aussi, de petites dimensions - inférieures à 60 mm -. Les classes les mieux représentées sont : 30-39 mm (25 %) et 50-59 mm (31,2 %). Les enlèvements très larges (37,5 %) et larges (31,2 %) dominent les pièces assez longues (25 %) et laminaires (1 cas). Les enlèvements apparaissent majoritairement minces (43,7 %) et assez minces (31,2 %).

1.5. Enlèvements à morphologie particulière.

* Débitage levalloisien (n : 6).

Le débitage levalloisien semble bien attesté, cependant seuls des éclats ont pu être reconnus. Les négatifs d'enlèvements révèlent une gestion bipolaire (2 cas), unipolaire (3 cas) et centripète (1 cas).

* Pièces à dos naturel (n : 5) *.

Le pourcentage des pièces à dos naturel est moyen (20 %) et ne concerne pas le débitage levalloisien. Les dos sont soit corticaux (3 cas), soit naturels de débitage (2 cas), soit à droite (n : 3), soit à gauche (n : 2).

La série ne compte aucun outil.

2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES *.

- Indice levallois (IL)	14
- Indice de facettage (IF)	26,3
- Indice de facettage strict (IFs)	10,5
- Indice laminaire (Ilam)	4

Ces indices ne sont donnés qu'à titre indicatif. Une série de 25 enlèvements n'étant pas statistiquement exploitable.

C - APPROCHE TECHNOLOGIQUE DU MATERIEL DU SECTEUR 4 ET DE LA FAILLE OUEST.

Cette étude, fondée principalement sur la lecture technologique des nucleus et l'examen des différents raccords et remontages, autorise la description des différentes chaînes opératoires qui ont prévalu à la mise en oeuvre de la matière première dans ce secteur.

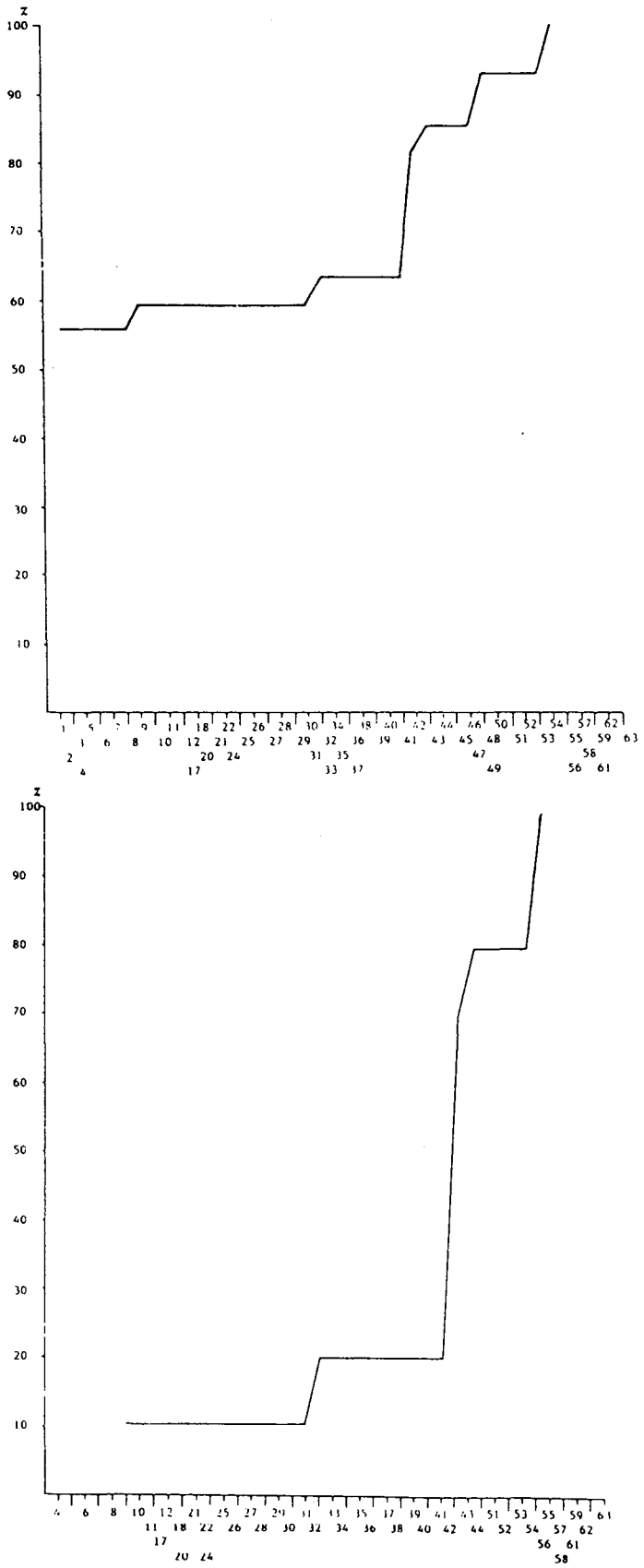


Fig. 57 : Secteur 4 : Diagrammes cumulatifs réel et essentiel.

Les schémas opératoires non levallois sont dominés par la mise en oeuvre de "galets-nucleus".

1. SCHEMAS OPERATOIRES NON LEVALLOIS A PARTIR DE "GALETS-NUCLEUS"

Plusieurs "schémas opératoires" ont été reconnus. Peut-être s'agit-il de stades d'exhaustion différents ?

1.1. Schémas opératoires non Levallois à partir de "galets-nucleus" de gestion unipolaire sans préparation de plan de frappe.

Le plus élémentaire consiste en l'ablation d'un enlèvement unique à l'une des extrémités du rognon. Le galet est alors orienté selon son grand axe. Le tailleur utilise dans ce cas les convexités naturelles du support. L'éclat obtenu possède un talon et un dos cortical. Malgré un important potentiel de matière première non exploitée, le nucleus est abandonné. (Fig. 52, n°3).

Plusieurs éclats unipolaires peuvent être débités (fig. 52, n°1) avant abandon du bloc. Cet abandon peut être lié au réfléchissement des derniers enlèvements (fig. 58, n°6) qui endommage la surface exploitée.

1.2. Schémas opératoires non Levallois à partir de "galets-nucleus" avec préparation de plan de frappe.

Un plan de frappe est aménagé par un enlèvement à l'extrémité du rognon. Celui-ci est orienté selon son grand axe. Le tailleur exploite alors les convexités naturelles du galet. La productivité s'avère variable. Un éclat unique peut être enlevé (fig. 52, n°2). Cet enlèvement comporte donc une face corticale et un talon lisse.

Lorsque le débitage est poursuivi, une série d'éclats est obtenue à partir d'un plan de frappe unique préparé, soit par un seul enlèvement, soit par plusieurs. La mise en oeuvre est alors conduite grâce aux convexités naturelles du rognon initial et aux négatifs des éclats préalablement obtenus (fig. 52, n°7 et fig. 58, n°4). Le dernier, ou les derniers enlèvement(s) réfléchisse(nt) eu égard à l'absence de convexité distale.

Le débitage unipolaire "sur galet" à partir d'un plan de frappe peut aussi être conduit selon l'axe transversal du rognon. Après préparation d'un plan de frappe, obtenu par plusieurs enlèvements, le tailleur exploite une des surfaces du galet par une série d'éclats unipolaires. La "crête" ainsi définie (fig. 52, n°4), forme un angle légèrement inférieur à 90°. Ces pièces s'apparentent aux chopper bifaciaux (?).

Ce type de galet avec production d'un dièdre soulève le problème de la finalité du débitage. Celle-ci est-elle une production d'éclats, généralement corticaux, ou partiellement corticaux, ou l'obtention d'une "crête" sub-rectiligne renforçant un tranchant ?

Le galet, à son état d'exhaustion extrême, doit-il être considéré comme un nucleus, comme un outil, ou bien tel un nucleus devenu un outil ?

Un remontage de l'amas G5 plaide plutôt en faveur d'une production d'éclats (fig. 53 et 54). Le rognon, oblong (100 mm x 73 mm x 48 mm), est orienté perpendiculairement à son grand axe. L'ablation d'un éclat cortical à l'une de ses extrémités définit un plan de frappe qui autorise le décorticage d'une face du galet initial. Les éclats obtenus sont partiellement, ou entièrement, corticaux à talons lisses. Cette surface créée par les négatifs des enlèvements précédents sert

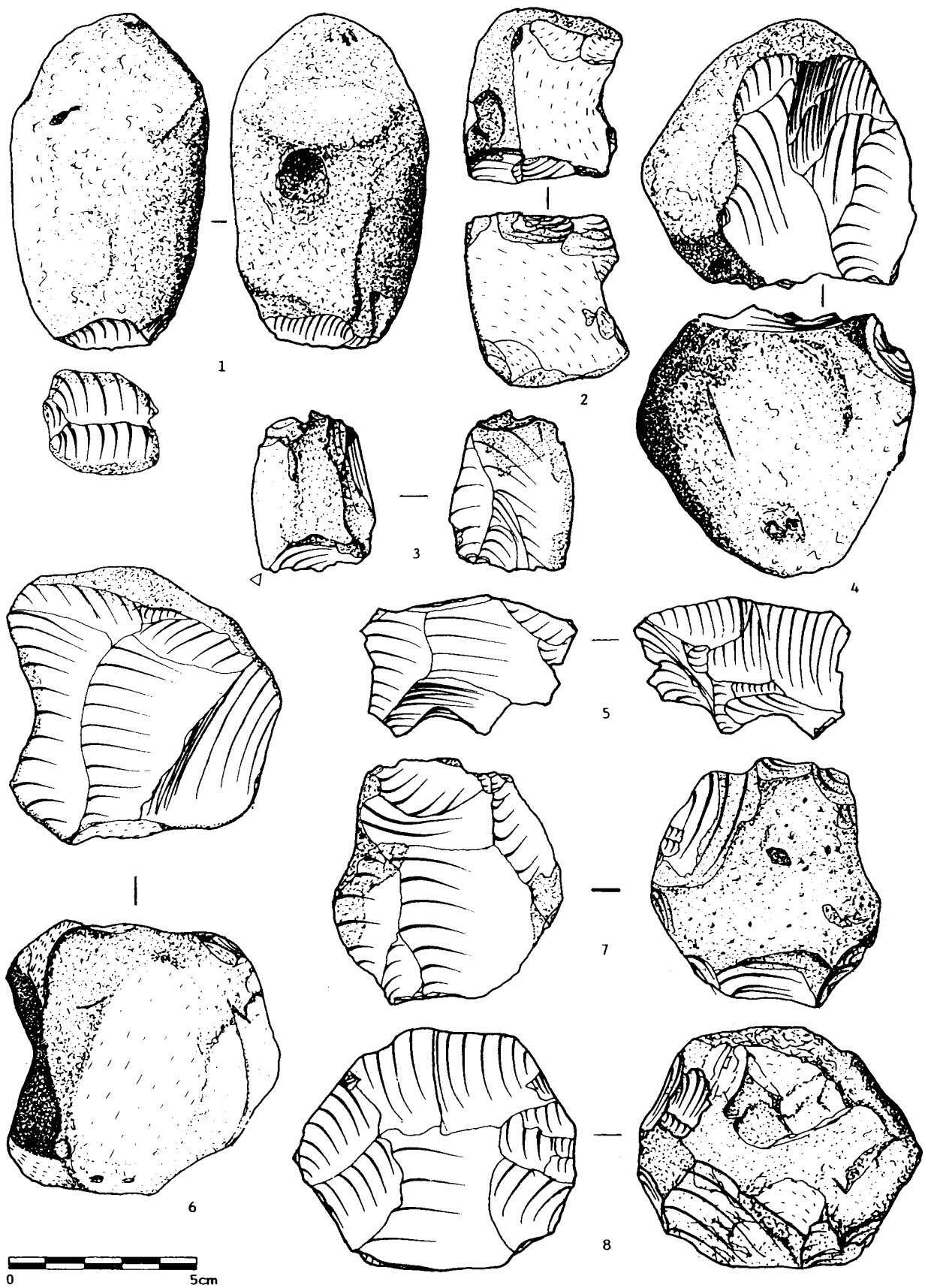


Fig. 58 : Faille Ouest du Secteur 4 : 1, 2, 4 et 6 : "Galets-nucleus", 3 : nucleus sur éclat, 5 : nucleus globuleux, 7 et 8 : nucleus levallois.

à son tour de plan de frappe. Cette mise en oeuvre permet l'élimination du cortex et définit une crête à l'intersection des deux surfaces.

Une cristallisation différentielle du nodule engendre rebroussements, fissurations anarchiques sur une partie du rognon, et nécessite une reprise de la surface altérée.

L'exploitation de la seconde surface est alors conduite grâce aux convexités naturelles. Un éclat de morphologie levallois à talon dièdre est obtenu malgré l'absence de préparation d'une convexité distale.

L'alternance du débitage permet la fracturation d'un autre enlèvement de morphologie levallois qui réfléchit en raison des incrustations cristallines. La crête est "entretenue".

Un second enlèvement est réaménagé en plan de frappe. Deux éclats latéraux, dont un débordant, préparent deux convexités latérales. La morphologie initiale du rognon définit une convexité distale naturelle qui autorise la fragmentation d'un éclat de morphologie levallois à arêtes parallèles.

Le rognon est alors abandonné. Dans son état final d'exhaustion, le nucleus présente une crête sinueuse constituée par l'intersection de plans dont le dièdre forme un angle proche de 75°.

Le débitage orthogonal est aussi attesté (fig. 52, n°6). Un plan de frappe aménagé par un enlèvement unique permet une mise en oeuvre de gestion unipolaire selon l'axe longitudinal. Le débitage tournant définit un second plan de frappe perpendiculaire au plan initial. Ces séquences produisent des éclats corticaux ou partiellement corticaux. L'ablation d'un éclat orthogonal aux enlèvements précédents n'est pas suffisante pour aménager une convexité distale, comme l'attestent les négatifs des éclats rebroussants obtenus depuis le plan de frappe initial.

Enfin, un galet présente à l'une de ces extrémités les négatifs d'une série de trois enlèvements de même direction ! Ces derniers définissent un dièdre ouvert (env. 120°). L'intention était-elle d'établir un plan de frappe ? (fig. 58, n°1).

2 . SCHEMA OPERATOIRE SUR ECLAT.

Le débitage se limite à quelques enlèvements qui affectent la face ventrale de l'éclat-nucleus. Il s'agit d'éclats corticaux. Un plan de frappe peut être aménagé perpendiculairement à l'axe morphologique du support (fig. 52, n°8). Ce plan autorise un débitage unipolaire. L'absence de convexité distale aboutit au réfléchissement des enlèvements précédant l'abandon de "l'éclat-nucleus".

3. SCHEMA OPERATOIRE NON LEVALLOIS DEFINISSANT UN NUCLEUS GLOBULEUX (fig. 58, n°5)

Ce débitage aléatoire met en oeuvre plusieurs surfaces à partir de multiples plans de frappe sans aucune prédétermination. L' exploitation est conduite selon les convexités et les plans de frappe potentiels définis par les enlèvements précédents. Le rebroussement des enlèvements conduit à l'abandon du bloc. Surfaces, convexités et plans de frappe ne sont pas réaménagés.

4. SCHEMA OPERATOIRE SUR NUCLEUS DISCOÏDE (Fig. 55, n° 1 à 5).

Ce schéma est illustré par un remontage relativement complet. Le galet mis en oeuvre, de modestes dimensions (66 x 57 x 53 mm), est oblong.

Un plan de frappe est aménagé à l'une des extrémités du nodule par une série d'enlèvements depuis une surface naturelle émoussée dépourvue de cortex. Ceux-ci réfléchissent malgré la présence de convexités naturelles favorables au détachement d'éclats larges et assez longs!

Le décorticage, conduit à partir de ce plan de frappe par un débitage unipolaire, concourt à la préparation de la surface d'exploitation.

La face inférieure du nucleus est aussi nettoyée de son cortex par un enlèvement long débité depuis le même plan.

L'éclat obtenu présente un talon lisse et une face corticale et définit un nouveau plan de frappe qui autorise l'ablation de deux éclats partiellement corticaux. L'un d'eux, affecté d'un "accident de siret" (Tixier et al, 1980), atteste la percussion dure.

Le débitage participe à la préparation de la surface à exploiter qui présente les négatifs, centripètes, des enlèvements précédents. Deux éclats débités depuis le plan de frappe initial rebroussent malgré la présence de convexités naturelles en raison d'un angle de chasse trop ouvert (supérieur à 90°). Ceux-ci ont un aspect levalloisien (fig. 55, n°4 et 5).

Le tailleur aménage alors en périphérie du nucleus de multiples plans de frappe obtenus par une succession d'enlèvements débités depuis la surface d'exploitation. L'un de ces plans permet le débitage d'un éclat "débordant", vraisemblablement destiné à la réfection de la surface d'exploitation (?) détériorée par la succession d'éclats réfléchis.

Cet enlèvement, insuffisamment envahissant, n'autorise pas le réaménagement de cette surface. Malgré un potentiel de matière première encore exploitable important, le nucleus est abandonné.

5. LES SCHEMAS OPERATOIRES LEVALLOIS.

Les nucleus levallois sont relativement nombreux. Il nous a été permis de distinguer deux modalités de production : la première dite linéale, la seconde, récurrente (E. Boëda, 1986).

5.1. Schéma opératoire levallois de modalité linéale et de gestion centripète (Fig. 56 n°1).

La lecture technologique du nucleus à son stade ultime d'exhaustion révèle un enlèvement unique de forme prédéterminée. La surface levallois a été préparée par une série d'enlèvements prédéterminants de gestion centripète. Destinés à aménager les convexités distale et latérale, ces enlèvements sont débités depuis les multiples plans de frappe qui affectent la périphérie du nucleus.
Deux surfaces levallois bifaciales peuvent être exploitées selon le même mode opératoire (fig. 56, n°1).

5.2. Schéma opératoire levallois de modalité récurrente et de gestion bipolaire opposée (Fig. 56, n°2, 7 et Fig. 58, n° 7).

Le nucleus est débité depuis deux plans de frappe opposés, aménagés aux extrémités du bloc.

La gestion peut être conduite selon deux surfaces distinctes (fig.56, n°2) débitées alternativement. La proximité directe des axes de débitage permet l'entretien des convexités distales.

Le second exemple illustre l'entretien de la surface levallois selon le principe de récurrence depuis deux plans de frappe opposés.

Les négatifs des enlèvements successifs définissent des nervures qui autorisent la fracturation de l'enlèvement suivant. Dans son état extrême d'exhaustion, le nucleus (fig. 56, n°2) ne comporte qu'un seul plan de frappe aménagé. Le plan opposé reste cortical. Les convexités latérales sont entretenues par l'ablation d'enlèvements débordants à dos cortical.

En raison de la petite dimension opposant les deux plans de frappe les enlèvements filent sur toute la longueur du support. Aussi, aucun aménagement de convexités distales n'a pu être reconnu.

Ce mode de débitage n'est pas sans évoquer le débitage laminaire sur nucleus prismatique (cf. infra), cependant l'absence d'angulation entre les deux plans de frappe ne permettrait pas un débitage intensif. Le nucleus est ici géré selon une surface et non selon un volume.

5.3. Schéma opératoire levallois de modalité récurrente et de gestion bipolaire orthogonale (Fig. 56, n°5).

Deux axes de débitage sécants sont définis depuis deux plans de frappe aménagés orthogonalement.

La production levallois est conduite alternativement par récurrence. Les éclats, parfois envahissants, entretiennent les convexités latérales et distales du nucleus et "façonnent" la surface levallois mise en oeuvre.

5.4. Schéma opératoire Levallois de modalité récurrente et de gestion centripète (Fig. 56, n° 3,4, 6, 8 et 58, n° 8

Seuls les nucleus à leur ultime état d'exhaustion permettent d'appréhender ce mode opératoire.

De multiples plans de frappe sont aménagés à la périphérie du nucleus. La production est conduite depuis ces plans de frappe par récurrence de gestion centripète (Boëda, 1986). Ce mode de gestion permet le réaménagement des convexités à mesure que le débitage se poursuit.

Malgré sa faiblesse numérique, la série du secteur 4 autorise quelques observations.

Au sein de l'ensemble typologiquement non levallois (93 %) du débitage, de nombreux éclats à larges plages corticales (45,64 %), produits lors de la préparation des nucleus et/ou de l'entretien des surfaces d'exploitation de la matière première, attestent un débitage in situ .

La forte représentation des esquilles (48,76 %) et des débris (3,80%) confortent ce fait.

L'étude technologique révèle la juxtaposition d'un débitage dispendieux (nucleus non levallois) prépondérant (63 %) et d'une mise en oeuvre selon une conception levalloisienne plus productive. L'outillage est principalement façonné sur support non levallois cortical.

L'économie du débitage non levallois, dominée par la mise en oeuvre de "galets-nucleus" se caractérise par une faible production nécessitant un enchaînement réduit de gestes techniques, dont la plus simple expression consiste en l'ablation d'un seul éclat (?).

Le schéma opératoire non levallois à partir de "galet-nucleus" exprime un niveau de technicité rudimentaire où le potentiel de matière première non utilisée s'avère important.

La finalité de cette économie de débitage nous échappe. Conçu en fonction de l'exploitation d'une surface, en utilisant les convexités naturelles du rognon initial, le débitage "sur galet" peut s'interrompre sans qu'aucune contrainte technique ne justifie l'abandon du rognon (?). La surface peut encore procurer des enlèvements.

Le tailleur souhaite-il :

- des éclats corticaux, comme pourrait l'attester la dominante d'éclats corticaux façonnés (?).

- des nucleus-outils lorsque le débitage, plus poussé, définit un dièdre (?).

Est-ce l'expression d'un débitage de tailleur inexpérimenté ?

Remarquons dès lors que les "galets-nucleus" paraissent constants dans tous les secteurs à Saint-Germain-des-Vaux. Par ailleurs, ceux-ci semblent bien représentés dans nombre de gisements (cf. infra). A St Germain la quantité de la matière première - inclusion, gélivation... - n'est pas à l'origine d'un abandon du rognon en raison de contraintes techniques !

Le schéma opératoire aboutissant au nucleus discoïde, techniquement plus élaboré, se traduit par l'exploitation d'une surface. Bien que très proche de la conception du débitage levallois, il s'en différencie par l'absence de processus techniques voués à l'aménagement et à l'entretien des convexités de la surface exploitée.

La rentabilité en est moyenne, le potentiel de matière première non exploitée important. Ce schéma opératoire peut produire des enlèvements d'aspect levallois.

L'économie du débitage levallois exprime la recherche d'une production performante par la pratique d'un débitage de modalité récurrente dominant. A l'économie de gestes techniques, répond une productivité accrue par rapport à la modalité linéale à éclat préférentiel.

Le débitage levalloisien apparaît peu représenté dans l'aire fouillée (IL : 9,84) alors que les nucleus levallois sont nombreux (37 %). Cette dissonance entre la représentativité du débitage levallois et des nucleus levallois pourrait être due à l'étroitesse de la surface fouillée ?

Les éclats levallois peuvent, ou pouvaient, se trouver ailleurs. Rappelons que nous sommes en présence d'une aire de spécificité technique où la pyrolyse semble avoir joué un rôle prépondérant. Près des foyers, le lithique est peu représenté. Ainsi est-il possible d'envisager l'utilisation de cette production levallois dans une autre aire "spécialisée" ?

Enfin, celle-ci a aussi pu être emmenée.

Cette discordance entre enlèvements et nucleus levalloisiens s'accentue avec la lecture technologique des pièces. En effet, sur la face supérieure des éclats levallois, les négatifs d'enlèvements destinés à la préparation de cette surface apparaissent obtenus principalement par une gestion unipolaire (41 %), alors qu'aucun nucleus de gestion unipolaire n'a été rencontré lors de la fouille. De surcroît, le mode de gestion centripète, dominant au sein des nucleus levallois (60 %), ne compte que pour 29,5 % au niveau du débitage (?).

L'ensemble issu de l'amas G5 prête à réflexion. Il s'agit d'une structure bien circonscrite dans l'espace (0,40 x 0,30 m) relativement isolée de l'ensemble lithique. Deux nucleus en proviennent : l'un "discoïde", l'autre "sur galet" de gestion unipolaire.

Le nucleus géré selon le schéma opératoire discoïde apparaît très proche d'un schéma opératoire levallois. Un défaut d'angle de chasse n'autorise pas un débitage récurrent envahissant qui entretiendrait les convexités de la surface exploitée. Aussi devons-nous considérer ce nucleus comme étant d'essence levallois, soit réalisé par un tailleur inexpérimenté (?), soit issu d'un débitage sans prédétermination (?).

Le "galet-nucleus" mis en oeuvre selon une gestion unipolaire perpendiculairement à l'axe morphologique du nodule semble être aussi le fait d'un opérateur inexpérimenté (?). En effet, l'aménagement de convexités latérales et la présence d' une convexité distale naturelle permettent l'obtention d'un éclat d'aspect levallois. Dans sa phase ultime d'exhaustion, le rognon présente beaucoup d'affinités avec les nucleus levallois de modalité récurrente et de gestion unipolaire.

Nous avons la sensation d'être en présence d'un opérateur qui voudrait préparer une surface levallois et qui serait dans l'impossibilité technique de le faire ! Est-ce lié à l'inexpérience du tailleur, à l'hétérogénéité de la matière première, ou à la conjugaison des deux facteurs ?

ANFRACTUOSITE N°1

Les produits de débitage ont été recueillis par M. G. Vilgrain. Les pièces étaient concentrées sur une petite surface (environ 1/4 m2), dans une couche sus-jacente à la plage fossile.

1. DEBITAGE.

Cette anfractuosité a fourni un nombre assez faible d'objets, tous en silex. Il s'agit de :

- Enlèvements entiers	31
- Fragments proximaux d'enlèvements	9
- Fragments mésiaux d'enlèvements	2
- Fragments distaux d'enlèvements	15
- Esquilles	25
- Nucleus	5
- Débris	3
- Total	90

1.1. Etude des Nucleus (fig. 59, n° 1, 3; 60, n° 1; 61, n° 1 et 4).

Ce secteur a livré 5 nucleus entiers. Ceux-ci se répartissent de la façon suivante :

- Galets-nucleus	2

Le premier est mis en oeuvre par une gestion bipolaire opposée, le second par une gestion bipolaire orthogonale.

- Levallois (récurrent) unipolaire	1
- Levallois (récurrent) bipolaire opposé	2

1.2. Etude des talons *

Le nombre des talons étudiés est de 57, dont 39 seulement identifiables. Parmi les talons discernables, les talons corticaux (23%), lisses (30,8 %), et facettés (30,8 %), sont bien représentés, à la différence des talons dièdres (7,7 %).

Les pièces levalloisiennes présentent préférentiellement un talon facetté (dièdre et facetté : 57,1 %).

Pièces à débitage levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Diedres	Facettes	Otes	Casses	Total
Eclats	/	/	3	2	6	/	3	14
Pointes	/	/	1	/	/	/	/	1
Lames	/	/	/	/	/	/	/	/
Total	/	/	4	2	6	/	3	15

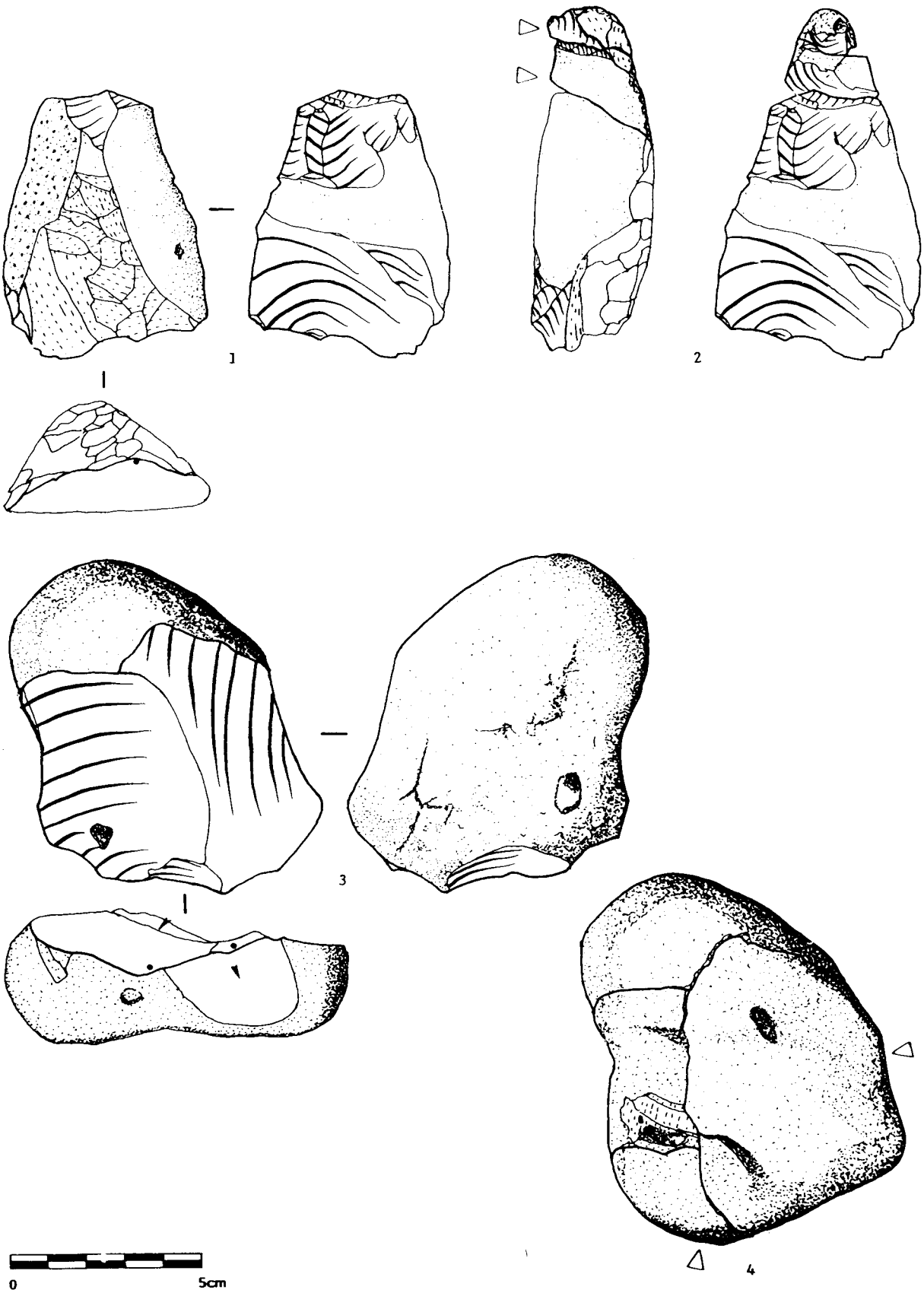


Fig. 59 : Anfractuosité n°1 : Remontages effectués sur un "galet-nucleus".

Pièces à débitage non levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Otes	Cassés	Total
Eclats	8	2	8	1	6	2	11	38
Pointes	1	1	/	/	/	/	2	4
Lames	/	/	/	/	/	/	/	/
Total	9	3	8	1	6	2	13	42

1.3. Cortex *

Le pourcentage des pièces corticales est important (66,6 %). Il s'agit d'îlots qui affectent les enlèvements soit sur la moitié de l'avers (15,8 %), soit en totalité (30 %) ou encore sur l'ensemble du "dos" (26,3 %).

	Reste	Plage	Demi-face	Face	Bord partiel	Bord total	Absence	Total
Pièces levalloisiennes	3	/	/	/	/	2	10	15
Pièces non levalloisiennes	5	2	6	11	1	8	9	42
% de pièces corticales	21	5,2	15,7	29,9	2,6	26,3	X	57
%	14	3,5	10,5	19,3	1,7	17,5	33,3	X

1.4. Modules des Enlèvements *

La série compte de nombreux enlèvements fragmentés (45,6 %). Les modules ne concernent que les pièces entières. Les éclats très larges et larges représentent 74,2 % des enlèvements, les éclats assez longs 19,3 %. Les lames sont rares (2 éclats longs). Les enlèvements levallois apparaissent très larges (44,4 %) et larges (44,4 %), de faible épaisseur - assez minces (22,2 %) et minces (66,6 %).

L'industrie est de dimension réduite, les longueurs sont inférieures à 72 mm. Les classes 20-29 mm , 30-39 mm et 40-49 mm sont les mieux fournies (58 %). Les éclats assez épais (16,1%), assez minces (32,2 %) et minces (41,9 %) dominent.

1.5. Enlèvements à morphologie particulière.

* Débitage Levalloisien *.

Le débitage levalloisien est moyennement représenté dans l'anfractuosité n°1 (26,3 %). A l'exception d'une lame, les pièces levallois ne comptent que des éclats. Les négatifs d'enlèvements portés par les éclats levallois révèlent une gestion de la surface levallois qui peut être centripète (35,7 %), bipolaire opposée (21,4 %), bipolaire orthogonale (21,4 %) et unipolaire (21,4 %).

* Pièces à dos naturel (n : 9) *.

L'ensemble lithique comporte un pourcentage moyen de pièces à dos (15,8 %). Parmi celles-ci, les dos corticaux dominent (7 pièces sur 9). Les dos à droite sont les plus nombreux (7 pièces sur 9).

	Dos à droite			Dos à gauche			Total dos	Absence	Total général
	Cortical	De débitage	Mixte	Cortical	Mixte	De débitage			
Pièces levalloisiennes	/	/	/	1	/	/	1	14	15
Pièces non levalloisiennes	5	1	1	1	/	/	8	34	42
% types de dos	55,5	11,1	11,1	22,2	/	/	100	X	X
%	8,7	1,7	1,7	3,5	/	/	15,79	84,21	100

2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES *.

- Indice levallois (IL) 26,3
- Indice de facettage large (IF) 37,5
- Indice de facettage strict (IFs) 30,0
- Indice laminaire (Ilam) 8,7

La série n'est donc pas levalloisienne. Les indices de facettage sont moyens, les talons dièdres, peu représentés (7,7 %). L'indice laminaire est bas. Cette série ne comporte aucun outil.

La présence d'enlèvements illustrant toute les phases de la chaîne opératoire - éclats corticaux, de préparation et de réaménagement des supports de débitage - permet de conclure en une aire de débitage ou de rejet de produits de taille. Ce fait semble confirmé par la présence de nucleus et de nombreuses esquilles. L'absence d'outil corrobore ce faciès d'atelier.

3. APPROCHE TECHNOLOGIQUE.

Les nombreux raccords et remontages nous autorisent à mieux appréhender les différents processus d'exploitation de la matière première. Ceux-ci comprennent :

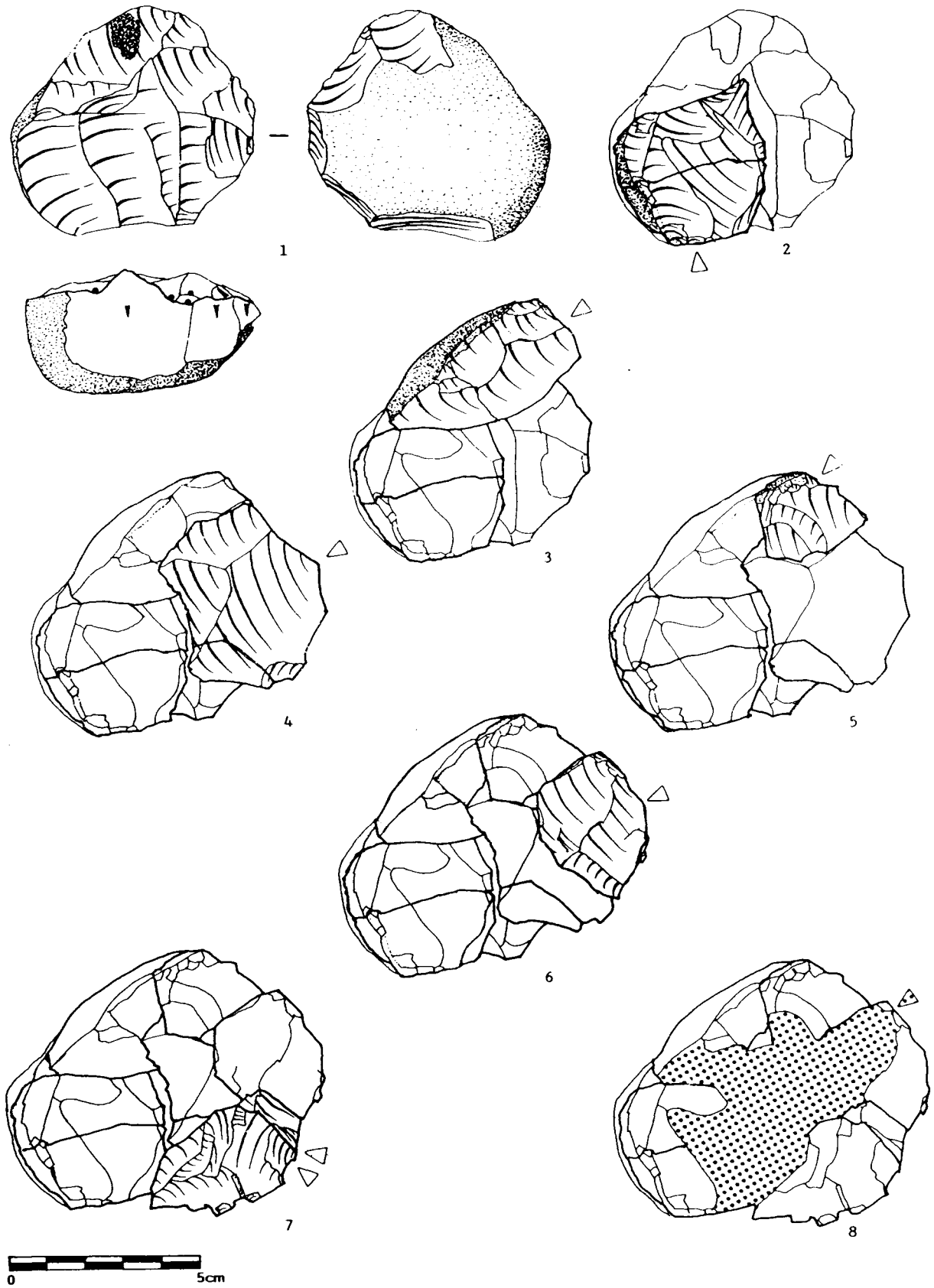


Fig. 60 : Anfractuosité n°1 : 1 à 7 : remontages effectués sur un nucleus levallois de modalité récurrente, de gestion unipolaire, 8 : négatif "résiduel" d'un éclat préférentiel issu de l'ensemble remonté.

- 12 raccords sur cassure dont 7 intégrés aux remontages. Il s'agit uniquement d'éclats.
- 2 raccords d'enlèvements corticaux de débitage unipolaire.
- 2 remontages de gestion unipolaire. Le premier concerne 3 éclats, le second 4 éclats associés à l'enlèvement d'aménagement de plan de frappe et une entame corticale.
- Enfin, 5 ensembles remontent sur nucleus. Ils comportent, outre le nucleus, respectivement : 3, 3, 4, 5 et 7 enlèvements, soit 51,1 % de l'industrie. Cette proportion s'élève à 70 % si on ne prend pas en considération les esquilles.

Différents schémas opératoires ont été reconnus.

* Schéma opératoire à partir d'un "galet-nucleus" débité perpendiculairement (fig. 59, n° 3 et 4).

La mise en oeuvre du rognon n'a nécessité aucune mise en forme. Le débitage du nodule selon son axe transversal à partir d'une surface corticale a permis l'obtention d'un enlèvement large, réfléchi. La propagation de l'onde de choc a emporté le bord et l'extrémité distale du rognon initial. L'éclat cortical ainsi obtenu est très large. Un plan de frappe est ensuite ménagé en bout selon l'axe longitudinal permettant le débitage d'un éclat perpendiculaire à l'éclat précédent dont il utilise l'arête distale. Celle-ci guide la fracturation. L'éclat est large et présente un dos cortical.

Le nucleus est alors abandonné bien que des convexités naturelles subsistent !
La rentabilité est faible (130 g) comme en témoigne le potentiel de matière première encore exploitable (300 g).

* Schéma opératoire à partir d'un "galet-nucleus" de gestion bipolaire opposée (fig. 59, n° 1 et 2).

Le support allongé est débité depuis ses extrémités selon son axe longitudinal. L'une d'elle est exploitée directement. L'éclat ainsi obtenu est cortical, à talon cortical. La seconde est affectée d'une série de 4 enlèvements débités à partir d'une surface naturelle du rognon. Cette succession permet l'extension de la surface non affectée de cortex et définit un plan de frappe. La mise en oeuvre s'effectue depuis ce plan selon l'axe longitudinal du bloc. Les éclats présentent un talon lisse.

Le nucleus est alors abandonné. La productivité est réduite. Les enlèvements obtenus sont à face corticale !

* Schéma opératoire levallois à partir de nucleus de modalité récurrente et de gestion bipolaire opposée. (fig. 61).

Un remontage réunissant la majorité des pièces débitées autorise la restitution des processus techniques adoptés pour la mise en oeuvre de ce schéma opératoire.

Le support initial est sub-sphérique. La régularité de ses contours n'a pas nécessité de mise en forme préalable.

L'épannelage est conduit dans un premier temps à partir d'un plan de frappe aménagé par un enlèvement à l'une des extrémités du bloc.

Plusieurs éclats corticaux de même direction sont enlevés ainsi qu'un éclat partiellement cortical à talon cortical par débitage opposé. Ceux-ci concourrent à la préparation de la future surface d'exploitation.

Une convexité distale est aménagée depuis le plan de frappe par ablation d'un éclat.

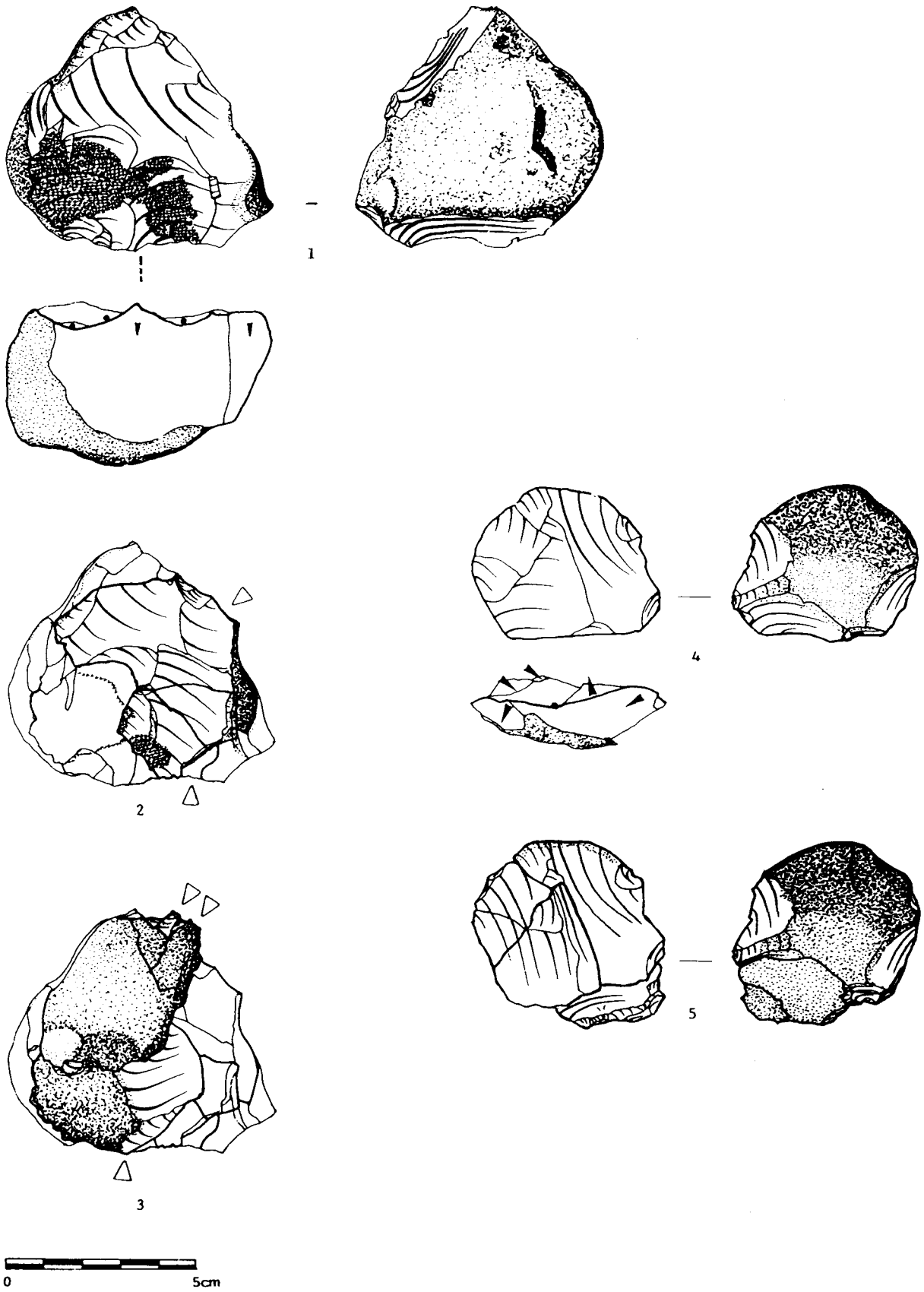


Fig. 61 : Anfractuosité n°1 : 1 à 3 et 4 et 5 : remontages effectués sur deux nucleus levallois de modalité récurrente, de gestion bipolaire opposée.

Un deuxième plan de frappe opposé au premier est obtenu par deux enlèvements et permet le débitage d'un éclat destiné à l'aménagement d'une convexité latérale. Celui-ci réfléchit en raison d'inclusions dans la matière première .

Le tailleur prépare un dièdre destiné à guider la fracturation d'un autre enlèvement. L'éclat réfléchit.

L'hétérogénéité de la matière ne permet pas un débitage prédéterminé et aboutit à l'abandon du nucleus.

Un deuxième remontage comportant moins d'éléments présente un état d'exhaustion plus avancé. La lecture technologique du nucleus révèle un débitage opposé récurrent. L'exploitation de la surface levallois par le principe de bipolarité permet l'entretien des convexités distales. Les convexités latérales sont aménagées à partir d'enlèvement convergent récurrent (fig.61).

* Schéma opératoire levallois à partir de nucleus de modalité récurrente et de gestion unipolaire (fig. 60).

Un remontage illustre ce schéma opératoire. Les phases de préparation de plan de frappe et d'épannelage du nucleus ne peuvent être appréhendées faute de raccords.

La production est conduite à partir de multiples plans de frappe aménagés sur la moitié de la périphérie du nucleus. Les deux axes de débitage sont orthogonaux. A ce stade de remontage, la lecture technologique du remontage atteste le débitage d'un éclat préférentiel.

La surface levallois est repréparée par une série d'enlèvements destinés à la mise en place des convexités. La fracturation de l'éclat prédéterminé est favorisée par la préparation d'un talon facetté.

Après réaménagement d'une des convexités latérales, un autre éclat levallois est débité. Il s'agit de deux éclats envahissants obtenus par récurrence. Une autre série est produite par récurrence et réaménagement des convexités.

Jusqu'alors, la gestion est unipolaire. Le dernier enlèvement définit la convexité distale de la deuxième séquence. Le tailleur utilise donc le second plan de frappe préalablement préparé et exploite unipolairement par récurrence la surface levallois. Le nucleus est abandonné après un accident de taille. Il s'agit d'une fracture longitudinale de type "accident de siret" dont seule une partie s'est détachée.

Le potentiel de matière première restant est important.

En terme économique, la production d'éclats non levallois, à partir de "galets-nucleus" nécessite peu de gestes techniques.

La mise en oeuvre de galet selon une chaîne opératoire de gestion bipolaire se concrétise par l'exploitation d'une des surfaces naturelles du rognon. La gestion bipolaire opposée consiste en la mise en oeuvre de deux surfaces autonomes, menée indépendamment, alors que la gestion bipolaire orthogonale utilise le négatif de l'éclat antérieur débité perpendiculairement comme nervure directrice. Il y a donc récurrence.

Le potentiel de matière première restant est important. La production, limitée à quelques enlèvements, ne compte que des éclats corticaux. Avec ces schémas opératoires non levallois "sur galet" de gestion bipolaire, le potentiel de matière première reste important.

Les schémas opératoires levallois nécessitent un enchaînement de gestes techniques qui concourent à la préparation et au réaménagement de la surface levallois (convexités). La production d'éclats en est accrue. Les enlèvements ont pour certains une forme prédéterminée puisqu'ils sont la finalité du débitage.

Deux schémas opératoires ont été individualisés : le premier de modalité récurrente et de gestion bipolaire opposée, le second, aussi de modalité récurrente et de gestion unipolaire "croisée".

L'analyse technologique d'un remontage révèle l'utilisation de deux modalités. La surface levallois, gérée par un débitage unipolaire, est exploitée selon la méthode linéale - production d'un éclat préférentiel - avec réaménagement partiel des convexités, puis le bloc est exploité perpendiculairement par une série d'enlèvements unipolaires. Il y a alors passage à une modalité linéale (?).

Les éclats préférentiels sont donc débités en début de chaîne opératoire et concourent à la diminution de la surface levallois. Ceux-ci sont donc parmi les plus grands enlèvements obtenus.

La lecture technologique de la face supérieure des éclats levallois issus de l'anfractuosité n°1 révèle une préparation de la surface levallois majoritairement centripète (35,7 %), puis bipolaire (opposée ou orthogonale) et unipolaire (respectivement 21,4 %).

Une corrélation entre le type de talon et la longueur de l'enlèvement a pu être mise en évidence. Aussi les éclats les plus courts présentent un talon lisse (20 - 30 mm) alors que les enlèvements au talon préparé sont plus longs (>30 mm). De plus, le facettage du talon concourt au rétrécissement de la largeur de l'enlèvement.

Nous avons donc, dans l'anfractuosité n°1 :

- Un débitage d'éclats conçu à partir de l'exploitation d'une surface.
- La mise en oeuvre de "galets-nucleus" utilisant les convexités initiales du rognon. Le bloc n'est pas réaménagé et est abandonné. Cela traduit un comportement opportuniste. Le tailleur ne maîtrise pas la matière.
- Une production d'éclats de forme prédéterminée qui obéit au concept levallois (Boëda, 1986 et 1990).

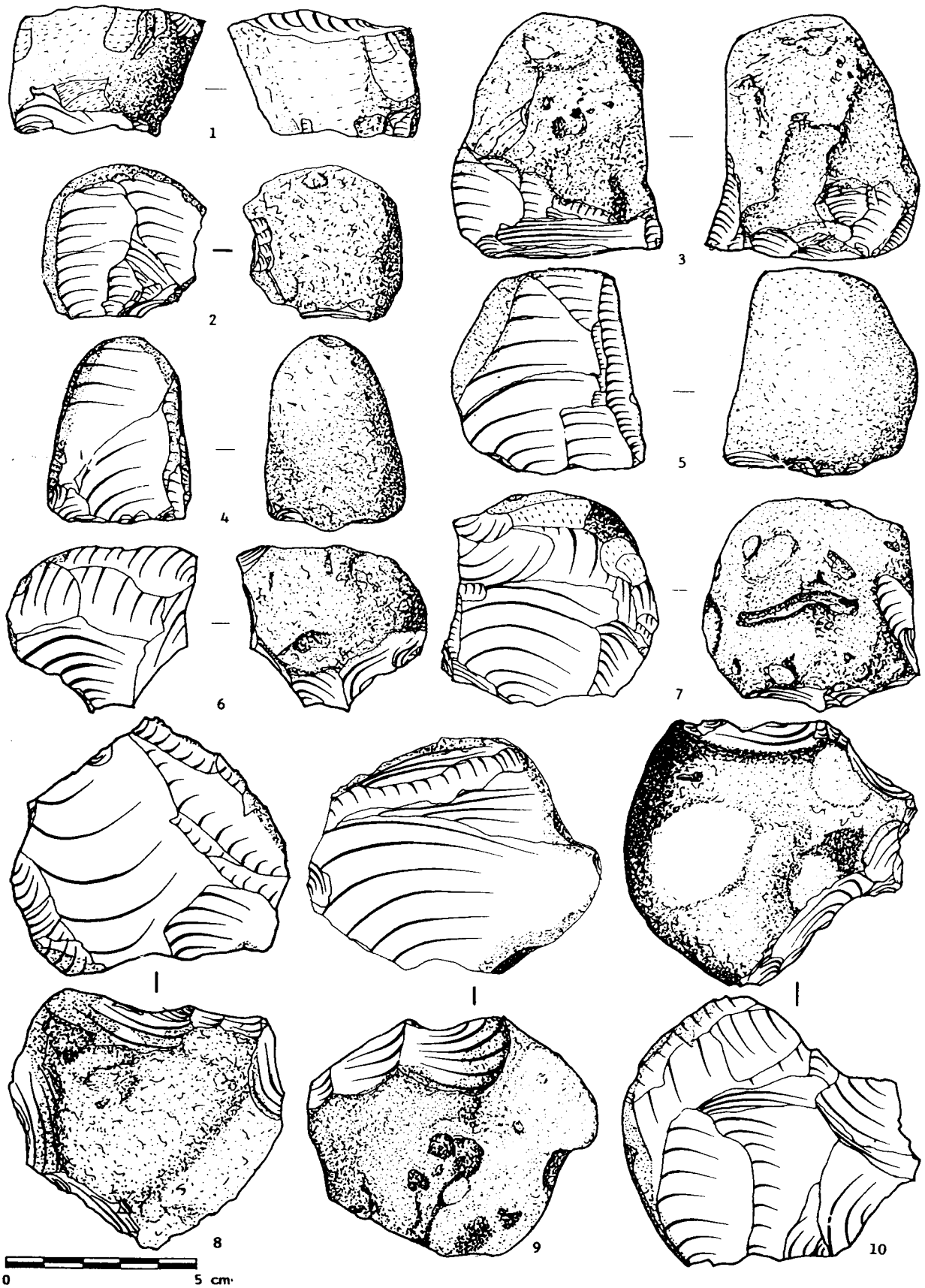


Fig. 62 : Anfractuosité n°2 : 1 à 5 : "Galets-nucleus", 7 : nucleus globuleux, 6 et 10 : nucleus levallois de modalité récurrente, de gestion bipolaire orthogonale, 8 et 9 : nucleus levallois de modalité linéale, de gestion unipolaire.

ANFRACTUOSITE N°2

Ce petit secteur a aussi été prospecté par Mr. G. Vilgrain. Les pièces se répartissent sur une surface d'un mètre carré environ. Elles étaient sus-jacentes à la plage ancienne.

1. DEBITAGE.

Les pièces se répartissent de la façon suivante :

- Enlèvements entiers	41
- Fragments proximaux d'enlèvements	4
- Fragments mésiaux d'enlèvements	1
- Fragments distaux d'enlèvements	5
- Esquilles	3
- Nucleus	10
- Débris	1
- Total	65

Les témoins de feu comprennent 3 artefacts très altérés et deux galets de silex éclatés à la flamme.

1.1. Etude des Nucleus * (fig. 62) .

Les nucleus sont nombreux dans l'anfractuosité n°2 (10). Ils se répartissent dans les catégories suivantes :

- Galets-nucleus	5	45,4 %
- Nucleus globuleux	1	9,0 %
- Nucleus levallois préférentiel unipolaire	2	18,1 %
- Nucleus (levallois)récurrent bipolaire orthogonal	2	18, 1%

Les supports de débitage non levallois dominent nettement la série (63,6 %).

1.2. Etude des talons *

Le nombre des talons étudiés s'élève à 52 dont 44 identifiables.

Parmi les talons reconnaissables, les talons lisses (52,2 %) et corticaux (38,6 %) dominent. Les talons facettés (2 cas) et dièdres (1 cas) apparaissent sous-représentés même parmi les pièces levalloisiennes. Toutes les pièces dont le talon est discernable possèdent un talon lisse.

Pièces à débitage levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Otes	Cassés	Total
Eclats	2	/	5	1	/	/	1	9
Pointes	/	/	/	/	1	/	1	2
Lames	/	/	/	/	/	/	/	/
Total	2	/	5	1	1	/	2	11

Pièces à débitage non levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Otes	Cassés	Total
Eclats	15	1	18	/	1	1	4	40
Pointes	/	/	/	/	/	/	1	1
Lames	/	/	/	/	/	/	/	/
Total	15	1	18	/	1	1	5	41

1.3. Cortex *

Les pièces affectées par du cortex sont nombreuses (88,5 %). Le cortex peut couvrir d'importantes surfaces de l'avers, voire son ensemble.

Tous les outils sont affectés à des degrés divers par des restes corticaux.

	Reste	Plage	Demi-face	Face	Bord partiel	Bord total	Absence	Total
Pièces levalloisiennes	2	2	/	/	1	/	6	11
Pièces non levalloisiennes	2	2	15	13	2	7	/	41
% de pièces corticales	8,70	8,70	32,61	28,26	6,52	15,22	X	X
%	7,69	7,69	28,85	25	5,77	13,46	11,53	X

1.4. Modules des Enlèvements *

La série compte peu d'éléments fragmentés (19,6 %). Comme pour l'anfractuosité n°1, l'industrie est de dimension réduite, la longueur maximum d'enlèvement est de 90 mm . Les classes 20-29, 30-39 et 40-49 sont les mieux représentées (75,6%). Les racloirs ont été façonnés sur les éclats les plus longs.

Les éclats très larges (34,15 %) et larges (51,22 %) dominent, ainsi que pour le débitage levallois (respectivement 44,44 % et 22,22 %). Les lames sont peu représentées (n : 3).

Les éclats s'avèrent être majoritairement assez épais (39 %) et assez minces (39 %). Le débitage levallois semble se caractériser par des enlèvements, soit très larges et minces, soit larges et assez épais ! Le trop faible nombre d'éléments n'autorise la définition d'aucune constante.

1.5. Enlèvements à morphologie particulière.

* Débitage Levallois (n : 11).

Les pièces levalloisiennes sont peu nombreuses et comptent principalement des éclats (n : 9).

* Pièces à dos naturel (n : 7) *.

Les dos, moyennement représentés (13,4 %), peuvent être : soit corticaux (3 pièces), soit naturels (2 pièces) soit enfin mixtes (2 cas). Les dos à droite dominent (6 pièces sur 7).

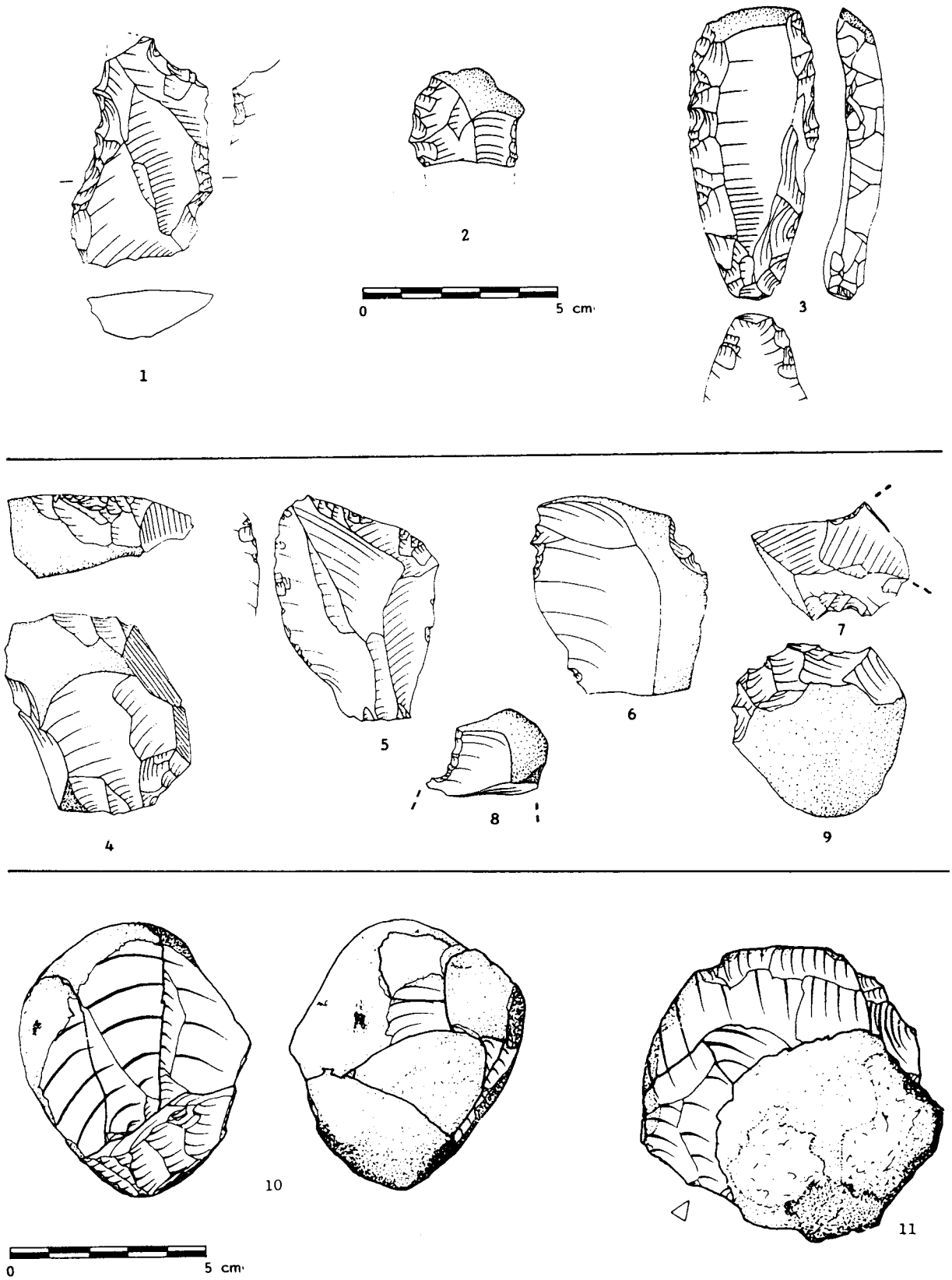


Fig. 63 : Outillage du Secteur 16 : 1 : racloir double ; de la coupe Ouest du Port : 2 : éclat affecté d'une retouche abrupte mince concave; des heads du Secteur 4 : 3 : racloir double.
Anfractuosité n°2 : 4 : racloir simple droit, 5 : racloir déjeté rectiligne, 6 et 8 : encoches, 7 : éclat denticulé, 9 : grattoir et remontages effectués : 1 et 2 : sur deux nucleus levallois de modalité récurrente, de gestion bipolaire orthogonale.

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'INDUSTRIE (fig. 63, n° 4 à 9).

* Racloirs (n : 2).

Il s'agit dans les deux cas de racloirs à un seul bord retouché.

- Racloir transversal droit (n : 1).

Le support est un éclat. Le bord opposé à la partie façonnée est un dos mixte, à la fois cortical et naturel de débitage. La retouche est écailleuse et légèrement oblique.

- Racloir déjeté rectiligne (n : 1).

Façonné sur éclat, le racloir a été obtenu par une retouche écailleuse légèrement oblique marginale.

* Outils denticulés (n : 3).

- Outils denticulés latéraux (n : 2).

Le premier est obtenu par deux encoches moustériennes adjacentes directes qui affectent le bord gauche de l'éclat.

Le second, dont le bord gauche est affecté par deux coches directes, - l'une retouchée, l'autre clactonienne - contiguës présente un dos cortical sur le bord droit.

Les indices de courbure oscillent entre 0,07 et 0,25 pour des longueurs comprises entre 4,5 et 8 mm.

- Denticulé en bout (n : 1).

Façonné sur éclat, il s'agit de deux coches adjacentes proximales clactoniennes inverses. L'indice de courbure est voisin de 0,15 pour les deux encoches pour une longueur de 5,5 et 6,5 mm .

* Grattoir (n : 1).

Il s'agit d'un outil façonné par une retouche sub-parallèle, abrupte dessinant un front haut.

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES *.

- Indice levallois (IL)	21,1
- Indice de facettage large (IF)	6,8
- Indice de facettage strict (IFs)	4,5
- Indice laminaire (Ilam)	5,7

La série n'est pas levalloisienne. Les indices de facettage sont très faibles, ainsi que l'indice laminaire.

Il serait aberrant de calculer des indices et des groupes typologiques sur une série qui ne comporte que 5 pièces façonnées.

Remarquons cependant les pièces denticulées !

4. CARACTERISTIQUES TYPOLOGIQUES *.

	n
1.2. Eclat levallois	10
9. Racloir simple droit	1
21. Racloir déjeté	1
30. Grattoir	1
43. Denticulé	3
Total	16

L'accumulation de produits de débitage,essentiellement associés à la préparation et au réaménagement des nucleus, plaide, ainsi que les nombreux supports de débitage, en faveur d'une zone d'atelier. Ce fait est corroboré par les différents remontages effectués sur nucleus. La présence de pièces façonnées et d'éclats thermiques semble indiquer la proximité d'une aire d'habitat ou de travail (?).

5. APPROCHE TECHNOLOGIQUE (fig. 63, n° 10 et 11).

Les raccords et remontages sont moins nombreux que dans l'anfractuosité n°1, mais s'avèrent cependant éclairants quant au processus de mise en oeuvre de la matière première. Il s'agit de :

- 1 raccord sur cassure de lame,
- 1 raccord d'éclats de gestion unipolaire,
- 1 raccord d'éclat sur nucleus,
- 2 remontages sur nucleus, de respectivement 3 et 7 enlèvements.

Les pièces remontées représentent 27,7 % de l'industrie.

* Schéma opératoire non levallois à partir de "galets-nucleus".

Seule la lecture technologique des "galets-nucleus" permet de décrire partiellement ces schémas opératoires.

Dans le cas du schéma opératoire à partir de "galets-nucleus" de gestion unipolaire, le galet est orienté dans le sens longitudinal. Un plan de frappe est aménagé à une des extrémités du rognon, par un ou plusieurs enlèvements.

La séquence de production concerne une des faces du nodule. Divers états d'exhaustion ont été mis en évidence. Dans le cas d'une production supérieure à 3 enlèvements, les éclats sont obtenus successivement grâce aux convexités naturelles du galet et aux nervures formées par les négatifs des enlèvements précédents. Le débitage peut être poursuivi sur un des bords du nucleus, et devient tournant.

Deux nucleus présentent des négatifs d'éclats latéraux vraisemblablement dûs aux réaménagements des convexités latérales du support de débitage. Il s'agirait donc d'éclats prédéterminants destinés à la préparation d'une surface levallois de gestion unipolaire (?).

La poursuite du débitage sans réaménagement des convexités aboutit au rebroussement de l'éclat suivant qui précède l'abandon du nucleus. S'agit-il de nucleus levallois de gestion unipolaire dont le débitage a été poursuivi sans établir de critère de prédétermination, ou plutôt est-ce le reflet d'un comportement opportuniste où le tailleur exploite les convexités naturelles créant ainsi d'autres convexités sans prédétermination ?

Un "galet-nucleus" est mis en oeuvre à chacune de ses extrémités par un enlèvement unique.

* Schéma non levallois aboutissant à un nucleus globuleux.

Un galet mis en oeuvre par une gestion unipolaire témoigne de la poursuite du débitage par rapport à la mise en oeuvre sur "galets-nucleus". Le schéma opératoire n'est illustré qu'à partir de la lecture technologique du nucleus.

Dans son état ultime d'exhaustion, ce dernier présente un enlèvement selon l'axe longitudinal du support débité à partir d'un plan défini par une série d'éclats unipolaires. L'extrémité d'un négatif d'enlèvement atteste la préparation d'un plan de frappe initial dû à l'exploitation de gestion unipolaire du bloc. Un dernier éclat rebroussant est débité à partir de la surface définie par les enlèvements unipolaires, puis le bloc est abandonné. Il s'agit donc d'un nucleus globuleux témoignant d'un comportement opportuniste.

* Le schéma opératoire levallois de modalité linéale et de gestion unipolaire est illustré par deux nucleus. Aussi, les phases initiales d'épannelage du bloc et de préparation de plans de frappe ne peuvent être appréhendées. Au stade ultime de l'exhaustion du bloc, la lecture technologique du nucleus atteste la production d'un éclat de forme prédéterminée au talon préparé. La surface levallois a été aménagée par des enlèvements gérés unipolairement à partir d'un plan de frappe obtenu par une série d'éclats. Le bloc est abandonné à ce stade dans un cas, tandis que dans le second, deux petits éclats centripètes précèdent le rejet du nucleus.

* Schéma opératoire levallois de modalité récurrente et de gestion bipolaire orthogonale.

Deux remontages permettent d'appréhender ce mode de mise en oeuvre de la matière première.

Dans le premier cas, (fig.63, n° 10), un plan de frappe est aménagé à une des extrémités du bloc par un enlèvement unique réalisé orthogonalement à la surface corticale du galet. L'épannelage est mené selon une gestion centripète à partir de ce plan de frappe.

Le débitage d'enlèvements unipolaires partiellement corticaux concourt à l'aménagement des convexités. Cette séquence est menée parallèlement à l'élaboration d'un second plan de frappe, orthogonal, obtenu par une série d'enlèvements corticaux à partir de la surface levallois préalablement préparée.

La séquence de production est menée à partir des deux plans de frappe par récurrence. Les produits levallois sont atypiques, malgré une prédétermination manifeste. Le nucleus est abandonné à ce stade en raison d'un accident de taille qui endommage le plan de frappe initial du bloc. La productivité en est donc faible.

Le second ensemble (fig.63, n° 11), incomplètement remonté, laisse présager de la morphologie initiale du galet mis en oeuvre. Il s'agissait d'une sphère aplatie.

Un plan de frappe aménagé autorise l'épannelage du bloc. Le caractère fragmentaire du remontage ne permet pas de décrire plus précisément la phase d'épannelage du nucleus. Cependant, le bulbe saillant de l'éclat remonté participe à l'aménagement des convexités. Celles-ci sont mises en place par une série d'enlèvements latéraux à bord cortical, à partir des plans de frappe aménagés orthogonalement.

La séquence de production est conduite depuis ces deux plans de frappe par récurrence après réaménagement d'un de ces plans.

* En terme économique, nous retrouvons , comme pour l ' anfractuosité n°1, un débitage d'éclats sans prédétermination ("galet-nucleus" et nucleus globuleux) de faible productivité et une exploitation d'enlèvements de forme prédéterminée (nucleus levallois).

Dans les deux cas, la mise en oeuvre du bloc initial est conçue en fonction du débitage d'une surface exploitant tantôt des convexités naturelles ("galets-nucleus"), tantôt des convexités mises en place par des éclats prédéterminants (nucleus levallois).

Le concept non levallois - "galet-nucleus" et globuleux traduit un comportement opportuniste, alors que le concept levallois intègre et exprime une prédétermination.

La faiblesse numérique de la série et de l'outillage n'autorise aucune attribution certaine. Notons seulement la présence de denticulés.

L'ANSE DE "L'ERGUILLIERE"

LA CRIQUE DE "L'ERGUILLIERE"

La crique dite de "l'Erguillière", comprise entre le secteur 2 et le secteur 1, a fait l'objet d'une étude approfondie quant à l'environnement de l'homme fossile (cf. infra). Aussi, certaines coupes ont-elles été étendues pour ne plus former qu'un seul profil - secteurs 7, 9 et 6 -.

Les divers lots recueillis viennent soit de ramassages effectués sur l'actuel estran, soit de travaux d'aménagement de coupes, soit enfin, de travaux de fouilles en plan - secteur 1 - (cf. infra).

I - SERIE COLLECTEE SUR LA PLAGE ACTUELLE ENTRE LE SECTEUR 2 ET LE SECTEUR 1.

1. LE DEBITAGE .

Cet ensemble provient de la collection P. Lebonnois et comporte:

- Enlèvements entiers	70
- Fragments proximaux d'enlèvements	8
- Fragments mésiaux d'enlèvements	1
- Fragments distaux d'enlèvements	14
- Nucleus	12
- Débris	1
- Total	106

* Etat physique.

Eu égard aux conditions de collecte, l'état physique des pièces est variable :

- Pièces émoussées et roulées	84 (78,5 %)
- Pièces "fraîches"	22 (21,5 %)
- Total	106

1.1. Etude des nucleus *.

Ceux-ci se répartissent dans les catégories suivantes :

- Galet-nucleus	3 (25 %)
- Nucleus globuleux	5 (41,6 %)
- Nucleus(levallois)récurrent bipolaire	1 (8,3 %)
- Nucleus(levallois) récurrent bipolaire orhogonal	1 (8,3 %)
- Nucleus (levallois) récurrent centripète	1 (8,3 %)
- Nucleus levallois préférentiel unipolaire	1 (8,3 %)
- Total	12

Les nucleus non levallois sont les mieux représentés (66,6 %). La série ne compte aucun nucleus à lames !

1.2. Etude des talons *

Le nombre des talons étudiés s'élève à 93 dont 71 identifiables (76,3 %). Parmi les talons reconnaissables, les talons lisses (56,3 %) et corticaux (33,2 %) sont bien représentés à la différence des talons dièdres (7,63 %) et facettés (4,2 %).

Pièces à débitage levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Otes	Cassés	Total
Eclats	/	/	2	/	1	/	4	7
Pointes	/	/	1	/	/	/	/	1
Lames	/	/	/	/	/	/	/	/
Total	/	/	3	/	1	/	4	8

1.3. Cortex *

Les pièces affectées par du cortex sont nombreuses (74,1 %). Parmi celles-ci, les îlots corticaux supérieurs à la moitié de l'avers sont bien représentés (34,7 %) ainsi que les éclats dont le bord est entièrement cortical (30,4 %).

Pièces à débitage non levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Otes	Cassés	Total
Eclats	24	/	33	4	2	/	15	78
Pointes	/	/	4	/	/	/	3	7
Lames	/	/	/	/	/	/	/	/
Total	24	/	37	4	2	/	18	85

	Reste	Plage	Demi-face	Face	Bord partiel	Bord total	Absence	Total
Pièces levalloisiennes	/	/	/	/	1	/	7	8
Pièces non levalloisiennes	9	5	17	7	9	21	17	85
% de pièces corticales	13	7,2	24,6	10,1	14,4	30,4	X	93
%	9,6	5,3	18,2	7,5	10,7	22,5	25,8	X

Les entames (n : 6) et les quartiers (n : 9) ainsi que la forte proportion de pièces corticales, plaident en faveur d'un ensemble issu d'une aire de débitage.

1.4. Module des enlèvements *

Les enlèvements entiers sont nombreux (75,2 %). L'industrie est de dimension réduite, les longueurs sont inférieures à 78 mm . Les classes 30-39 mm et 40-49 mm sont les mieux fournies (62,3 %). Les éclats sont principalement larges (39,1 %), assez longs (27,5 %) et très larges (24,6 %), les lames peu nombreuses (4 éclats longs et 1 éclat laminaire).

Les enlèvements assez épais (39,1 %) et assez minces (33,3 %) dominent les éclats minces (18,8 %) et les éclats épais (8,7 %).

1.5. Enlèvements à morphologie particulière.

* Débitage levalloisien (n : 8)

Le débitage levalloisien n'est représenté que par 8 pièces sur 93 enlèvements, dont une lame. Cette pièce à arêtes parallèles peut cependant être issue d'un nucleus prismatique ? Les pointes sont absentes.

* Pièces à dos naturel (n : 11) *

Celles-ci sont en quantité assez moyenne (12,9 %). Les dos à gauche dominent (9 pièces sur 11). Les dos corticaux l'emportent (7 pièces sur 12).

	Dos à droite			Dos à gauche			Total dos	Absence	Total général
	Cortical	De débitage	Mixte	Cortical	Mixte	De débitage			
Pièces levalloisiennes	/	/	/	/	/	1	1	7	8
Pièces non levalloisiennes	3	/	/	4	2	2	11	74	85
% types de dos	25	/	/	33,3	16,6	25	100	X	X
%	3,2	/	/	4,3	2,1	3,2	12,9	87,1	X

2. FACONNAGE.

La série ne comporte aucun outil.

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES *.

- Indice Levallois (IL) 8,6
- Indice de facettage large (IF) 11,8
- Indice de facettage strict (IFS) 4,2
- Indice laminaire (Ilam) 8,6

La série n'est pas levalloisienne. Les indices de facettage se révèlent faibles et l'indice laminaire bas.

Les pièces composant cet ensemble ont été dégagées par l'érosion littorale. Les secteurs initiaux ne nous sont pas connus, cependant tous ces objets viennent de la crique de l'Erguillière (cf. fig. 8).

II - SECTEUR 2.

Ce secteur est devenu un stratotype pour le Nord Cotentin (cf. supra). Les silex taillés sont issus de différents horizons - de la plage éémienne, du limon noir organique et des heads.

1. L'ENSEMBLE ATTRIBUABLE A LA PLAGE EEMIENNE.

Les pièces issues de cette plage sont roulées (n : 3) ou émoussées (n : 8). Sur le toit de celle- ci, le matériel est frais.

Il s'agit de 24 objets : 11 enlèvements entiers, 2 fragments proximaux d'enlèvements, 3 fragments mésiaux d'enlèvements et 8 nucleus.

La série ne compte aucun outil.

1.1. Nucleus.

Tous les nucleus sont émoussés et viennent du toit de la plage. Ils se répartissent de la façon suivante :

- Nucleus sur éclat	1
- Galet-nucleus	2
- Nucleus (levallois) récurrent unipolaire	2
- Nucleus (levallois) récurrent bipolaire orthogonal	1
- Nucleus (levallois) récurrent centripète	1
- Nucleus levallois préférentiel unipolaire	1
- Total	8

1.2. Etude des enlèvements *.

Les talons identifiables (11 sur 16) sont : corticaux (4 pièces), lisses (4 cas), voire facettés (2 pièces) ou encore dièdres (1 cas).

Les éclats corticaux dominent (62,5 %). Les îlots de cortex couvrent souvent plus de la moitié de l'avers des artefacts.

Les pièces à dos naturel, peu nombreuses, consistent en deux enlèvements dont le dos est à gauche.

La série ne compte qu'une lame non levalloisienne, et, fait rare, une pointe non levalloisienne.

Les enlèvements sont de dimension moyenne - longueur maximum 72 mm- . Les classes les mieux représentées : 40 - 49 mm à 50 - 59 mm comptent 72,7% des pièces mesurables.

Les éclats assez longs (50 %) dominent les pièces larges et très larges (25 % dans chaque catégorie).

Les épaisseurs des enlèvements se répartissent comme suit : minces (18,1 %), assez minces (36,3 %) et assez épais (45,4 %).

La série n'est pas levalloisienne (IL : 6,2), les indices de facettage moyens (IF : 27,2 et IFS : 18,1). L'indice laminaire reste faible (I lam : 6,2).

2. LES PIECES ATTRIBUABLES AU GLACIAIRE.

Un éclat assez large partiellement cortical, assez épais, au talon lisse a été trouvé au-dessus du niveau humifère à la base du head. Cette pièce présente 2 retouches concaves adjacentes.

Deux pièces ont été rencontrées entre le limon gris et le head fin jaunâtre. Il s'agit d'un fragment mésial d'éclat non levallois, à talon cassé, et d'un éclat levalloisien large et assez mince à talon convexe. Aucune de ces pièces n'est façonnée.

Enfin, une pièce débitée sur galet, issue du head, présente un aménagement de crête à deux versants. Il peut s'agir soit d'un nucleus, soit d'un chopper bifacial ?

III - SECTEUR 8.

La série a été collectée à la faveur de l'aménagement de la coupe. L'industrie était sur le toit de la plage fossile et dans les poches de sable qui la composent. Les objets sont nombreux eu égard à la faible extension du décapage planimétrique (l m x 0,l0 m).

1. LE DEBITAGE.

- Enlèvements entiers	54
- Fragments proximaux d'enlèvements	16
- Fragments mésiaux d'enlèvements	4
- Fragments distaux d'enlèvements	12
- Fragments longitudinaux d'enlèvements	2
- Esquilles	44
- Débris	6
- Total	138

1.1. Les nucleus.

La série ne comporte aucun nucleus

1.2. Etude des talons *

Le nombre des talons étudiés s'élève à 88, dont 63 seulement sont identifiables. Parmi ces derniers, les talons lisses (47,6 %) dominent les talons corticaux (23,8 %), facettés (14,2 %), dièdres (12,7 %) et punctiformes (1 cas).

Pièces à débitage levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Otes	Cassés	Total
Eclats	/	/	7	4	2	/	4	17
Pointes	1	/	/	/	/	/	/	1
Lames	/	/	/	/	/	/	/	/
Total	1	/	7	4	2	/	4	18

Pièces à débitage non levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Otes	Cassés	Total
Eclats	14	1	22	3	7	1	20	68
Pointes	/	/	1	1	/	/	/	2
Lames	/	/	/	/	/	/	/	/
Total	14	1	23	4	7	1	20	70

	Reste	Plage	Demi-face	Face	Bord partiel	Bord total	Absence	Total
Pièces levalloisiennes	1	/	/	/	1	/	16	18
Pièces non levalloisiennes	7	4	10	15	2	10	22	70
% de pièces corticales	16	8	20	30	6	20	X	X
%	9	4,5	11,3	17	3,4	11,4	43,1	X

1.3. Cortex *

La série comprend de nombreuses pièces corticales (56,8 %). Parmi celles-ci, le cortex affecte souvent plus de la moitié de l'avers (20 %) ou son ensemble (30 %), soit tout le dos de l'enlèvement (20%). Le débitage levalloisien est exempt de tout cortex.

1.4. Modules des enlèvements *

Les enlèvements entiers représentent 61,3 % du débitage. L'industrie est de petite dimension (inférieure à 61,5 mm). Les petits éclats dominent (62,9 %) - classes 20 - 29 et 30 - 39 mm. Les artefacts sont principalement larges (54,7 %), assez longs (24,5 %) et très larges (16,9 %). Les lames peu nombreuses comptent un éclat long et un éclat laminaire.

Les épaisseurs des enlèvements se répartissent en : minces (37,0 %), assez minces (38,8 %) et assez épais (24,0 %).

1.5. Les enlèvements à morphologie particulière.

* Débitage levalloisien (n : 18).

La série comporte peu de pièces levalloisiennes - 18 sur 88 -. Il s'agit principalement d'éclats.

Les pièces levallois sont de petite dimension (83 % des éclats mesurables inférieurs à 40 mm) et de faible épaisseur - assez minces et minces -.

* Pièces à dos naturel (n : 9) *.

L'ensemble compte peu de pièces à dos (10,2 %). Celui-ci est indifféremment à gauche (5 cas) ou à droite (4 cas). Les dos corticaux restent les mieux représentés (7 pièces sur 9).

	Dos à droite			Dos à gauche			Total dos	Absence	Total général
	Cortical	De débitage	Mixte	Cortical	Mixte	De débitage			
Pièces levalloisiennes	/	/	/	/	/	/	/	18	18
Pièces non levalloisiennes	4	/	/	3	2	/	9	61	70
% types de dos	44,4	/	/	33,3	22,2	/	100	X	X
%	4,5	/	/	3,4	2,2	/	10,2	89,7	X

* Couteau à dos naturel (n : 1).

Parmi les pièces à dos, seul un enlèvement à dos cortical à droite présente des traces nettes d'utilisation.

L'ensemble compte peu de pièces façonnées.

* Encoches (n : 1+1).

La première est une coche "moustérienne" directe latérale à gauche de courbure 0,20 qui s'oppose à un tranchant.

La seconde semble s'apparenter aux encoches liées à l'utilisation. De courbure bien marquée - 0,23 -, elle présente une série de petites retouches directes qui affectent le bord droit du support. Le côté gauche est un dos cortical.

* Denticulé (n : 1).

L'éclat est affecté à gauche par deux encoches clactoniennes inverses adjacentes de courbure 0,07 et 0,15. Deux coches clactoniennes inverses de courbure 0,13 et 0,18 modifient le bord droit.

* Retouche abrupte mince (n : 1).

Il s'agit d'une retouche abrupte mince inverse rectiligne qui façonne le bord droit du support.

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES *.

- Indice levallois (IL) 20,4
- Indice de facettage large (IF) 26,9
- Indice de facettage strict (IFS) 14,2
- Indice laminaire (Ilam) 3,4

La série n'est pas levalloisienne. Les indices de facettage sont moyens à l'inverse de l'indice laminaire qui est bas.

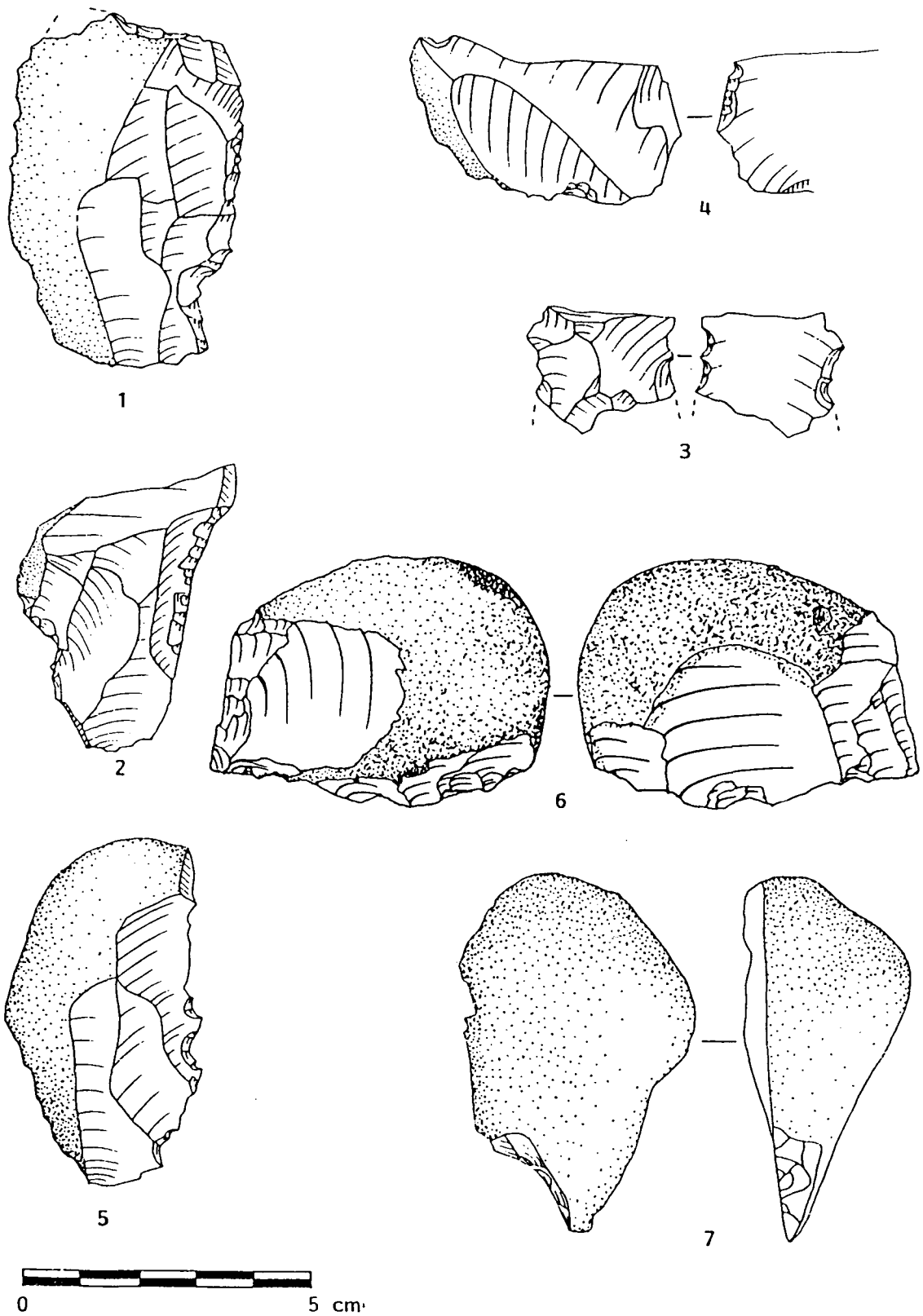


Fig. 64 : Industrie de l'anse de "l'Erguillière" ; Secteur 7 : 1 : encoche; secteur 8 : 2 : encoche, 3 : éclat denticulé, 4 : éclat affecté d'une retouche abrupte mince inverse rectiligne, 5 : encoche d'utilisation; secteur 9 : "galets-nucleus" et 7 : encoche.

4. DIAGNOSE ET PROBLEMATIQUE.

Cette petite série s'apparente à l'ensemble rencontré au secteur principal (secteur 1) sans que nous puissions établir de diagnose, en raison de la faiblesse numérique de l'ensemble d'une part, et au nombre infime de pièces façonnées d'autre part. Nous remarquons une certaine similitude avec le Moustérien à encoches et denticulés rencontré majoritairement sur le gisement!

IV - PROFIL DES SECTEURS 6, 7 et 9.

1. LE DEBITAGE.

La petite série collectée à la faveur de l'aménagement de coupes destinées à mieux connaître le paléoenvironnement de l'homme préhistorique comporte :

	Secteur 6	Secteur 7	Secteur 9	TOTAL
Enlèvements entiers	1	4	7	12
Fragments proximaux d'enlèvements	/	1	2	3
Fragments mésiaux d'enlèvements	/	2	1	3
Fragments distaux d'enlèvements	1	1	2	4
Fragemnts longitudinaux d'enlèvements	/	1	1	2
Esquilles	/	/	2	2
Nucleus	/	/	1	1
Débris	/	1	1	2
Total	2	10	17	29

Tous ces éléments ont été rencontrés sur le toit de la plage éémienne. L'ensemble du matériel présente un état physique frais à l'exception de deux pièces roulées et de deux éléments émoussés trouvés au secteur 9.

1.1. Etude des Nucleus (fig. 64, n°6)

Un seul nucleus a été collecté. Il s'agit d'un galet-nucleus.

1.2. Etude des talons *

L'étude a porté sur 24 talons dont 13 reconnaissables (54,1 %). Les talons lisses sont très nombreux (61,5 %), à la différence des talons dièdres (1 cas) et facettés (1 cas) ; les talons corticaux moyennement représentés (23,0 %).

1.3. Cortex *

De nombreuses pièces sont corticales (70,8 %). Les enlèvements affectés ,sur plus de la moitié de l'avers (23,5 %), son ensemble (35,2 %), ou dont le dos est entièrement cortical (11,7 %), sont majoritaires (70,5 %).

1.4. Module des enlèvements *

L'industrie est de petite dimension - inférieure à 76 mm -. Les enlèvements entiers ne représentent que la moitié du débitage collecté. Ceux-ci se répartissent en enlèvements : très larges (50 %), larges (33,3 %), et enfin assez longs (16,6 %). Seul un fragment mésio-distal de lamelle non levalloisienne a été reconnu. Les modules d'aplatissement des pièces révèlent une prédominance des enlèvements assez épais (41,6 %) et assez minces (25 %). Viennent ensuite les pièces épaisses (16,6 %) et minces (16,6 %).

1.5. Enlèvements à morphologie particulière.

* Débitage Levalloisien (n : 3).

Le débitage levallois est peu représenté - 3 éclats -.

* Pièces à dos naturel (n : 2).

Ces dernières s'avèrent rares (n : 2). Il s'agit d'un éclat à dos cortical et d'un enlèvement à dos de débitage. Tous les deux sont à gauche.

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'OUTILLAGE (fig. 64)

Seules deux pièces sont façonnées, l'une rencontrée sur le toit de la plage ancienne, l'autre dans le gley susjacent à celle-ci.

* Encoches (n : 2).

La première est une coche obtenue par une série de petites encoches directes qui affectent le bord droit du support - courbure : 0,25 et s'oppose à un dos cortical. La deuxième est une encoche en bout, directe "moustérienne" de courbure 0,15.

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES *.

- Indice levallois (IL)	16,6
- Indice de facettage large (IF)	15,3
- Indice de facettage strict (IFS)	7,6
- Indice laminaire (I lam)	4,1

La série n'est pas levalloisienne, les indices de facettage sont faibles ainsi que l'indice laminaire.

4. DIAGNOSE ET PROBLEMATIQUE.

La faiblesse numérique de la série ne permet pas de définir de constantes. Remarquons cependant que ce petit ensemble se rapproche fortement par ses caractéristiques techniques de l'industrie rencontrée dans les niveaux susjacents à la plage éémienne dans la crique de l'Erguillière, à l'exception du secteur 1. De plus, les deux seuls outils rencontrés sont des encoches ! Cependant le problème de contemporanéité des occupations subsiste d'un secteur à l'autre !

V - SECTEUR 1.

Situé dans la partie nord de la crique de "l'Erguillière", le secteur 1 est exposé à l'est, à l'abri des vents dominants.

Il s'agit d'un habitat de pied de falaise (Cliquet, 1986) où diverses structures ont été rencontrées : foyers, alignements de blocs bruts, fosse...

Trois ensembles ont pu être individualisés.

Le plus ancien se compose de pièces roulées dans la partie sommitale de la plage ancienne. Elles illustrent la première occupation du site - Eémien sens strict. Leur nombre est limité (44 pièces).

Le deuxième, de loin le plus important, archéologiquement épais - environ 40 cm - pourrait correspondre soit à une occupation continue de longue durée, soit à une succession d'occupations saisonnières.

Une coupure géologique, matérialisée par un cailloutis uniforme (cf. infra), sépare le second du troisième ensemble. Cependant, l'étude de la dynamique des objets dans l'espace, par le biais des remontages, révèle au contact de la falaise granitique la présence de pièces appartenant à deux occupations différentes (cf. taphonomie du silex).

Il s'agit notamment de 14 nucleus relevant de différents concepts d'exploitation de la matière première, dont quatre s'intègrent à des remontages. Rappelons qu'au Secteur 5, un nucleus pris dans sa gangue a été trouvé dans une anfractuosité de la falaise, au-dessus de l'unique couche d'occupation ! (Communication G. Vilgrain).

Aussi, nous ne dissocierons pas le lot supérieur de la série médiane eu égard, d'une part au faible nombre d'artefacts de celui-ci, d'autre part en raison des critères techniques, typologiques et technologiques de ces pièces qui se fondent parfaitement dans l'ensemble !

A - LES TEMOINS LITHIQUES ROULES.

1. LE DEBITAGE.

Ce dernier comporte :

- Enlèvements entiers	31
- Fragments mésio-proximaux d'enlèvements	3
- Fragments mésiaux d'enlèvements	1
- Fragments mésio-distaux d'enlèvements	1
- Fragments distaux d'enlèvements	2
- Fragments longitudinaux d'enlèvements	2
- Esquilles	2
- Nucleus	2
- Total	44

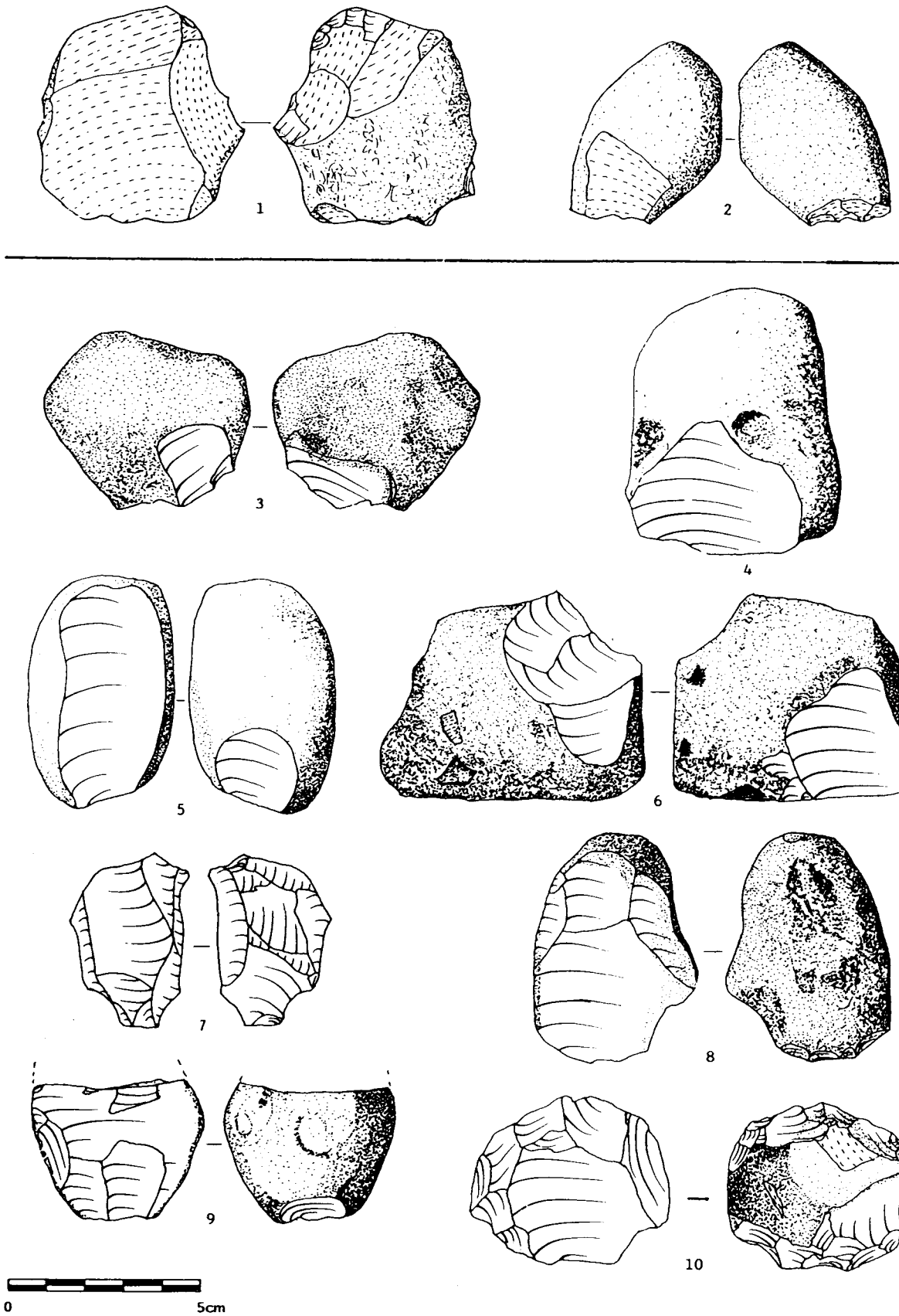


Fig. 65 : Secteur 1, niveau de base : 1 : nucleus levallois de modalité récurrente, de gestion bipolaire orthogonale et 2 : "galets-nucleus"; Secteur 1 : 3 à 6 : "galets-nucleus", 7 : nucleus globuleux, 9 : nucleus sur éclat, nucleus levallois de modalité linéale : 8 : de gestion unipolaire et 10 : de gestion centripète.

1.1. Etude des Nucleus (fig. 65, n° 1 et 2)

Cette petite série compte :
- Galet-nucleus 1
- Nucleus levallois bipolaire de gestion orthogonale 1

1.2. Etude des talons *

Parmi les talons reconnaissables (32 sur 40), les talons corticaux (40 %) et lisses (30 %) sont les mieux représentés. Bien que le nombre d'enlèvements levallois ne soit pas statistiquement représentatif, une préparation préférentielle des talons (dièdres et facettés) a pu être observée.

1.3. Cortex *

Les enlèvements corticaux sont nombreux (87,5 %), notamment les pièces affectées sur plus de la moitié de l'avers (68,6 % de ceux-ci). Des entames ont pu être reconnues. Les éclats levallois ne comportent que de petits îlots corticaux.

1.4. Modules des enlèvements *

Les pièces entières sont représentatives (77,5 %). Les enlèvements présentent des dimensions réduites (inférieures à 80 mm) comme l'attestent les classes les plus fournies : 30-39 mm (31 %), 40-49 mm (17 %) et 50-59 mm (17 %).

Les éclats sont majoritairement larges (55,1 %), très larges (24,1 %), assez longs (13,8 %), voire longs (6,90 %). Les pièces assez épaisses (41,3 %), et épaisses (37,9 %), dominent les enlèvements minces (13,8 %) et très minces (3,4 %).

1.5. Enlèvements à morphologie particulière

* Débitage Levalloisien (n : 5).

Moyennement représentés dans ce niveau de base, les éclats levallois sont essentiellement sub-ovalaires ou sub-quadrangulaires. Ces enlèvements apparaissent, comme l'ensemble de l'industrie, de petite dimension. Les éclats mesurent de 32 à 78 mm . Ils peuvent être très larges, larges ou assez longs, assez épais, assez minces ou bien minces.

Les talons préparés dominent - talons dièdres (60 %) -.

* Les lames à arêtes sub-parallèles (n : 2).

Ces deux lames à arêtes sub-parallèles sont de petite dimension - 45 et 47 mm -. Il s'agit d'enlèvements assez épais (1 cas) et assez mince (1 cas), au talon cortical (1 cas) et lisse (1 cas).

Une des pièces présente un dos partiellement cortical à gauche (lame débordante).

* Pièces à dos naturel (n : 3).

Seuls trois enlèvements comportent un dos. Il s'agit de la lame à arêtes parallèles dont il était précédemment question, d'un éclat levallois à dos cortical et d'un artefact non levallois affecté d'un dos mixte à gauche.

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'INDUSTRIE.

La série ne comporte aucun outil.

B - L'ENSEMBLE LITHIQUE SUS-JACENT A LA PLAGE FOSSILE.

Cette couche, archéologiquement épaisse, pourrait correspondre, soit à une implantation de longue durée, soit à une succession d'occupations saisonnières (?).

1. LE DEBITAGE .

La série est statistiquement représentative et comporte :

- Enlèvements entiers	2933
- Fragments proximaux d'enlèvements	104
- Fragments mésio-proximaux d'enlèvements	643
- Fragments mésiaux d'enlèvements	351
- Fragments mésio-distaux d'enlèvements	761
- Fragments distaux d'enlèvements	522
- Fragments longitudinaux d'enlèvements	107
- Fragments non orientables d'enlèvements	22
- Esquilles	3061
- Nucleus	300
- Débris	235
- Silex taillés brûlés non identifiables	78
- Total	9117

dont 9039 étudiables.

Le nombre d'esquilles pourra paraître considérable ! (33,59 % de l'ensemble). Celles-ci sont généralement associées aux amas de débitage, comme l'atteste l'étude spatiale (cf. supra).

1.1. Etude des Nucleus (fig. 65, 66 et 79 à 91)

Trois cents nucleus et fragments ont été dénombrés. De dimension réduite - leur longueur moyenne, à l'état ultime d'exhaustion est comprise entre 50 et 80 mm -, ils représentent 3,10 % de l'ensemble des artefacts (soit 45 % de la masse totale).

Il s'agit de :

Fragments de nucleus à éclats	21	7,00%
Nucleus sur éclat	16	5,33%
Galet-nucleus à éclats	73	23,33%
Nucleus globuleux	32	10,67%
Nucleus levallois linéal de gestion unipolaire	26	8,67%
Nucleus levallois linéal de gestion centripète	21	7,00%
Nucleus (levallois) récurrent de gestion uniplaire	4	1,33%
Nucleus (levallois) récurrent de gestion bipolaire opposée	36	12,00%
Nucleus (levallois) récurrent de gestion bipolaire orthogonale	7	2,33%
Nucleus (levallois) récurrent de gestion centripète	33	11,00%
Galet-nucleus à lames	3	1,00%
Nucleus prismatique	26	8,67%
Nucleus non reconnaissables	2	0,67%
Total	300	

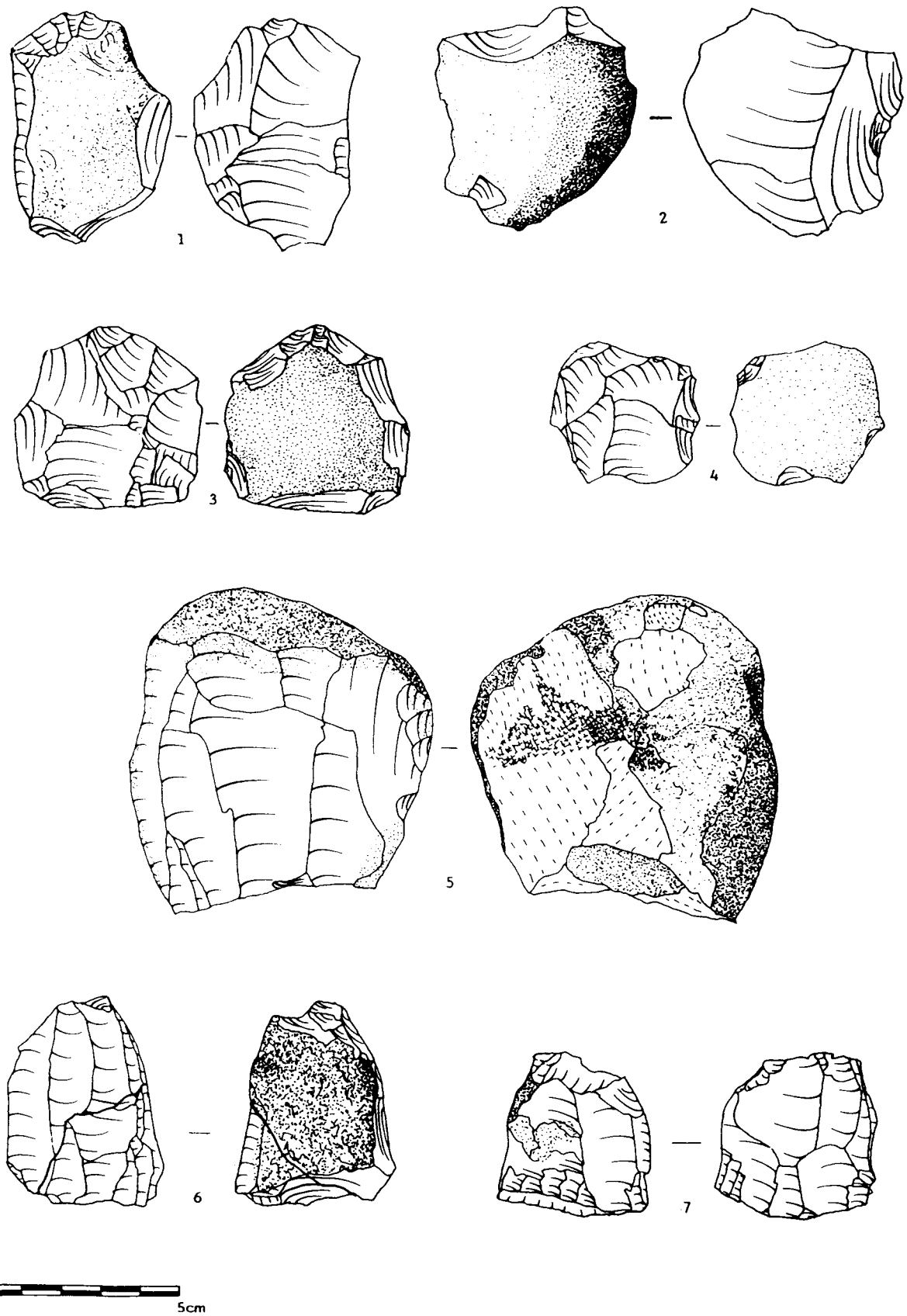


Fig. 66 : Secteur 1 : nucleus levallois de modalité récurrente 1 : de gestion bipolaire opposée, 2 : de gestion bipolaire orthogonale, 4 : de gestion unipolaire, 3 : de gestion centripète; 5 : "galet-nucleus" à lames, nucleus prismatiques : 6 : à débitage semi-tournant et 7 : à débitage tournant.

Les nucleus à éclats sont les plus nombreux (90 %) et se dissocient en deux ensembles : l'un levallois (51,4 %), l'autre non levallois (48,5% des nucleus à éclats reconnaissables).

Au sein de l'ensemble levallois, la modalité récurrente (63 %) apparaît mieux représentée que la modalité linéale (47 %), à éclat préférentiel.

L'ensemble non levallois, quant à lui, est dominé par les nucleus "sur galet" (60 %) et, dans une moindre mesure, informes (26,7 %).

Les nucleus à lames (10 %) se composent essentiellement de nucleus prismatiques (90 % de l'ensemble), secondairement, de nucleus "sur galet".

1.2. Etude des talons

Le nombre de talons étudiés s'élève à 5443 dont 3419 identifiables (62,81 %). Parmi ceux-ci, les talons lisses dominent (53,38 %) les talons corticaux (18,89 %), dièdres (13,22 %), facettés (10,35 %) et punctiformes (4,15 %).

Au sein du débitage levallois, se sont encore les talons lisses qui prévalent (48,57 %), cependant, la préparation des talons apparaît plus systématique - talons facettés (21,93 %) et dièdres (18,88 %) - .

La production d'éclats morphologiquement non levalloisiens a été conduite préférentiellement depuis un plan de frappe non préparé - talons lisses (54,34 %), corticaux (25,21 %) -. La préparation de plans de frappe - talons dièdres (10,81 %) et facettés (5 %) - reste occasionnelle. Ce fait s'observe aussi pour le débitage laminaire où les talons dièdres (10,65 %) et facettés (8,59 %) sont moins bien représentés que les talons lisses (61,85 %).

1.3. Cortex

De nombreuses pièces sont affectées par du cortex (60,55 %) à des degrés divers. La surface peut en être étendue : demi-face (11,91%), face (13,28 %) et bord total (13,37 %).

Pièces à débitage levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Otes	Cassés	Total
Eclats	81	24	494	192	119	11	453	1477
Pointes	/	/	/	/	4	/	/	4
Total	81	24	494	192	123	11	453	1481
%	5,47	1,62	33,36	12,96	15,06	0,74	30,59	X

Pièces à débitage non levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Otés	Cassés	Total
Eclats	534	94	1146	227	106	19	1310	3440
Pointes	/	/	5	2	/	/	/	7
Total	534	94	1151	229	106	19	1310	3447
%	15,49	2,73	33,39	6,64	3,08	0,55	38	X

Lames	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Otés	Cassés	Total
Lames ordinaires	3	13	90	18	20	1	100	245
Lames à arêtes sub-parallèles	28	11	90	13	5	2	121	270
Total	31	24	180	31	25	3	221	515
%	6,02	4,66	34,95	6,02	4,85	0,58	42,91	X

	Reste	Plage	Demi-face	Face	Bord partiel	Bord total	Absence	Total
Pièces à débitage levalloisien	213	63	10	/	85	82	1028	1481
Pièces à débitage non levalloisien	272	259	608	702	187	576	843	3447
Lames à arêtes sub-parallèles	29	5	1	/	17	12	181	245
Lames ordinaires	33	14	29	21	20	58	95	270
% de pièces corticales	16,60	10,35	19,66	21,94	9,38	22,09	X	5443
%	10,05	6,26	11,91	13,28	5,68	13,37	39,45	X

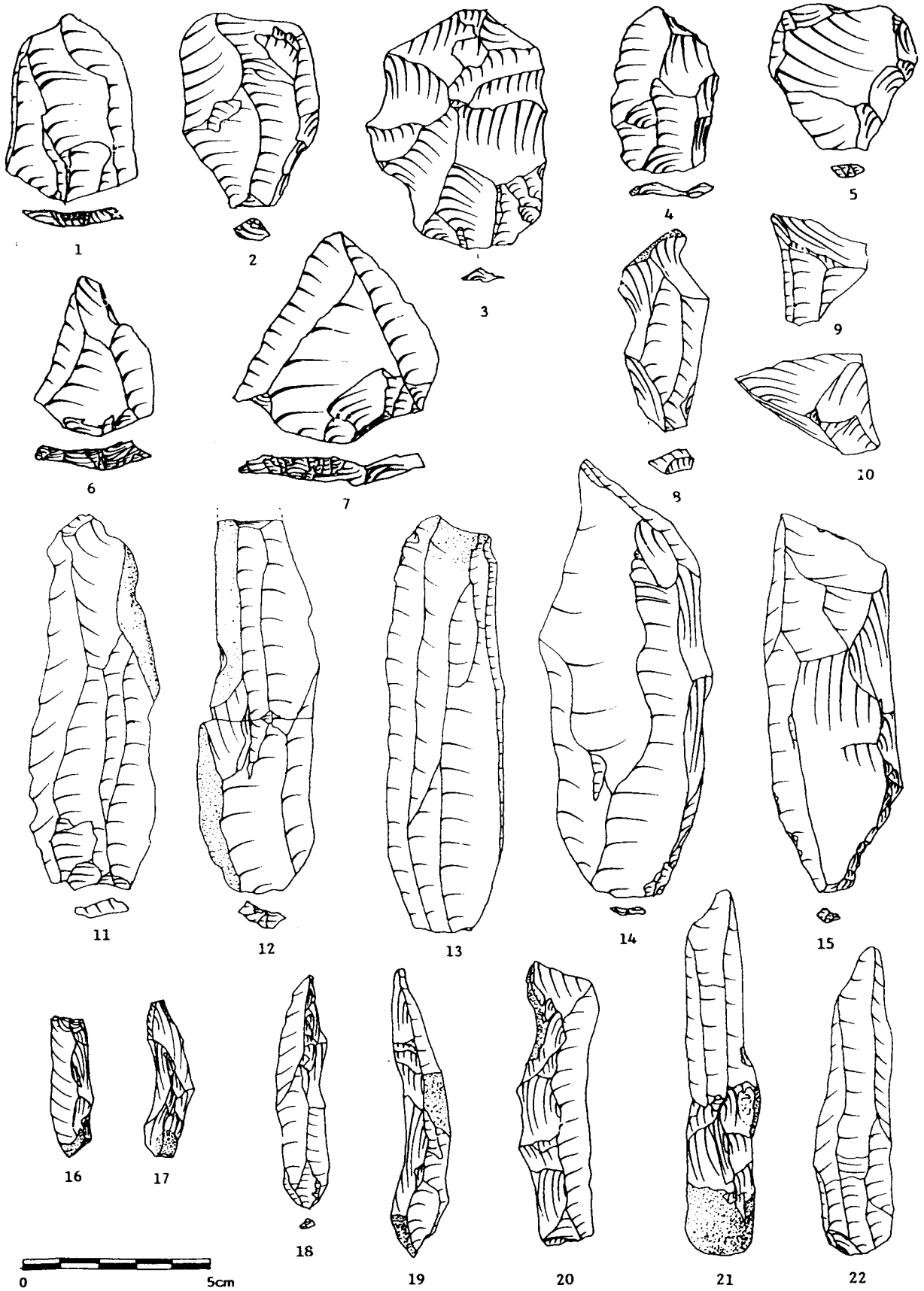


Fig. 67 : Secteur 1 : 1 à 6 : éclats levallois, 7 : pointe levallois, 8 : lame levallois, 9 et 10 : pointes pseudo-levallois, 11 à 14 et 22 : lames à arêtes parallèles, 16, 18 à 20 : lames à crête à un versant et lames à crête à deux versants : 15, 17 et 21.

Les enlèvements levalloisiens comportent peu de cortex (30,59 %). Il s'agit souvent d'îlots de faible surface (60,93 %). Certaines pièces présentent un bord partiellement (18,76 %),ou totalement (18,10 %), cortical. Elles peuvent être assimilées aux éclats débordants destinés à l'aménagement de la surface levallois.

Le débitage non levallois est très souvent affecté de cortex (75,54 %) sur des surfaces qui s'avèrent importantes - demi-face : 23,35% et face : 26,96 % - . Les bords corticaux apparaissent aussi nombreux - bord partiel : 7,18 %, bord total : 22,12 % -. Les lames à arêtes sub-parallèles sont peu affectées (26,12 %), essentiellement sur des surfaces restreintes - restes : 45,31 %, et plage : 7,81 % -. Les bords partiellement (26,56 %), ou entièrement (18,75 %) corticaux révèlent la présence de lames débordantes.

Les lames "ordinaires" corticales sont bien représentées (64,81%), notamment les pièces affectées sur plus de la moitié de leur face supérieure - demi-face : 16,57 %, face : 12 % - et les enlèvements à bord partiellement (11,43 %) ou entièrement (33,14 %) cortical.

1.4. Module des enlèvements

L'ensemble est de dimension réduite. Aucune pièce n'excède 148 mm. L'essentiel des artefacts (72,55 %) se répartit dans les classes 20-29 mm (31,4 %), 30-39 mm (25,50 %) et 40-49 mm (15,65 %).

Les enlèvements larges (43,06 %) dominent les éclats très larges (35,87 %), assez longs (13,05 %), longs (6,89 %), laminaires (0,89%) et les lames (0,24 %). Il s'agit de pièces principalement assez minces (33,34 %), minces (29,56 %), assez épaisses (28,67 %), secondairement épaisses (5,69 %), très épaisses (1,50 %) et très minces (1,23 %).

Le débitage levallois apparaît aussi de petite taille avec 88,5% des enlèvements compris entre 20 et 59 mm, comme le débitage non levallois avec 85,76 % des éclats inférieurs à 49 mm . Les lames à arêtes sub-parallèles présentent une longueur plus importante; 13 % de ces enlèvements ont une longueur supérieure à 80 mm , à la différence des lames "ordinaires" (4,68 %).

Les éclats levallois s'avèrent surtout larges (49,22 %) et très larges (33,94 %), puis assez longs (16,8 %). Cette proportion se retrouve au sein du débitage d'éclat non levallois, avec une meilleure représentation des enlèvements très larges. Les lames à arêtes sub-parallèles sont quant à elles plus élancées que les lames ordinaires.

Enfin, les pièces levalloisiennes s'avèrent majoritairement minces (46,69 %) et assez minces (37,30 %) à la différence des éclats non levallois qui sont surtout assez minces (33,53 %), assez épais (33,21%) et minces (25,17 %).

Les enlèvements laminaires s'avèrent principalement assez épais (49,37 %), épais (25,60 %) et assez minces (18,55 %) avec une meilleure représentation des pièces épaisses parmi les lames "ordinaires".

1.5. Enlèvements à morphologie particulière .

* Pointes pseudo-levallois (n : 7) (fig. 67, n° 9 et 10)

Les rares pointes pseudo-levallois rencontrées à Saint-Germain présentent préférentiellement un talon lisse (71 %), secondairement, un talon dièdre (29 %). Rarement corticaux, ces enlèvements apparaissent de petites dimensions - de 25 à 34 mm -. Il s'agit

d'éclats très larges (71 %) ou larges (29 %), minces (50 %), assez épais (33,3 %) et assez minces (16,7 %).

* Débitage levalloisien (n : 1481) (fig. 67, n° 1 à 8).

Les éclats levallois sont nombreux (27,44 % des produits de débitage), principalement sub-ovalaires ou sub-quadrangulaires. Les formes triangulaires restent peu représentées. Une seule lame levallois typique a pu être reconnue. Celle-ci a été produite de façon opportuniste lors de la mise en oeuvre d'un nucleus levallois de gestion bipolaire (ens. 107), (fig. 67, n° 8) !

La lecture des négatifs d'enlèvements sur la face supérieure de ces éclats révèle une grande diversité des modes de gestion des surfaces levallois : unipolaire (fig. 67, n° 1), bipolaire opposé (fig. 67, n° 2) ou orthogonal (fig. 67, n° 3) et centripète (fig. 67, n°3).

Plusieurs catégories d'enlèvements ont été distinguées (Boëda, 1986) : éclats levallois classiques, éclats levallois débordants pouvant comporter un dos naturel; éclats levallois seconds, éclats levallois seconds débordants parfois à dos naturel.

Les pointes sont rares (0,07%) et de dimension modeste (comprise entre 29 mm et 62 mm). Il s'agit de pièces larges (3 cas sur 4), exceptionnellement assez longue (1 cas), soit mince, soit assez mince. Les talons sont préparés - dièdre (1 cas) ou facettés (3 cas) - (fig. 100, n°8, 10 et 11).

* Lames à arêtes sub-parallèles (n : 245) (fig. 67, n° 11 à 13 et 22).

Ces lames présentent sur leur face supérieure des arêtes sub-parallèles engendrées par les négatifs des enlèvements précédents. Ceux-ci témoignent d'un mode de débitage soit bipolaire récurrent, soit unipolaire récurrent. Les talons sont majoritairement lisses (62,07 %), secondairement facettés (13,80 %), dièdres (12,41 %) et punctiformes (8,97 %). L'importance du bulbe semble attester l'utilisation d'un percuteur dur (?).

* Lames à crête (fig. 67).

Ces pièces témoignent de la mise en forme ou du réaménagement de nucleus. Il s'agit soit de lame à crête à double versant (Tixier et al., 1980) (fig. 67, n° 18), soit de lame à crête à versant unique (Cheynier et al., 1936). Ces enlèvements présentent une section triangulaire. Les pièces sont donc épaisses. Le talon peut être lisse ou cortical.

* Pièces à dos naturel (n : 622).

Elles sont relativement nombreuses (11,43 %). Le dos est indifféremment à droite (51,60 %) ou à gauche (48,40 %). Les dos corticaux dominent (66,73 %). Ce sont surtout les lames, tant à arêtes parallèles (33,06%) qu"ordinaires" (36,30 %), qui présentent un dos, à la différence des éclats levallois (6,14 %) ou non levallois (10,21 %) .

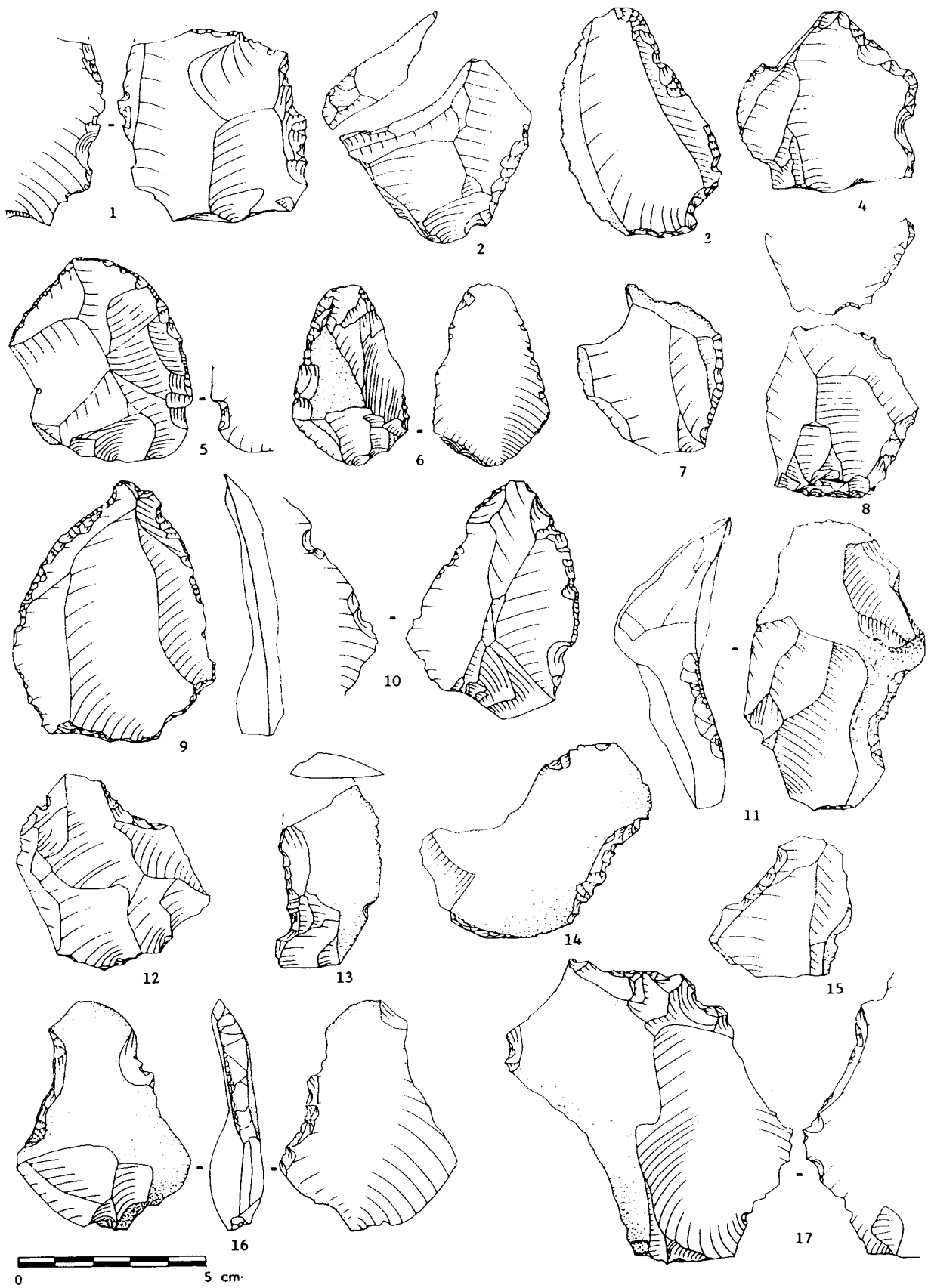


Fig. 68 : Secteur 1 : 1 à 4 et 8 : racloirs simples droits, 5 à 7, 9 et 10 : racloirs simples convexes et 11 à 17 : racloirs simples concaves.

	Dos à droite			Dos à gauche			Absence	Total général
	Cortical	De débitage	Mixte	Cortical	De débitage	Mixte		
Eclats levalloisiens	24	22	10	17	14	4	1390	1481
Eclat non levalloisiens	115	24	12	154	33	14	3095	3447
Lames à arêtes sub-parallèles	4	40	7	6	21	3	164	245
Lames ordinaires	31	24	8	24	9	2	172	270
% types de dos	27,97	17,68	5,95	32,32	12,38	3,70	X	X
%	3,20	2,02	0,68	3,69	1,41	0,42	88,57	X

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'INDUSTRIE (fig. 68 à 77)

Le nombre d'outils retouchés s'avère modeste - 2,83 % des enlèvements et 1,70 % de l'ensemble des pièces débitées identifiables-.

* Racloirs (n : 34).

Les racloirs apparaissent moyennement représentés. Les pièces à un seul tranchant façonné (97 % des racloirs) prévalent sur les racloirs doubles.

Tous les racloirs ont été façonnés sur éclat, préférentiellement levalloisien (73,5 %). Les supports utilisés, de dimension modeste - longueur moyenne comprise entre 40 et 69 mm -, sont larges (56,7%), très larges (30 %), puis assez longs (13,3 %). Les enlèvements assez épais (46,67 %), assez minces (36,67 %) et secondairement épais (16,67%), ont été sélectionnés.

Les éclats retouchés possèdent indifféremment des talons lisses (33,33 %), facettés (33,33 %) et dièdres (30 %). Ceux-ci sont souvent affectés de cortex (55,88 %), à l'exception des supports levallois qui en sont exempts à 66 %. Des éclats, dont l'avers comporte plus de 50 % de cortex, ont été utilisés (36 % des pièces corticales).

- Racloir simple rectiligne (n : 5) (fig. 68, n° 1 à 4 et 8).

La retouche directe, marginale, écailleuse à sub-parallèle, modifie le bord droit du support. Celle-ci peut être oblique (60 %), très oblique (20 %), voire abrupte (20 %) et peut définir des denticulations (2 cas). La longueur modifiée - 24 à 38 mm - peut concerner tout le bord. Ce dernier s'oppose soit à un tranchant (60 %), soit à un dos cortical (40 %).

- Racloir simple convexe (n : 5) (fig. 68, n° 5 à 7, 9 et 10).

Le façonnage affecte soit le bord droit (60 %), soit le bord gauche (40 %), qui s'oppose à un tranchant dans la majorité des cas (80 %).

La retouche, toujours directe, écailleuse et/ou sub-parallèle, est d'incidence oblique à très oblique. Celle-ci, principalement marginale (71 %), plus rarement longue (29 %),modifie le bord du support sur une longueur comprise entre 21 et 51 mm. Le rayon de courbure oscille entre 0,06 et 0,14. Un artefact présente une double patine. Le support initial montre un léger voile, ses

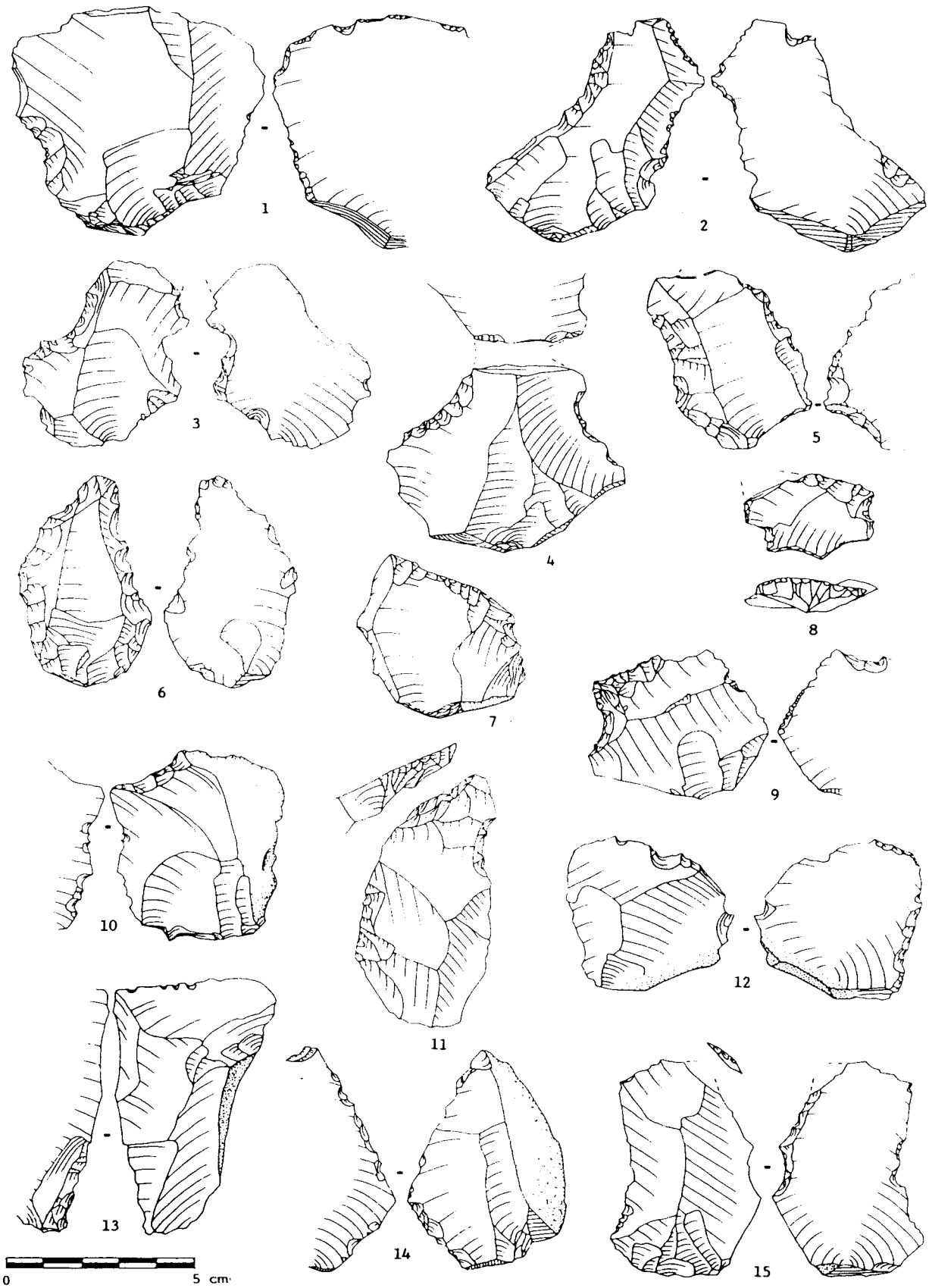


Fig. 69 : Secteur 1 : 1 à 5 : racloirs simples concaves, 6 : racloir double convexe-concave , 7 : racloir déjeté, 8 et 9 : racloirs transversaux droits, 10 : racloir transversal concave, 11 : racloir à retouche abrupte, 12, 13 et 15 : racloirs sur face plane et 14 : racloir à retouche alterne.

0,06 et 0,14. Un artefact présente une double patine. Le support initial montre un léger voile, ses arêtes sont émoussées. Il s'agit vraisemblablement de la réutilisation d'un éclat attribuable à une occupation précédente.

- Racloir simple concave (n : 12) (fig. 68, n° 11 à 17 et 69, n° 1 à 5).

La retouche directe, marginale à longue, modifie soit le bord gauche (58,3 %), soit le bord droit (41,7 %). D'incidence oblique (42,9%), abrupte (42,9 %), voire très oblique (14,3%), le façonnage peut s'opposer à un tranchant (41,7 %) ou à un dos (16,7 %) généralement cortical. La concavité définie mesure de 18 à 34 mm pour une échancrure qui oscille de 0,07 à 0,22.

- Racloir déjeté (n : 1) (fig. 69, n° 7).

Le façonnage affecte le bord droit. Il s'agit d'une retouche écailleuse marginale à longue directe, d'incidence oblique décrivant une légère convexité - courbure 0,07 -, longue de 42 mm .

- Racloir transversal droit (n : 2) (fig. 69, n° 8 et 9).

Les deux supports sont modifiés par une retouche abrupte directe, sub-parallèle à écailleuse. Le bord modifié, long de 17 et 18 mm , se prolonge sur les deux pièces par une encoche retouchée, l'une du côté droit, l'autre sur le bord gauche.

- Racloir transversal concave (n : 1) (fig. 69, n° 10)

L'unique racloir transversal concave présente une retouche directe oblique qui décrit une échancrure large de 19 mm et de courbure 0,10.

- Racloir sur face plane (n : 3) (fig. 69, n° 12, 13 et 15).

Le bord est façonné, à gauche (2 cas), à droite (1 cas), par une retouche soit oblique (2 cas), soit très oblique (1 cas). Il est généralement opposé à un tranchant (2 cas). La partie transformée peut être sub-rectiligne - 19 et 20 mm de longueur - ou bien définir une denticulation.

- Racloir à retouche abrupte (n : 2) (fig. 69, n° 11).

La retouche affecte soit le bord droit, soit le bord gauche. Directe, sub-parallèle à écailleuse, elle s'oppose à un tranchant (1 cas) ou à un dos (1 cas). Le façonnage peut être sub-rectiligne (19 mm) ou sinueux (42 mm) et définir des denticulations.

- Racloir à retouche biface (n : 1).

Cette pièce unique a été obtenue par une retouche directe écailleuse, oblique et rasante, sur la face plane qui affecte l'extrémité proximale du support et réduit un bulbe initialement très prononcé.

- Racloir à retouche alterne (n : 1) (fig. 69, n° 14).

Le bord gauche, façonné par une retouche alterne oblique à très oblique, s'oppose à un dos cortical. Les deux séries de retouches définissent deux segments sub-rectilignes formant un angle ouvert. La première, directe, mesure 23 mm ; la seconde, inverse, mesure 40 mm.

Les racloirs à deux tranchants retouchés ne sont représentés que par un seul élément.

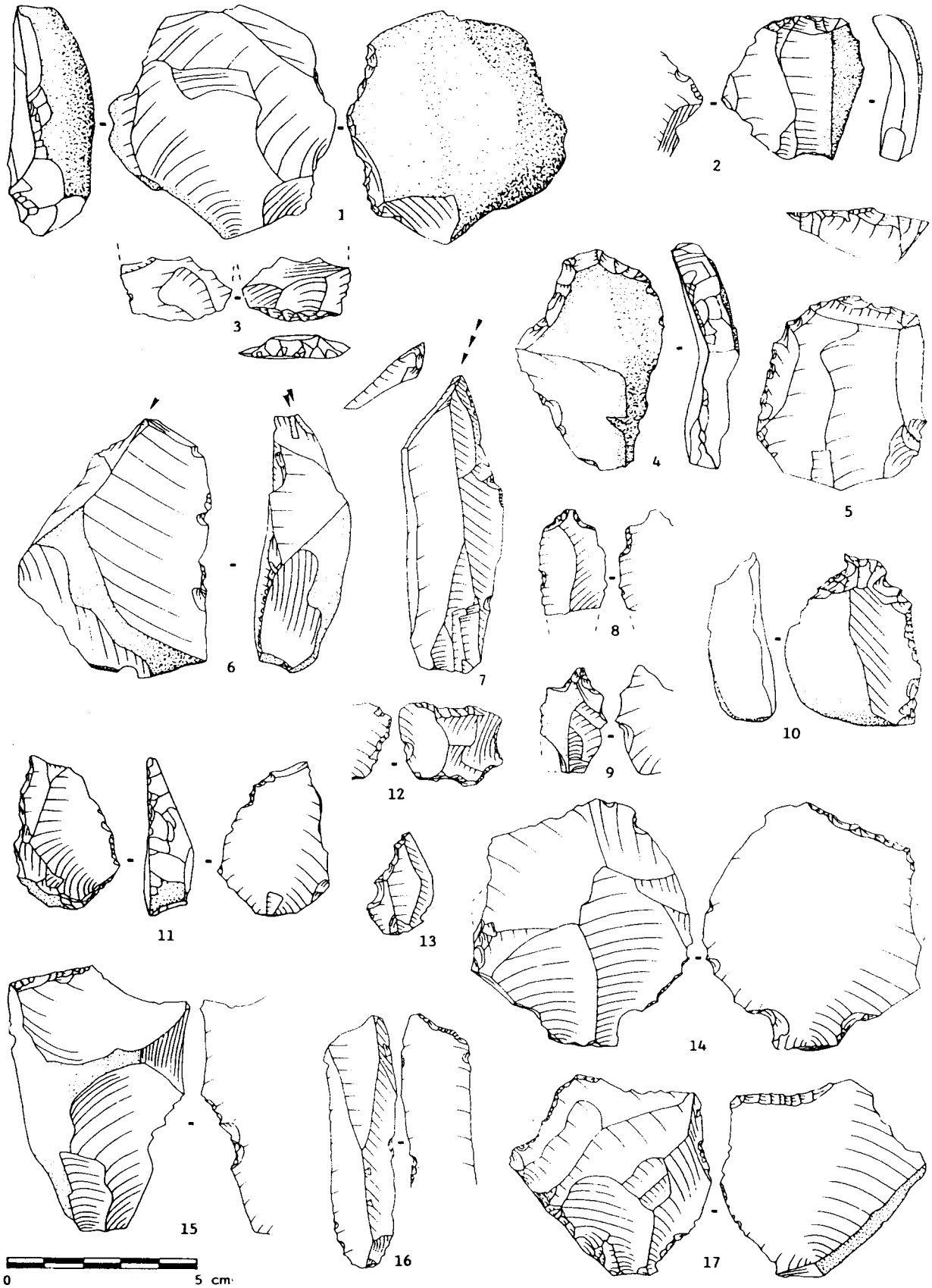


Fig. 70 : Secteur 1 : 1 à 5 : grattoirs, 6 et 7 : burins, 8 à 10 : perçoirs, 11 : couteau à dos et 12 à 17 : troncatures.

- Racloir double convexe-concave (n : 1) (fig. 69, n°6).

Le support levallois est affecté par une retouche directe sub-parallèle à écailleuse oblique à très oblique. Celle-ci décrit une convexité, à gauche longue de 42 mm - courbure 0,19 - et une convexité, à droite large de 37 mm - courbure 0,08 -.

* Outils du type Paléolithique supérieur défini par F. Bordes (1961).

Ceux-ci ne sont pas nombreux. Le support peut être un éclat (82,35%), plus rarement une lame (17,65 %).

Comme pour les racloirs, les enlèvements utilisés sont de petites dimensions. La moyenne des longueurs se situe entre 40 et 59 mm (84,62%). Les éclats larges dominent (76,7 %). Une certains sélection des épaisseurs de support peut être notée. Il s'agit d'éclats assez épais (61,5 %), notamment les grattoirs, ou minces (38,5 %), principalement les troncatures.

- Grattoir typique (n : 3) (fig. 70, n° 2 et 4).

Aménagé en bout, le front est obtenu par une retouche directe abrupte sub-parallèle à écailleuse. Celui-ci est haut de 8 mm en moyenne et bien marqué. La convexité mesure de 15 mm à 21 mm pour un rayon de courbure qui varie de 0,12 à 0,23.

Le grattoir latéral aménagé sur un éclat-nucleus large et assez épais nous autorise à retracer l'histoire de son support (cf. technologie).

- Grattoir atypique (n : 3) (fig. 70, n° 1, 3 et 5).

Les trois supports sont façonnés par retouches directes abruptes sub-parallèles à écailleuses.

Le premier présente un front convexe régulier haut de 5 mm , large de 24 mm et de courbure 0,125.

Le second possède un front haut (17 mm) irrégulier convexe.

Le troisième enfin comporte un front latéral sinueux, de courbure 0,20.

- Burin typique (n : 1) (fig. 70, n° 7).

Le burin est aménagé à l'extrémité d'une lame à arêtes parallèles par un enlèvement oblique.

- Burin atypique (n : 1) (fig. 70, n° 6).

Il s'agit d'un burin obtenu par deux enlèvements tournants sur pan naturel. Le support est assez épais et large.

- Perçoir typique (n : 2) (fig. 70, n° 8 et 9).

L'un est façonné sur une extrémité de lame. Deux encoches directes retouchées adjacentes - respectivement 8 et 6 mm - dégagent un rostre (courbure 0,06 et 0,20).

L'autre a été obtenu grâce à une encoche retouchée directe de 8 mm - courbure 0,19 - et une retouche abrupte mince convexe de 9,5 mm - courbure 0,14 -, convergentes, qui dégagent un rostre.

- Perçoir atypique (n : 1) (fig. 70, n° 10).

Aménagé sur un éclat large, assez épais, le rostre est dû à l'intersection de deux coches retouchées directes larges, de respectivement 8 et 6 mm pour une courbure de 0,27 et 0,18.

- Couteau à dos abattu (n : 1) (fig. 70, n° 11).

Le dos, à gauche, obtenu par retouches abruptes épaisses formant des denticulations, affecte un éclat levallois assez épais. Le dos s'oppose à un tranchant.

- Troncature (n : 6) (Fig. 70, n° 12 à 17).

Les supports de troncature apparaissent diversifiés : éclats levallois, non levallois et lames à arêtes parallèles.

La troncature peut être perpendiculaire (50 %) ou oblique (50%), par rapport à l'axe morphologique de l'enlèvement. Il s'agit d'une retouche soit directe (50 %), soit inverse (50 %), toujours abrupte sub-parallèle à écailleuse.

La troncature mesure entre 17 et 27 mm et décrit un bord droit (50 %), concave (33,3 %), ou enfin sinueux (16,7 %).

L'une d'elle (fig. 109, n°6), sur éclat levallois, est affectée à la base de deux encoches inverses retouchées de part et d'autre du talon. Celles-ci définissent un pédoncule (?).

* Couteaux à dos naturel (n : 49).

Ces enlèvements sont nombreux. C'est une des "catégories typologiques" les mieux représentées après les éclats levallois et les encoches. Nous n'avons pris en compte que les pièces dont le tranchant présente des esquillures et des fines retouches liées à l'utilisation (3,18 % de "l'outillage").

Les pièces à dos cortical ou naturel de débitage dont le tranchant a pu, et du, être actif, sont beaucoup plus nombreuses (444 pièces). Cela porterait leur représentation numérique à plus de 20 % de l'ensemble typologique ! Il s'agit souvent de pièces de préparation, éclats prédéterminants, notamment les pièces à dos cortical (cf. technologie infra).

* Encoches (n : 81 + 58) (fig. 71 à 73 et 74, n° 1 à 5).

Nous dissocions donc les encoches véritables des coches vraisemblablement engendrées par l'utilisation du support. Les premières sont bien marquées, qu'elles soient symétriques ou non, latérales ou en bout. Les encoches d'utilisation ne figurent pas au tableau typologique.

- les encoches véritables (n : 81) (fig. 71 à 73 et 74, n° 1 à 5).

Celles-ci comprennent 65 encoches latérales et 16 coches en bout.

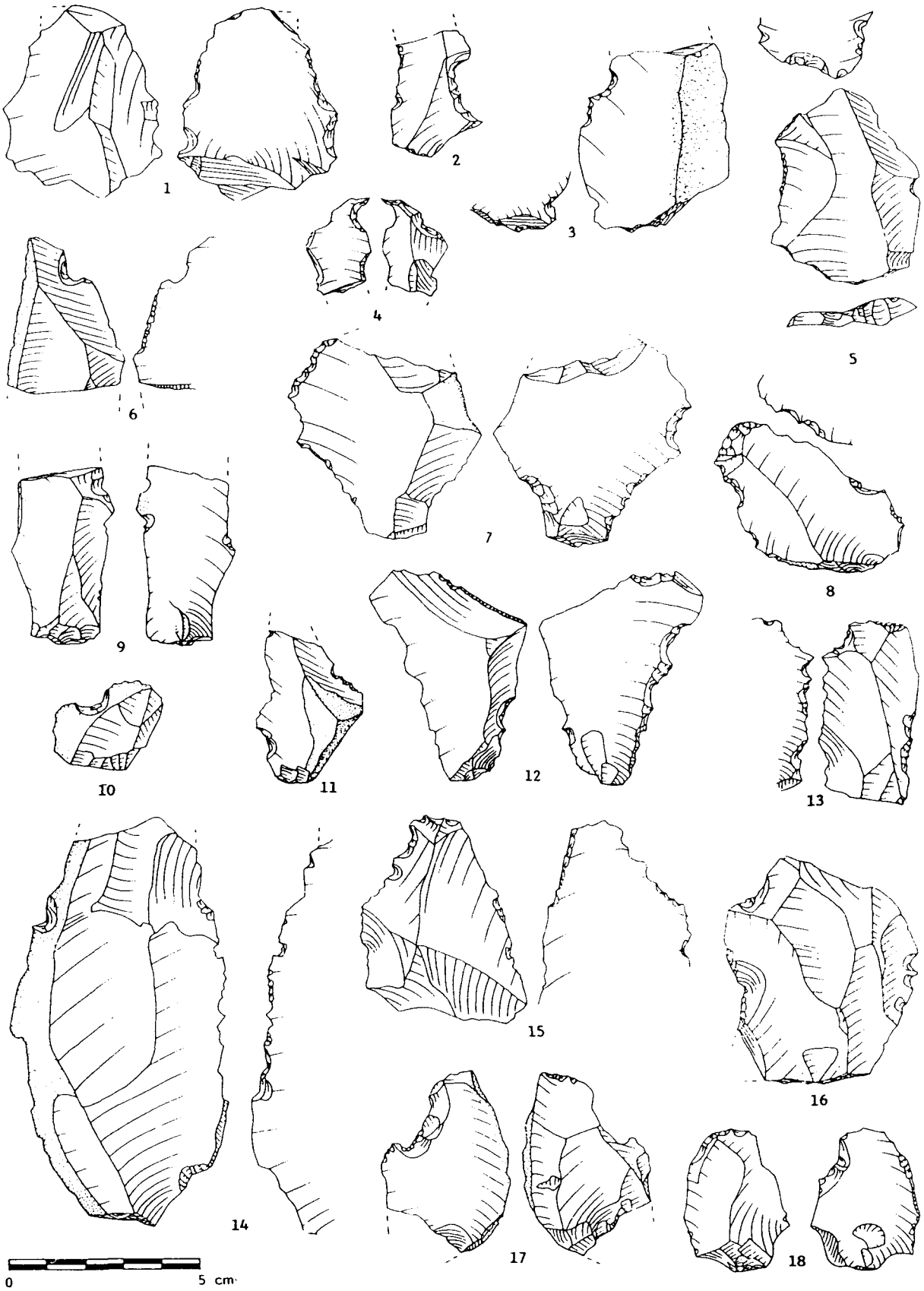


Fig. 71 : Secteur 1 : 1 à 18 : encoches symétriques.

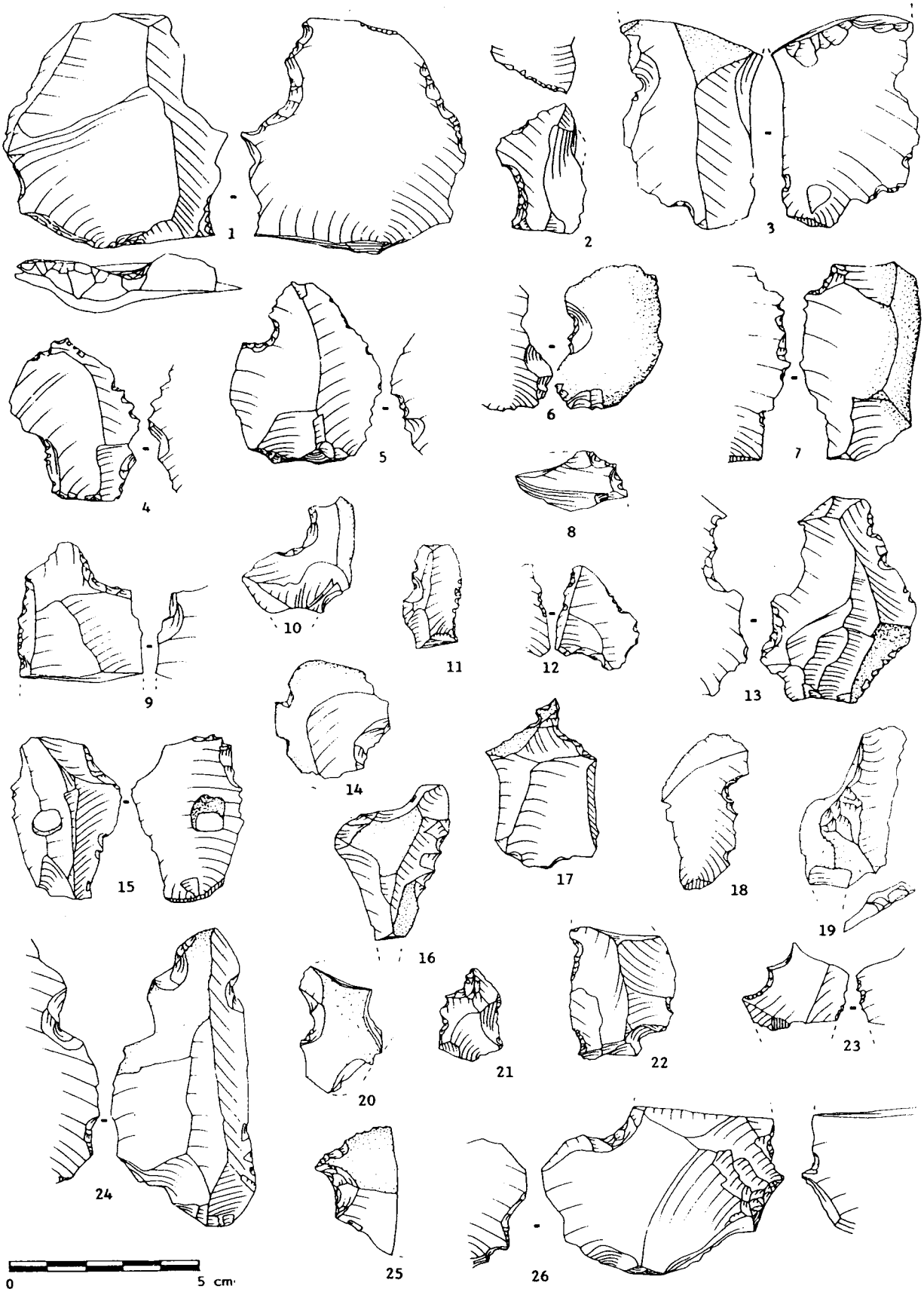


Fig. 72 : Secteur 1 : 1 à 26 : encoches symétriques.

Les supports levallois dominent (57,5 %) tant pour les coches latérales (57,14 %) que distales (58 %). Deux cependant sont aménagées sur débris et une sur lame à arêtes parallèles.

Malgré cette prédominance du levallois, les talons des éclats utilisés apparaissent majoritairement lisses (55 % de talons étudiables). Viennent ensuite les talons facettés (20,1 %) et dièdres (13,8 %).

Les pièces corticales sont nombreuses (46,15 %). Parmi celles-ci, les artefacts, dont plus de la moitié montre un avers cortical, représentent 30,9 % (demi-face : 23,8 % et face : 7,14 %). Il ne semble donc pas que le cortex soit une entrave au façonnage des encoches. Ce fait a déjà été observé sur les supports transformés en racloirs.

Les critères morphométriques n'ont été relevés que sur les éclats entiers, soit 65,6 % des coches. Celles-ci sont élaborées sur des enlèvements de dimension modeste. Il s'agit d'artefacts dont la longueur est inférieure à 20 mm (32,9 %), ou de pièces dont la longueur moyenne est comprise entre 20 et 59 mm (51,3 %). Les classes les mieux représentées sont : 30-39 mm (15,8 %), 40-49 mm (23,7 %) et 50-59 mm (11,8%).

Les supports sont préférentiellement larges (68,6 %), très larges (15,7 %), plus rarement longs (15,7 %). Les enlèvements utilisés apparaissent majoritairement minces (35,3 %), assez minces (31,4 %) et assez épais (29,4 %). Seules, deux coches ont été façonnées sur des éclats épais.

° Encoches latérales (n : 65).

Deux types ont été reconnus : les encoches symétriques (87,2 %), généralement régulières et équilibrées, et les coches asymétriques (12,8 %). Ces dernières évoquent la partie sommitale d'un arc rampant en architecture.

Les encoches retouchées (76,5 %, dont 90,4 % de symétriques) dominent les coches clactoniennes (23,5 %, dont 87, 5 % de symétriques).

Le sens d'élaboration de l'encoche, direct (74,6 %) prévaut sur le façonnage inverse (25,4 %).

C'est principalement le bord gauche qui est affecté (53,8 %), que la concavité soit symétrique ou non.

L'outil peut être opposé à un tranchant (40 %) ou à un dos (27,7%).

La largeur de la concavité oscille entre 5 mm et 25 mm , avec cependant une meilleure représentation des coches de 8-9 mm (28,1 %) et de 11 à 16 mm (43,8 %).

La courbure varie de 0,05 à 0,50. Ce sont cependant les encoches dont les courbures oscillent entre 0,10 et 0,29 qui prévalent (79,3%).

° Encoches en bout (n : 16).

A l'instar des coches latérales, les concavités symétriques (77,8 %) dominent. Il s'agit essentiellement d'encoches directes (88,9 %). Le mode d'obtention par une succession de retouches (68,2 %) l'emporte sur le façonnage de type clactonien (31, 8 %).

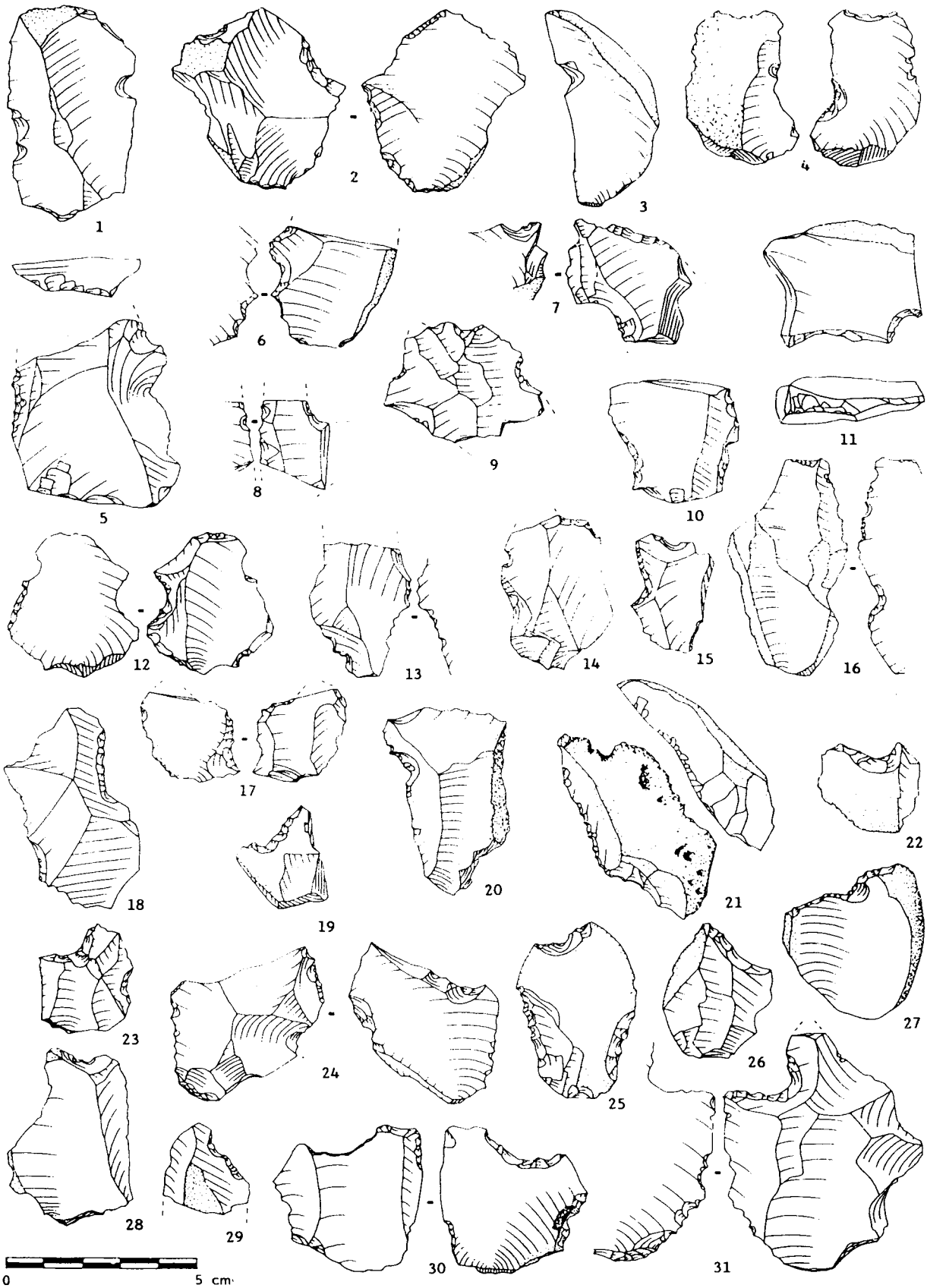


Fig. 73 : Secteur 1 : 1 à 13 : encoches symétriques, 14 à 20 : encoches asymétriques, 21 à 31 : encoches en bout.

La longueur de l'échancrure varie de 5 à 21 mm avec une bonne représentation des coches larges de 13 à 15 mm inclus (44,44 %). La courbure varie de 0,10 à 0,38 avec cependant une moyenne autour de 0,15 à 0,24 (55,6 %).

- Les encoches d'utilisation (n : 58).

Majoritairement latérales (89,7 %), les coches liées à l'utilisation ont pour support un éclat levallois (67,2 %), un éclat non levallois (31 %) et une lame à arêtes parallèles (1,7 %). Comme pour les supports d'encoches "volontaires", les talons lisses (39,13 %) dominent les talons facettés (26,09 %) et dièdres (19,57 %).

Les pièces corticales sont aussi nombreuses (42,42 %). Cependant, il s'agit essentiellement d'îlots corticaux (57,15 %).

Les enlèvements restent de dimensions modestes : compris entre 16 mm et 79 mm . 44,8 % des artefacts ont une longueur inférieure à 20 mm, et 26,87 % des éclats s'intègrent à la classe 30-39 mm.

Il s'agit de supports larges (50 %), assez longs (27,8 %), très larges (16,7 %), voire de lames (3,6 %). Les pièces assez épaisses (44,4 %) et assez minces (33,33 %) dominent les enlèvements épais (16,7 %) et très épais (5,6 %).

° Encoches d'utilisation latérales (n : 52).

Les coches peuvent être retouchées (64,8 %) ou clactoniennes (35,2%). La retouche directe (72,2 %) apparaît mieux représentée que l'inverse (27,8 %). Le bord utilisé est soit à gauche (52,7 %), soit à droite (42,3 %) et peut s'opposer à un tranchant (55,8 %) ou à un dos (44,2%).

L'échancrure mesure de 3,5 mm à 17 mm, avec cependant une meilleure représentation des concavités longues de 5 à 8 mm (69 %). La courbure varie de 0,05 à 0,39. Ce sont les classes 0,10 à 0,29 (76,9 %) les plus fournies.

° Encoches d'utilisation en bout (n : 6).

Retouchées (50 %) ou clactoniennes (50 %), directes (83 %) ou inverses (17 %), les encoches d'utilisation en bout se caractérisent par une concavité de dimension modeste - entre 3,5 et 9 mm - avec une courbure cependant bien marquée (de 0,10 à 0,38).

* Eclats denticulés (n : 18 + 13) (fig. 74, n° 6 à 20).

Comme pour les encoches, les éclats denticulés semblent le fruit d'actions diverses. La première volontaire ayant pour finalité la production d'un outil (?), la seconde liée à l'utilisation créant un "outil a posteriori".

- Eclats denticulés volontaires.

Le support peut être un éclat levallois (35,7 %), un éclat non levallois (42,8 %), une lame ordinaire (14,3 %) ou enfin une lame à arêtes parallèles (7,1 %).

Les éclats utilisés possèdent un talon cortical (41,7 %), lisse (25 %) ou préparé (dièdre : 16,7 %, facetté : 16,7 %). Ils sont fréquemment affectés de cortex (83,3 %). Celui-ci peut

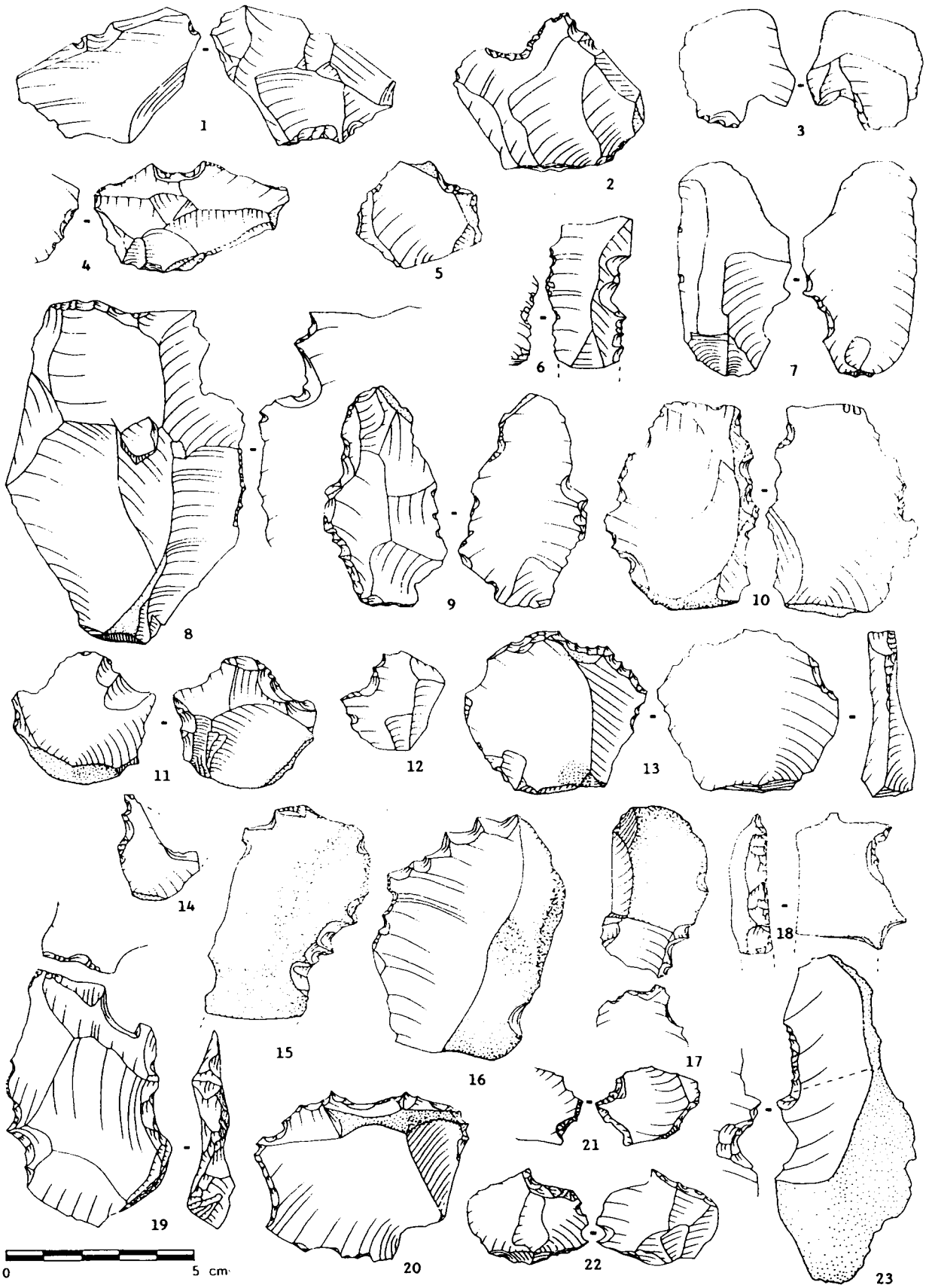


Fig. 74 : Secteur 1 : 1 à 5 : encoches en bout, 6 à 20 : éclats denticulés et 21 à 23 : becs burinants alternes.

être étendu. 26,7 % des enlèvements comportent plus de 50 % de cortex sur leur face supérieure.

Enfin, il s'agit d'éclats de petits modules - de 20 à 99 mm -, avec une majorité de pièces comprises dans les classes 40 - 49 mm à 60 - 69 mm (75 %). Parmi les enlèvements mesurables, les artefacts très larges, larges et assez longs, se retrouvent dans les mêmes proportions (respectivement 33,33 %). Les supports peuvent être minces (50 %), assez épais (41,7 %), voire assez minces (8,3 %).

La denticulation affecte soit le bord gauche (43,8 %), soit le bord droit (37,5 %), soit enfin la partie distale (18,8 %) de l'enlèvement.

Les encoches moustériennes (61,1 %) dominent les coches clactoniennes (38,9 %). Elles peuvent être directes (80,5 %) ou inverses (19,4 %). Le bord façonné s'oppose à un tranchant (37,5 %) ou à un dos (12,5 %).

Les associations d'encoches se décomposent comme suit :

- 2 clactoniennes	21,4 %
- 2 retouchées	21,4 %
- 1 clactonienne + 1 retouchée	14,3 %
- plus de 2 clactoniennes	7,1 %
- plus de 2 clactoniennes + I retouchée	14,3 %
- plus de 2 retouchées	14,3 %
- plus de 2 retouchées + 1 clactonienne	7,1 %

La longueur de l'échancrure varie de 3 à 20 mm. Les coches inférieures à 5 mm (14,3 %) et comprises entre 8 et 10 mm (40 %) sont les mieux représentées.

La courbure varie de 0,10 à 0,33, dont une majorité se situe autour de 0,10 à 0,24 (80 %).

- Eclats denticulés d'utilisation (n : 13).

Il s'agit essentiellement d'éclats levallois (83,3 %). Les talons lisses et facettés dominent. Peu de pièces sont affectées par du cortex (25 %). Celles-ci ne comportent que de petits îlots corticaux.

Les supports utilisés sont de petit module - 20 à 39 mm -, préférentiellement larges (54,5 %), très larges (18,2 %) ou assez longs (18,2%); assez minces (50 %) et assez épais (40 %).

Clactoniennes (53,85 %) ou retouchées (46,15 %), directes (76%) ou inverses (24 %), les encoches adjacentes liées à une utilisation d'un tranchant affectent soit le bord gauche (72,73 %) de l'enlèvement, soit le bord droit (18,18 %), soit la partie distale (9,09 %).

Cette arête denticulée s'oppose à un tranchant (63,64 %) ou à un dos (9,09 %).

Les associations de coches observées se présentent ainsi :

- 2 clactoniennes	27,27 %
- 2 retouchées	36,36 %
- 1 clactonienne + 1 retouchée	36,36 %

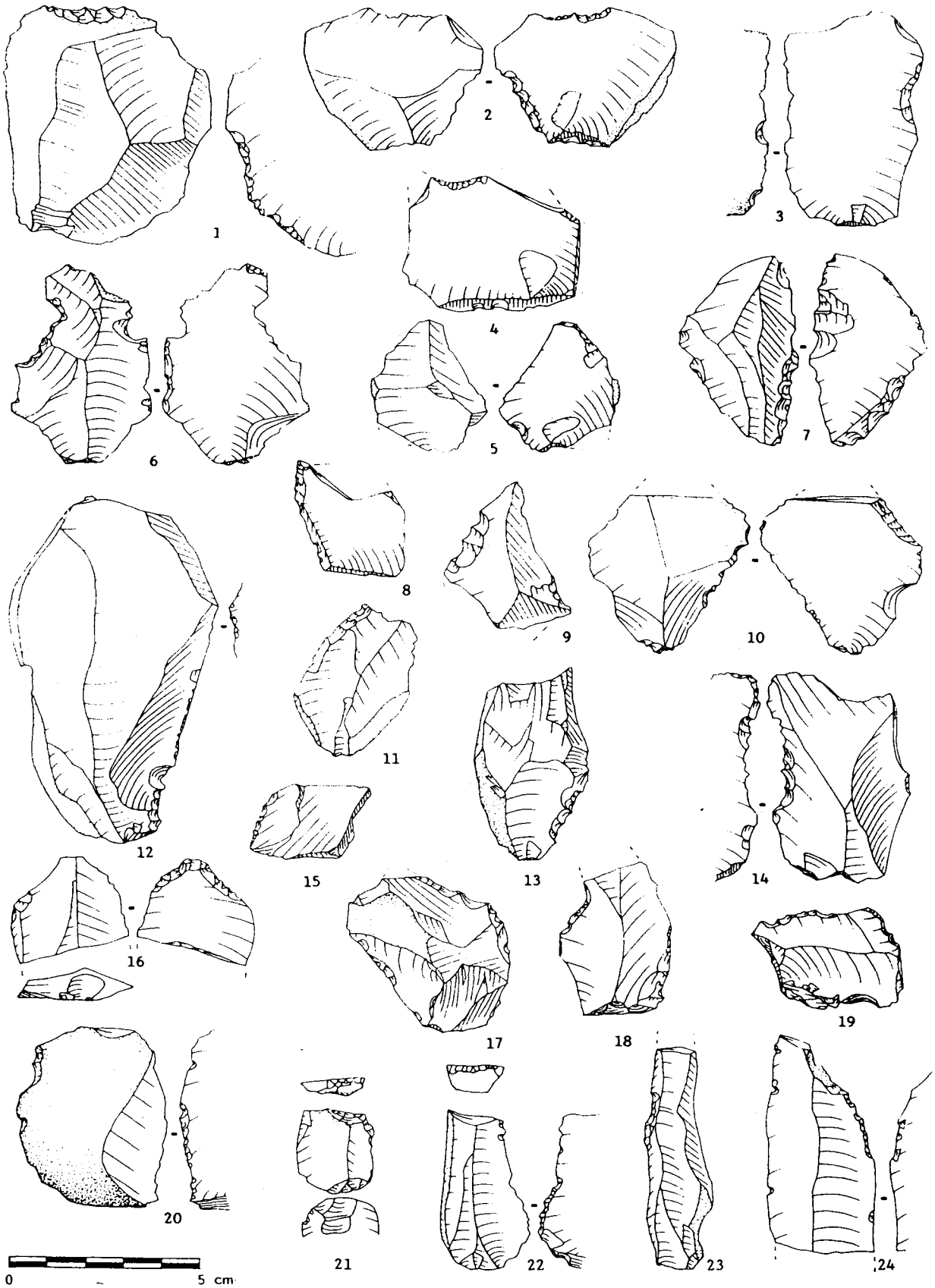


Fig. 75 : Secteur 1 : éclats affectés de retouches : 1 à 5 : sur face plane, 6 et 7 : alternes minces, 8 à 14 : abruptes épaisses et 15 à 24 : abruptes minces convexes.

Il s'agit essentiellement d'encoches de petite dimension - de 2 à 8 mm - dont la courbure peut être cependant bien marquée - 0,08 à 0,32 -.

* Bec burinant alterne (n : 3) (fig. 74, n° 21 à 23).

Le support est un éclat levallois (2 cas) ou une lame corticale (1 cas).

Deux des becs ont été aménagés en bout par une retouche abrupte mince rectiligne interrompue par une encoche inverse asymétrique dégageant un rostre.

Le bec façonné latéralement sur le bord gauche d'une lame corticale s'oppose à un dos. Il a été obtenu par deux coches adjacentes alternes. L'une est retouchée (L : 21 mm - courbure : 0,17), l'autre clactonienne (L : 12 mm - courbure : 0,38).

* Eclats à retouches marginales (n : 61) (fig. 75 à 77, n° 1 à 18).

Ces pièces sont nombreuses (3,71 % de l'industrie). S'agit-il de retouches volontaires destinées à renforcer le tranchant d'un éclat (?), ou plutôt est-ce le produit d'une utilisation d'un enlèvement à tranchant vif (?).

Ce sont préférentiellement les éclats levallois (52,3 %) qui ont été employés, secondairement les éclats non levallois (38,5 %), plus rarement les lames tant ordinaires (4,6 %) qu'à arêtes parallèles (4,6%).

Les talons de ces enlèvements apparaissent dominés par les talons lisses (52 %), puis préparés (facettés : 18 % ; dièdres : 16 %).

Les pièces corticales (57,14 %), majoritaires, sont diversement affectées. Notamment, moins de 20 % des artefacts présentent plus de 50 % de leur face supérieure corticale.

Enfin, les modules révèlent l'utilisation d'enlèvements de petite dimension - inférieurs à 100 mm -. Les classes les mieux représentées sont : inférieures à 20 mm (28,6 %), 30-39 mm (19 %), 40-49 mm (20,6%) et 50-59 mm (14.3 %).

Il s'agit d'éclats préférentiellement très larges et larges (respectivement 41,3 %), plus rarement assez longs (12,7 %), exceptionnellement longs (3,2 %) ou laminaires (1,6 %).

Les éclats peuvent être épais (30,2 %), assez minces (26,6 %), assez épais (22,2 %), minces (17,5 %), occasionnellement très épais (1,6 %).

- Enlèvements à retouche sur face plane (n : 5) (fig . 75, n° 1 à 5).

Ces pièces présentent une série de retouches obliques marginales, rarement longues, latérales (4 cas) ou en bout (1 cas). Celles-ci décrivent soit une concavité (3 cas), soit une convexité (1 cas) ou un bord rectiligne (1 cas). La partie transformée est longue - 11 à 18 mm -. La courbure des concavités oscille de 0,10 à 0,12.

- Enlèvements à retouche abrupte épaisse (n : 7) (fig. 75, n° 8 à 14).

Les retouches abruptes épaisses, latérales, directes (4 cas) ou inverses (3 cas), peuvent s'opposer à un tranchant (4 cas) ou à un dos (3 cas).

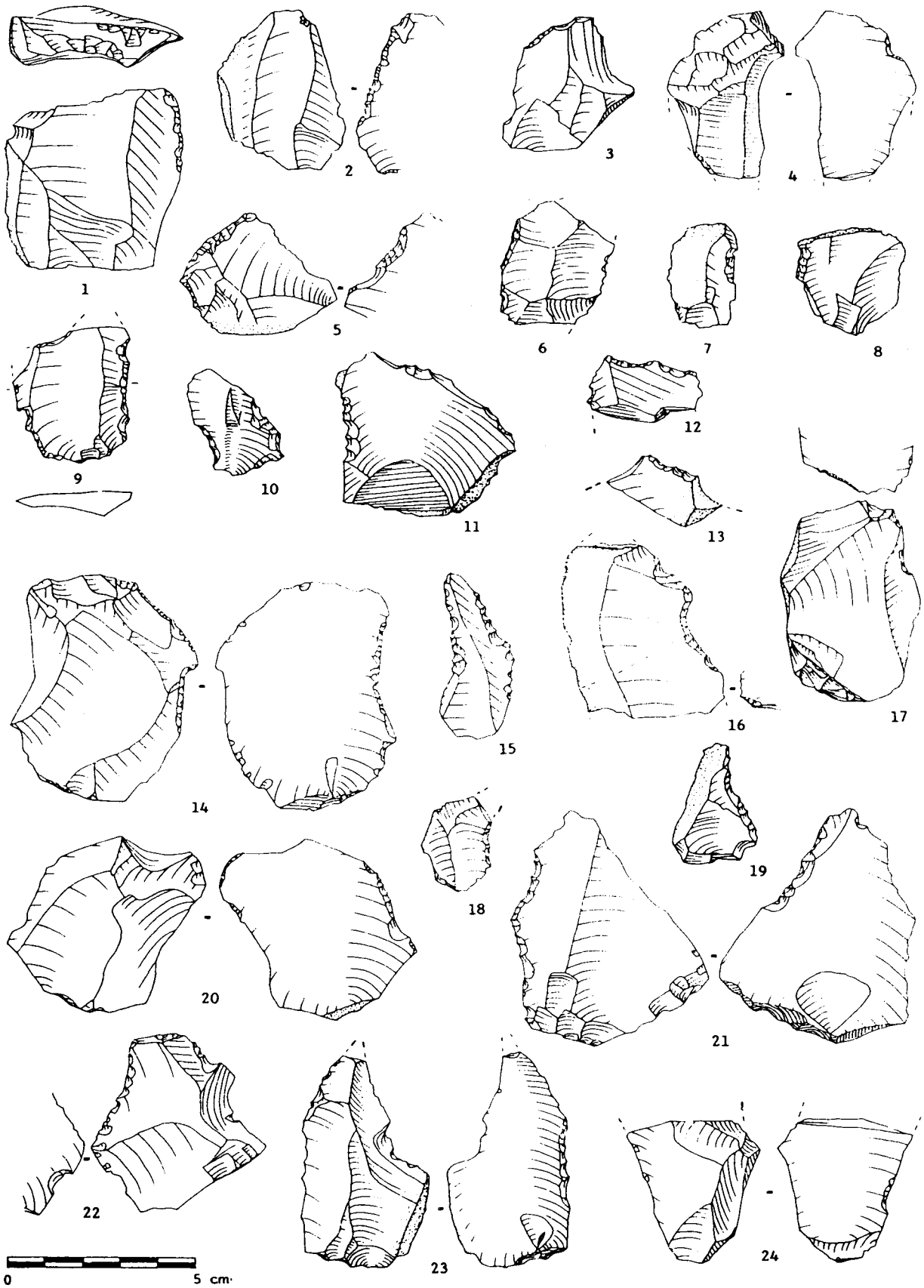


Fig. 76 : Secteur 1 : éclats affectés de retouches: 1 à 7 : abruptes minces rectilignes et 8 à 24 : abruptes minces concaves.

Le tranchant modifié dessine une concavité (3 cas) ou un bord sub-rectiligne (4 cas),sur une longueur comprise entre 14 et 16 mm pour les pièces non fracturées.

- Enlèvements à retouche abrupte mince (n : 47) (fig. 75, n° 15 à 24; 76 et 77, n° 1 à 18).

Il s'agit principalement d'éclats (87,2 %), exceptionnellement de lames (12,8 %) ordinaires ou à arêtes parallèles.

Trois ensembles ont pu être dissociés en fonction de la morphologie du tranchant modifié : concave (64,9 %), convexe (17,5 %), rectiligne (12,3 %), voire périphérique (5,3 %).

° Enlèvements à retouche abrupte mince concave (fig. 76, n° 8 à 24 et 77, n° 1 à 14).

Nombreuses, ces pièces principalement latérales (90 %) possèdent une concavité longue de 4 à 30 mm dont la courbure oscille de 0,03 à 0,24.

La partie modifiée s'oppose à un tranchant (51,7 %) ou à un dos (41,3 %).

° Enlèvements à retouche abrupte mince convexe (fig. 75, n° 15 à 24).

Moyennement représentés, ces enlèvements, souvent latéraux (72,7%) présentent une convexité assez marquée - courbure comprise entre 0,03 et 0,14 -, à l'exception d'une pièce (0,38). La longueur retouchée varie de 12 à 25 mm et s'oppose soit à un dos (50 %), soit à un tranchant (50 %).

° Enlèvements à retouche abrupte mince droite (fig. 76, n° 1 à 7).

Moins nombreuses, ces pièces affectées d'une retouche surtout latérale (85,7 %), possèdent un bord retouché sur une longueur comprise entre 9 et 30 mm qui fait face à un dos (42,8 %) ou à un tranchant (28,5 %).

° Enlèvements à retouche abrupte mince périphérique (fig. 77, n° 15 à 17).

Ces trois "outils" pourraient essentiellement être considérés comme raclettes eu égard à la longueur de la retouche sur son support, supérieure à la moitié du périmètre.

Cependant, l'irrégularité des tranchants dessinée par la reprise des bords nous a incité à les considérer en tant que pièces à retouches abruptes minces.

- Enlèvements à retouche alterne mince (n : 2) (fig. 75, n° 6 et 7).

Le premier éclat voit son bord droit affecté d'une retouche directe convexe (L : 26), prolongée d'une retouche inverse concave oblique, moyennement marquée (L : 19 mm ; courbure : 0,08).

La face plane de l'enlèvement présente sur le bord gauche une retouche oblique inverse qui dessine une convexité longue de 27 mm .

Le deuxième artefact possède sur son tranchant gauche une concavité bien marquée (L : 19 mm ; courbure : 0,31) obtenue par une retouche directe qui fait suite à une série inverse rectiligne (L : 20 mm).

* Rabot (n : 4) (fig. 77, n° 19 à 21).

Ces quatre pièces sont aménagées sur nucleus. Le support est donc très épais. La partie modifiée a été obtenue par une retouche abrupte épaisse sub-parallèle, régularisant le bord de l'outil.

* Eclat pédonculé (n : 1) (fig. 77, n° 18).

Le support, un éclat levallois, assez petit, large et assez mince, est affecté de deux encoches inverses de part et d'autre du talon. Celles-ci dégagent un pédoncule. Il s'agit d'une encoche retouchée bien marquée (L : 13,5 mm ; courbure : 0,30) à gauche, et d'une encoche clactonienne moins prononcée (L : 14 mm ; courbure : 0,14) à droite.

Une autre pièce pédonculée a été reconnue. Il s'agit d'un éclat levallois tronqué (fig. 109, n°6). Le pédoncule est aussi défini par deux encoches inverses qui réduisent latéralement le talon.

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES.

- Indice Levallois (IL)	27,21
- Indice de facettage large (IF)	23,69
- Indice de facettage strict (IFs)	10,45
- Indice laminaire (Ilam)	9,52

Le débitage levallois est bien affirmé (IL : 27,21). La série se caractérise aussi par la présence de lames (Ilam : 9,52) dont certaines à arêtes parallèles (4,54 %).

Les indices de facettage sont moyens. Cependant, le débitage levallois fait l'objet d'une préparation plus soignée des talons (facettés : 22,14 % ; préparés : 40,97 %).

Paradoxalement, les lames à arêtes parallèles présentent principalement un talon lisse (61,64 %), plus rarement préparé (26,02 %). Les talons facettés ne comptent que pour 13,7 %.

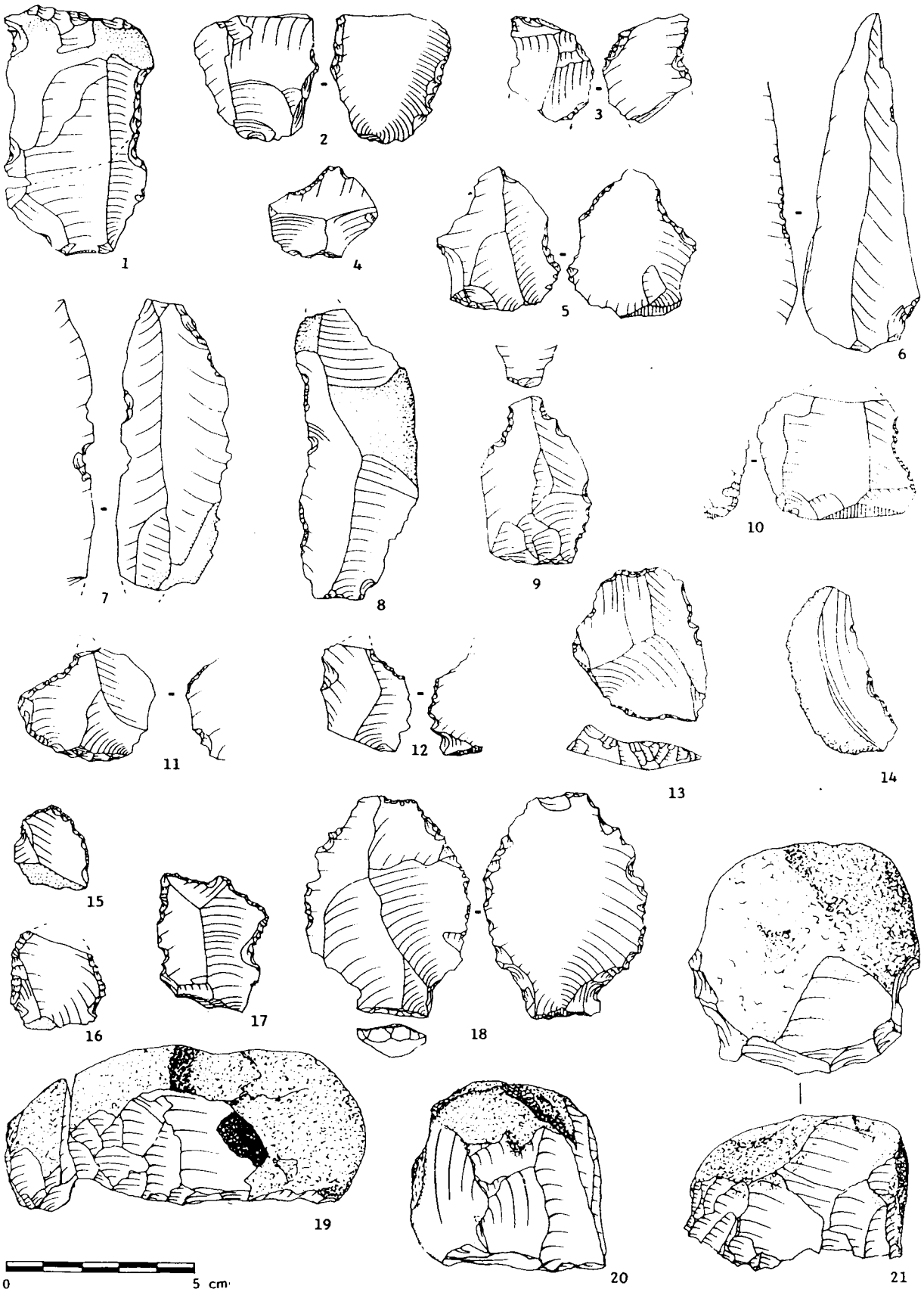


Fig. 77 : Secteur 1 : éclats affectés de retouches : 1 à 14 : abruptes minces concaves, 15 à 17 : abruptes minces périphériques, 18 : pièce pédonculée et 19 à 21 : rabots.

4. CARACTERISTIQUES TYPOLOGIQUES.

TYPES D'OUTILS	n	% réel	% essentiel	% réduit
1.2. Eclats levallois	1363	82,96	/	/
3. Pointe levallois	4	0,24	/	/
5. Pointe pseudo-levallois	7	0,43	3,26	/
9. Racloir simple droit	5	0,30	2,33	3,14
10. Racloir simple convexe	5	0,30	2,33	3,14
11. Racloir simple concave	12	0,73	5,58	7,55
17. Racloir double conv. concave	1	0,06	0,47	0,63
21. Racloir déjeté	1	0,06	0,47	0,63
22. Racloir transversal droit	2	0,12	0,93	1,26
24. Racloir transversal concave	1	0,06	0,47	0,63
25. Racloir sur face plane	3	0,18	1,40	1,89
26. Racloir à retouche abrupte	3	0,12	0,93	1,26
28. Racloir à retouche biface	1	0,06	0,47	0,63
29. Racloir à retouche alterne	1	0,06	0,47	0,63
30. Grattoir	3	0,18	1,40	1,89
31. Grattoir atypique	3	0,18	1,40	1,89
32. Burin	1	0,06	0,47	0,63
33. Burin atypique	1	0,06	0,47	0,63
34. Perçoir	2	0,12	0,93	1,26
35. Perçoir atypique	1	0,06	0,47	0,63
36. Couteau à dos abattu	1	0,06	0,47	0,63
38. Couteau à dos naturel	49	2,98	22,79	/
40. Troncature	6	0,37	0,37	3,77
42. Encoche	65	3,96	30,23	40,88
43. Eclat denticulé	18	1,10	8,37	11,34
44. Bec burinant alterne	3	0,18	1,40	1,89
45. Retouche sur face plane	5	0,30	/	/
46. Retouche abrupte épaisse	7	0,43	/	/
48. Retouche abrupte mince	47	2,86	/	/
49. Retouche alterne mince	2	0,12	/	/
54. Encoche en bout	16	0,97	7,44	10,06
56. Rabot	4	0,24	1,86	2,52
58. Eclat pédonculé	1	0,06	0,47	0,63
Total	1644			

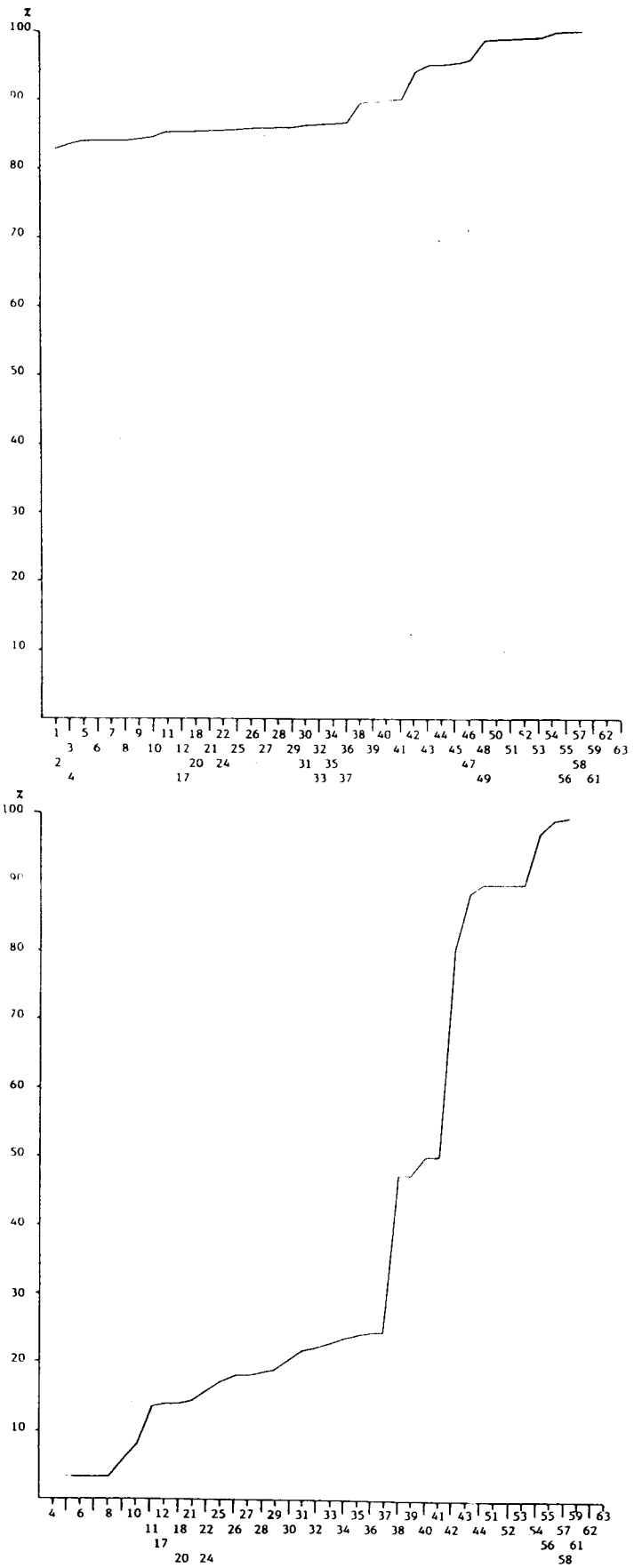


Fig. 78 : Secteur 1 : Diagrammes cumulatifs réel et essentiel.

INDICES TYPOLOGIQUES ET GROUPES	REEL	ESSENTIEL	REDUIT
Indice levallois typologique (IL. ty)	83,20	/	/
Indice de racloir (IR.)	2,07	15,81	21,38
Indice charentien (I.C.)	0,55	4,19	5,66
Indice acheuléen uniface (IAu)	0,06	0,47	0,63
Indice acheuléen total (IAt)	0,06	0,47	0,63
Indice biface (IB.)	/	/	/
Groupe I (Levalloisien)	83,20	/	/
Groupe II (Moustérien)	2,50	19,07	21,38
Groupe III (Paléolithique supérieur)	1,10	8,37	11,32
Groupe IV (denticulés)	1,10	8,37	11,32
Groupe IV élargi (denticulés + 42 et 54 de la liste type)	6,30	46,05	62,26
Indice de convexité (ICx)	1,02	3,26	4,40
Indice de concavité (ICv)	9,37	53,49	72,33

Le très fort indice levallois typologique (ILty : 83,20) atteste une faible transformation des supports levallois en outil, et tend à suggérer une utilisation des éléments à leur état brut de débitage !

Le même constat a pu être fait à propos de la production laminaire.

Les indices racloir (IR : 2,07), charentien (IC : 0,55), acheuléens (IAu, IAt : 0,06), s'avèrent très faibles. Les bifaces sont absents.

Parmi les groupes caractéristiques, le groupe levalloisien (G.I : 83,20) domine les groupes moustérien (G.II : 2,50), paléolithique supérieur et denticulés (G.III = G.IV : 1,10).

En essentiel, les racloirs représentent 15,81 % et le groupe moustérien domine (G.II. ess. : 19,07).

Les encoches principalement et les denticulés caractérisent la série (G.IV élargi ess. : 46,05). L'indice de concavité (72,33 % en réduit) corrobore cette observation.

5. APPROCHE TECHNOLOGIQUE.

L'excellent état de fraîcheur du matériel lithique, son abondance et le nombre important des raccords (n : 136) et remontages (n : 120) autorisent la description des principales séquences techniques d'exploitation de la matière première.

A ce jour, 256 ensembles ont pu être constitués. Il s'agit de :
- 100 ensembles relatifs à l'assemblage d'enlèvements ou de fragments d'enlèvements : 35 raccords et 65 remontages ;

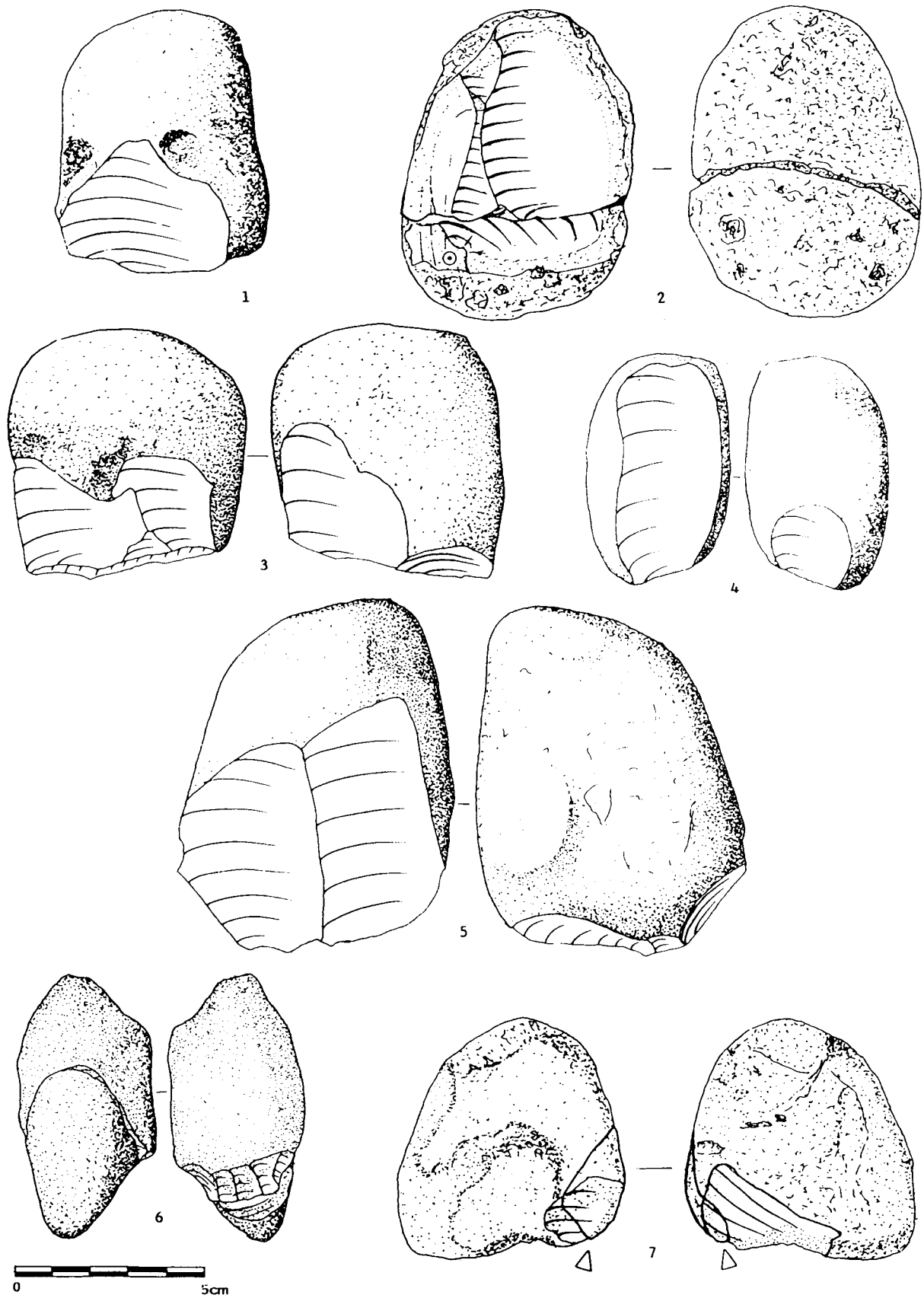


Fig. 79 : Secteur 1 : Schémas opératoires non levallois à partir de "galets-nucleus" de gestion unipolaire: 1 : à un enlèvement, 4 : à un plan de frappe préparé et un enlèvement, 2 : à n enlèvements, 3 : à n enlèvements tournants, 5 : à un plan de frappe préparé et deux enlèvements, 6 : après ablation d'une protubérance et 7 : perpendiculaire à l'axe longitudinal du galet.

- 86 ensembles concernant des raccords (31) ou remontages (55) sur nucleus. Il s'agit,pour le débitage d'éclats non levallois, de 17 ensembles sur "galets-nucleus", de 7 sur nucleus informes, de 8 sur éclatnucleus et de 2 sur nucleus non identifiables.

Les raccords et remontages intéressant le débitage d'éclats sur nucleus levallois comptent 10 ensembles de modalité linéale (8 de gestion unipolaire et 2 de gestion centripète) ; 23 ensembles de modalité récurrente (1 de gestion unipolaire, 4 de gestion bipolaire opposée, 4 de gestion bipolaire orthogonale et 14 de gestion centripète).

- Enfin, les ensembles qui illustrent le débitage laminaire (n : 20) comportent 2 assemblages sur galet et 18 sur nucleus prismatiques.

Les raccords sur cassure apparaissent aussi nombreux (n : 70) et se rapportent à 16 lames, 50 éclats, 3 nucleus et 1 débris.

Ce sont donc 851 pièces qui sont actuellement raccordées ou remontées. Celles-ci représentent 9,41 % de l'ensemble lithique, soit 14,24% des artefacts si l'on fait abstraction des esquilles.

Différents schémas opératoires ont été reconnus ayant pour but la production d'éclats et de lames de morphologie prédéterminée ou non.

Nous reprenons la description de certains de ces schémas présentés dans une étude menée en collaboration avec S. Révillion et S. Andrieu (Révillion et al., 1991).

5.1. La production d'éclats non levallois.

5.1.1. Schémas opératoires non levallois à partir de "galets-nucleus".

Ces nucleus ne subissent généralement pas de préparation particulière. Il s'agit soit de boules, soit de nodules oblongs. Ceux-ci peuvent être orientées dans le sens de la longueur ou de la largeur.

Plusieurs stades d'exploitation ont pu être reconnus, le plus simple étant illustré par le nucleus à enlèvement unique.

a) Schéma opératoire non levallois à partir de "galets-nucleus" à enlèvement unique (fig.79, n° 1). (Révillion et al. 1991).

La production est limitée à un seul éclat cortical, à talon cortical, débité directement sans aménagement de plan de frappe. La fracturation est conditionnée par les convexités naturelles de la surface du galet. La morphologie du négatif indique que l'axe de débitage est parallèle aux axes morphologiques du bloc. Il peut être orienté : soit dans le sens de la largeur, soit dans le sens de la longueur.

b) Schéma opératoire non levallois à partir de "galets-nucleus" de gestion unipolaire. (Révillion et al. 1991).

Deux schémas opératoires non levallois à partir de nucleus "sur galet" de gestion unipolaire ont été mis en évidence, selon l'axe de débitage des enlèvements par rapport à l'axe morphologique du galet mis en oeuvre.

* Débitage du galet parallèlement à son axe longitudinal :

Le galet brut est donc orienté dans le sens de la longueur.

réalisés perpendiculairement à l'axe longitudinal. Les éclats produits sont corticaux, à talon cortical.

Le débitage est d'intensité différente. Plusieurs stades peuvent être discernés : un seul enlèvement, deux enlèvements, plus de deux enlèvements dans un même plan (ensemble 115, fig.134 , n° 3), et enfin plus de deux enlèvements tournants.

La mise en oeuvre est réalisée à partir d'une surface gérée par un plan de frappe. Dans le cas du débitage d'un éclat unique (fig. 79, n° 4; nucleus (WW5-58), ce sont les convexités naturelles du galet qui favorisent et conditionnent la fracturation de l'enlèvement. Lors de la production de deux éclats (fig.79, n° 5) le dernier enlèvement est obtenu parallèlement à l'axe de débitage de l'enlèvement initial, dont il "recoupe" une partie du négatif. La fracturation est donc conditionnée par les convexités naturelles de la surface du galet et par une nervure directrice constituée par la limite du négatif de l'enlèvement précédent. Les éclats produits lors d'un débitage de faible intensité sont majoritairement corticaux.

Dans le cas d'une production supérieure à deux éclats, les enlèvements sont obtenus successivement grâce aux nervures formées par les limites des négatifs des enlèvements précédents, et grâce aux convexités de la surface de débitage, constituées par la forme naturelle du galet.

Lors du débitage, certaines convexités peuvent être aménagées de manière fortuite par la succession des enlèvements. Elles sont généralement exploitées de manière opportuniste.

C'est le cas de quelques nucleus qui présentent un débitage tournant. Paradoxalement, le dièdre engendré par la convergence de deux des enlèvements unipolaires n'est pas toujours exploité.

La réduction est conduite jusqu'à la disparition des convexités de la surface de débitage. Aucun processus technique n'est utilisé pour leur réaménagement. Le nucleus est alors abandonné.

Deux des faces du nucleus peuvent être exploitées à partir d'un plan de frappe unique. La gestion des deux surfaces est alors conduite indépendamment jusqu'à destruction des convexités naturelles qui marquent l'abandon du nucleus (fig. 79, n° 3).

L'ensemble 178 atteste l'ablation d'une protubérance à l'extrémité du rognon initial (fig. 79, n° 6) qui permet au tailleur d'aménager un plan de frappe depuis la surface ainsi obtenue. Il s'agit d'un ensemble d'enlèvements sub-parallèles préparant un plan de frappe. L'angle définit par le plan de frappe et le négatif du premier enlèvement s'avère trop fermé pour permettre au futur enlèvement de filer. Malgré une morphologie initiale du bloc favorable - convexité latérale naturelle - l'enlèvement réfléchit. Le nucleus est abandonné.

* Débitage du galet perpendiculairement à son axe longitudinal (Révillion et al., 1991).

Le bloc brut est orienté dans le sens de la largeur. Le nucleus ne subit pas de mise en forme spécifique.

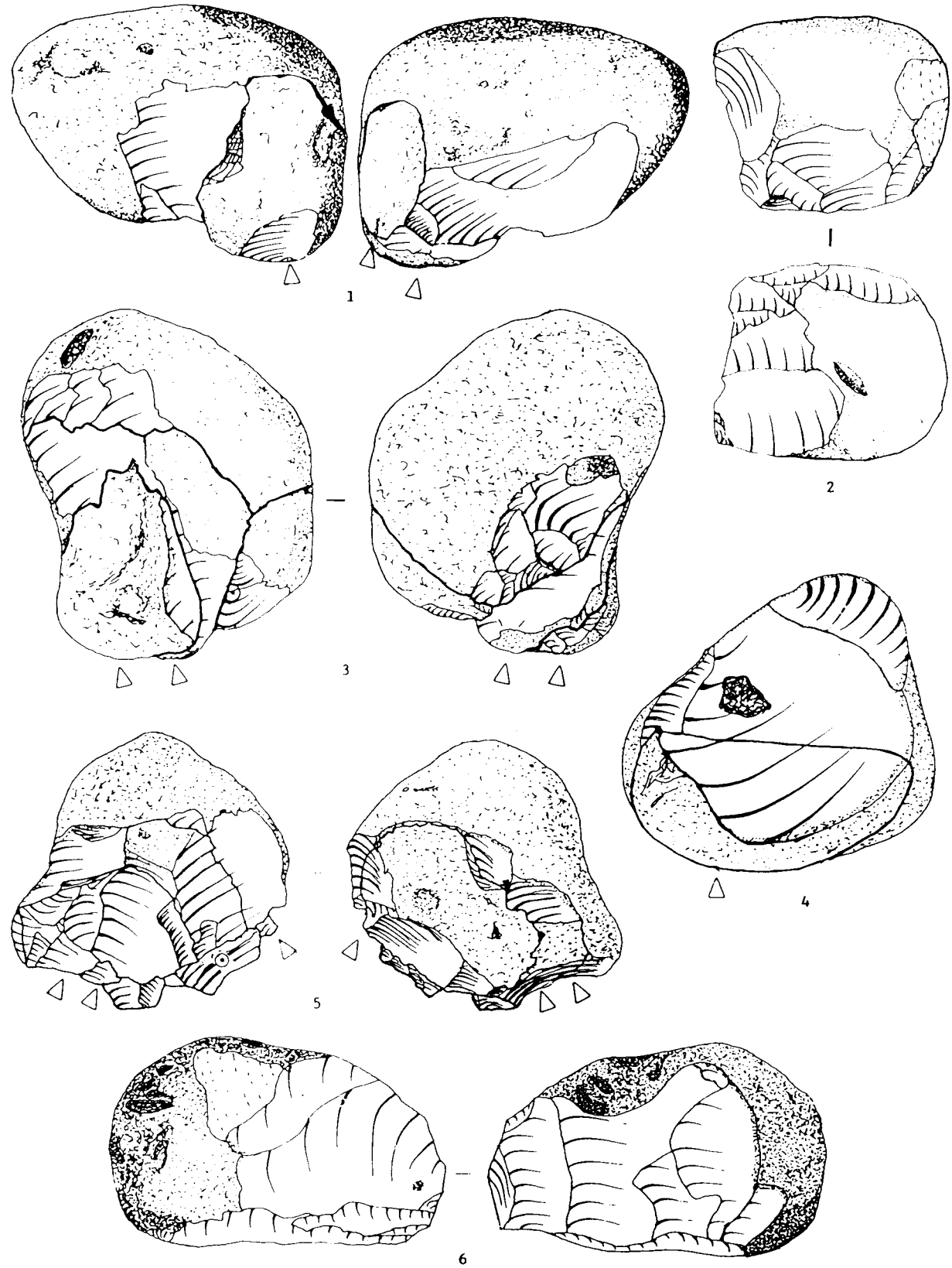


Fig. 80 : Secteur 1 : Schémas opératoires non levallois à partir de "galets-nucleus" : 1 et 5 : unipolaires, débités perpendiculairement à l'axe longitudinal du galet, 4 : bipolaire, 2 : de gestion orthogonale, de surfaces autonomes, 3 et 6 : de gestion orthogonale.

Selon l'intensité du débitage, un ou plusieurs plans de frappe peuvent être aménagés, parallèlement à l'axe longitudinal du galet, par une série d'enlèvements de même sens et de dimensions variables. Les éclats produits sont corticaux, à talons corticaux. Ils sont débités directement, grâce aux convexités naturelles de la surface du galet.

Le débitage concerne une des faces du galet. Comme pour le débitage selon l'axe longitudinal, il est possible de distinguer plusieurs intensités de débitage : un éclat (ensemble 166, fig. 79 , n° 7), deux enlèvements, et plus de deux éclats (ensemble 5, fig. 80, n° 1 et ensemble 46, fig. 80, n° 5).

Dans le premier cas, l'unique éclat est produit à partir d'un plan de frappe. Dans le second, le deuxième éclat est débité parallèlement au premier. Enfin, dans le cas d'un débitage plus intense, les éclats sont obtenus à partir d'une succession de plans de frappe et le débitage obéit au principe défini précédemment dans le schéma de mise en oeuvre selon l'axe longitudinal du galet.

Les produits sont majoritairement corticaux, à talons lisses, et, plus rarement, dièdres.

On ne peut réellement parler de gestion et d'entretien de la surface de débitage. Les convexités naturelles du galet ou celles mises en place fortuitement par la succession des enlèvements, ne sont ni entretenues, ni réaménagées. Leur complète exploitation précède l'abandon du nucleus.

c) Schéma opératoire non levallois à partir de "galets-nucleus" de gestion bipolaire (Révillion et al., 1991) .

Seule la lecture technologique des nucleus permet de décrire partiellement ce schéma opératoire.

Le galet est orienté dans le sens de la largeur.

Les deux plans de frappe sont aménagés aux extrémités opposées par un ou plusieurs enlèvements. Les éclats produits sont corticaux, à talon cortical.

La séquence de production concerne une des faces du galet. Les enlèvements sont réalisés à partir des deux plans de frappe opposés, perpendiculairement à l'axe longitudinal du support. L'intensité du débitage est comparable à celle décrite pour les "galets-nucleus" de gestion unipolaire.

La surface de débitage est divisée en deux surfaces sécantes, gérées de manière autonome, à partir de chacun des plans de frappe. De même orientation, elles portent les négatifs d'enlèvements de directions opposées (ensemble 118, fig. 80, n° 4). Le principe de production repose essentiellement sur l'exploitation de convexités naturelles ou fortuitement aménagées par la succession des enlèvements. Une fois endommagées, celles-ci ne sont pas réaménagées. Le nucleus est alors abandonné.

d) Schéma opératoire non levallois à partir de "galets-nucleus" de gestion orthogonale, de surfaces autonomes (Révillion et al .,1991) .

Ce schéma opératoire n'est illustré que par un nucleus (fig. 80 , n° 2).

Les plans de frappe sont aménagés : l'un à l'une des extrémités longitudinales du galet, l'autre perpendiculairement sur l'une des faces latérales. Ils définissent deux axes de débitage

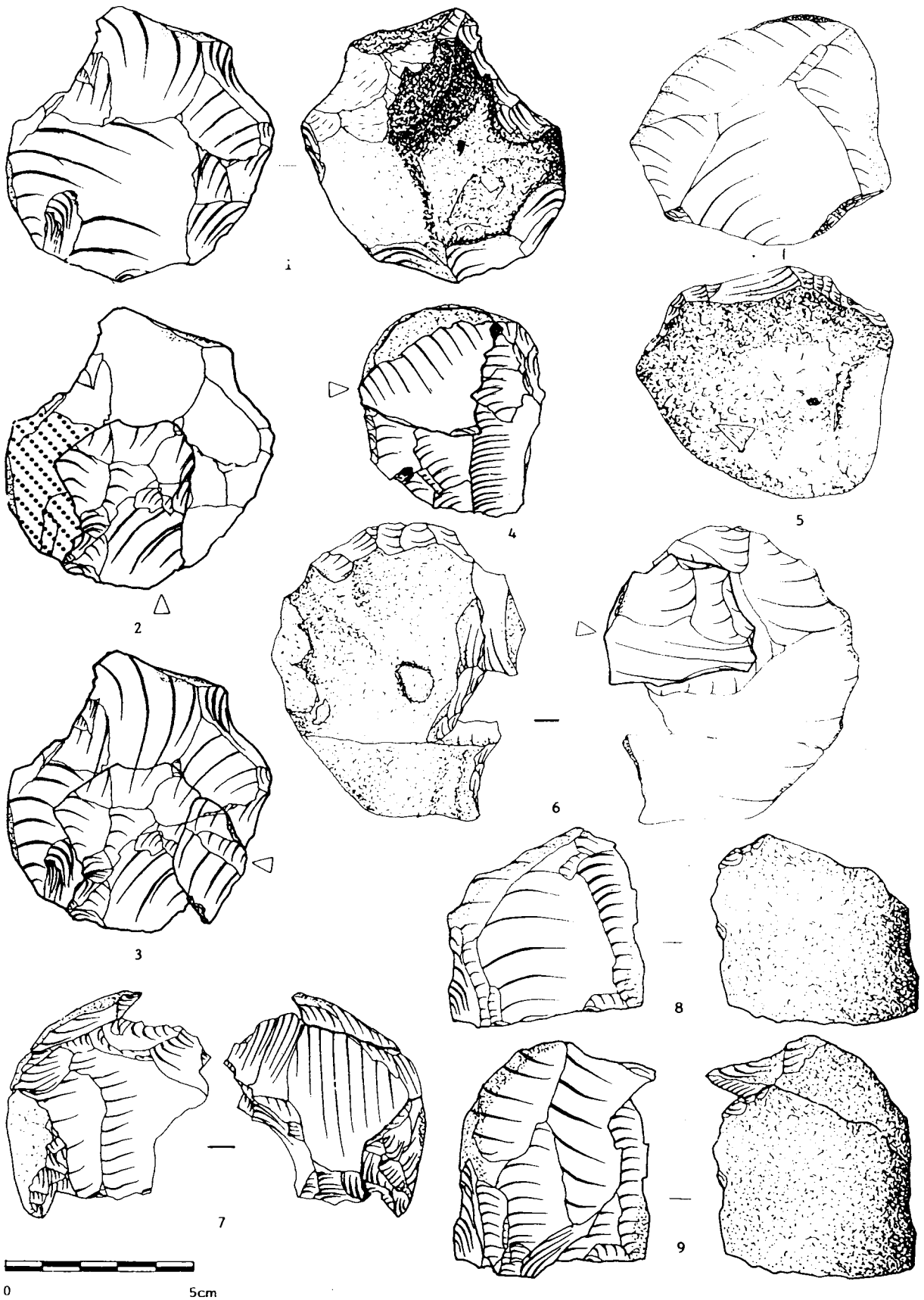


Fig. 81 : Secteur 1 : Schémas opératoires non levallois : 6 : à partir de nucleus sur éclat, 7 : aboutissant au nucleus globuleux et schémas opératoires levallois de modalité linéale : 1 à 3 : de gestion centripète, : 5, 8 et 9 : de gestion unipolaire, nucleus levallois de modalité récurrente : 4 : de gestion bipolaire orthogonale opposée.

perpendiculaires. Les éclats produits sont de dimensions variables, souvent corticaux, à talon cortical.

La production est conduite à partir de deux plans de frappe, perpendiculairement, en fonction des convexités naturelles du galet et de certaines nervures guides.

La surface de débitage est divisée en deux surfaces parfois sécantes. Leur exploitation est réalisée de manière autonome, en fonction des convexités naturelles du bloc de silex. En d'autres termes, la mise en oeuvre d'une surface ne conditionne en aucune manière celle de l'autre. On remarque également qu'elles ne font l'objet d'aucun aménagement, ni d'aucun entretien spécifique.

e) Schéma opératoire non levallois à partir de "galets-nucleus" de gestion orthogonale. Ce schéma est illustré par l'ensemble 122 (fig. 80, n°3).

Le galet est orienté selon son axe longitudinal. Plusieurs enlèvements sont débités sans préparation de plan de frappe, depuis une de ses extrémités. Cependant, un plan de frappe peut être aménagé. Le tailleur semble rechercher une surface plane assez large (?).

La fragmentation est conditionnée par les convexités naturelles du bloc. Cependant, l'éclat réfléchit systématiquement en raison de l'absence de convexité distale.

Le négatif du dernier enlèvement sert alors de plan de frappe pour débiter une série d'éclats unipolaires, perpendiculaires à ce plan. Ces enlèvements, entièrement ou partiellement corticaux, à talon lisse, concourent au décorticage d'une partie du pourtour du rognon.

Ce schéma opératoire est aussi mis en oeuvre depuis un nucleus à débitage unipolaire tournant selon l'axe longitudinal du galet (fig. 80, n° 6).

Il convient de s'interroger sur la finalité de ce débitage. Le bloc mis en oeuvre doit-il être considéré comme un nucleus-outil ? En effet, une dernière série de retouches semble destinée à régulariser l'arête définie par la rencontre du plan de frappe et des enlèvements perpendiculaires.

Par ailleurs, cette surface, utilisée tel un plan de frappe, présente des négatifs d'enlèvements de même direction et de même sens destinés à en régulariser la surface. Aussi pensons-nous qu'il s'agit de pièces façonnées. Eu égard à l'aspect massif du support et au manque de finesse de la retouche, ces nucleus ont-ils été recensés en tant que rabots ? (n°56 de la liste type établie par F. Bordes).

5.1.2. Schéma opératoire non levallois à partir de nucleus sur éclat (Révillion et al., 1991).

L'éclat utilisé en tant que support de débitage ne subit pas de mise en forme particulière.

Le plan de frappe est aménagé à partir du talon de l'éclat-nucleus, par une série d'enlèvements de faible dimension (fig. 81, n° 6).

Le débitage unipolaire parallèle ou convergent concerne la face inférieure de l'éclat et parfois la face supérieure. Les convexités de ces surfaces permettent le débitage d'éclats sans préparation particulière.

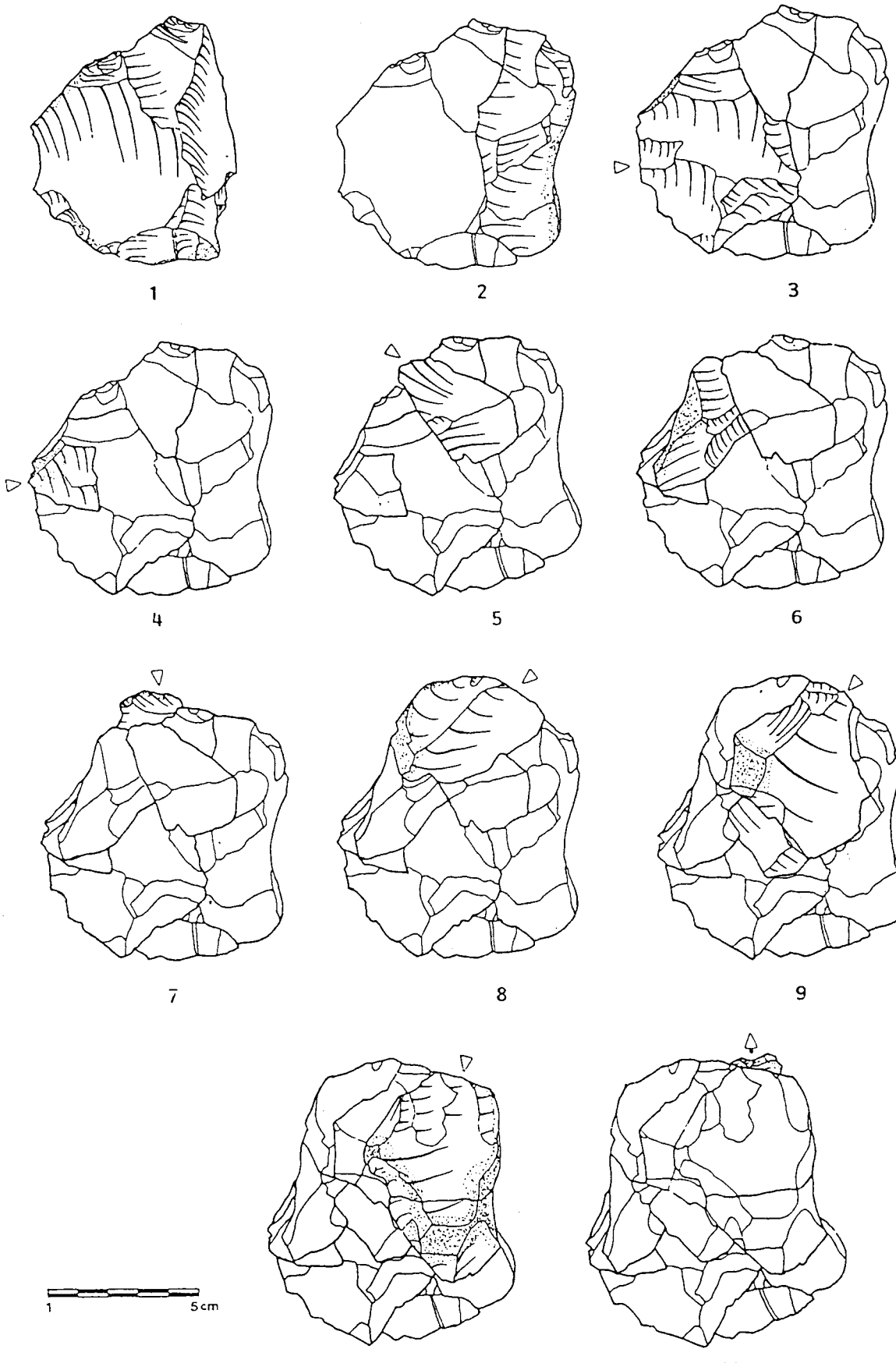


Fig. 82 : Secteur 1 : 1 à 11 : Schéma opératoire levallois de modalité récurrente, de gestion bipolaire (ensemble 57).

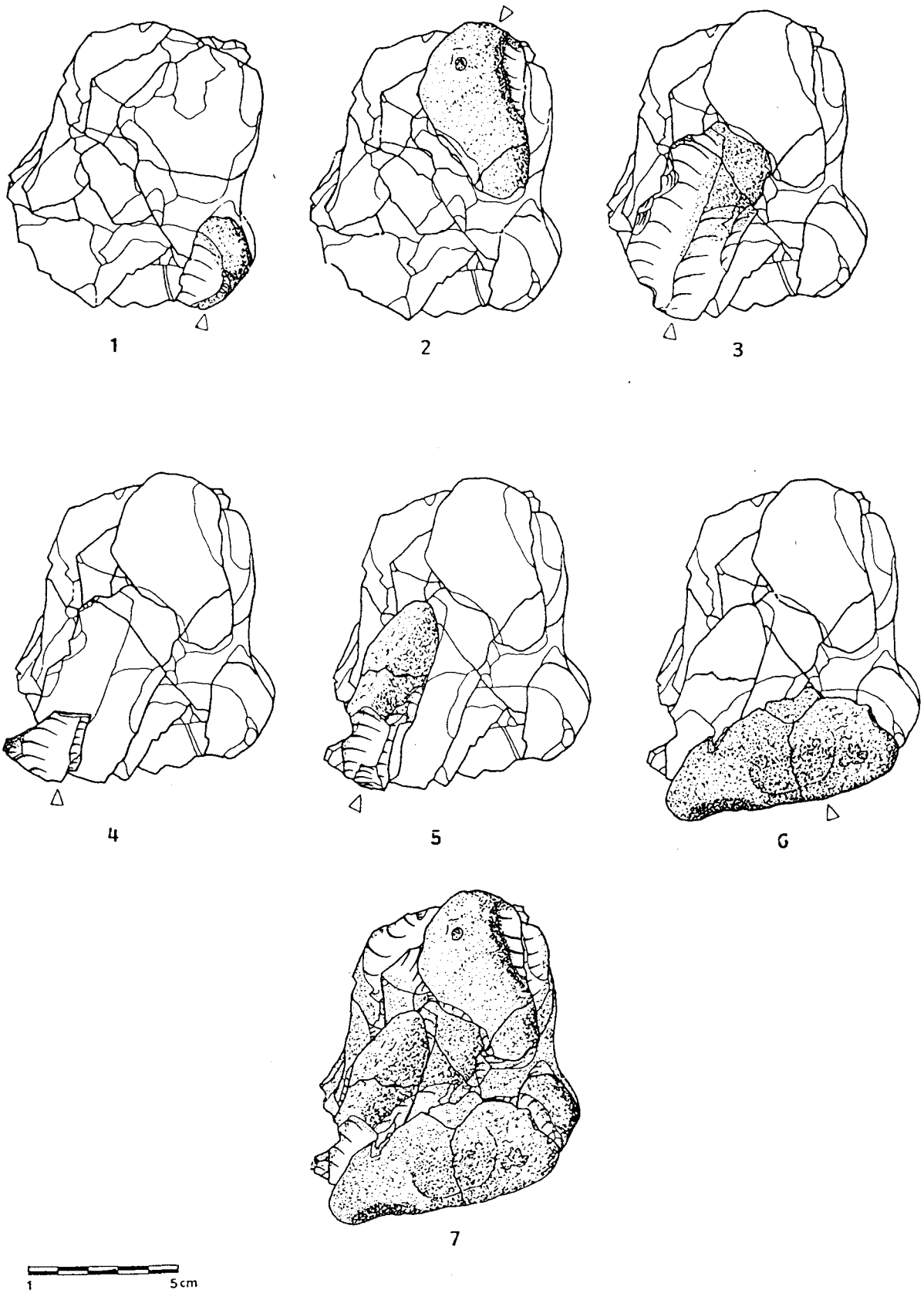


Fig. 83 : Secteur 1 : 1 à 7 : Schéma opératoire levallois de modalité récurrente, de gestion bipolaire (ensemble 57).

Le nucleus est généralement abandonné lors de l'exploitation complète des convexités des surfaces de l'éclat utilisé comme nucleus. Aucun processus technique n'est adopté pour l'entretien et l'aménagement de celles-ci.

5.1.3. Schéma opératoire non levallois à partir de nucleus globuleux (Révillion et al., 1991).

Les remontages effectués ne permettent pas de décrire complètement ce schéma opératoire (fig. 81, n° 7).

Il s'agit d'un débitage sans prédétermination qui affecte une partie ou l'ensemble du support. Lors de la réduction, les nucleus sont orientés de manière aléatoire. Les éclats sont obtenus indifféremment à partir du négatif d'un enlèvement précédant, utilisé comme plan de frappe ; ou directement à partir d'une plage corticale.

Ce schéma opératoire implique l'exploitation de plusieurs surfaces de dimensions variées. Les éclats sont réalisés grâce aux convexités naturelles du galet, ou grâce aux convexités mises en place, de manière fortuite, par la succession des enlèvements. Les convexités des surfaces débitées ne font l'objet d'aucun aménagement, ni d'aucun entretien prédéterminants.

5.2. Le débitage d'éclats levallois.

5.2.1. Schéma opératoire levallois à partir de nucleus de modalité linéale et de gestion centripète (Révillion et al., 1991).

Deux remontages illustrent partiellement ce schéma opératoire. Les phases initiales d'épannelage du bloc et de préparation des plans de frappe ne peuvent être appréhendées.

Au stade ultime de l'exhaustion du nucleus, la séquence de production levallois a pour objectif l'obtention d'un seul éclat de forme prédéterminée. Lorsque cela est possible, le raccord de l'éclat préférentiel restitue la morphologie de la surface levallois avant son débitage (fig. 81, n° 1à3, ensemble 165).

Des éclats levallois envahissants sont produits lors de la préparation de la surface levallois. Il s'agit d'un débitage centripète, comme l'indiquent les directions des négatifs d'enlèvements identifiables après remontage de l'éclat préférentiel (fig. 138, n° 3 , ensemble 165). Ils ont été réalisés à partir des multiples plans de frappe aménagés en périphérie du nucleus. Les talons peuvent être lisses, dièdres ou facettés, comme le confirme l'examen des plans de frappe. Technologiquement, ces enlèvements prédéterminent l'éclat préférentiel, puisqu'ils définissent des convexités qui conditionnent son débitage. En raison de l'absence de remontages, il est difficile de caractériser typologiquement ces éclats. Ils pourraient être levallois et correspondraient peut-être à la mise en oeuvre d'un schéma opératoire récurrent centripète (fig. 84, n° 1 à 6, ensemble 116).

Le remontage n°165 indique que l'entretien et la réfection des plans de frappe sont réalisés par des enlèvements de dimensions variables. Ils sont débités en utilisant directement la surface levallois comme plans de frappe. Ce processus intervient après une première série d'enlèvements et semble indiquer que le nucleus a fait l'objet de plusieurs séquences de production.

5.2.2. Schéma opératoire levallois à partir de nucleus de modalité linéale et de gestion unipolaire (Révillion et al., 1991).

Dans sa phase terminale d'exhaustion, le nucleus présente un plan de frappe unique, aménagé à l'une de ses extrémités. Certains remontages (fig. 81, n° 8 et 9, ensemble 204) démontrent qu'une gestion de type unipolaire peut succéder à une gestion de type bipolaire, en raison d'un accident de taille (éclat outrepassé). Les deux plans de frappe sont alors opposés.

La surface levallois est préparée à partir de l'unique plan de frappe, par une série d'enlèvements de dimensions variées, de même sens, parfois convergents dans le cas de la production d'une pointe. Technologiquement, ces enlèvements sont prédéterminants de la morphologie et du débitage de l'éclat préférentiel, puisqu'ils concourent à la mise en place des convexités latérales et distales de la surface levallois et y inscrivent une série de nervures sub-parallèles.

L'éclat préférentiel est obtenu à partir du plan de frappe. Il peut être quadrangulaire, ou triangulaire dans le cas de la production de pointe levallois (fig. 81, n° 5, nucleus J4-119).

Lors de la production d'éclats levallois triangulaires (pointes), les plans de frappe peuvent subir un aménagement particulier (fig.81, n° 5). Il s'agit du débitage d'une série d'enlèvements inclinés, dégageant une nervure perpendiculaire à la surface levallois. Des enlèvements de dimensions réduites sont réalisés à partir de cette nervure. Ce facettage permet de mieux contrôler l'alignement du point d'impact et de l'axe général du débitage, lors de la percussion, afin d'exploiter les critères de prédétermination mis en place.

5.2.3. Schéma opératoire levallois à partir de nucleus de modalité récurrente et de gestion unipolaire.

Un seul remontage permet d'appréhender partiellement ce schéma opératoire (ensemble 8).

Un plan de frappe est aménagé à l'extrémité du bloc.

Plusieurs éclats sont ensuite débités depuis ce plan de frappe concourant ainsi à l'aménagement des convexités latérales de la surface levallois. Des inclusions dans le silex occasionnent le rebroussement de l'un des éclats. La convexité distale, aménagée par un enlèvement de même direction et de sens opposé, autorise la poursuite du débitage.

La réfection du plan de frappe semble conditionnée par l'inclusion présente au sein du bloc. Seule une des convexités latérales est réaménagée par une succession d'éclats levallois débordants, selon le principe de récurrence, la seconde étant naturelle. La convexité distale est entretenue depuis la surface levallois par le débitage d'éclats partiellement ou entièrement corticaux, à l'extrémité distale du nucleus. Malgré la présence de convexités, les enlèvements réfléchissent. Une réfection du plan de frappe depuis la surface levallois précède l'abandon du bloc (?). A son état ultime d'exhaustion, le nucleus ne présente qu'un plan de frappe.

La séquence de production est conduite selon une gestion unipolaire. L'entretien de la convexité distale s'intègre donc dans cette séquence. Le fait qu'une seule convexité latérale soit exploitée semble attester un comportement opportuniste. Le tailleur, dans l'impossibilité d'éliminer l'inclusion qui affecte le bloc, n'exploite qu'une surface levallois incomplète. L'élimination de celle-ci réduirait trop le volume de matière première exploitée. La surface levallois serait trop réduite.

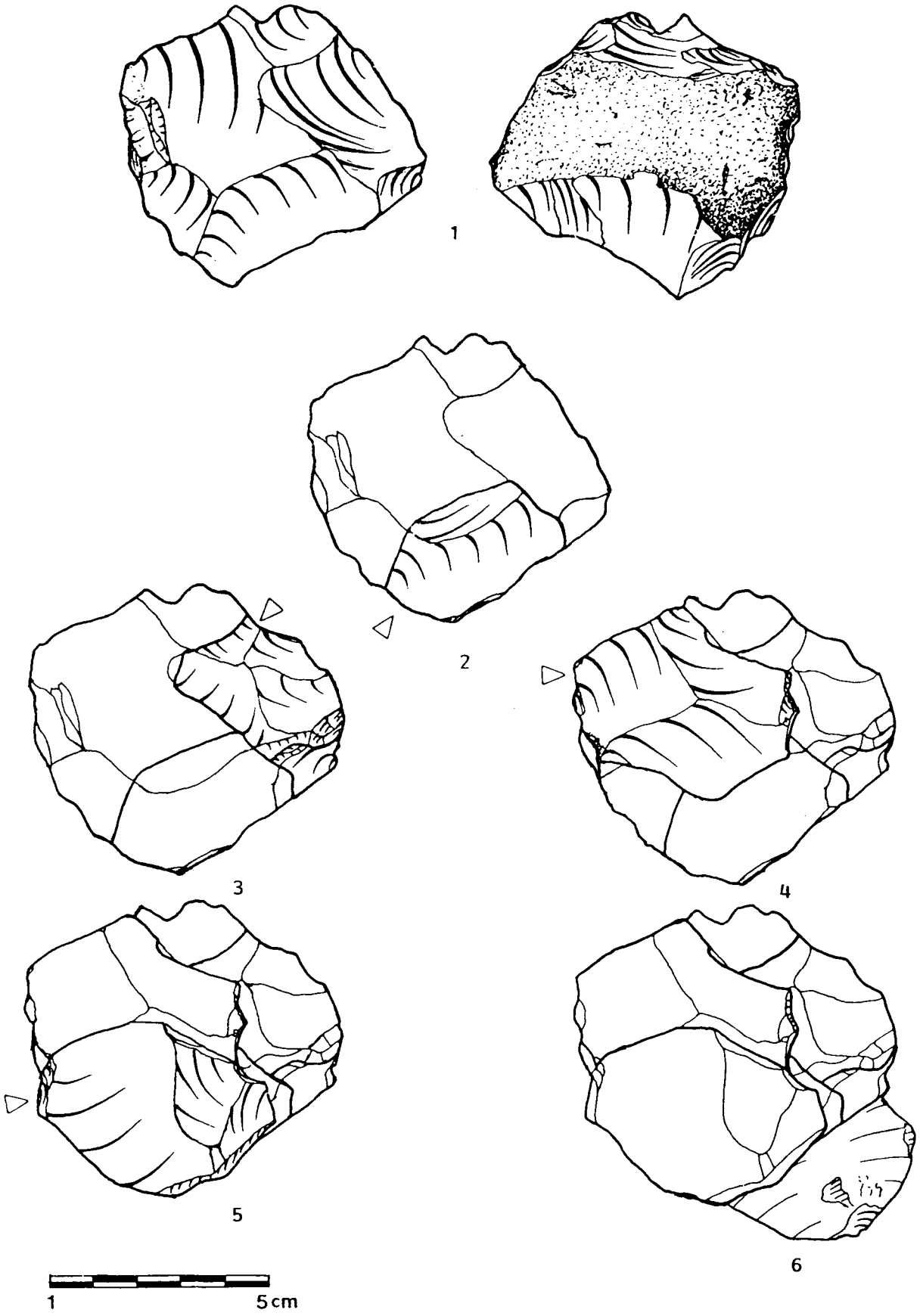


Fig. 84 : Secteur 1 : 1 à 6 : Schéma opératoire levallois de modalité récurrente, de gestion centripète (ensemble 116).

La lecture technologique des nucleus à leur ultime état d'exhaustion porte une dernière série récurrente d'enlèvements déterminés obtenus depuis un seul plan de frappe. Les convexités latérales (éclats levallois débordants) sont entretenues par récurrence inhérentes au débitage successif d'éclats. L'aménagement des convexités distales peut se faire soit par un débitage d'éclat bipolaire de même direction et de sens opposé ou perpendiculaire au sens d'exploitation.

5.2.4. Schéma opératoire levallois à partir de nucleus de modalité récurrente et de gestion bipolaire.

Quatre remontages ont pu être réalisés. L'un d'entre eux réunit plus de 75 % des pièces débitées (fig. 82 et 83 , ensemble 57). Il permet de restituer l'essentiel des processus techniques adoptés pour la mise en oeuvre de ce schéma opératoire. Il s'agit du débitage d'un galet de faible épaisseur, orienté dans le sens de la longueur. Il ne subit aucune mise en forme spécifique .

Deux plans de frappe sont aménagés aux extrémités opposées du bloc, par une série d'enlèvements de faibles dimensions, réalisés orthogonalement à la surface corticale du galet.

Dans un premier temps, plusieurs éclats corticaux de directions centripètes sont débités à partir de la périphérie du nucleus. Ils présentent des talons corticaux. Il servent à l'épannelage de la future surface d'exploitation (fig. 83, n° 2 et 6).

Une seconde série d'enlèvements partiellement corticaux est obtenue à partir des plans de frappe opposés (fig.83, n° 1, 3 et 5). Ils présentent des talons préparés. Morphologiquement, ils concourent à la mise en place des convexités latérales de la surface levallois qui, par le fait d'une gestion bipolaire, est divisée en deux surfaces. Plusieurs enlèvements de dimensions réduites sont réalisés à partir d'un des plans de frappe, suite à un accident de taille (éclat réfléchi), (fig. 82, n° 9). Ils achèvent l'aménagement des convexités.

Un premier enlèvement levallois débordant à bord cortical (E. Boëda, 1986) est obtenu à partir du plan opposé (fig.82, n° 8). Il possède un talon facetté. Son débitage réduit les convexités aménagées lors de la phase d'épannelage.

La réfection des convexités de la surface gérée par ce plan de frappe est assurée par la production de plusieurs éclats débordants, à bord cortical, à l'intersection de la surface non débitée (fig. 82, n° 8 et 9). Le plan de frappe, sensiblement réduit, fait l'objet d'une réfection par l'enlèvement d'un éclat cortical (fig.82, n° 7).

Un éclat débordant à bord cortical est obtenu à partir de ce plan. Il a pour fonction l'élimination d'une irrégularité de la surface mise en oeuvre et donc l'entretien des convexités. Son débitage est mal contrôlé, en raison d'une déficience de la matière première (gélivation). Il endommage les convexités de la surface levallois (fig. 141, n° 5 et 6).

Un autre éclat débordant, à bord cortical, est réalisé en sens opposé, à partir du second plan de frappe pour aménager une convexité latérale de la seconde surface (fig. 82, n° 4). Il précède la production d'un éclat levallois envahissant de forme quadrangulaire. Cet éclat est outrepassé en raison de l'insuffisance des convexités. Il possède une charnière et peut être remonté avec une partie du nucleus détruit lors de son débitage (fig. 82, n° 1 à 3).

La séquence de production est donc menée à partir des deux plans de frappe et inclut de nombreuses phases d'entretien et de réaménagement des convexités de la surface levallois.

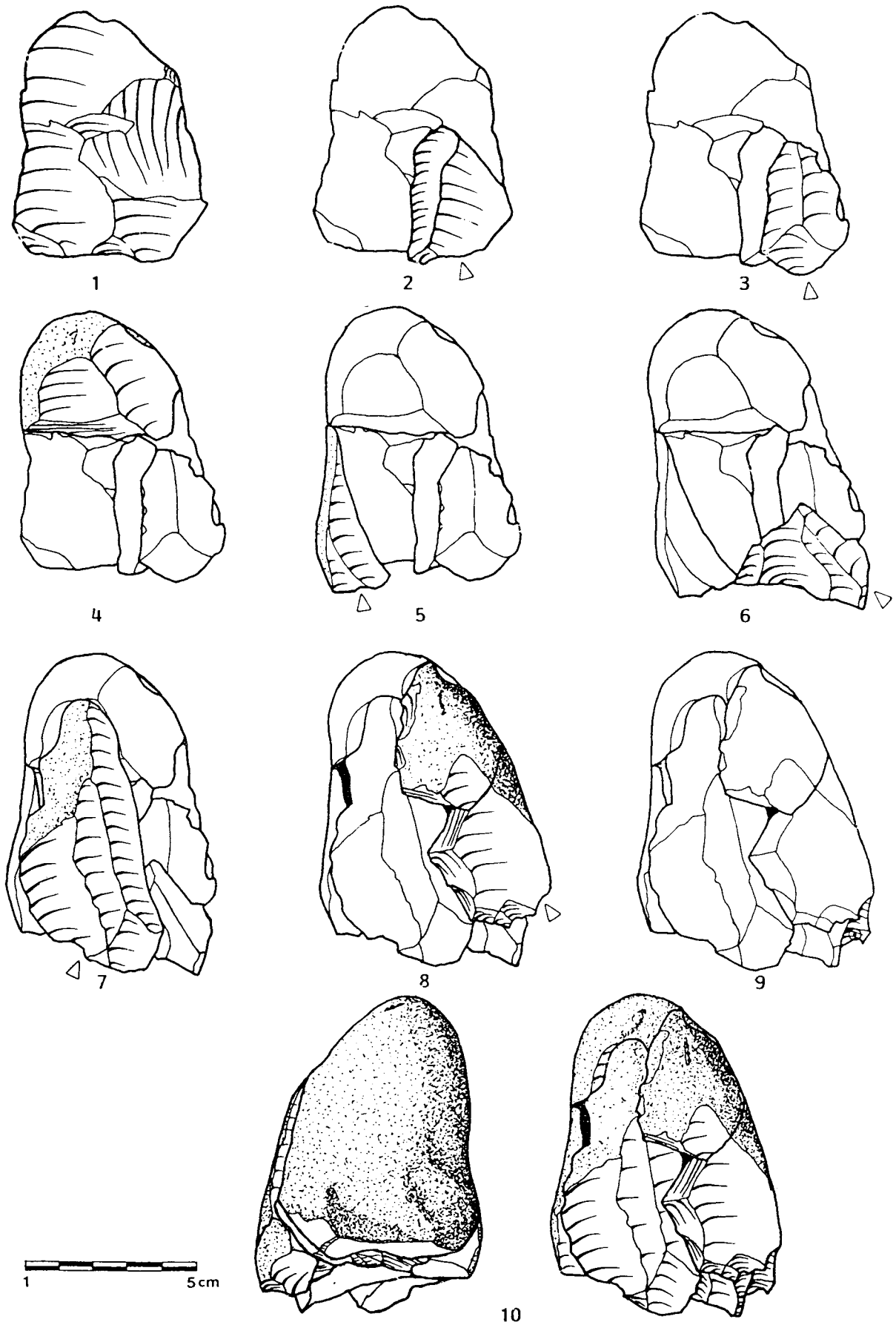


Fig. 85 : Secteur 1 : 1 à 10 : Schéma opératoire non laminaire sur "galet-nucleus" produisant des éléments laminaires (ensemble 27).

5.2.5. Schéma opératoire levallois à partir de nucleus de modalité récurrente et de gestion orthogonale (fig. 81, n° 4).

Le caractère restreint des remontages ne permet pas de distinguer d'éventuelles phases de mise en forme des nucleus.

Deux plans de frappe sont aménagés par un ou plusieurs éclats, perpendiculairement l'un par rapport à l'autre. Ils définissent deux axes de débitage sécants.

Les éclats levallois sont produits alternativement par récurrence. Ils sont envahissants. Le débitage selon l'axe longitudinal établit certaines convexités nécessaires au débitage perpendiculaire et réciproquement. Quand les convexités ne sont pas suffisantes, elles sont parfois réaménagées par un ou plusieurs enlèvements de faibles dimensions, débités parallèlement aux axes de débitage.

5.2.6. Schéma opératoire levallois à partir de nucleus de modalité récurrente et de gestion centripète.

Les remontages ne permettent pas de distinguer une éventuelle mise en forme des nucleus.

De multiples plans de frappe sont aménagés à la périphérie du nucleus par plusieurs enlèvements de dimensions variables.

Les éclats levallois sont produits par débitage récurrent centripète (E. Boëda, 1986). Ils peuvent être envahissants, à talons lisses ou préparés.

Certains remontages démontrent (fig. 84, n° 1 à 6, ensemble 116), que le débitage de modalité récurrente peut alterner avec un débitage de modalité linéale produisant un éclat quadrangulaire. Le débitage levallois de modalité récurrente centripète permet l'aménagement des convexités de la surface levallois, exploitée selon une modalité linéale. Une fois l'éclat préférentiel débité, le nucleus subit un schéma de modalité récurrente qui précède son abandon.

5.3. La production laminaire.

Les lames peuvent être obtenues à partir de trois types de schémas opératoires. Plusieurs remontages révèlent une production d'éléments laminaires (fig. 85, n° 1 à 10) à la faveur de la morphologie initiale (oblongue) de nucleus non laminaires.

5.3.1. Schéma opératoire laminaire non levallois à partir de "galets-nucleus" (Révillion et al., 1991).

Certains "galets-nucleus" ont permis d'obtenir quelques enlèvements laminaires. La morphologie de ces artefacts permet d'appréhender l'aspect initial du nodule qui a subi un débitage de faible intensité, limité à la production d'un ou de plusieurs enlèvements de forme aléatoire. Ces derniers sont obtenus à partir d'un plan de frappe unique aménagé à l'une des extrémités du bloc par une exploitation unipolaire.

Les galets mis en oeuvre selon ce type de schéma opératoire ne subissent pas de préparation ni de mise en forme spécifique.

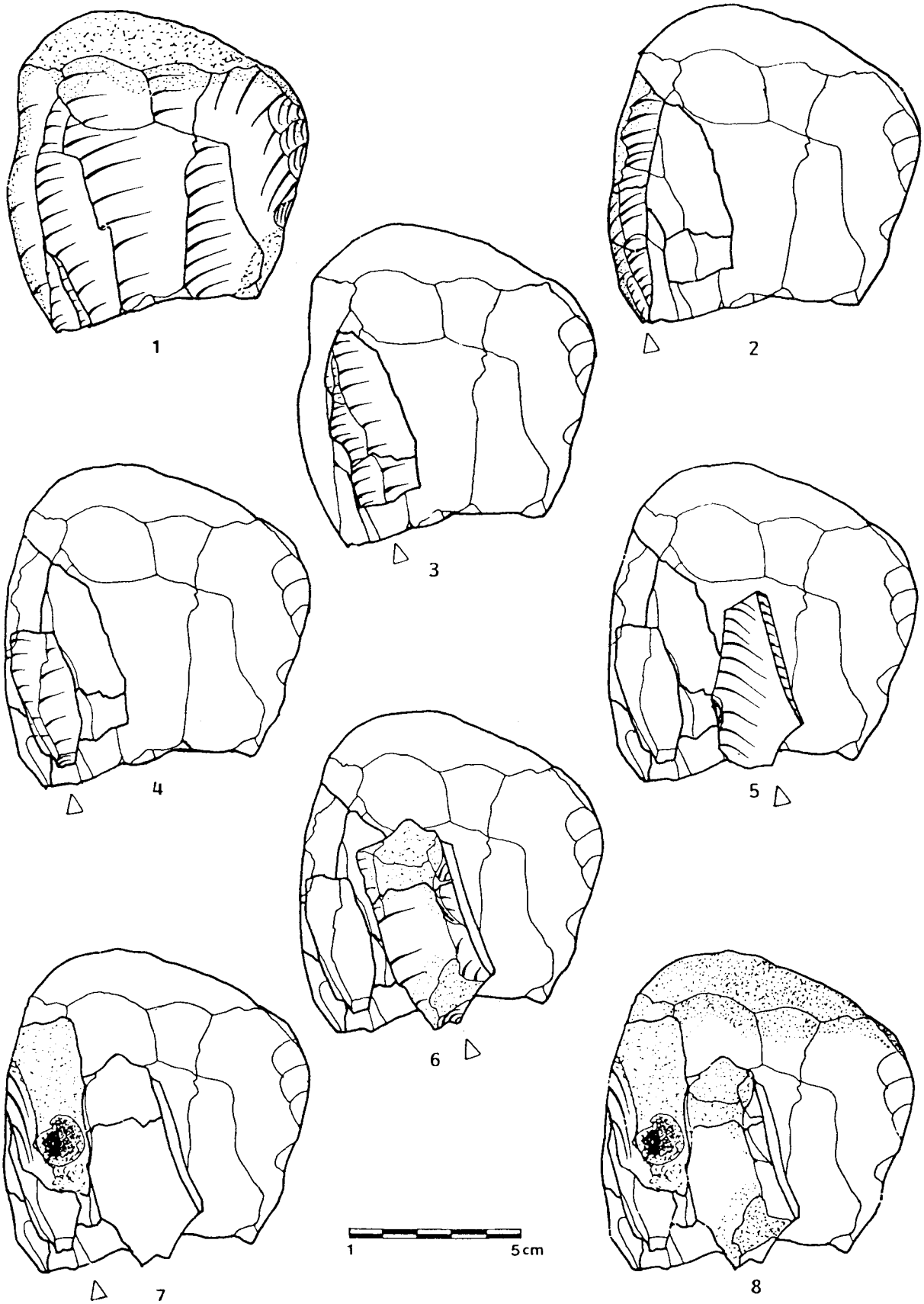


Fig. 86 : Secteur 1 : 1 à 8 : Schéma opératoire laminaire à partir de "galet-nucleus" (ensemble 41).

Le bloc est orienté dans le sens de la longueur. L'unique plan de frappe est installé à l'une de ses extrémités par le débitage d'un ou de plusieurs éclats corticaux. la surface ainsi dégagée couvre tout ou partie de la section du galet.

"L'initialisation" du débitage est menée depuis le plan de frappe aménagé à l'extrémité du nucleus. L'obtention de cette première lame corticale est favorisée par les convexités naturelles de la surface du galet dont la forme oblongue et la section éliptique conditionnent la fracturation sans aménagement préalable.

Ensuite, la production laminaire est conduite selon un principe de récurrence inhérent au débitage successif de lames. L'extraction de la lame initiale crée, à la surface de la table laminaire (Pigeot, 1987), deux nervures qui constituent les limites de son négatif. Cellesci forment des dièdres de faible intensité qui peuvent être utilisés comme vecteurs guidant la fracturation des lames suivantes. Au cours du débitage, certaines convexités, liées au galbe pris par la surface débitée, peuvent être mises en place par récurrence et permettent l'obtention de produits laminaires, comme l'atteste la présence de nervures sub-parallèles sur la face supérieure de nombreuses lames.

Les remontages témoignent (ensemble 41, fig. 86 , n°1 à 8), du débitage de lames réalisé en fonction des convexités naturelles du rognon initial, exploitant une nervure directrice ou un ensemble de convexités aménagées par la succession des enlèvements laminaires.

Certaines convexités latérales sont mises en place par le débitage de lames à dos ou à bord naturel, aux limites latérales de la surface de débitage (fig.86, n° 2). Cet aménagement non systématique autorise, dans certaines limites, la poursuite de la production laminaire par l'exploitation des convexités distales de la surface de débitage, créées naturellement par la forme du galet.

Ce type d'exploitation unipolaire ne permet qu'un contrôle approximatif de la gestion de la surface débitée. Après la production d'un certain nombre de lames, les convexités sont considérablement réduites et non réaménagées.

Elles conditionnent le "réfléchissement" des enlèvements suivants, endommageant définitivement la table laminaire. Le nucleus est alors abandonné, malgré un potentiel de matière première exploitable encore important.

5.3.2. Schéma opératoire laminaire non levallois à partir de nucleus prismatique à débitage semi-tournant (Révillion et al., 1991).

Plusieurs exemples de remontages de nucleus prismatiques à débitage semi-tournant permettent de mieux appréhender les techniques de production laminaire.

Les silhouettes des rognons remontés évoquent des blocs de forme allongée (ensemble 31) (fig. 87)) ou plus massive (ensemble 171) (fig. 88 et 89).

En raison de la régularité des contours des galets, les processus de mise en forme et de régularisation de la morphologie générale des blocs de silex brut sont assez réduits.

Le remontage n°31 (fig. 87 , n°1 à 9) témoigne d'une exploitation selon l'axe longitudinal du galet. La préparation de la surface de débitage concerne une des faces la moins large du bloc sélectionné. Un premier enlèvement allongé cortical est réalisé directement à partir d'une des extrémités du bloc et engendre ainsi une nervure guide qui conditionne le débitage d'un second enlèvement laminaire.

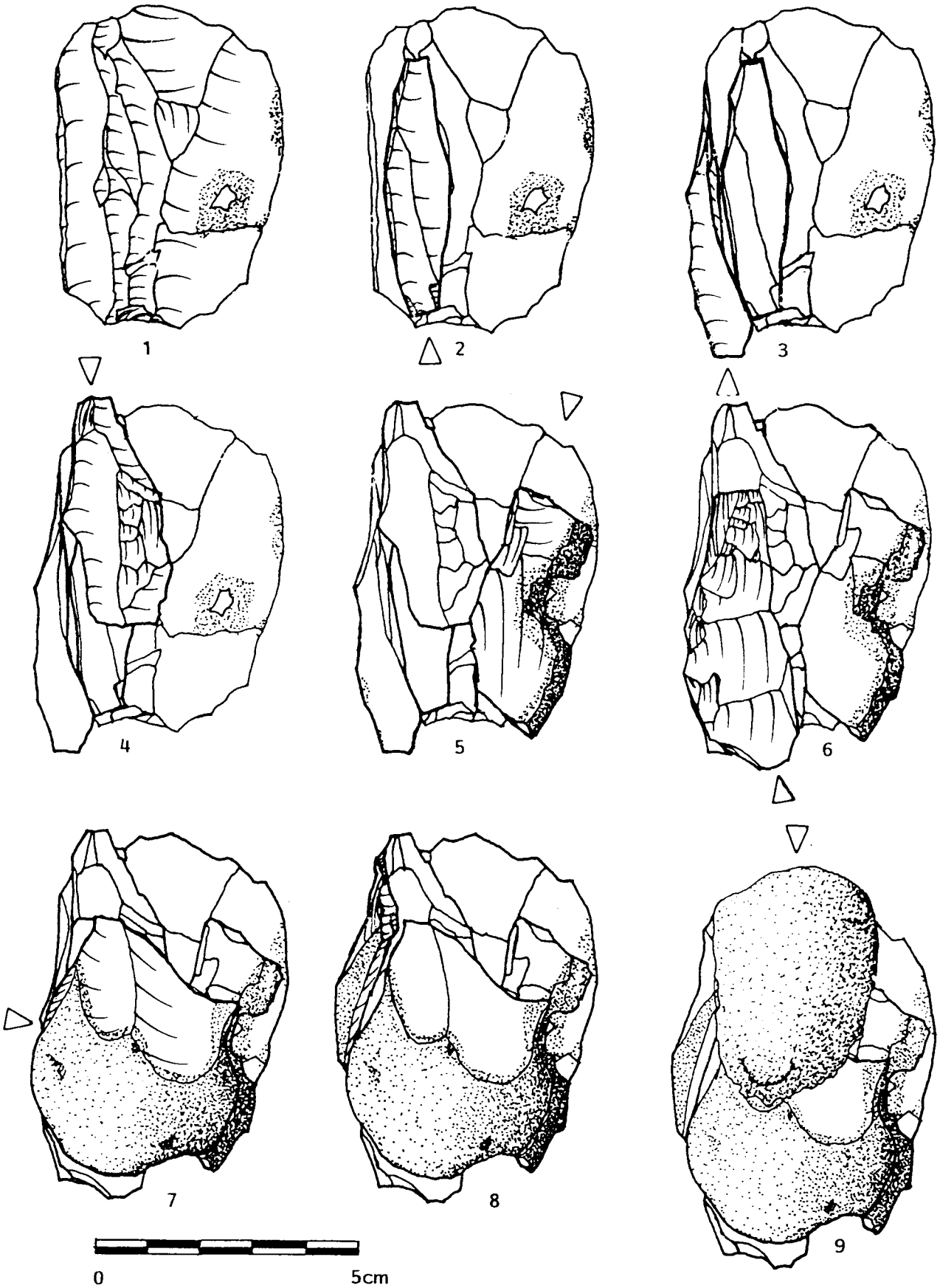


Fig. 87 : Secteur 1 : 1 à 9 : Schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique (ensemble 31). La lame à crête à double versant est visible en 6.

Le premier négatif créé est utilisé comme plan de frappe et permet le débitage orthogonal de deux autres éclats, corticaux ou partiellement corticaux. Le négatif du dernier enlèvement est à son tour utilisé comme plan de frappe et autorise la réalisation d'un éclat de direction opposée, perpendiculaire à l'axe du premier enlèvement.

La disposition des négatifs réalisés à la surface du galet forme une arête grossière qui matérialise l'axe médian de la surface à débiter. Le tracé de cet axe est régularisé par une série d'enlèvements de directions opposées et de dimensions plus réduites (fig. 87, n°6). En d'autres termes, la préparation de la table laminaire (N. Pigeot, 1987) est effectuée par le façonnage d'une crête médiane en position frontale. Il s'agit de réaliser une arête à deux versants grâce à une succession d'enlèvements bifaciaux sur la totalité de la longueur du bloc. Cette arête a pour fonction morphologique de donner à la silhouette de la surface de débitage la forme d'un dièdre. Son tracé est ensuite rectifié par une série d'enlèvements de faibles dimensions dont le rôle est de diminuer la sinuosité de la crête obtenue et d'en augmenter la rectitude. L'ensemble de ces gestes techniques produit des éclats, corticaux pour certains, et des esquilles. Les talons sont essentiellement lisses ou corticaux.

L'aménagement des deux plans de frappe est réalisé aux extrémités du nucleus par une série d'enlèvements de dimensions réduites, perpendiculaires à l'axe médian de la table laminaire. Les éclats produits sont corticaux ou à bords corticaux. Les talons sont corticaux ou lisses.

La fonction technologique de la crête médiane en position frontale est de guider la fracturation de la première lame. Celle-ci possède une section grossièrement triangulaire et présente sur la face supérieure les négatifs des enlèvements bifaciaux. Son débitage assure la création de deux nervures sur la surface préférentielle d'exploitation.

Afin de poursuivre la production laminaire, la "préparation" des plans de frappe est assurée par une série d'enlèvements de faibles dimensions, perpendiculairement à la surface de débitage, à partir de la corniche créée par l'intersection des plans de frappe et de la table laminaire.

Cette préparation a pour objectif le contrôle de la fracturation des enlèvements - alignement du point d'impact et de la nervure directrice lors du débitage -.

La réduction du nucleus est conduite selon le principe de récurrence inhérent au débitage successif de lames, par l'exploitation d'une nervure directrice ou d'un ensemble de convexités mises en place par les enlèvements laminaires précédents.

Un certain nombre de lames obtenues successivement au débitage de la lame à crête possèdent des caractères morphologiques particuliers. Elles portent sur la face supérieure une partie des négatifs des enlèvements bifaciaux destinés au façonnage de la crête frontale, mais également une partie du négatif des lames précédemment débitées (fig. 87, n°4).

Dénommées "lames secondes de crête", ces pièces ne peuvent être confondues avec des produits levallois car les négatifs d'enlèvements bifaciaux ont une direction opposée à celle des enlèvements prédéterminants des convexités d'une surface levallois.

Le débitage bipolaire est mené par séries, alternativement, comme le démontre la face supérieure des lames qui présente des négatifs de directions opposées et certains remontages (fig. 88 à 90). Une série de lames est débitée à partir d'un plan puis une autre à partir d'un second plan. La table laminaire est donc divisée en deux surfaces de même orientation, dont les

négatifs d'enlèvements présentent une direction et un degré d'inclinaison opposés. L'extension longitudinale d'une des deux surfaces ne peut être entreprise qu'aux dépens de l'autre.

La réduction est conduite successivement jusqu'aux limites latérales de la table laminaire. Son extension y est assurée par des enlèvements allongés, d'obliquité importante, réalisés à l'intersection de la surface débitée et des surfaces latérales du nucleus. Les lames à dos ou à bord naturel ainsi produites permettent, tout en éliminant le cortex, de conserver une nervure guide "active". En "débordant" sur les flancs du nucleus, elles concourent au réaménagement des convexités latérales et assurent à la surface préférentielle de débitage une courbure satisfaisante. Ce réaménagement est déterminant de l'exploitation du volume du nucleus.

Le façonnage d'une crête, en position dorsale sur ce type de pièce, répond au même objectif. L'exemple du nucleus alpha 38 (fig.105 n°10) atteste l'extension de la table laminaire par l'aménagement d'une crête dorsale. Les dièdres formés par les enlèvements bifaciaux à l'intersection de la surface préférentielle et des faces latérales du nucleus, permettent la conservation, sans réfection, d'une nervure guide active tout au long de la réduction.

La présence de lame à crête à un seul versant, au sein de cet assemblage lithique, pourrait évoquer la pratique de modes de réfection et de gestion particuliers de la table laminaire.

Ces pièces portent les contrebulbes qui indiquent un débitage direct depuis la table laminaire, utilisée comme plan de frappe.

L'aménagement de ces crêtes à versant unique peut intervenir soit au cours de la séquence de production laminaire pour rectifier le tracé d'une nervure guide, soit afin d'étendre latéralement la table laminaire. Elles révèlent alors une fonction technologique semblable à celle des lames "débordantes". Elles engendrent, à l'intersection de la table laminaire et des flancs du nucleus, une nervure guide "active".

La distinction entre lames "débordantes" et crêtes latérales paraît nécessaire. En effet, le façonnage d'une crête à versant unique, aux limites latérales de la table laminaire, implique une série de gestes techniques supplémentaires par rapport au débitage d'une lame "débordante".

Il est également possible que ces caractères morphologiques résultent d'un façonnage spécifique, intervenant dans la phase de préparation de la table laminaire. La crête pourrait être aménagée à partir d'un des bords du négatif d'un premier enlèvement laminaire obtenu grâce aux convexités naturelles de la surface du galet.

Elle aurait pour fonction de créer un dièdre facilitant l'obtention d'autres lames par récurrence.

En l'absence du remontage de lames à crête à versant unique, il n'est pas possible d'en établir, avec certitude, le rôle et la position exacte au sein du schéma opératoire laminaire à partir de nucleus prismatiques.

L'interaction qui existe entre les deux surfaces composant la table laminaire est inhérente à la conception de bipolarité. Elle autorise le contrôle de la gestion du nucleus, et conditionne la morphologie des produits désirés (enlèvement prédéterminé).

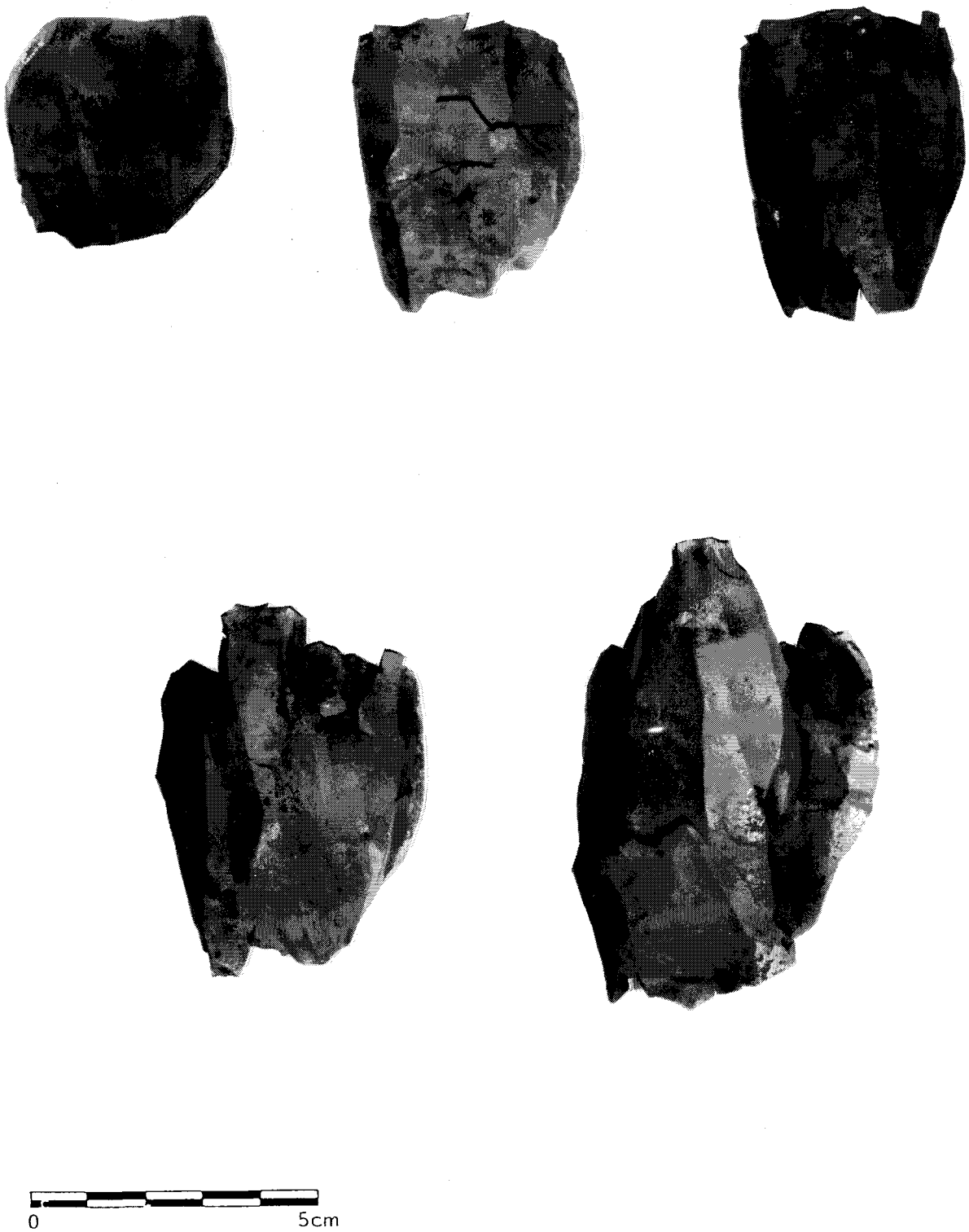


Fig. 88 : Secteur 1 : Schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique (ensemble 171).

Fig. 89 : Secteur 1 : Schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique (ensemble 171).

Dans un premier temps, elle permet une distinction du rôle des deux plans de frappe. L'un d'eux concourt à l'entretien de la surface préférentielle de débitage, dont la partie centrale est régulièrement altérée par la production laminaire (fig. 92 et 93), conduite depuis le second plan. Il s'agit, en fait, de conserver un degré d'inclinaison opposé suffisant entre les deux surfaces, afin d'éviter l'accident de taille (lame outrepassée). L'une des principales fonctions technologiques de l'emploi de deux plans de frappe opposés est de résoudre en partie ce problème et de diminuer les risques d'échecs. En effet, l'exploitation alternée permet aux surfaces d'établir successivement les convexités distales nécessaires à la fracturation des enlèvements laminaires.

La distinction du rôle assigné à chacun des plans de frappe est démontrée par le remontage n° 171.

Celui-ci (fig.88 et 89) illustre la mise en oeuvre d'un rognon massif selon son grand axe. Un premier ensemble d'enlèvements, destinés à l'ablation du cortex, est pratiqué perpendiculairement au grand axe du rognon, sur toute sa longueur, à partir d'un plan de frappe lisse. Les négatifs des éclats précédents servent alors à leur tour de plan de frappe. Ce second ensemble d'enlèvements définit une crête bifaciale (angulation 78°). Les enlèvements obtenus, partiellement ou totalement corticaux, présentent des talons lisses ou préparés. La régularisation et la rectitude de la "ligne de crête" ont été obtenues par le débitage alterné d'éclats depuis les négatifs des éclats précédents de part et d'autre du dièdre. Cette opération d'épannelage permet la mise en forme du nucleus, notamment l'extension des surfaces dépourvues de cortex de ses flancs.

Deux plans de frappe sont alors aménagés à chacune des extrémités du nucleus par un enlèvement cortical. Ceux-ci forment un angle aigu (48°) destiné à la gestion bipolaire de la table laminaire.

La séquence de production laminaire est conditionnée par l'ablation de la lame de crête. Il s'agit dans le cas présent de deux enlèvements de même direction et de sens opposés, débités depuis les deux plans de frappe, créant deux négatifs aux nervures parallèles. Il s'agit de crêtes laminaires médianes en position frontale, dont une seulement a pu être remontée (fig. 90, n° 34).

L'exploitation du nucleus est conduite depuis les deux plans de frappe opposés alternativement. Les lames obtenues possèdent un talon lisse. La réduction du nucleus est menée selon le principe de récurrence lié au débitage successif de lames.

L'extension de la table laminaire est assurée par le débitage de lames "débordantes" sur les flancs du nucleus (fig. 88 et 89) depuis l'un des plans de frappe initiaux. Ces enlèvements possèdent un talon lisse, et un dos cortical. L'exploitation du nucleus se poursuit par un débitage alternatif.

La réfection du plan de frappe intervient après dégradation de la table laminaire. Une suite d'enlèvements réfléchis empêche la formation de nervures guides nécessaires au débitage de lames filant sur la quasi longueur du nucleus.

Le tailleur procède à l'aménagement du nouveau plan de frappe par l'ablation d'éclats obtenus depuis la table laminaire. Ce facettage des blocs autorise un meilleur contrôle de la fracturation des enlèvements.

Cette réfection ne concerne qu'un des plans de frappe et "restaure" l'angulation définie par ces deux plans.

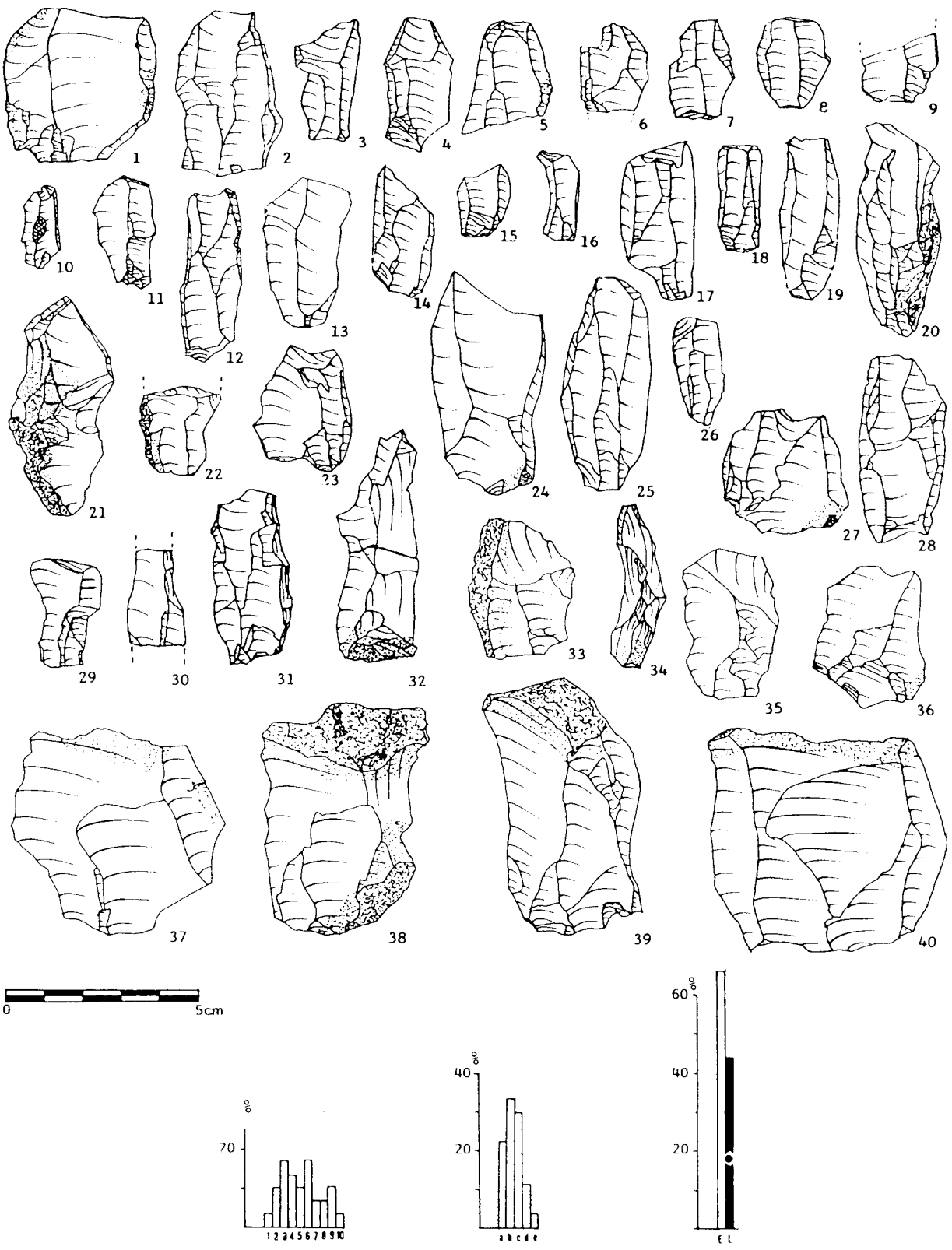


Fig. 90 : Secteur 1 : nucleus prismatique (1) et enlèvements produits par l'ensemble 171 ; 20 et 21 : lames débordantes, 34 : lame à crête à double versant, 33, 36 à 40 : éclat d'épannelage.
Histogrammes relatifs aux enlèvements issus de la phase de plein débitage : répartition des longueurs (1 < 20 mm, 2 : 20 à 25 mm, 3 : 25 à 30 mm, 4 : 25 à 30 mm, 5 : 30 à 35 mm, 6 : 35 à 40 mm, 7 : 40 à 45 mm, 8 : 45 à 50 mm, 9 : 50 à 55 mm, 10 : 55 à 60 mm); rapport L:l (a = 1 à 1,5; b = 1,5 à 2, c = 2 à 2,5; d = 2,5 à 3 et e = 3 à 3,5); répartition des éclats (E) et des lames (L) au sens morphométrique.

La réduction du nucleus est toujours menée par un débitage alternatif jusqu'à détérioration de l'angle formé par les deux surfaces gérées depuis les deux plans de frappe opposés. Ce défaut d'inclinaison entraîne la destruction des convexités distales.

Le plan de frappe est alors réaménagé depuis la table laminaire par l'enlèvement d'un éclat large, d'incidence insuffisante. L'angle formé par les deux plans de frappe s'avère trop fermé pour redonner aux deux surfaces de la table laminaire une inclinaison adéquate.

Le dernier enlèvement endommage donc définitivement celle-ci et aboutit à l'abandon du nucleus (fig. 90, n° 1). Le potentiel de matière première encore exploitable est faible.

La séquence de production laminaire peut être, comme nous venons de le voir, "initialisée" par une lame à crête à double versant, mais aussi par un dièdre naturel, cortical.

L'ensemble n° 160, bien que fragmentaire, illustre l'épannelage d'un nucleus à partir d'un arrondi cortical (Pigeot, 1987). Le rognon initial est orienté selon son grand axe. Un plan de frappe est aménagé à une de ses extrémités. C'est depuis ce plan de frappe que le débitage est conduit. Le débitage d'un premier enlèvement à talon lisse et face entièrement corticale formant un dièdre naturel (angulation environ 65°) inscrit sur une des faces du nucleus deux nervures, à la limite du cortex et de son négatif. Ces arêtes sont à leur tour utilisées comme nervure guide et permettent l'extension latérale de la table laminaire (lames débordantes). Les enlèvements présentent un talon lisse et sont partiellement corticaux.

Le débitage d'une lame outrepassée aménage une convexité distale (fig. 91, n°1). L'état fragmentaire du remontage ne permet pas de décrire plus avant la séquence de production laminaire.

Ce mode "d'initialisation" a aussi pu être mis en évidence dans l'ensemble n°110, fig. 91, n° 4).

Enfin, l'ensemble 28 révèle la faculté d'adaptation du tailleur aux contraintes imposées par la matière première (fig. 92 et 93).

Nous ne disposons pas des éléments relatifs à l'ablation du cortex sur le nodule. Celui-ci, oblong, est affecté d'enlèvements dépourvus de cortex, unipolaires, rebroussants depuis un plan de frappe aménagé à une des extrémités du bloc. Ce débitage, destiné à la préparation d'un plan de frappe concourt à l'élaboration d'une crête médiane en position frontale, à double versant, et permet l'aménagement d'un plan de frappe destiné à la production laminaire, par l'ablation d'un éclat outrepassé.

Depuis ce plan de frappe, le tailleur tente à plusieurs reprises de détacher une lame de crête. Les fossiles inclus dans la matière conduisent à la fracturation de celle-ci et à sa quasi destruction.

Le tailleur élimine alors le fragment de crête restant par le détachement d'un éclat outrepassé débité depuis le dos du nucleus préalablement nettoyé de son cortex.

Ces opérations conduisent à l'élaboration d'une nervure irrégulière, cependant utilisée comme guide. Les produits obtenus ne présentent ni arêtes parallèles, ni bords droits.

"L'artisan" tente, par l'élaboration d'une crête dorsale et le détachement d'un éclat perpendiculaire aux négatifs des lames préalablement obtenues, d'étendre la table laminaire et de créer un dièdre pouvant guider le débitage. Un ensemble de lames sont extraites toujours

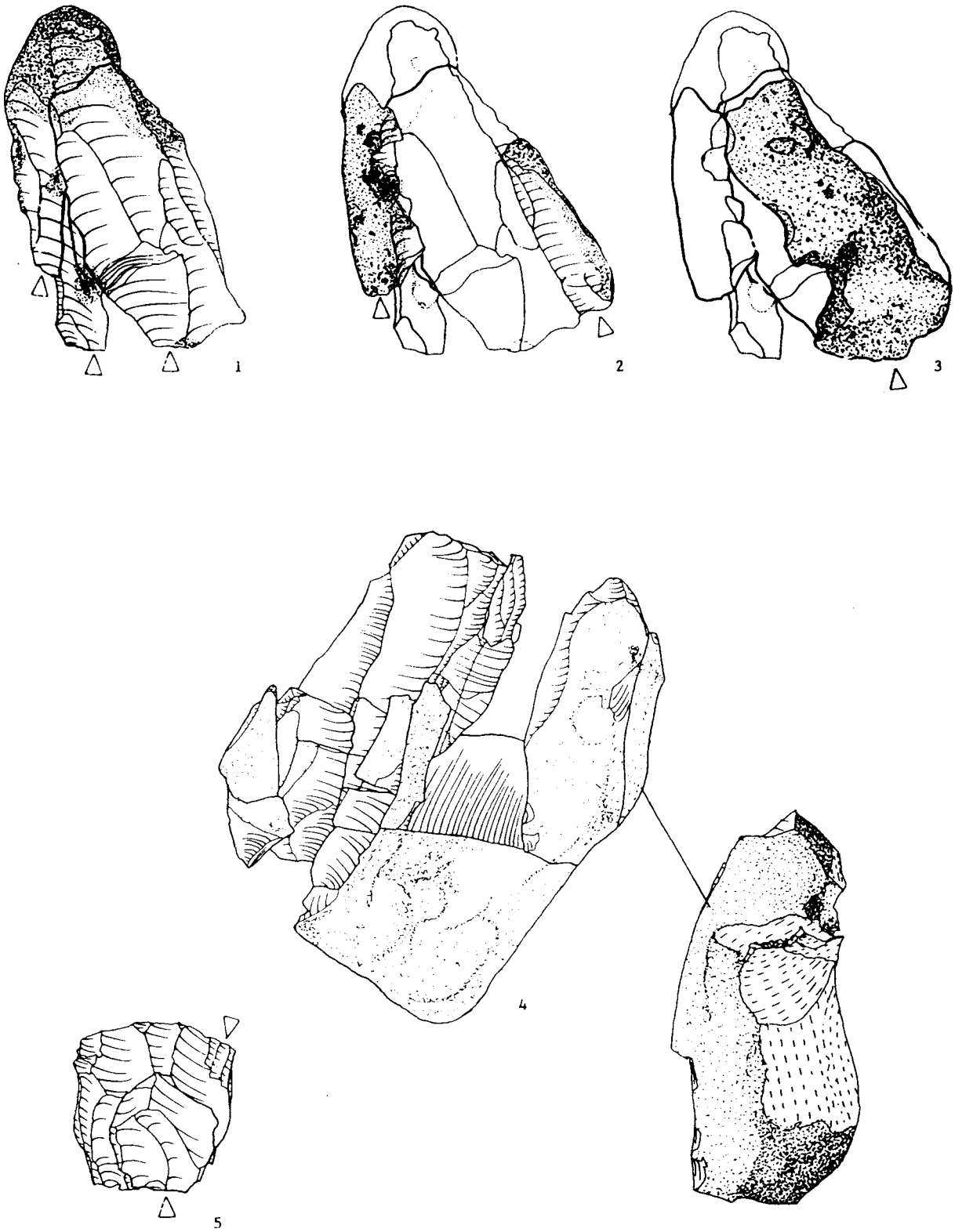


Fig. 91 : Secteur 1 : 1 à 3 : "initialisation" du débitage laminaire depuis un arrondi naturel cortical (ensemble 160), 4 : schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique semi-tournant, "initialisé"par un arrondi cortical (ensemble 110) et 5 : nucleus prismatique tournant.

Fig. 92 : Remontage illustrant le schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique semi-tournant (ensemble 28).

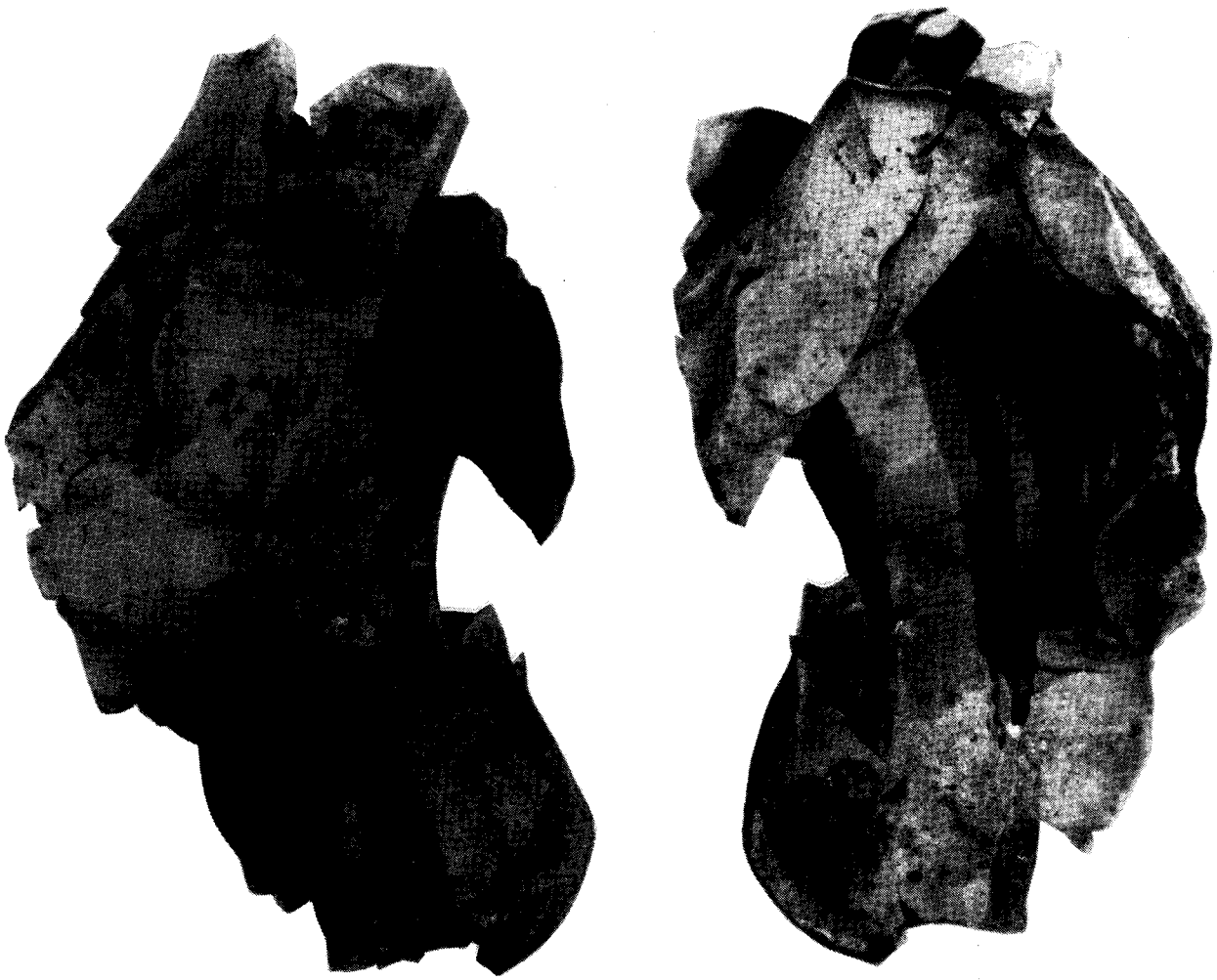


Fig. 93 : Remontage illustrant le schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique semi-tournant (ensemble 28).

depuis un seul plan de frappe, ce qui conduit au rebroussement des produits. Afin de palier à ce handicap, un second plan de frappe est aménagé à l'extrémité opposée du nucleus. le débitage mené unipolairement jusqu'alors devient bipolaire opposé. L'angulation insuffisante entre les deux tables laminaires sécantes et opposées ainsi définies ne permet pas la conduite du débitage laminaire en raison d'un rebroussement des enlèvements.

Le nucleus est alors raccourci et le débitage mené depuis les deux plans de frappe opposés. L'ouverture trop importante de l'angle de chasse produit le réfléchissement des lames, au sens technologique, et aboutit à l'abandon du nucleus.

Malgré la persévérance du tailleur, la production laminaire s'avère médiocre : pas de standardisation et nombreuses pièces réfléchies.

Cependant, le recours à tous ces artifices pour mettre en oeuvre une matière première inadéquate au débitage laminaire - fossiles, inclusions -, tendent à prouver une certaine aptitude de la part du tailleur à faire face aux conditions les plus défavorables. Il s'avère fort possible qu'un débitage bipolaire initial aurait pu palier à ces accidents de taille (?).

5.3.3. Schéma opératoire laminaire à partir de nucleus prismatique à débitage tournant (Révillion et al., 1991) (fig. 91, n° 5).

Un seul nucleus de ce type illustre ce schéma opératoire qui ne pourra être que partiellement décrit en raison du caractère réduit des remontages dont il est l'objet.
Seule la séquence de production peut être décrite.

Le débitage des lames est mené en séries, alternativement, à partir des deux plans de frappe opposés, selon le principe de récurrence décrit pour les schémas opératoires précédents. Ces séries laminaires sont réalisées sur toute la périphérie du support par l'exploitation de plusieurs surfaces sécantes. La juxtaposition et la réduction proportionnelle de ces surfaces lors de l'exploitation du nucleus lui donnent une section polygonale, grossièrement circulaire.

L'examen du nucleus de l'ensemble 161 révèle un plan de frappe initial lisse, comme il a pu être observé sur le remontage n° 171. Le second plan présente le négatif d'une tablette d'avivage, d'inclinaison plus marquée que le plan de frappe précédent !

Comme dans le cas du schéma opératoire précédant, la pratique d'un débitage bipolaire implique l'existence de surfaces composées de négatifs d'enlèvements laminaires, d'orientation commune, mais d'inclinaison et de directions opposées.

La présence de telles surfaces successivement sécantes et la section polygonale grossièrement circulaire qu'elles confèrent au nucleus, réduisent sensiblement les problèmes de gestion et d'entretien du support lors de sa réduction. En effet, une nervure guide "active" est généralement conservée à l'intersection des surfaces débitées. La section du nucleus augmente la valeur du dièdre formé, et le dégage du volume à débiter. La corniche très "découpée" des plans de frappe confirme l'exploitation de ce principe technologique.

L'état du nucleus, au stade ultime de l'exhaustion (fig. 91, n° 5) révèle une gestion déficiente des surfaces de débitage. De nombreux enlèvements "réfléchissent" et engendrent des nervures difficilement exploitables. Cette altération résulte d'une absence d'inclinaison entre les surfaces mises en place par le mode d'exploitation bipolaire.

6. ECONOMIE ET CONCEPT DU DEBITAGE (Révillion et al., 1991).

Plus de 80 kg de silex ont été collectés et mis en oeuvre au secteur 1 par les hommes du paléolithique. Le potentiel de matière première resté non exploité apparaît considérable (fig. 94) puisque la masse des nucleus avoisine 45 % de la masse totale des artefacts !

A leur état ultime d'exhaustion, la relative petite taille des nucleus pourrait suggérer une intensité importante du débitage. L'examen des remontages, dont certains restituent à quelques enlèvements près l'aspect initial du bloc mis en oeuvre, atteste l'emploi de galets de petite dimension.

Le débitage levallois, grand consommateur de matière première a été pratiqué sur les nodules les plus importants. L'histogramme (fig. 94) révèle l'abandon des nucleus mis en oeuvre selon la modalité linéale majoritairement entre 50 et 70 mm , ce qui semble corroborer le constat effectué sur les enlèvements, à savoir une certaine standardisation.

Quant aux nucleus levallois exploités selon la modalité récurrente, ils s'avèrent majoritaires en dessous de 50 mm et au-dessus de 70 mm . Devons-nous y voir la poursuite d'un débitage récurrent après obtention de quelques enlèvements levallois standardisés obtenus selon la méthode linéale pour les plus petits, et comme une préparation à un éventuel débitage d'éclat préférentiel pour les plus grands ?

Au regard des dimensions et de la fréquence des galets de silex dans les cordons fossiles et sur l'ancien estran, force est de constater un débitage dispendieux, dont la mise en oeuvre des "galets-nucleus"
apparaît significative.

L'apparente standardisation révélée par les remontages n'est autre que l'expression de la matière première présente sur le site.

L'histogramme des masses des nucleus à leur état ultime d'exhaustion révèle une majorité de pièces de faible masse (inférieure à 200 g).

Quelques "galets-nucleus" s'individualisent. Ceux-ci ne seraient-ils pas des réserves de matière potentielle ? (fig. 94). C'est ce que pourrait évoquer la présence de nucleus non épuisés retrouvés posés sur les redans de la falaise granitique.

L'analyse des différents schémas opératoires permet d'appréhender des niveaux de technicité différents susceptibles d'exprimer, d'une certaine manière, l'efficacité et la productivité des chaînes opératoires reconnues.

6.1. Economie du débitage non levallois.

Les schémas opératoires non levallois à éclats incluent une suite, relativement réduite, de gestes techniques. Ils ne comportent aucune séquence préparatoire visant à mettre en forme la matière brute, ni de phases liées à l'entretien ou à la réfection de la surface de débitage.

a) Schéma opératoire non levallois à partir de "galets-nucleus" (fig. 95 et 96).

Le schéma opératoire à enlèvement unique traduit le niveau de technicité le plus élémentaire. La production de ce seul éclat, grâce aux convexités naturelles d'une surface du galet mis en oeuvre, précède l'abandon du nucleus. A ce stade, le potentiel de matière première disponible est très important et la productivité très faible.

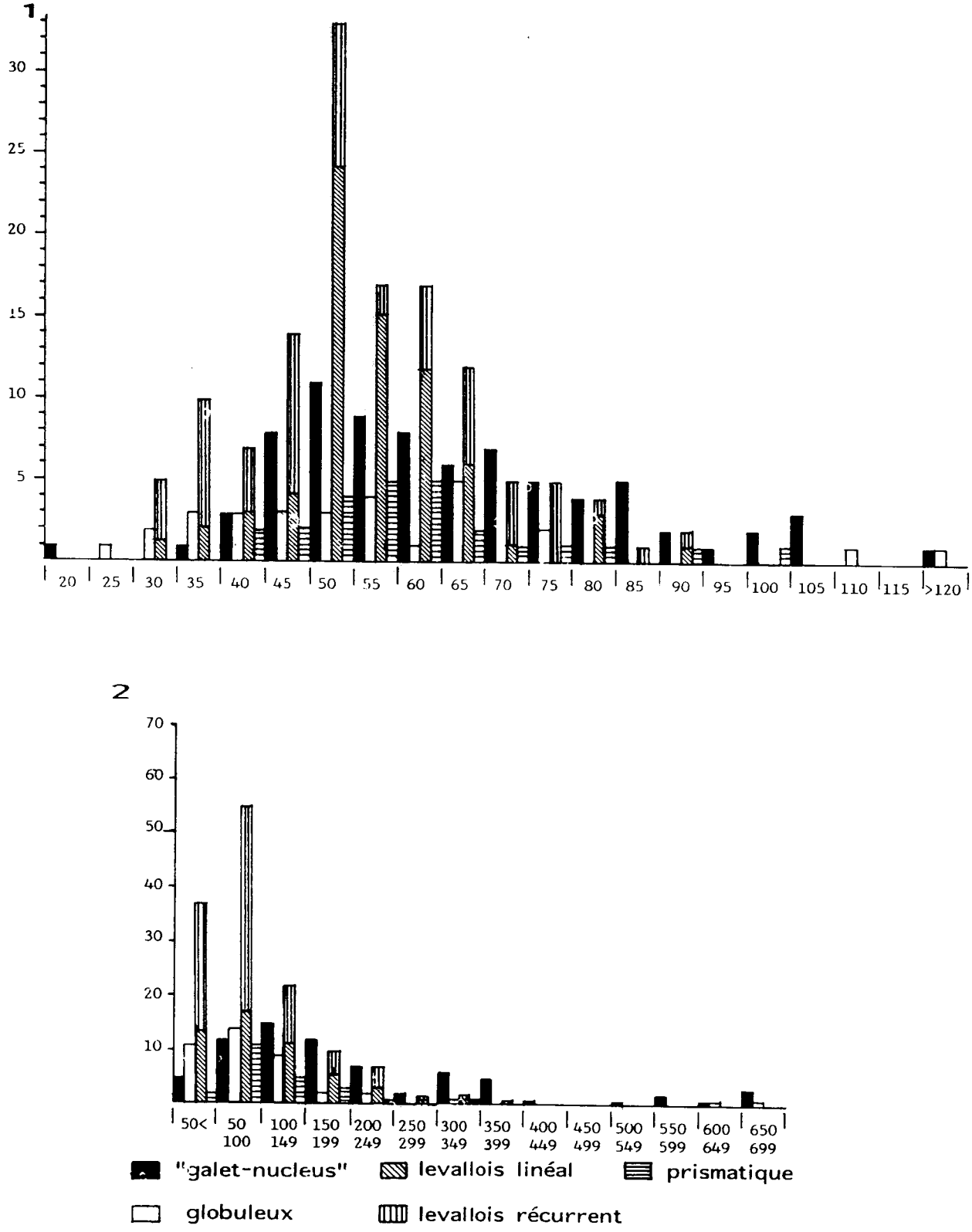


Fig. 94 : Distribution (%) des longueurs de nucleus par type, à leur état ultime d'exhaustion (1) et des masses de ces mêmes nucleus, par classes et par types, à leur état ultime d'exhaustion (2).

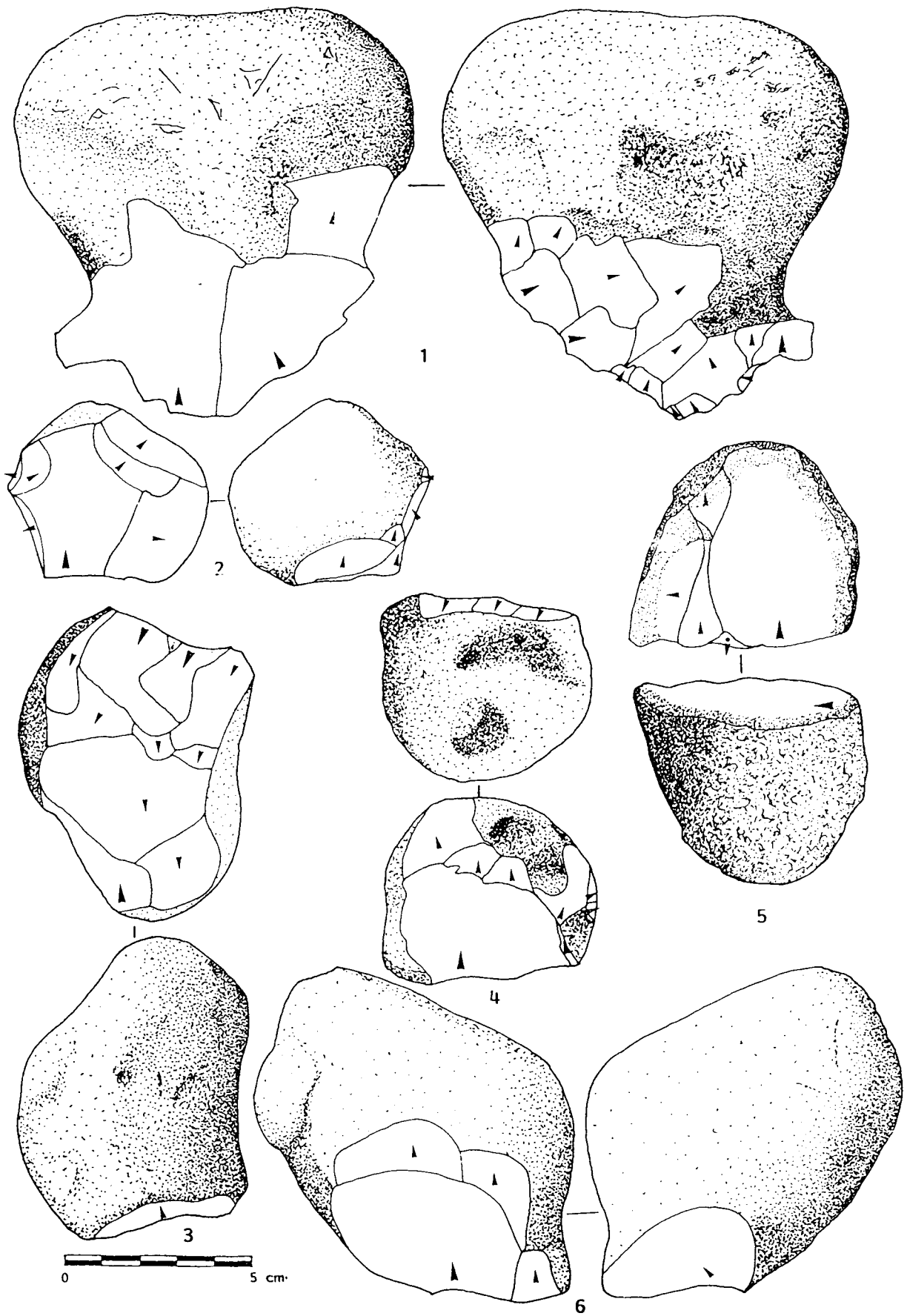


Fig. 95 : Secteur 1 : Schémas diacritiques des "galets-nucleus" à éclat(s).

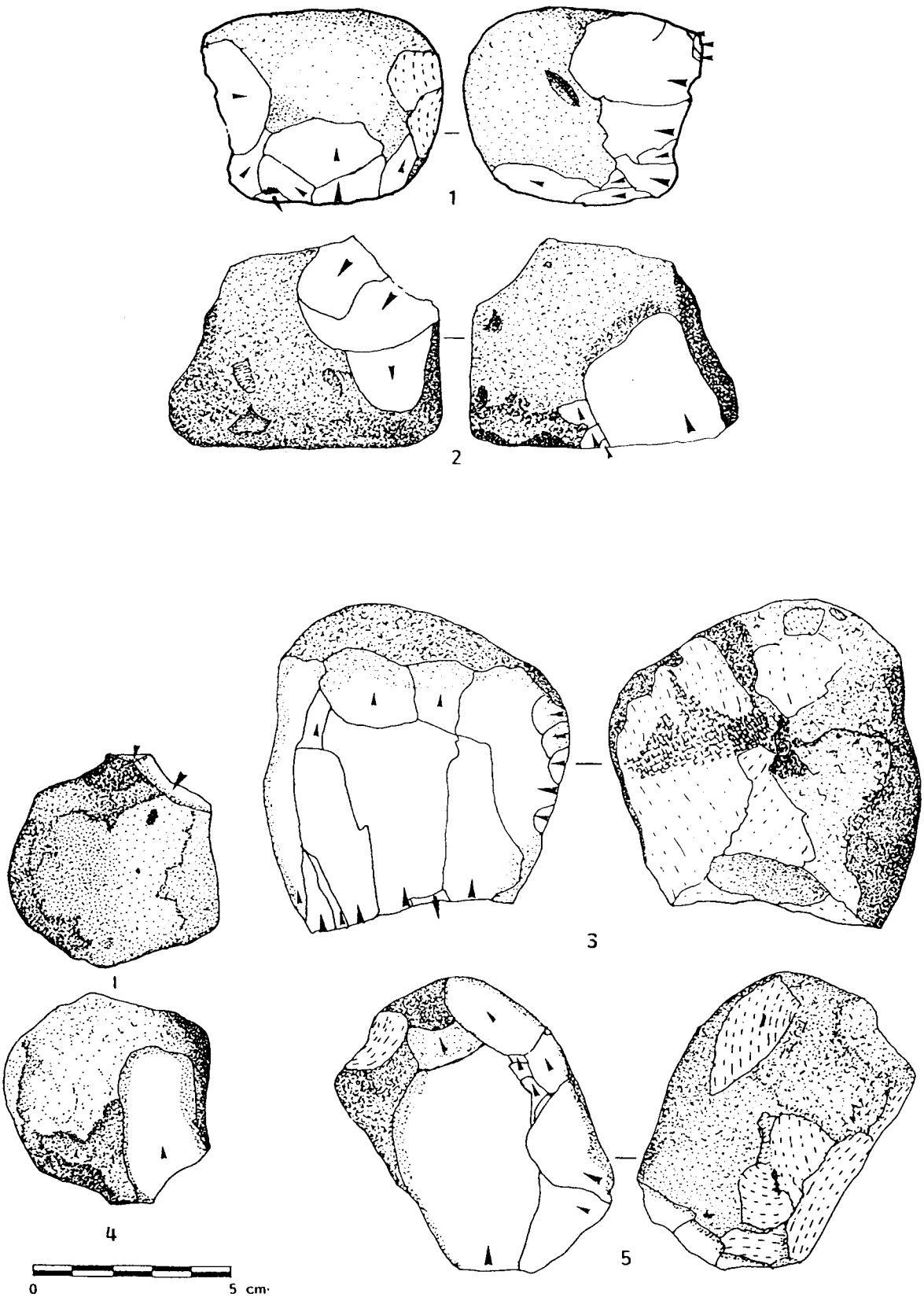


Figure 96 : Secteur 1 ; Schémas diacritiques : 1 et 2 : des "galets-nucleus" à éclats ; 3 à 5 : des "galets-nucleus" à lames.

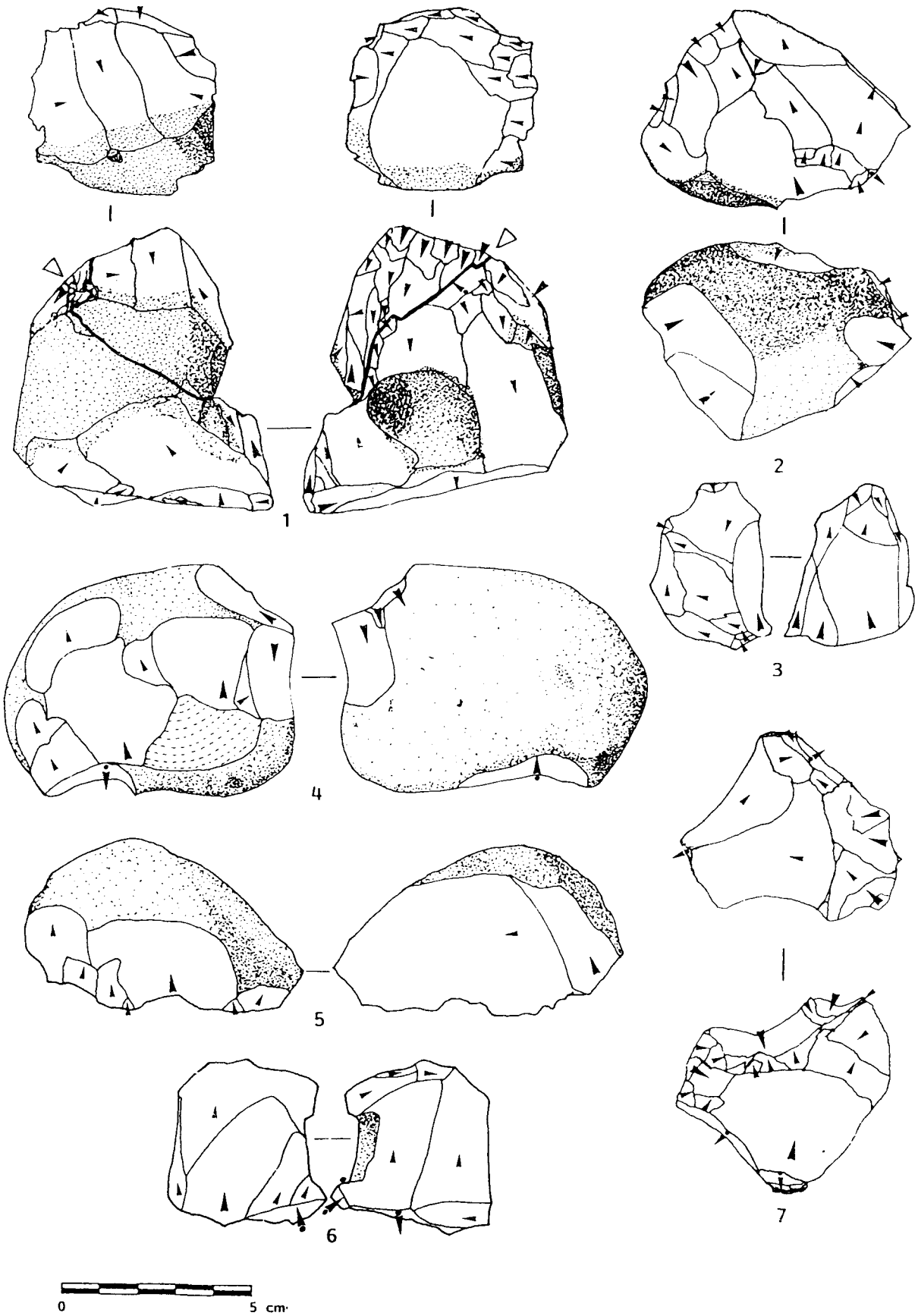


Figure 97 : Secteur 1 ; Schémas diacritiques des nucleus globuleux.

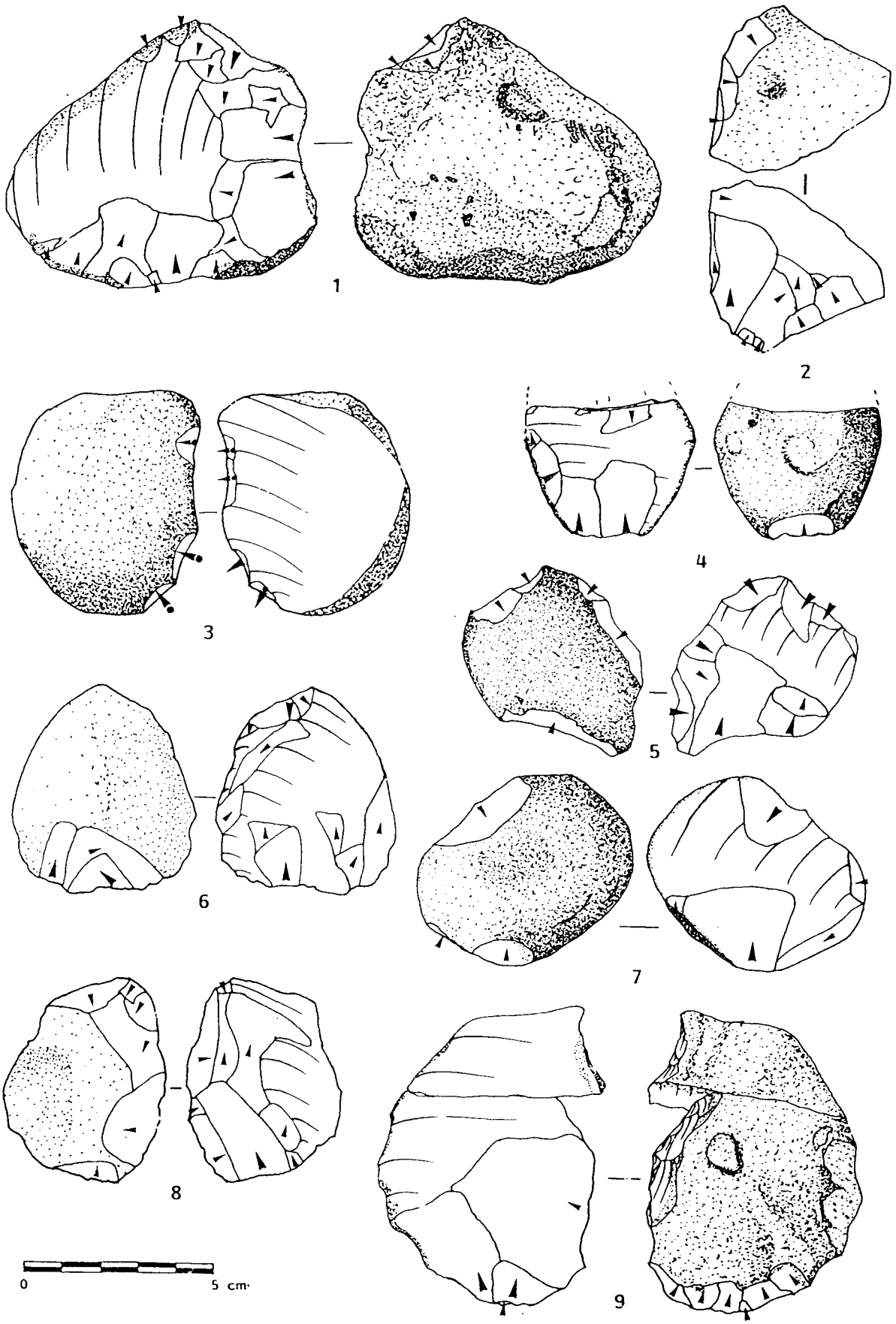


Fig. 98 : Secteur 1 : schémas diacritiques de nucleus "sur éclat".

Il est difficile de saisir les objectifs d'un tel débitage. Il serait tentant d'y reconnaître une volonté de tester la matière première. Aucun de ces nucleus ne présente d'altérations particulières (gélivation, inclusions...) qui pourraient justifier son abandon.

Les schémas opératoires non levallois à partir de "galets-nucleus" de gestion unipolaire sont un peu plus élaborés. Ils incluent une étape de préparation de plans de frappe. Dans certains cas, on constate que le débitage est de faible intensité (un ou deux éclats). Il est difficile d'en expliquer technologiquement les raisons, car les surfaces des nucleus, lors de leur abandon, offrent encore des convexités naturelles potentiellement exploitables. Il en est, parfois, de même lors d'un débitage plus intense (production de plus de deux enlèvements), pratiqué selon le grand axe du galet mis en oeuvre.

En fait, ce type de gestion unipolaire, parallèle à l'axe longitudinal ne permet de mettre en oeuvre qu'une partie de la surface naturelle des galets de forme oblongue. Pour accroître la production, il est nécessaire d'étendre le débitage à une plus grande partie de la surface du galet.

Ce problème semble être partiellement résolu lors d'un débitage intense mené perpendiculairement au grand axe du rognon. En effet, l'orientation du bloc dans le sens de la largeur, et l'aménagement d'une succession de plans de frappe à partir du sommet ainsi défini, facilite la mise en oeuvre d'une surface plus importante.

Les schémas opératoires non levallois à partir de "galets-nucleus" de gestion bipolaire ou orthogonale démontrent que d'autres solutions ont été adoptées pour accroître la production. L'exploitation optimale d'une des surfaces naturelles du galet est assurée par une surface de débitage divisée en deux surfaces de gestion autonome.

b) Schéma opératoire non levallois à partir de nucleus sur éclat (fig. 98).

Ce schéma opératoire présente un degré de technicité assez réduit. Les surfaces de débitage ne subissent aucun aménagement et ne sont pas entretenues.

c) Schéma opératoire non levallois à partir de nucleus globuleux (fig. 97).

Bien qu'incomplètement décrit, ce schéma opératoire offre des critères d'appréciation de la productivité. L'exploitation est conduite à partir de multiples plans de frappe, soit naturels soit constitués par les négatifs d'enlèvements précédents. Comme dans les autres schémas, la morphologie du galet et les convexités qui en résultent conditionnent la fracturation des éclats. La production, tout en étant relativement importante, est très hétérogène.

Les objectifs de ces schémas opératoires n'étant apparemment pas une production d'enlèvements prédéterminés, la partie résiduelle paraît très limitée.

Les dimensions des nucleus, au stade ultime de leur exhaustion, indiquent le rejet d'un important potentiel de matière non exploitée. En termes économiques, ces schémas opératoires n'apparaissent pas très performants. Ceci résulte de l'absence de processus techniques destinés à dépasser et à accroître les potentialités naturelles de la surface mise en oeuvre.

6.2. Economie du débitage levallois (fig. 99 à 103).

L'économie du débitage levallois est caractérisée par la diversité des schémas opératoires adoptés.

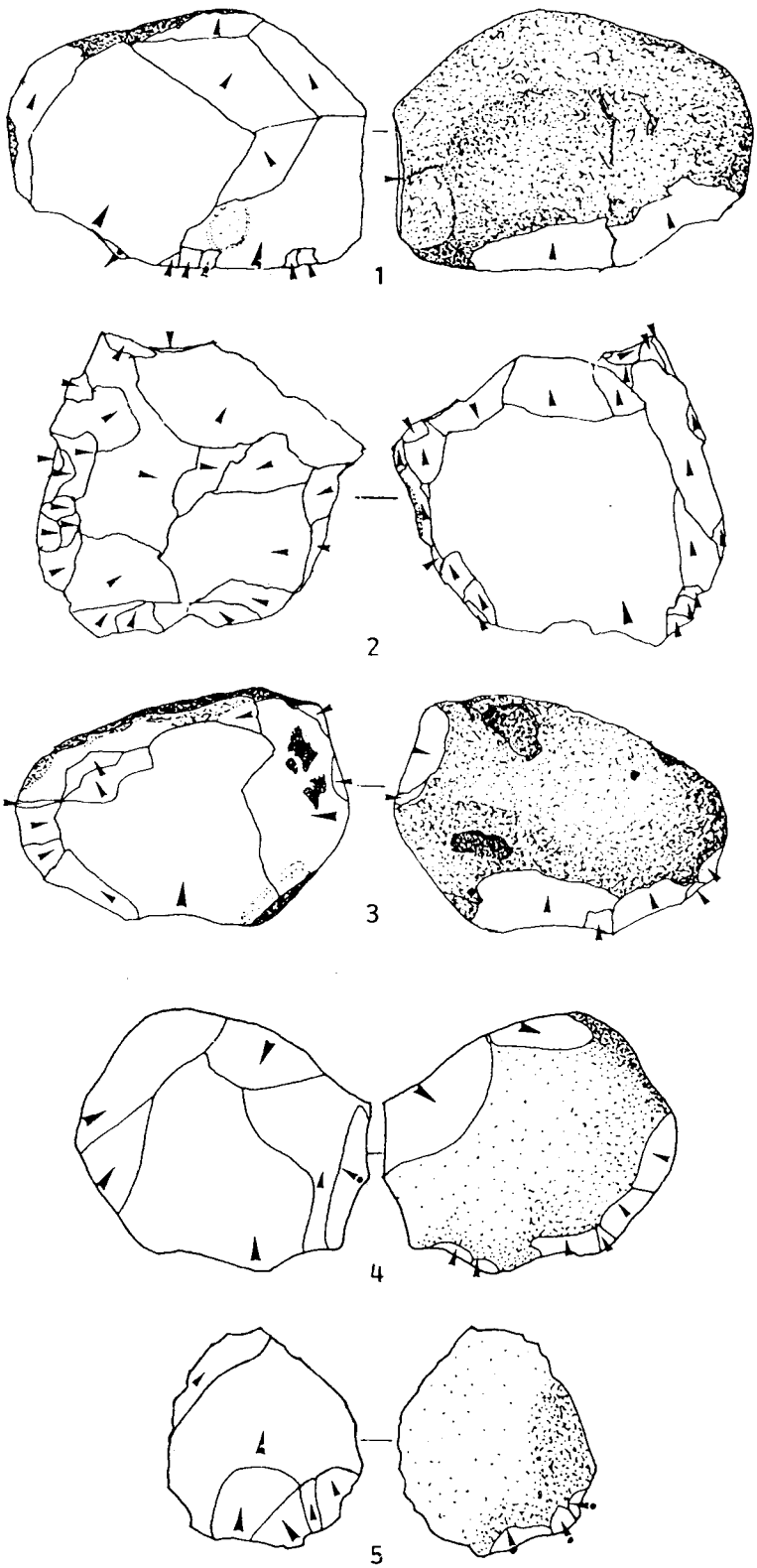


Fig. 99 : Secteur 1 : schémas diacritiques de nucleus levallois de modalité linéale, de gestion unipolaire.

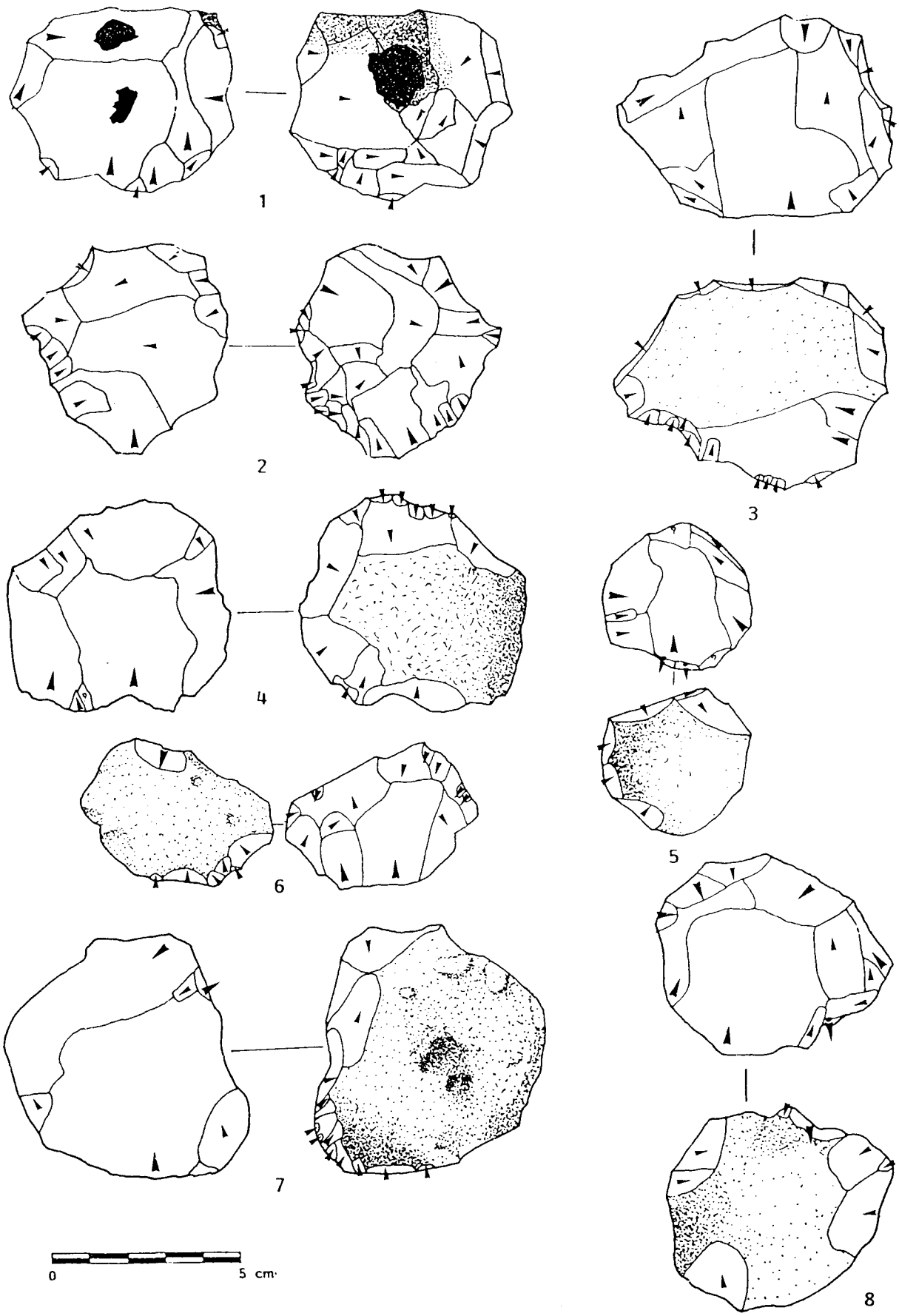


Figure 100 : Secteur 1 : Schémas diacritiques de nucleus levallois de modalité linéale et de gestion centripète.

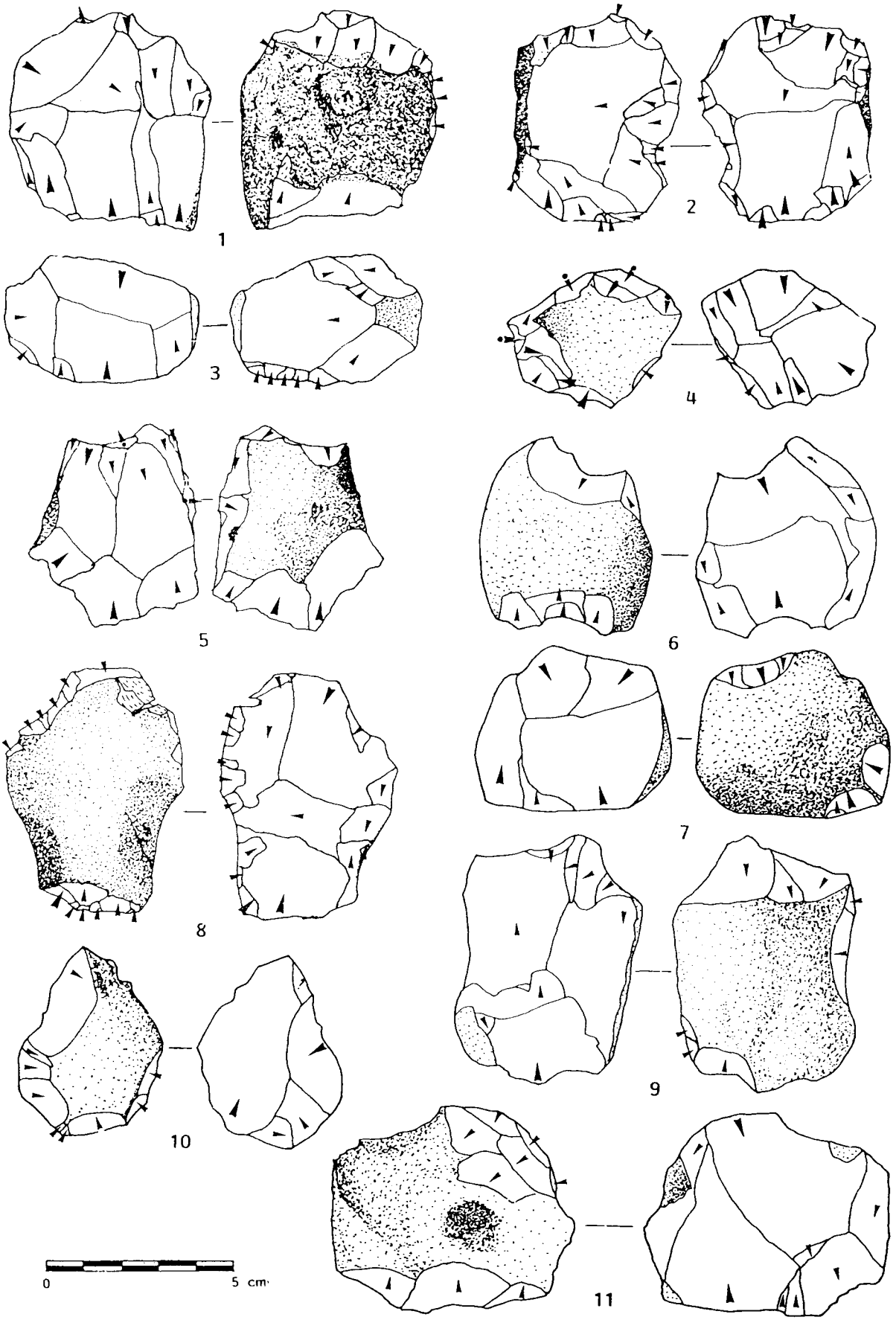


Fig. 101 : Secteur 1 : schémas diacritiques de nucleus (levallois) de modalité récurrente, de gestion bipolaire opposée.

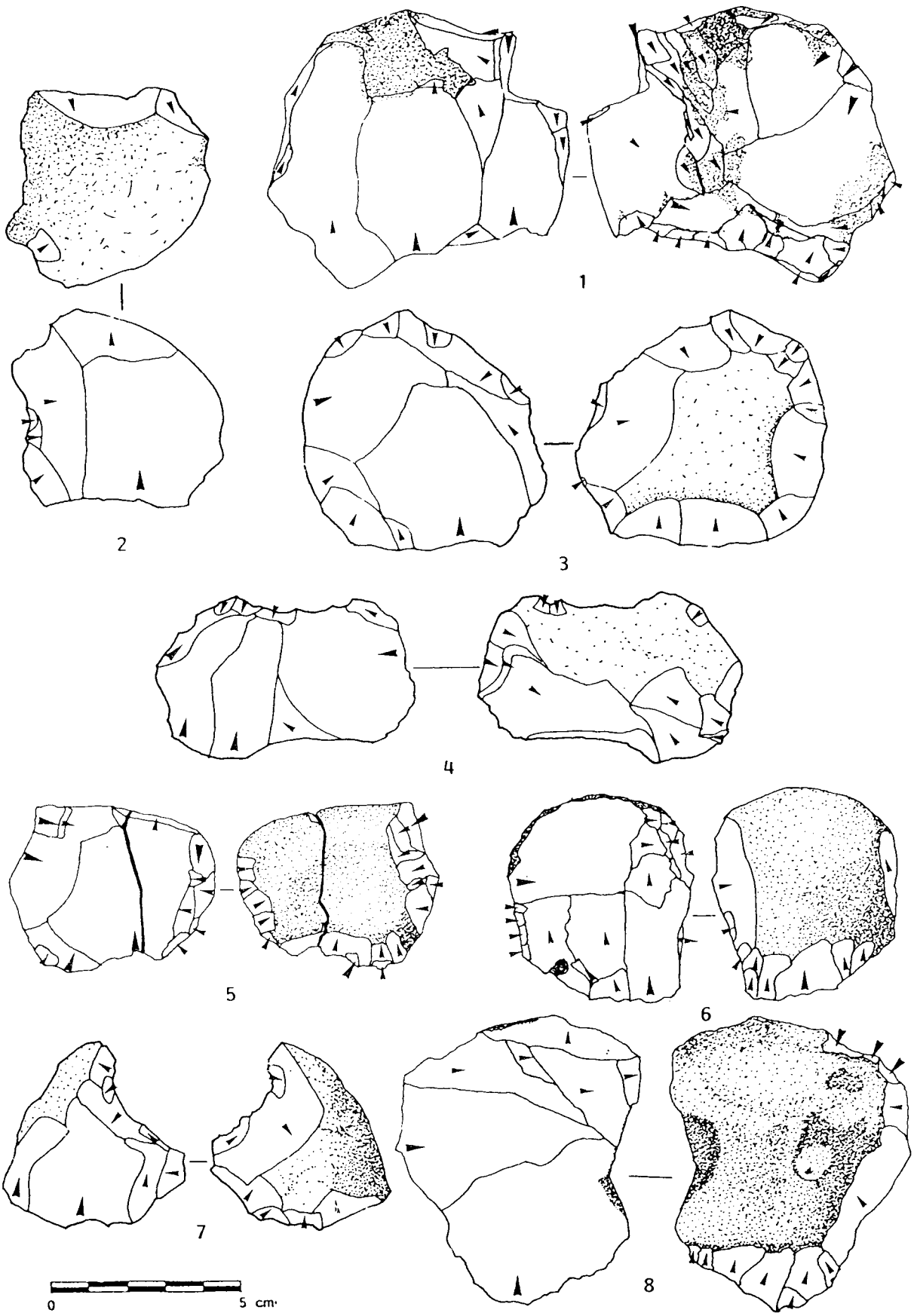


Fig. 102 : Secteur 1 : schémas diacritiques de nucleus (levallois) de modalité récurrente, de gestion bipolaire orthogonale.

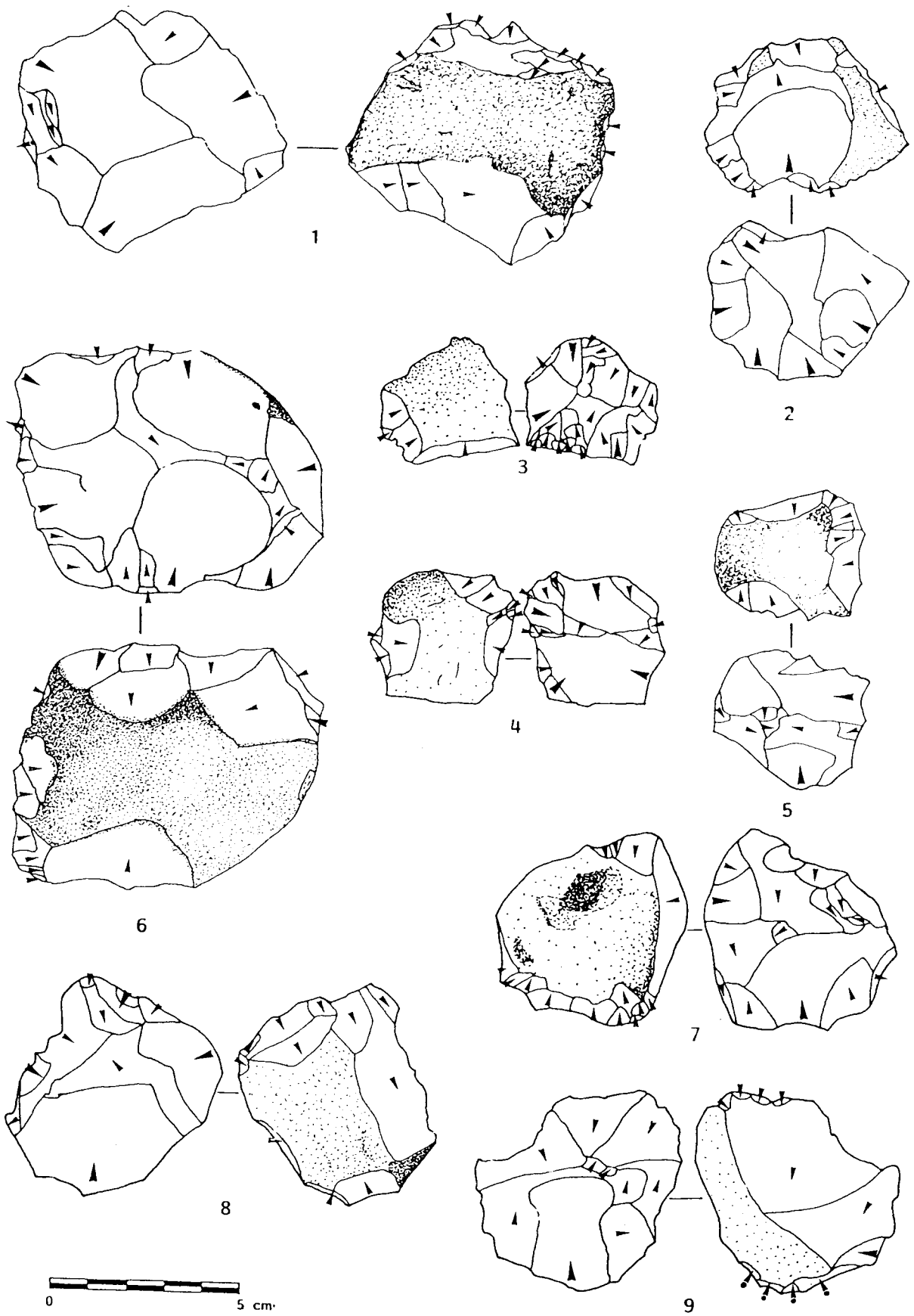


Fig. 103 : Secteur 1 : schémas diacritiques de nucleus (levallois) de modalité récurrente, de gestion centripète.

Ils traduisent un haut degré de technicité car ils sont composés de l'enchaînement de plusieurs processus techniques : aménagement des plans de frappe, aménagement des convexités levallois, débitage, etc...

Cette diversité semble exprimer la recherche d'une productivité accrue, tout en soulignant le caractère performant de certains schémas opératoires. En effet, la pratique d'un débitage levallois de modalité récurrente permet une économie des gestes techniques requis lors d'un débitage de modalité linéale. De même, le principe d'exploitation d'une gestion bipolaire (division de la surface levallois en deux surfaces de débitage, d'inclinaisons opposées) réduit les phases spécifiques d'entretien de certaines convexités, entretenues par le débitage lui-même. Le nombre de gestes techniques et la production "résiduelle" sont donc réduits, et la productivité ainsi augmentée.

Cette préoccupation semble également exprimée par le remontage de certains nucleus qui révèlent la succession ou l'alternance de différentes séquences de production levallois.

L'ensemble n°204 démontre qu'une exploitation levallois de type unipolaire peut succéder à une exploitation levallois de type bipolaire (fig. 81, n 8 et 9). Dans ce cas, la succession des séquences de production constitue la réponse à un accident de taille résultant soit d'une déficience de la matière première (gélivation, etc...), soit d'une erreur de gestion de la surface débitée. Une telle pratique reflète une certaine capacité d'adaptation.

De même, le remontage de nucleus récurrents de gestion centripète (fig.84,n°1 et 6, ensemble n°116) démontre l'alternance d'un schéma levallois de modalité récurrente avec un schéma levallois de modalité linéale. Force est de reconnaître qu'un nucleus levallois peut être exploité par une succession ou une alternance de différents modes de production levallois !

Toutefois, la distinction d'une éventuelle hiérarchie entre les séquences de production est délicate. Il est difficile de déterminer si l'adoption d'un schéma levallois de modalité récurrente et de gestion centripète a pour seul objectif la préparation de la surface levallois en vue du débitage d'un éclat préférentiel, ou si elle en constitue la résultante. Les produits levallois obtenus par récurrence devraient être alors considérés comme "résiduels". Cependant, rien ne démontre de manière définitive qu'il ne s'agit pas d'un comportement technologique permettant de "rentabiliser" l'ensemble des gestes techniques réalisés. La séquence de préparation pourrait être également considérée comme une séquence de production. Les schémas opératoires levallois "successifs" ou "alternants" ainsi définis pourraient être une des réponses à la volonté particulière de rationaliser l'exploitation de la matière première qui semble caractériser l'économie du débitage levallois sur ce site.

Ce type d'économie traduit un comportement déterminé, souligné par l'existence d'une matière première particulièrement abondante sur/ou à proximité directe du site.

6.3. Economie du débitage laminaire (fig. 105 à 110).

a) Schéma opératoire laminaire non levallois à partir de "galets-nucleus" (fig. 96).

Ce mode opératoire traduit un niveau de technicité élémentaire. La pratique du débitage unipolaire n'autorise qu'une gestion approximative de la surface débitée, dont l'exploitation dépend des potentialités offertes par les convexités naturelles du galet mis en oeuvre.

L'intensité de la réduction est limitée par l'altération des convexités de la surface de débitage. Cette dernière n'est ni gérée, ni réaménagée par le tailleur qui se "soumet" à la morphologie de la surface qu'il exploite.

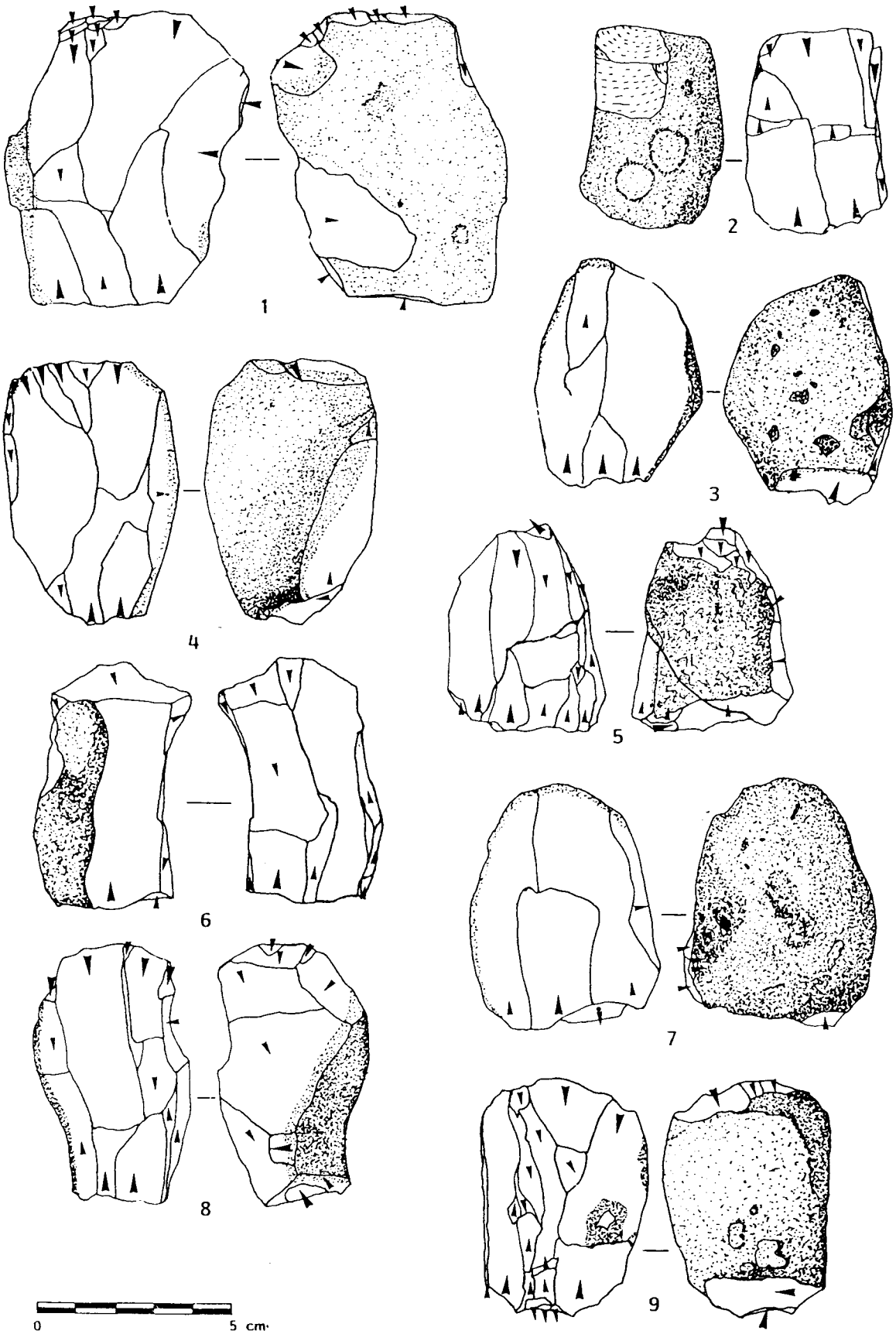


Fig. 104 : Secteur 1 : schémas diacritiques de nucleus prismatiques à débitage semi-tournant.

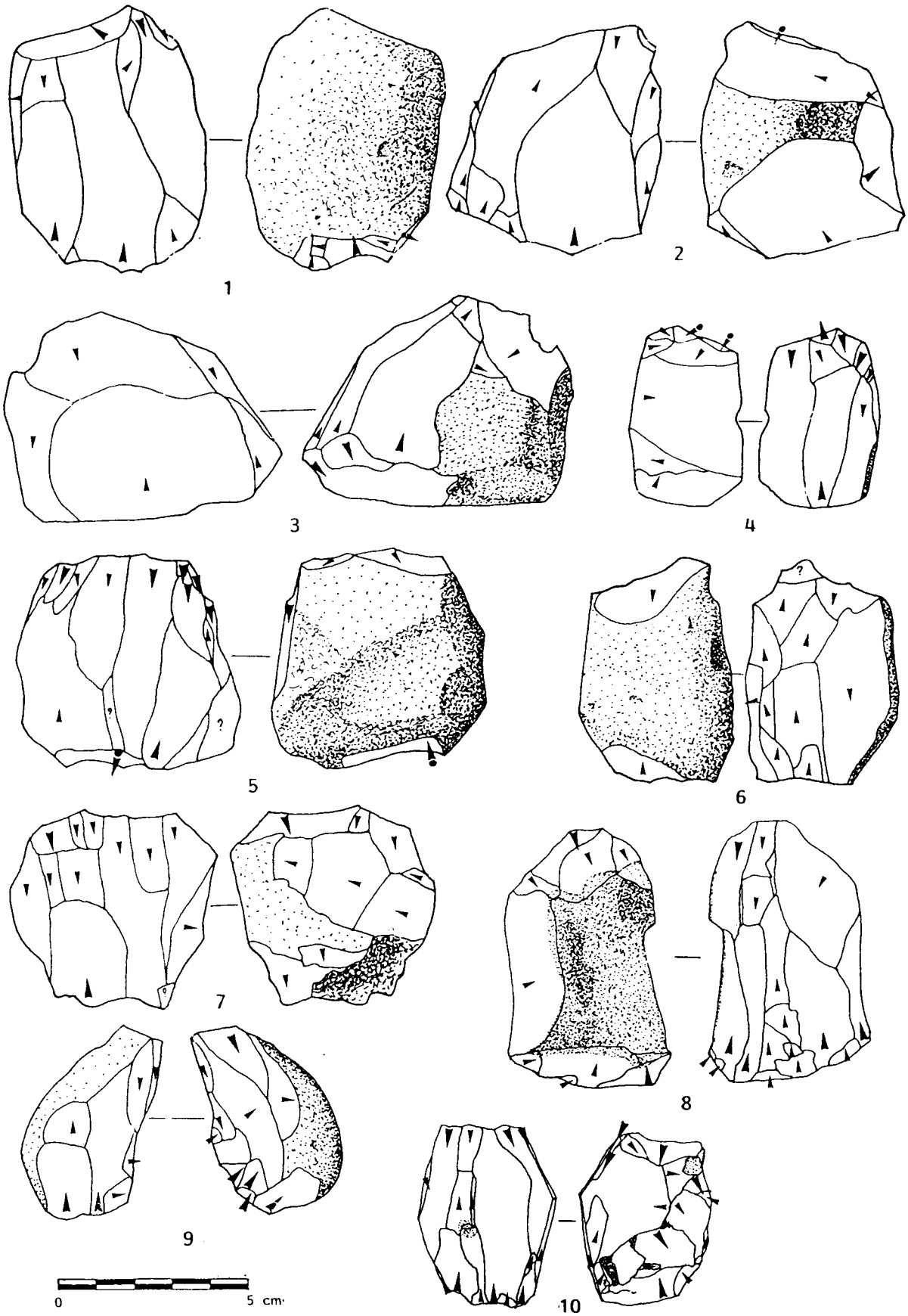


Fig. 105 : Secteur 1 : schémas diacritiques de nucleus prismatiques à débitage semi-tournant.

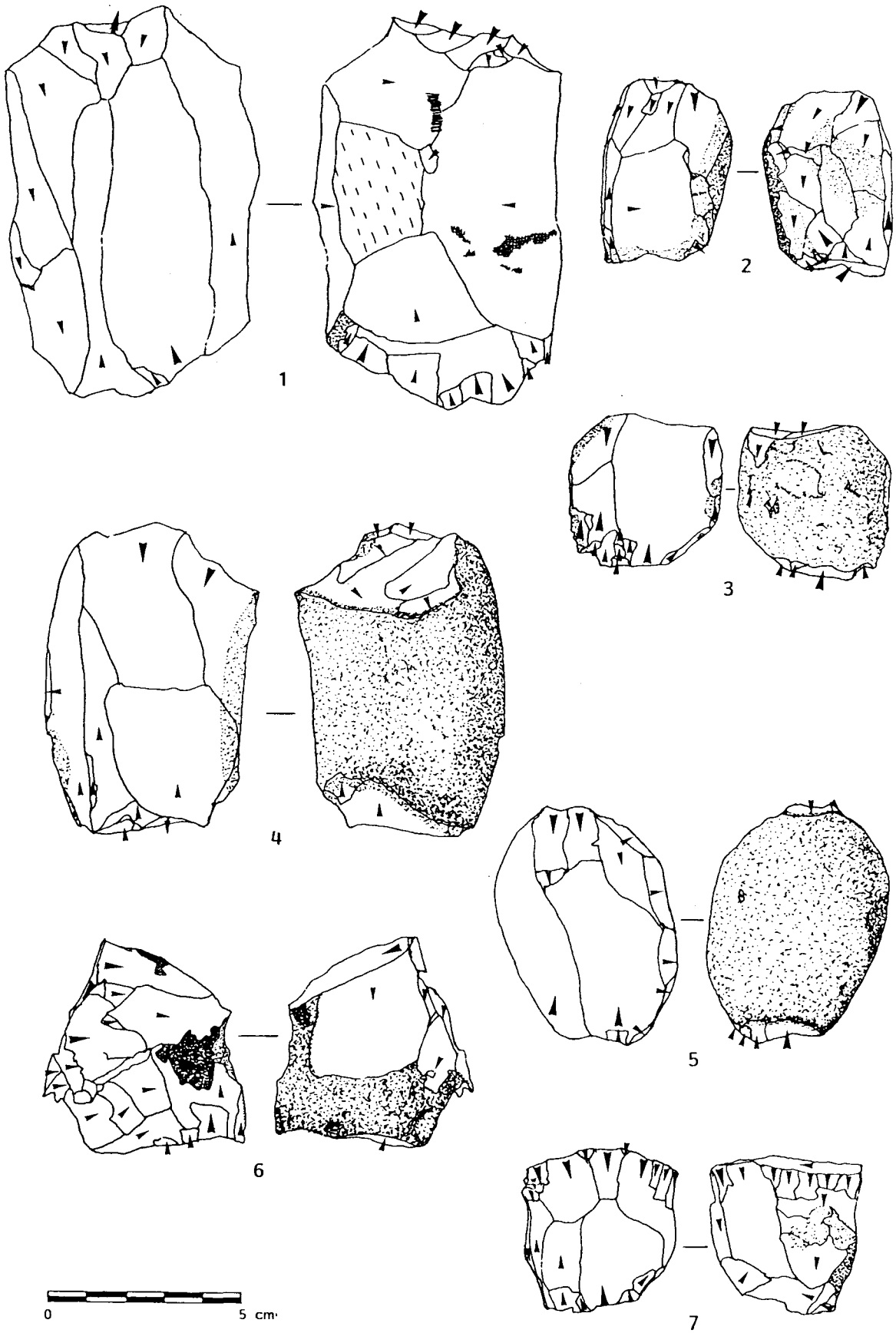


Fig. 106 : Secteur 1 : 1 à 6 : schémas diacritiques de nucleus prismatiques

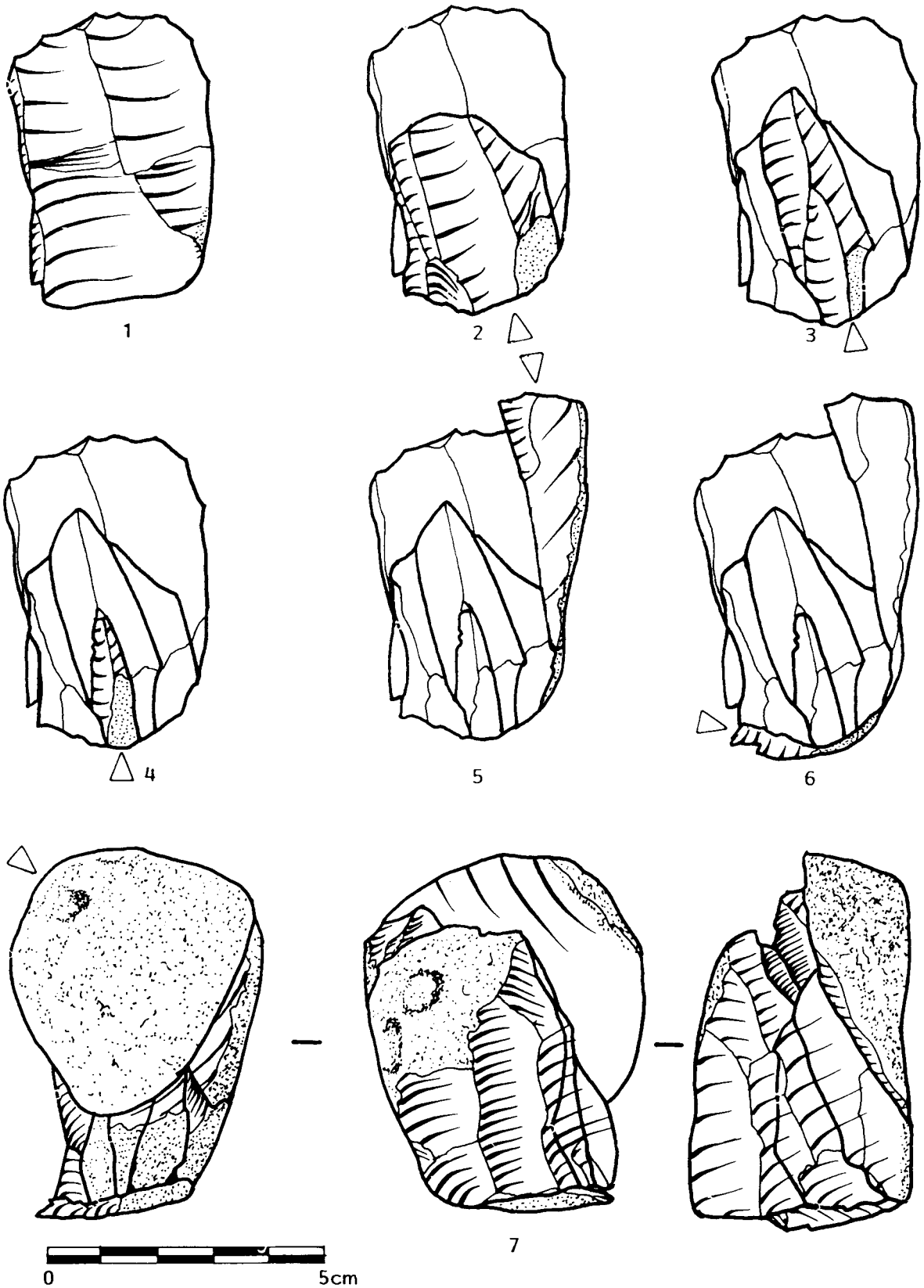


Fig. 107 : Secteur 1 : 1 à 7 : Schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique à débitage semi-tournant (ensemble 33).

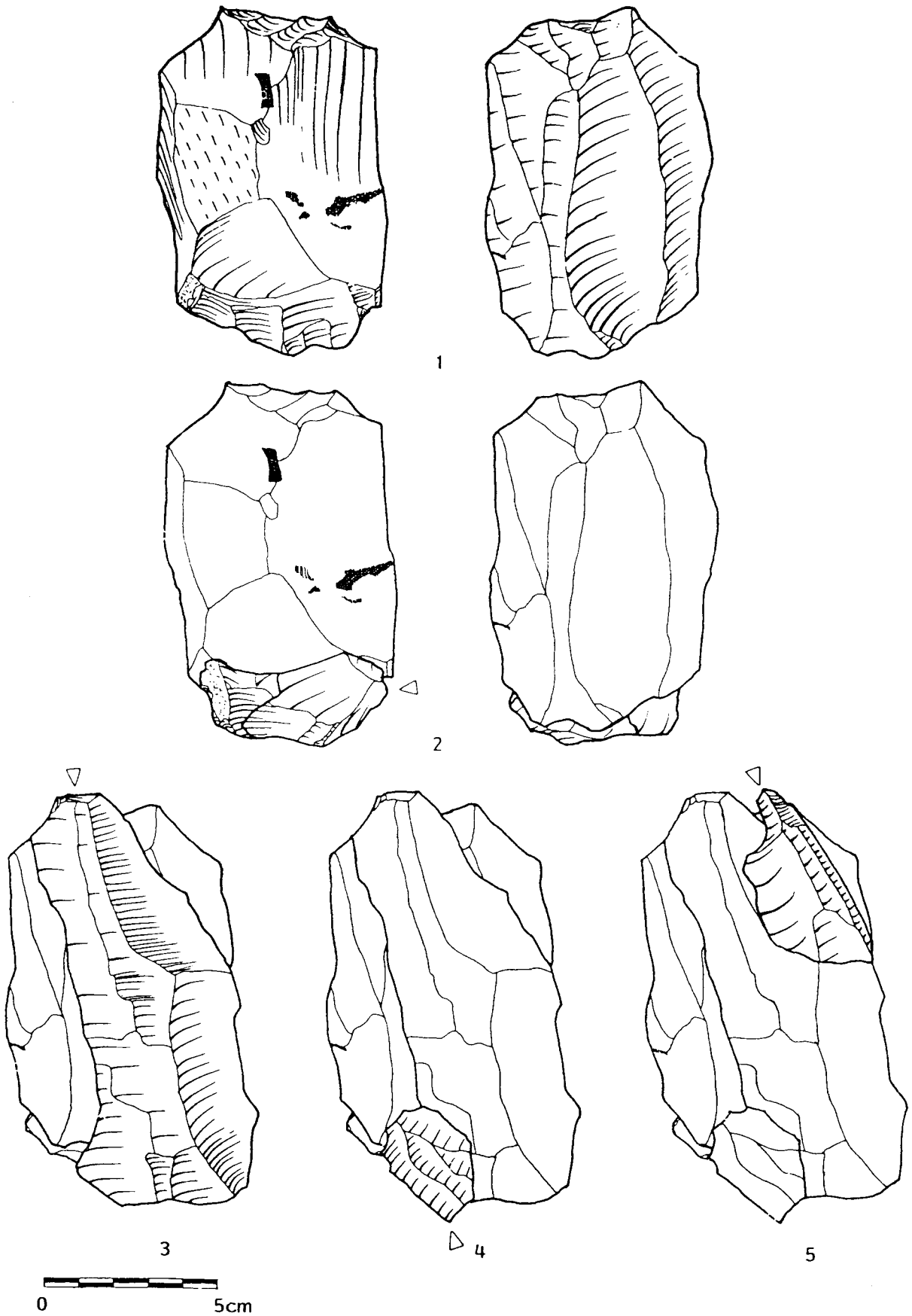


Fig. 108 : Secteur 1 : 1 à 5 : Schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique à débitage semi-tournant (ensemble 110).

Le nucleus est alors abandonné malgré un potentiel important de matière première disponible.

Ce schéma opératoire n'offre pas les possibilités d'une productivité élevée. Les lames obtenues ont d'ailleurs une morphologie peu standardisée et la production est parfois assez hétérogène, car il n'est pas rare que des éclats de formes diverses soient obtenus.

b) Schéma opératoire laminaire non levallois à partir de nucleus prismatiques à débitage semi-tournant (fig. 104 à 106, n° 1 à 7 et fig. 107 à 110, n° 2 à 8).

Ce schéma opératoire inclut des processus techniques plus performants de préparation (utilisation d'un dièdre naturel cortical dont le négatif engendre deux nervures-guides, aménagement de crête), d'exploitation (bipolaire récurrentes et de gestion de la table laminaire (lames débordantes, crête dorsale).

Le tailleur est capable d'assurer la mise en forme, l'exploitation et l'extension de la surface qu'il exploite, grâce à une série de gestes simples n'occasionnant qu'une faible production résiduelle. En le libérant, dans une certaine mesure, des contraintes morphologiques de la matière première, ces techniques favorisent un accroissement de la productivité, ce que confirme le volume réduit des nucleus prismatiques à surface préférentielle de débitage au stade ultime de leur réduction.

La qualité de la production est améliorée surtout grâce au mode d'exploitation bipolaire qui semble favoriser l'obtention de produits morphologiquement standardisés (bords et nervures sub-parallèles, profil sensiblement rectiligne, etc ...).

c) Schéma opératoire laminaire à partir de nucleus prismatiques à débitage tournant (fig. 106, n° 7).

Bien qu'incomplètement décrit, ce schéma opératoire offre des critères d'appréciation de la productivité.

L'exploitation bipolaire d'une succession de surfaces sécantes couvrant la périphérie du nucleus en simplifie considérablement la gestion. Le volume du nucleus paraît être exploité de manière plus économique en éliminant certaines phases d'entretien et de réaménagement. Le nombre de gestes techniques nécessaires au débitage des lames est réduit et la production résiduelle très faible.

La productivité de ce schéma opératoire paraît importante et traduit le degré de technicité le plus élevé des méthodes de production laminaire mises en oeuvre sur le site.

7. CONCEPTS DU DEBITAGE (Révillion et al., 1991).

7.1. Concepts du débitage non levallois.

L'analyse des schémas opératoires non levallois indique que l'exploitation des nucleus est conçue en fonction du débitage d'une surface. Si cette conception est proche de celle du débitage levallois, elle s'en différencie essentiellement par l'absence de processus techniques destinés à l'aménagement et à l'entretien des convexités de la surface exploitée. La distinction est encore plus évidente dans le cas du schéma opératoire non levallois à partir de nucleus globuleux, où l'exploitation du support est conçue selon plusieurs surfaces.

Le principe de production illustré par le débitage non levallois est la mise en oeuvre de la matière première grâce aux convexités naturelles résultant de la morphologie du support utilisé (galet ou éclat). Lorsque le débitage est poursuivi, les éclats sont obtenus grâce à certaines nervures directrices et à un ensemble de convexités mises en place fortuitement par la succession des enlèvements.

En référence à la morphologie des négatifs identifiables sur la surface de débitage (fig. 81, n° 7), plusieurs des éclats pourraient être considérés comme typologiquement levallois, car ils doivent en présenter tous les aspects. En l'absence de remontages suffisamment explicites, il est difficile de le démontrer ; mais il est admis que des débitages de conception non levallois peuvent produire des produits d'aspect levallois (E. Boëda, 1990). Ces similitudes morphologiques pourraient être en liaison avec la modalité de production adoptée.

Dans le cas présent, les convexités conditionnent la fracturation des éclats et, d'une certaine manière, leur morphologie, mais elles ne sont ni aménagées, ni entretenues par le "tailleur" qui en assure simplement l'exploitation. Ceci est confirmé par la lecture technologique de la surface de débitage au stade ultime de l'exhaustion.

On remarque l'absence de négatifs d'éclats destinés à l'extension de cette surface et donc au réaménagement de ses convexités.

Ces constatations semblent indiquer que la production obéit à un principe de récurrence non levallois, inhérent au débitage successif d'éclats.

Ce concept non levallois traduit un comportement opportuniste. Il ne s'agit pas d'une maîtrise de la matière grâce à des schémas offrant les possibilités d'une exploitation optimale, mais plutôt de l'application d'un principe de débitage, dicté par les caractères morphologiques des galets mis en oeuvre.

7.2. Concepts du débitage levallois.

Les schémas opératoires levallois reconnus obéissent au concept levallois défini par E. Boëda (E. Boëda, 1986 et 1990). Les nucleus sont conçus selon deux surfaces distinctes, sécantes, de convexité opposée, dont l'intersection s'inscrit dans un plan dans lequel se fera le débitage des enlèvements prédéterminés. Ces supports comportent donc une surface levallois à laquelle sont adjoints des critères de prédétermination (convexités latérales et distales) et une surface de préparation des plans de frappe.

7.3. Concepts du débitage laminaire.

Les schémas opératoires laminaires reconnus constituent autant de réponses à la volonté de produire des lames. Ils expriment également différentes conceptions de débitage.

La conception régissant l'exploitation des nucleus "sur galet" est celle d'une surface. Les lames sont obtenues grâce aux convexités naturelles d'une des faces du galet. La surface débitée n'est pas étendue au-delà des limites imposées par l'état de ces convexités qui ne sont l'objet d'aucun aménagement. Il ne s'agit donc pas d'une conception levallois.

Si le débitage des nucleus prismatiques, à débitage semi-tournant, évoque encore une conception levallois (S. Révillion, 1988), les processus techniques de préparation (crête à deux versants) et d'extension (lames "débordantes", crête dorsale) de cette surface l'en distinguent assez nettement. La distinction est encore plus évidente dans le cas des nucleus prismatiques à

débitage tournant, car l'exploitation du bloc de matière première est réalisée par la gestion de plusieurs surfaces sécantes.

L'ensemble de ces constatations autorise à penser que la mise en oeuvre des schémas opératoires laminaires, à partir de nucleus prismatiques à Saint-Germain-des-Vaux / Port-Racine, relève d'une conception volumétrique particulière, comparable à celle de certaines industries du Paléolithique supérieur (S. Révillion, 1989). L'exploitation est celle d'un volume et non plus d'une surface (E. Boëda, 1990).

Pour l'ensemble des schémas opératoires laminaires identifiés, les différentes conceptions volumétriques adoptées ne semblent pas directement dépendantes de la modalité de production dont elles assurent la mise en place. En effet, la modalité récurrente est appliquée à la production laminaire, grâce à l'exploitation du principe de prédétermination de l'enlèvement suivant par une nervure guide ou/et par un ensemble de convexités aménagées par la succession des enlèvements laminaires. Ce principe de récurrence est inhérent au débitage successif de lames car il confère une morphologie comparable aux produits laminaires issus du débitage de nucleus de conceptions volumétriques différentes.

Il peut être considéré comme élément commun à "la philosophie levallois" (E. Boëda, 1986) puisqu'il permet la production d'éléments de forme déterminée. Cependant, à Saint-Germain-des-Vaux, il est mis à profit lors de débitage de conception non levallois. On remarque également sa présence au sein d'industries lithiques émanant de cultures préhistoriques très différentes. Il n'est donc pas possible de le considérer comme appartenant uniquement à la technologie levallois.

Des débitages de conception non levallois peuvent produire des produits d'aspect levallois (E. Boëda, 1990). A Saint-Germain-des-Vaux, ceci est vérifié pour le débitage successif de lames selon des schémas opératoires non levallois, mais paraît être également envisageable pour le débitage successif d'éclats selon des schémas opératoires non levallois.

8. LES FINALITES DU DEBITAGE.

L'ensemble des caractéristiques de l'outillage sur éclat (Cf. supra) atteste une stratégie de production non fondée sur l'élaboration de supports d'outils. Comme dans tous les secteurs jusqu'alors étudiés à Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine, le débitage semble avoir pour objectif la production d'enlèvements (éclats levallois, lames à arêtes parallèles) directement utilisables. Ceux-ci sont donc à considérer comme de véritables outils potentiels !

Le débitage sur galet peut, dans certains cas, avoir été mené dans le but d'une production d'outils - galets aménagés principalement-.

Peu de pièces présentent un dièdre, obtenu par enlèvements bifaciaux, utilisable. L'angle formé est souvent trop ouvert. Cependant, il n'est pas impossible que la mise en oeuvre de nucleus sur galet aboutissant au rabot ne soit la finalité de l'opération! Ces outils restent peu nombreux (3 pièces).

9. DIAGNOSE .

La série de base, roulée, ne compte pas assez d'éléments pour dégager des constantes. Cependant, le débitage levalloisien est attesté ainsi que les lames à arêtes et bords parallèles. Cette série, statistiquement représentative, se caractérise par un débitage levallois bien affirmé (IL : 27,10), pour le massif armoricain et un bon indice laminaire (Ilam : 9,52).

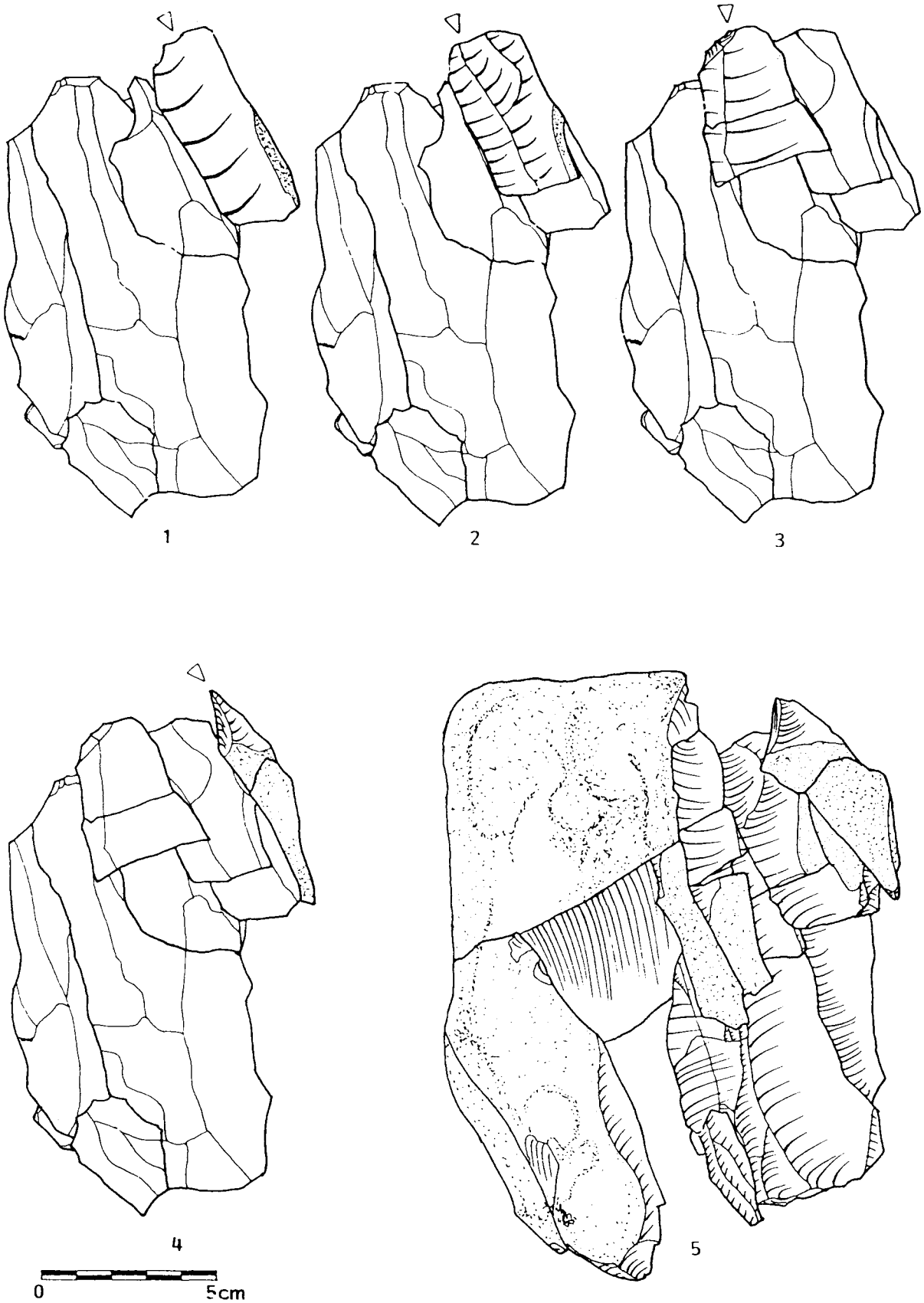


Fig. 109 : Secteur 1 : 1 à 5 : Schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique à débitage semi-tournant (ensemble 110).

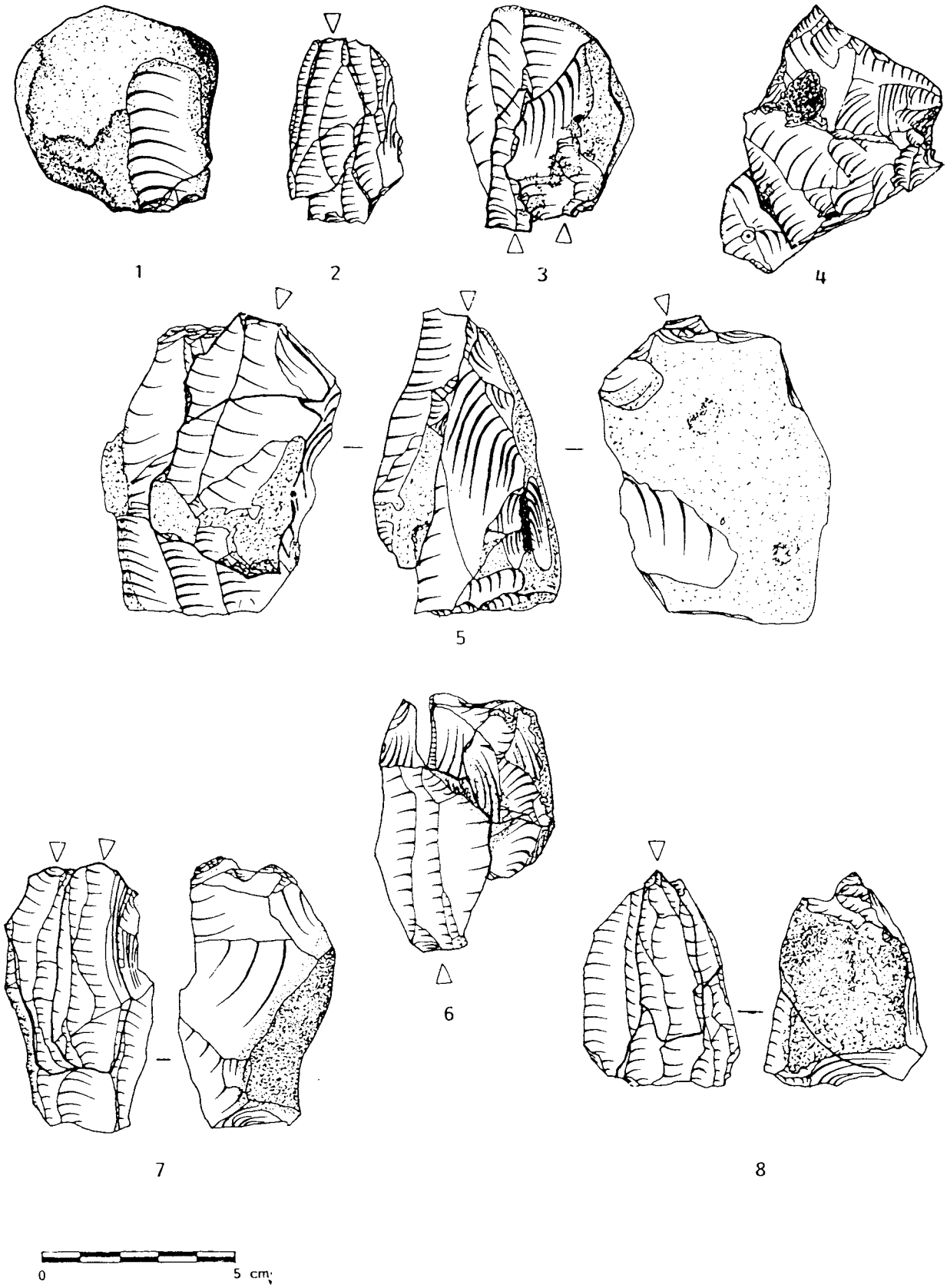


Fig. 110 : Secteur 1 : Ensembles remontées sur "galet-nucleus" : 1 : ens. 274 et sur nucleus prismatiques : 2 : ens. 229, 3 : ens.13, 4 : ens. 81, 5 : ens. 243, 6 : ens. 150, 7 : ens.198 et 8 : ens.74.

L'ensemble lithique sus-jacent (niveaux D1c à D2c), statistiquement représentatif, se caractérise par un débitage levallois bien affirmé (IL : 27,10), un bon indice laminaire (Ilam : 9,52) et des indices de facettage moyens (IF : 23,69 ; IFs : 10,45).

La série s'apparente aux Moustériens de "faciès levalloisien" (ILty : 83,20).

L'outillage retouché se compose essentiellement d'encoches (50,94 en réduit), de racloirs, généralement simples (IR. réduit : 21,38), et de denticulés (G.IV réduit : 11,32).

Les retouches marginales (n°45 à 50 de la liste type) apparaissent nombreuses (3,71 % en réel). Il s'agit principalement de retouches abruptes minces majoritairement concaves dont certaines pourraient évoquer l'encoche.

Les outils du type paléolithique supérieur, peu nombreux, comptent essentiellement des grattoirs et surtout des éclats tronqués.

L'abondance des couteaux à dos naturel (22,79 % en essentiel) résulte des différentes opérations techniques destinées soit à réaménager la surface levallois de nucleus, soit à étendre la table laminaire des nucleus prismatiques.

L'attribution à un Moustérien de tradition acheuléenne ne peut s'envisager en raison de l'absence de biface et de l'extrême faiblesse des couteaux à dos.

La série du secteur 1 ne présente pas d'affinité avec le Moustérien de type charentien, en raison de la faible représentation des racloirs, dont une bonne part s'avère de mauvaise facture, et d'un indice charentien faible. La retouche est marginale, jamais scalariforme. L'assemblage lithique n'évoque pas plus un Moustérien typique - peu de racloirs, absence des pointes moustériennes -.

L'ensemble lithique du secteur 1 est un Moustérien de technologie laminaire s'apparentant à un Moustérien à encoches et à denticulés.

L'approche technologique souligne le caractère original du débitage de l'industrie lithique où divers schémas opératoires relevant de différents concepts ont pu être reconnus.

L'exploitation peut être conçue selon :

- Une surface aux convexités naturelles mise en oeuvre selon les schémas opératoires non levallois, à éclats depuis des "galets-nucleus" et sur éclat, ou à lames à partir de "galets-nucleus".

- Une surface, ou des surfaces, aux convexités fortuitement mises en place aboutissant au nucleus globuleux.

- Une surface aux convexités aménagées et entretenues (schémas opératoires levallois).

- Un volume (schémas opératoires laminaires à partir de nucleus prismatique).

Cette approche atteste l'existence d'une technologie laminaire conçue depuis la gestion d'un volume, en contexte levallois, réservée à la production d'éclats selon une grande diversité de schémas opératoires.

VI - SECTEUR 1 - NIVEAU SUPERIEUR.

Cet ensemble est issu d'un lambeau de sol (D5 - cf. supra), rencontré dans les dépôts ruisselés du Weichsélien. Plaquée le long de la falaise granitique, cette couche d'occupation a été tronquée par une coulée de solifluxion (head).

1. DEBITAGE .

- Enlèvements entiers	22
- Fragments proximaux d'enlèvements	5
- Fragments mésiaux d'enlèvements	2
- Fragments distaux d'enlèvements	4
- Esquilles	3
- Nucleus	4
- Débris	6
(dont 5 affectés par le feu).	
- Total	46 pièces.

1.1. Etude des Nucleus (fig. 111, n° 1 à 4).

Ceux-ci sont bien représentés (10 %) et appartiennent aux catégories suivantes :

- "Galets-nucleus"	1
- Nucleus globuleux	2
- Nucleus discoïde	1

La série ne compte donc aucun nucleus levallois ! Cependant, le débitage levalloisien est bien représenté (n : 10).

1.2. Etude des talons *

Le nombre de talons étudiés est de 33, dont 27 reconnaissables. Parmi ceux-ci, les talons lisses dominent (62,9 %) les talons corticaux (14,8 %),facettés (18,5 %) et dièdres (1 cas).

Les éclats levalloisiens présentent préférentiellement un talon lisse (60 %). Parmi les pièces façonnées, les talons facettés dominent (2 cas) les talons dièdres (1 cas) et corticaux (1 cas).

1.3. Cortex *

Le pourcentage d'enlèvements comportant du cortex est fort (60,6%). Parmi ces pièces, les artefacts dont l'avers (25 %) ou le dos (30 %) sont affectés de cortex dominent. Les enlèvements levalloisiens ne présentent pas de cortex. Les outils ont été façonnés préférentiellement sur des pièces exemptes de cortex.

1.4. Module des enlèvements *

Les enlèvements fragmentés sont assez nombreux (33,3 %). L'industrie est de dimension réduite, bien qu'une pièce excède les 100 mm (122,5 mm) Les classes les mieux représentées sont : 20-29 (18,1 %), 30-39 (22,7 %), 40-49 (13,6 %) et 50-59 (18,1 %). Les racloirs ont été aménagés sur des enlèvements longs ! Les éclats très larges (50 %), larges

(22,7 %), et assez longs (22,7 %) dominent. Le débitage laminaire est faible (1 éclat long). Les artefacts s'avèrent assez minces (36,3 %), minces (31,8 %) et enfin assez épais (27,2 %).

1.5. Enlèvements à morphologie particulière *.

* Débitage levallois.

Les pièces levalloisiennes sont peu nombreuses (n : 10). Celles-ci ne présentent pas de standardisation dans leur taille. Cependant, les enlèvements très larges et larges dominent (71,4 %). Les éclats se caractérisent par leur faible épaisseur : assez mince (28,5 %) et mince (57,1 %).

* Pièces à dos naturel (n : 6).

Dans ce niveau, la représentation des pièces à dos s'avère moyenne (18,1 %). Il s'agit d'enlèvements à dos cortical (5 pièces sur 6) et d'une pièce à dos mixte à droite. Les dos à gauche sont les plus nombreux (4 pièces).

2. Façonnage (fig. 111, n° 5 à 9).

Description de l'outillage:

* Racloirs (n : 3).

- Racloir simple convexe (n : 1).

Le support est un éclat. La partie façonnée a été obtenue par une retouche directe écailleuse marginale d'incidence légèrement oblique. La courbure de la partie modifiée en racloir - 0,11 - s'oppose à un tranchant.

- Racloir double droit - convexe (n : 1).

Obtenu par une retouche directe écailleuse légèrement oblique, ce racloir a été façonné sur éclat levalloisien. Le bord rectiligne a une longueur de 41 mm . La courbure du bord convexe est de 0,16 pour une longueur de 50 mm.

- Racloir double convexe-concave (n : 1).

Celui-ci a été façonné sur un éclat levalloisien par une retouche directe écailleuse légèrement oblique à oblique. La convexité qui affecte le bord gauche a une courbure de 0,05 pour une longueur de 36 mm. la concavité opposée est longue de 40 mm pour une courbure de 0,15.

* Encoches (n : 1).

Il s'agit d'une encoche retouchée inverse en bout d'éclat. La courbure est de 0,10.

* Retouche sur face plane (n : 1).

La retouche écailleuse rasante et envahissante modifie le bord droit et la partie mésio-distale de l'éclat.

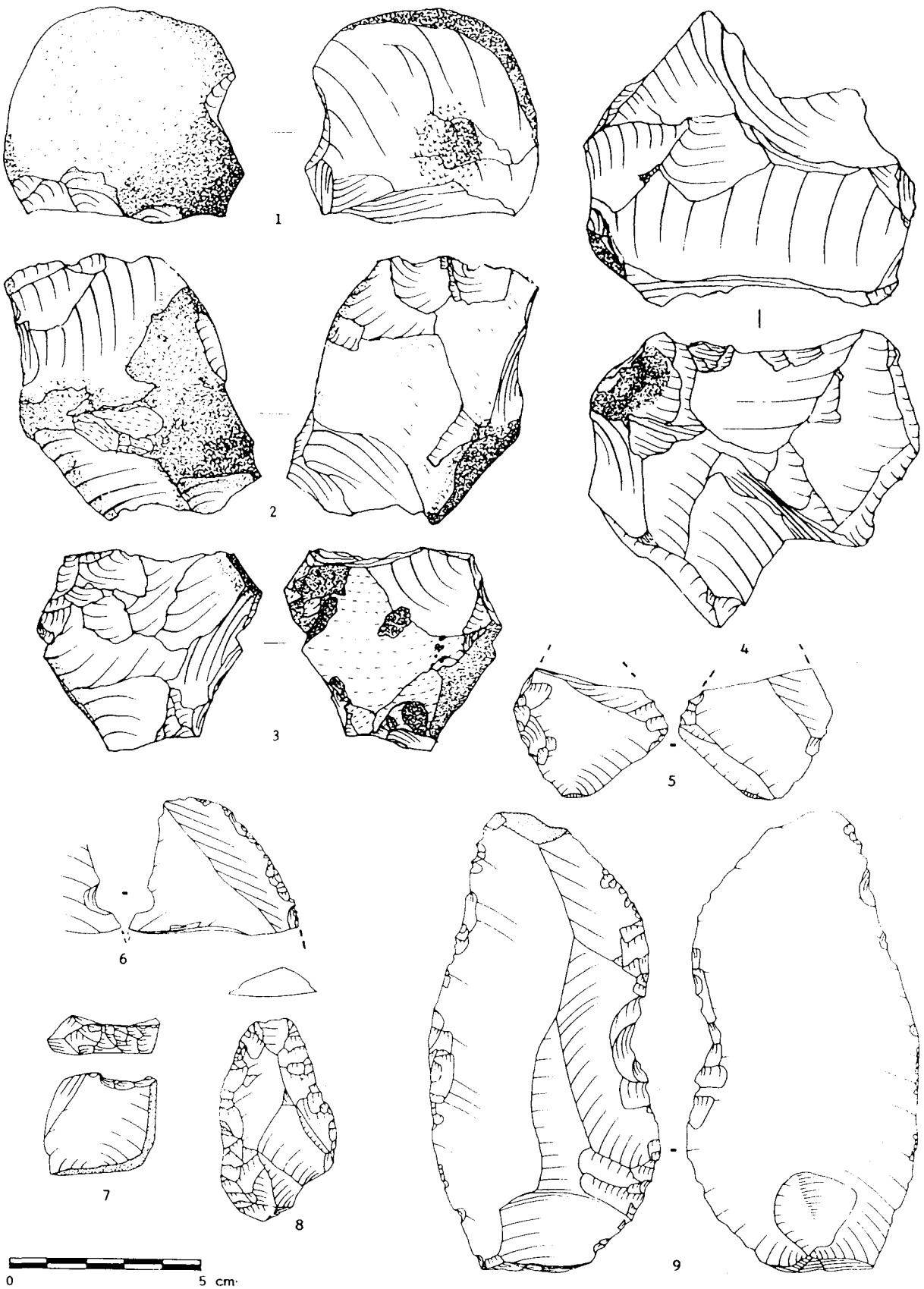


Fig. 111 : Secteur 1, niveau D5 : 1 : "galet-nucleus", 2 et 4 : nucleus globuleux, 3 : nucleus discoïdes, 5 : éclat affecté d'une retouche sur face plane, 6 : racloir simple convexe, 7 : encoche en bout, 8 : racloir double droit-convexe et 9 : racloir double convexe-concave.

3. Caractéristiques techniques et indices*

- Indice levallois (IL) 30,3
- Indice de facettage large (IF) 22,2
- Indice de facettage strict (IFs) 18,5
- Indice laminaire (Ilam) 6,0

La série est levalloisienne. Les indices de facettage sont moyens et l'indice laminaire faible.

4. CARACTERISTIQUES TYPOLOGIQUES

	n	% *	% ess. *
1-2 Eclat levallois	7	58,3	
10 Racloir simple convexe	1	8,3	25
13 Racloir double droit convexe	1	8,3	25
17 Racloir double convexe concave	1	8,3	25
42 Encoche	1	8,3	25
45 Eclat à retouche sur face plane	1	8,3	
Total	12		

5. APPROCHE TECHNOLOGIQUE.

Le concept levallois ne peut être abordé faute de nucleus. Seuls quelques enlèvements révèlent un débitage levalloisien ?

La lecture des négatifs portés par la face supérieure de ces enlèvements révèle une préparation de la surface levallois fondée sur des gestions unipolaire et bipolaire.

Tous les nucleus rencontrés attestent un débitage non levallois à éclats. En termes économiques, ces nucleus n'exploitent pas de façon optimale le potentiel de matière première fournie par chaque bloc.

La mise en oeuvre de "galets-nucleus" de gestion unipolaire requiert peu de gestes techniques et consiste en une préparation de plan(s) de frappe et une exploitation des convexités naturelles du nodule initial.

Le débitage conduisant au nucleus globuleux révèle une exploitation à partir de multiples plans de frappe, tant naturels que constitués par les négatifs d'enlèvements précédents. Ce débitage aléatoire modèle le nucleus : modification de la morphologie et obtention de convexités qui conditionnent la fracturation des éclats. Le tailleur ne maîtrise pas la matière et par conséquent reconsidère la ou les surfaces exploitable(s) après chaque enlèvement. Le nombre d'éclats est relativement plus important. Ceux-ci sont de petite taille et non standardisés.

La lecture des nucleus à éclats non levallois de gestion centripète témoigne d'un degré de technicité plus élaboré. Une surface est privilégiée et exploitée par le principe de récurrence induit par le débitage successif d'éclats. Les convexités favorisant la fragmentation sont mises en place lors du débitage. La gestion de cette surface n'apparaît pas prédéterminée. La production d'enlèvements est conduite comme une suite d'opérations indépendantes, fonction des potentiels d'exploitation dûs aux nervures engendrées par les éclats précédents jusqu'à détérioration de la surface (disparition des convexités). Le nucleus n'est pas réaménagé et est abandonné.

Le débitage non levallois concourt à la production d'une importante quantité d'éclats corticaux. La mise en oeuvre menant au nucleus globuleux et au nucleus de gestion centripète engendre une majorité d'enlèvements courts et larges. Les accidents de taille sont fréquents - éclats réfléchis notamment -.

Le débitage non levallois à éclats est donc conçu en fonction de la mise en oeuvre d'une surface par l'utilisation des convexités naturelles et l'exploitation des nervures et/ou plans définis par les enlèvements antérieurs.

Ces modes d'exploitation de la matière première traduisent un comportement opportuniste, ou aucun schéma n'autorise une exhaustion optimale.

Cette observation pourrait paraître paradoxale, à un moment où l'ancien estran était recouvert de formations hétérogènes de versant (heads) et la matière première accessible uniquement (?) au niveau des cordons de retrait encore apparents.

Ce constat nous renvoie à la problématique de la régression marine en position de cap durant le dernier glaciaire et aux problèmes d'approvisionnement en matière première inhérents à la proximité de la mer (?).

6. DIAGNOSE ET PROBLEMATIQUE.

Au regard de la faiblesse numérique de la série et du petit nombre d'outils, nous ne pouvons dégager de constante.

Cependant, il ressort de cette étude, si modeste soit-elle, que le niveau supérieur du secteur 1 comporte essentiellement des racloirs, dont des racloirs doubles.

Seules deux pièces de ce type ont été rencontrées dans les niveaux attribuables au dernier complexe interglaciaire s.l; l'une au secteur 1 (0,5 % de l'outillage vrai) et la seconde au secteur 16.

La série semble de débitage et faciès levalloisien (?). La relativement bonne représentativité en racloirs et le manque d'outils caractéristiques (biface, pièces à retouches bifaciales, denticulé, couteau à dos, etc...) contribueraient à considérer la série supérieure du Secteur 1 (D5), comme un Moustérien Typique (?) tel que l'a défini F. Bordes (1953).

L'approche technologique a permis la distinction de plusieurs schémas opératoires destinés à la production d'éclats, conçus selon :

- une surface aux convexités naturelles (schéma opératoire sur "galet-nucleus") ;

- une surface aux convexités mises fortuitement en place (schémas opératoires aboutissant aux nucleus globuleux et discoïde) ; expression de la pratique d'un débitage opportuniste peu performant.

La technologie levallois est attestée, par le débitage d'éclats qui portent les stigmates d'une mise en oeuvre unidirectionnelle (unipolaire et bipolaire).

DE L'ANSE DE "L'ERGUILLIERE" AUX "HERBEUSES"

DU SECTEUR 1 AU FORT

Ces pièces proviennent de ramassages effectués sur l'actuel estran par P. Lebonnois, et de travaux d'aménagement de coupes entre le secteur 1 et "le Fort".

Ces éléments n'ont que valeur de témoignage de l'occupation du site.

Il s'agit, sur l'estran, de quatre enlèvements non levalloisiens - 2 lames et 2 éclats -. Les talons sont lisses (2 cas), cortical (1 cas) et dièdre (1 cas). Le cortex affecte les quatre pièces, dont une entame. Deux dos corticaux gauches ont été notés. Lors de l'aménagement des coupes quelques pièces ont été rencontrées :

- au secteur 10, dans le ranker sus-jacent à la plage ancienne : un nucleus non levallois à éclats "sur galet" à débitage bipolaire orthogonal et un nucleus prismatique à deux plans de frappe (fig. 112).

- au secteur 11, un éclat non levalloisien a été trouvé, sur le toit de la plage fossile. Cette pièce émoussée, au talon cassé est assez longue, assez épaisse et comporte une demi-face corticale.

- au secteur 14, enfin, un éclat roulé non levalloisien a été rencontré dans la plage du dernier complexe interglaciaire. L'enlèvement, petit, large et mince, présente un talon lisse et une face corticale.

SECTEURS 1 et 2, 5 bis et 5

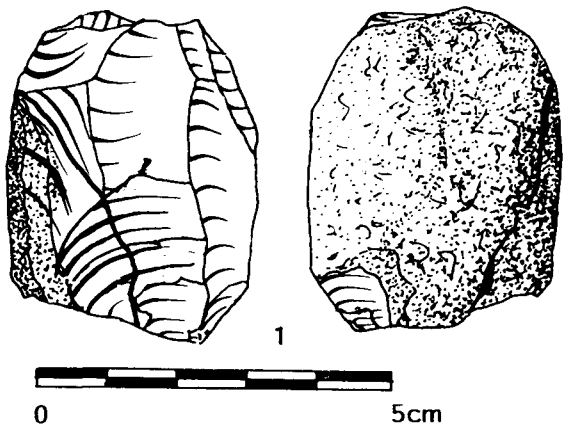
L'industrie recueillie dans ces secteurs est issue du ranker sus-jacent à la plage ancienne. Nous sommes en pied de falaise. Les surfaces exploitées sont réduites (environ 1 m2 au total). Il s'agit d'une fouille en plan d'un lambeau au secteur 5, de produits lithiques rencontrés lors de l'aménagement de coupes aux secteurs 5 bis et 12. Toutes ces pièces proviennent d'une même couche d'occupation.

1 - LE DEBITAGE.

L'ensemble lithique comporte :

	Secteur 12	Secteur 5 bis	Secteur 5	Total
Enlèvements entiers	2	6	31	39
Fragments proximaux d'enlèvements	2	1	3	6
Fragments mésiaux d'enlèvements	/	/	3	3
Fragments distaux d'enlèvements	1	/	4	5
Fragments longitudinaux d'enlèvements	/	1	/	1
Esquilles	2	/	6	8
Nucleus	1	1	3	5
Débris	/	/	2	2
Total	8	9	52	69

De rares artefacts ont été altérés par le gel - un fragment distal d'enlèvement -, ou par le feu - quatre éléments taillés -.



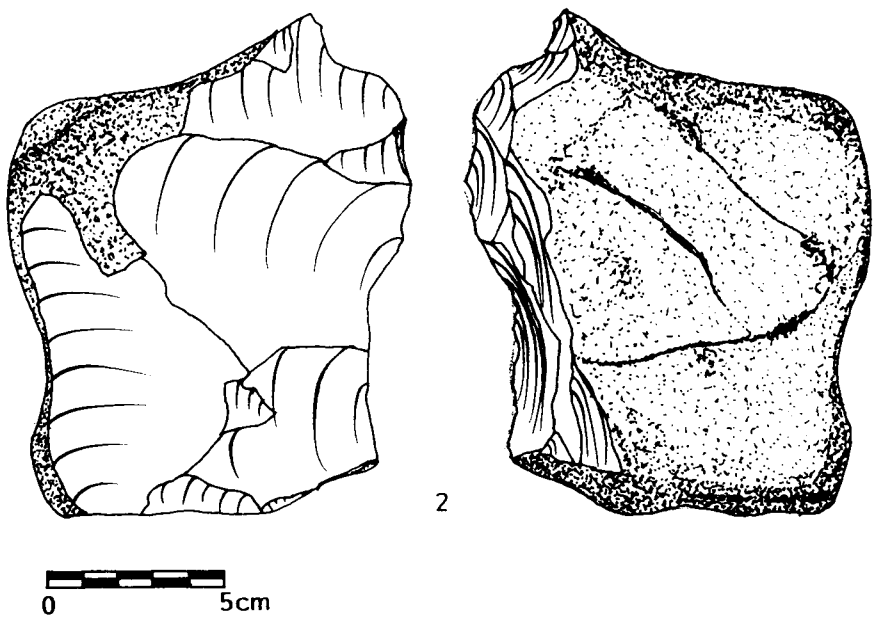


Fig. 112 : Secteur 10 : 1 : nucleus prismatique à débitage semi-tournant, 2 : "galet-nucleus".

1.1. Etude des nucleus (fig. 113, n° 1 à 4 et 6).

Les nucleus appartiennent aux types suivants :

- "Galet nucleus"	1
- Nucleus globuleux	1
- Nucleus(levallois)récurrent centripète	1
- Nucleus à lames prismatiques à deux plans de frappe	2

1.2. Etude des talons *

Parmi les 54 talons étudiés, 42 seulement sont reconnaissables. Les talons lisses dominent très nettement (73,8 %) les talons corticaux (14,2 %), facettés (9,5 %) et dièdres (2,3 %).

Les pièces levalloisiennes présentent principalement des talons lisses tout comme les pièces façonnées.

1.3. Cortex *

La série compte de nombreux enlèvements affectés par des îlots corticaux (74,0 %). Parmi ces derniers, le cortex couvre souvent plus de la moitié du dos de l'éclat (20 %), voire sa totalité (27,5 %). Les enlèvements à bord total sont bien représentés (17,5 %). Deux entames et un quartier ont été dénombrés. Les outils peuvent comporter du cortex (2 cas sur 3).

1.4. Modules des enlèvements *

La série comporte de nombreux enlèvements entiers (72,2 %) et se caractérise par ses dimensions réduites. Les éclats sont essentiellement : petits (53,8 %) - classes 20-29 et 30-39 mm -, et assez petits (28,2 %) - classes 40-49 et 50-59 mm -. Les modules révèlent des enlèvements : larges (43,5 %), très larges (23,0 %) et assez longs (20,5 %). Les lames comptent trois éclats longs et deux éclats laminaires. Les pièces minces dominent (51,2 %).

1.5. Enlèvements à morphologie particulière .

* Débitage levalloisien (n : 3).

Le débitage levalloisien comporte trois éclats.

* Débitage de lames à arêtes parallèles (n : 2) (fig. 113, n° 5).

Ces lames présentent les négatifs d'enlèvements antérieurs laminaires de gestion opposée. Bien qu'aucun raccord n'ait été fait, il nous est apparu raisonnable de les considérer comme lame de "style" paléolithique supérieur eu égard à la présence de nucleus prismatiques à deux plans de frappe.

* Pièces à dos naturel (n : 5).

Ces produits de débitage sont peu nombreux. Il s'agit de deux dos corticaux droits, d'un dos cortical gauche et de deux dos de débitage à gauche.

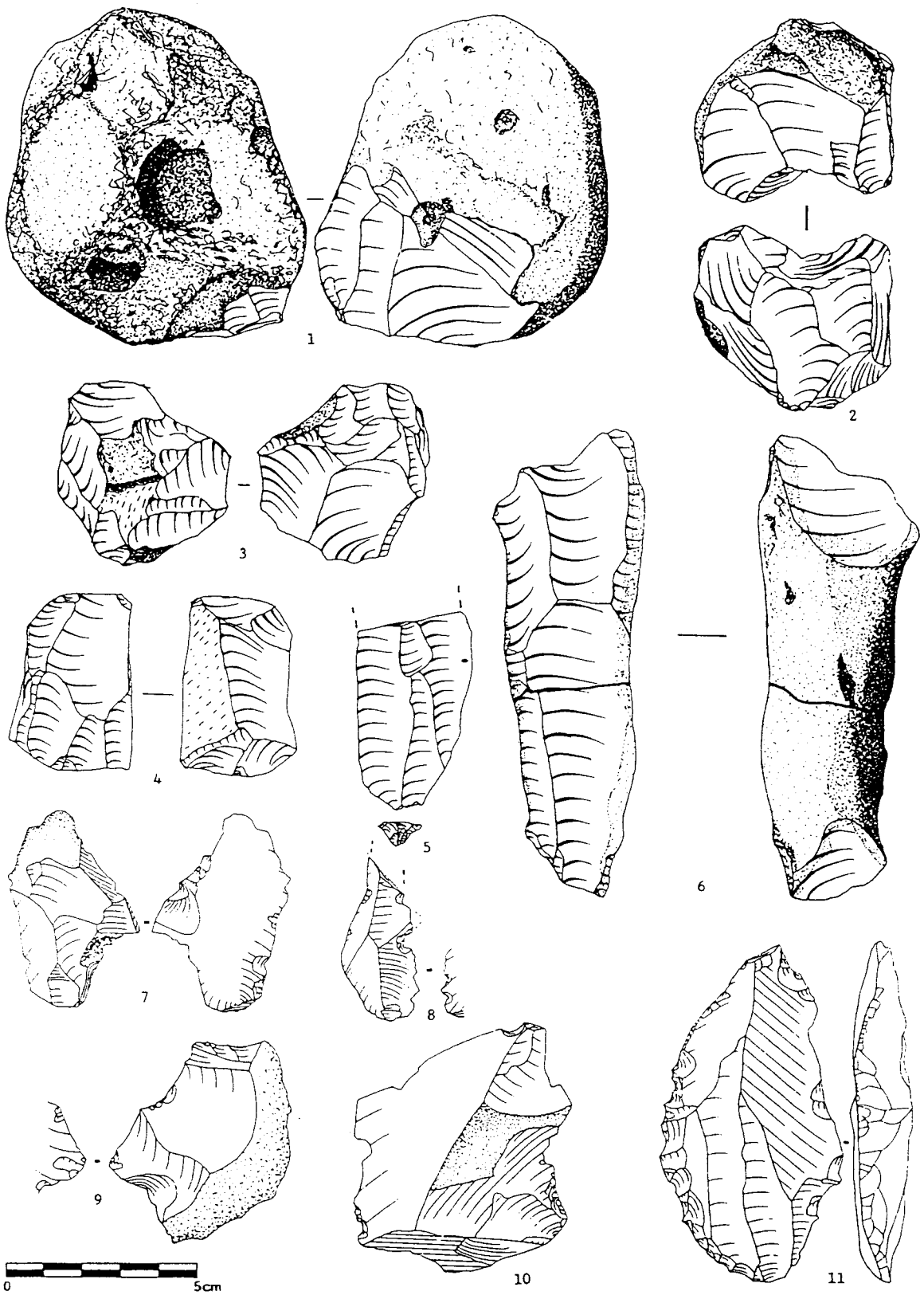


Fig. 113 : Secteurs 12, 5 bis et 5 : 1 : "galet-nucleus", 2 : nucleus globuleux, 3 : nucleus (levallois) de modalité récurrente, de gestion centripète, 4 et 6 : nucleus prismatiques à débitage semi-tournant, 5 : lame à arête parallèles, 7 : éclat affecté d'une retouche sur face plane (secteur 5) , 8 et 9 : encoches (secteur 5), 10 : éclat affecté d'une retouche abrupte mince (secteur 5) et 11: racloir convexe à retouche abrupte ou couteau à dos atypique (secteur 5bis).

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'OUTILLAGE (fig. 113, n° 7 à 11).

* Encoches (n : 1 + 1).

Il s'agit d'une encoche moustérienne directe en bout, de courbure 0,05 pour une longueur de 15 mm .

La coche, peu prononcée sur le bord droit de l'éclat, pourrait être due à l'utilisation. De type clactonienne directe, elle s'oppose a un tranchant. La courbure est bien marquée - 0,88 - pour une longueur de 4 mm.

* Retouche abrupte mince (n : 1).

Une retouche abrupte mince directe modifie le bord droit d'un éclat assez mince et décrit une faible concavité de courbure 0,07 pour une longueur de 13 mm. Le façonnage s'oppose à un tranchant.

* Retouche sur face plane (n : 1).

Cette reprise rectiligne, du côté droit de l'éclat s'oppose à un tranchant.

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES *.

- Indice levallois (IL)	5,5
- Indice de facettage large (IF)	11,9
- Indice de facettage direct (IFs)	9,5
- Indice laminaire (Ilam)	9,2

La série n'est pas levalloisienne. Les indices de facettage sont bas, l'indice laminaire moyen.

4. APPROCHE TECHNOLOGIQUE.

Un seul raccord a pu être pratiqué pour l'ensemble des pièces de ce secteur.

Seule la lecture technologique des nucleus nous permet d'appréhender les différents concepts de mise en oeuvre de la matière première. Il s'agit de galets marins collectés dans les cordons et/ou sur l'ancien estran. Plusieurs schémas opératoires ont pu être reconnus.

* Schéma opératoire non levallois à partir de "galets-nucleus" (fig. 113, n° 1).

Un plan de frappe est aménagé à l'une des extrémités du rognon par une série de trois enlèvements réalisés perpendiculairement à l'axe longitudinal du support à partir d'un plan défini par l'ablation de deux enlèvements corticaux à talons corticaux.

Les éclats obtenus comprennent un dos entièrement ou partiellement cortical, et un talon lisse ou dièdre.

La gestion est menée à partir de ce plan de frappe. Les enlèvements sont débités successivement en utilisant les nervures issues des négatifs des éclats précédents et grâce aux convexités naturelles du galet. L'absence de convexité distale aboutit ici au réfléchissement des enlèvements et à l'abandon du nucleus.

* Schéma opératoire non levallois engendrant un nucleus globuleux (fig. 113, n° 2).

Ce débitage sans prédétermination utilise arbitrairement les négatifs d'enlèvements précédents comme plan(s) de frappes. L'exploitation est menée de manière stochastique en fonction des convexités mises en place fortuitement par la succession des enlèvements jusqu'à détérioration des surfaces exploitables. Celles-ci ne sont pas réaménagées. Le nucleus est abandonné.

* Schéma opératoire Levallois (fig. 113, n° 3).

Une seule pièce illustre ce type de débitage. Il s'agit d'un nucleus de modalité récurrente et de gestion centripète.

L'absence de remontage(s) n'autorise aucune observation quant aux phases d'épannelage du bloc et de préparation des plans de frappe initiaux.

Seule la séquence de production peut être appréhendée au stade ultime d'exhaustion du support de débitage.

De multiples plans de frappe sont aménagés à la périphérie du nucleus autorisant une production d'éclats levallois par débitage récurrent centripète (E. Boëda, 1986). Ceux-ci sont envahissants à talons lisses ou dièdres.

* Schéma opératoire laminaire (fig. 113, n° 4 et 6).

Eu égard à l'absence de raccords, l'analyse ne porte que sur les nucleus (n : 2), à leur phase finale de production. Les processus de mise en forme et de préparation de la table laminaire ne peuvent être décrits.

Cependant, certains faits sont établis. Le tailleur , après sélection, oriente le bloc à mettre en oeuvre selon son plus grand axe et aménage perpendiculairement à celui-ci deux plans de frappe opposés.

L'angulation formée par ces deux plans est proche de 90° (fig. 113, N° 6) et autorise le réaménagement des convexités distales par une gestion bipolaire. Le principe de récurrence inhérent au débitage successif de lames concourt au réaménagement des convexités latérales. Le tailleur exploite un ensemble de nervures directrices et de convexités mises en place par les enlèvements laminaires précédents.

Les produits comportent un talon lisse et présentent sur leur face supérieure des arêtes parallèles (fig. 113, n° 5).

Le débitage ne compte aucune pièce technique affectée d'une crête ! Il se peut que le tailleur ait utilisé un dièdre naturel du rognon pour amorcer le débitage (?).

Au regard de la faiblesse numérique de la série, et de l'absence de lames à crête, rien ne nous renseigne quant au mode "d'initialisation" de la production laminaire !

La lecture technologique des nucleus révèle la coexistence de différents concepts dont la finalité était la production d'éclats et de lames. Le débitage des nucleus à éclats est conçu en fonction de l'exploitation d'une ou de surface(s), qu'il s'agisse d'une production d'enlèvements prédéterminés (levallois) ou obtenus de façon aléatoire. Le débitage des nucleus à lames (prismatiques) relève d'une conception volumétrique. Ce volume est géré par récurrence. Le tailleur exploite les négatifs des enlèvements préalables et un ensemble de convexités mises en place et entretenues par la succession des enlèvements laminaires.

En termes économiques, le potentiel de matière première exploité varie fortement selon le concept. Le débitage non levallois compte peu de gestes techniques et aboutit rapidement à l'abandon du nucleus. La productivité est peu élevée et le potentiel de matière première abandonné important dans le cas des "galets-nucleus".

Avec la mise en oeuvre des nucleus globuleux, la rentabilité est accrue, mais les produits obtenus apparaissent hétérogènes.

Le schéma opératoire levallois, par son haut degré de technicité, confère au tailleur une bonne maîtrise de la matière première qui se traduit par une augmentation de la productivité et l'élaboration d'enlèvements standardisés.

Le schéma opératoire laminaire à partir de nucleus prismatique intègre un ensemble de processus techniques destinés à la préparation, l'exploitation et la gestion. Cette mise en oeuvre, élaborée et performante, s'avère de grande productivité et autorise une certaine "normalisation" des produits laminaires.

Ces quelques observations d'ordre technologique nous autorisent à établir un parallèle avec l'ensemble lithique du secteur 1 attribuable au dernier interglaciaire - sens large - (D1 b+c).

Cet ensemble comporte donc, comme au secteur 1, divers concepts de mise en oeuvre de la matière première. Le débitage a été pratiqué sur place comme l'attestent les produits témoignant de toutes les phases d'exploitation de la matière (entame, pièces corticales, esquilles, nucleus, éclats levallois et lames à arêtes parallèles).

Nous retrouvons une installation en pied de falaise, sur la plage ancienne, à l'abri des vents dominants. Cette occupation est sub-synchrone de l'habitat reconnu au secteur 1.

5. DIAGNOSE ET PROBLEMATIQUE.

Il n'est cependant pas possible de dégager de constante à partir d'une série qui ne comporte que quatre pièces façonnées peu significatives dont un seul outil vrai. L'analyse de cet ensemble a surtout un impact important quant à l'occupation de l'espace par les paléolithiques de Saint-Germain-des-Vaux.

Dans la plage fossile, au secteur 5, six pièces roulées ont été rencontrées. Leur état physique nous a semblé trop différent des pièces issues du ranker sus-jacent pour les intégrer à la précédente étude. Il s'agit d'éclats non levalloisiens. Les talons reconnaissables sont corticaux (2 cas). Aucun enlèvement ne présente de dos.

Le head du secteur 5 bis a livré un outil (fig. 113, n° 11). Il s'agit d'un assez grand éclat levalloisien, à talon lisse. Le support large et mince est affecté d'une retouche écailleuse subparallèle. Le bord est convexe - de courbure 0,16 - et opposé à un tranchant. Il peut s'agir soit d'un racloir à retouche abrupte, convexe, soit d'un couteau à dos typique (?).

COTE OUEST

LIEU-DIT LE FORT

COTE OUEST - LIEU-DIT LE FORT

Cet ensemble lithique est le produit de ramassages effectués par Mr. G. Vilgrain au pied des falaises. Les témoins sont issus de la partie sommitale de la plage ancienne ou de la couche sus-jacente à celle-ci.

1. DEBITAGE.

- Enlèvements entiers	21
- Fragments proximaux d'enlèvements	3
- Fragments mésiaux d'enlèvements	6
- Fragments distaux d'enlèvements	4
- Esquilles	10
- Nucleus	3
- Débris	7
- Taillés brûlés non identifiables	2
- Total	56

Quelques pièces sont roulées (n : 3).

1.1. Etude des nucleus.

Il s'agit de :

- "Galets-nucleus"	2
- Discoïde	1

1.2. Etude des talons *

Sur 34 talons étudiés, 23 sont identifiables (67,6 %). Les talons lisses (60,8 %) dominent les talons corticaux (21,7 %), dièdres (13,0 %) et facettés (4,3 %).

Cette prédominance des talons lisses s'observe tant parmi les pièces levalloisiennes qu'au niveau de l'outillage.

1.3. Etude du cortex *

Les pièces corticales sont relativement nombreuses (50 %). L'étendue de cortex qui affecte l'avers des enlèvements est variable.

	Reste	Plage	Demi-face	Face	Bord partiel	Bord total	Absence	Total
Pièces levalloisiennes	1	/	/	/	/	/	7	8
Pièces non levalloisiennes	3	2	3	4	2	2	10	26
% de pièces corticales	23,4	11,7	17,6	23,5	11,7	11,7	X	34
%	11,7	5,8	8,8	11,7	5,8	5,8	50	X

1.4. Modules des enlèvements *

La série comporte de nombreux enlèvements entiers (82,3 %). L'industrie est de dimension modeste. Les éclats petits (42,8 %) et assez petits (32,1 %) dominent (75%). L'étude des modules indique des enlèvements assez longs (39,2 %), larges (32,1 %) et très larges (21,4 %). Un éclat long et un éclat laminaire représentent le débitage laminaire. Les pièces peuvent être : soit assez épaisses (39,2 %), soit assez minces (28,5 %), soit enfin minces (14,2 %).
1.5. Enlèvements à morphologie particulière *.

1.5. Enlèvements à morphologie particulière

* Débitage levalloisien (n : 8).

Le débitage levalloisien est largement représenté (23,5 %). Outre une lame, il s'agit d'éclats. Les pointes sont absentes.

* Pièces à dos naturel (n : 6).

Aucun éclat levalloisien ne présente de dos. Les dos peuvent être corticaux (3), naturels de débitage (2) ou mixte (1).

Les dos à gauche dominent (4).

2. DESCRIPTION DE L'OUTILLAGE. (fig. 114, n° 7 à 10).

* Burin atypique (n : 1) (fig. 114, n° 10)

Cet outil a été façonné sur un éclat en utilisant un pan naturel.

* Encoche (n: 0 + 1) (fig. 114; n° 7)

Il s'agit vraisemblablement d'une encoche liée à l'utilisation de l'éclat. La coche clactonienne directe affecte le bord droit du support s'opposant à un dos cortical. L'indice de courbure de l'encoche est de 0,21 pour une longueur de 7 mm.

* Retouches abruptes minces (n : 2) (fig. 114, n° 8 et 9).

La première pièce voit son bord gauche modifié par une retouche abrupte mince directe concave de courbure 0,13 pour une longueur de 13,5 mm . Ce bord modifié s'oppose à un tranchant. La seconde est affectée par une retouche abrupte mince concave en bout d'éclat. L'indice de courbure avoisine 0,15 pour une longueur de 23,5 mm.

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES *.

- Indice levallois (IL)	23,5
- Indice de facettage large (IF)	17,3
- Indice de facettage strict (IFs)	4,3
- Indice laminaire (Ilam)	8,8

L'indice levallois est moyen, les indices de facettage faibles ainsi que l'indice laminaire.

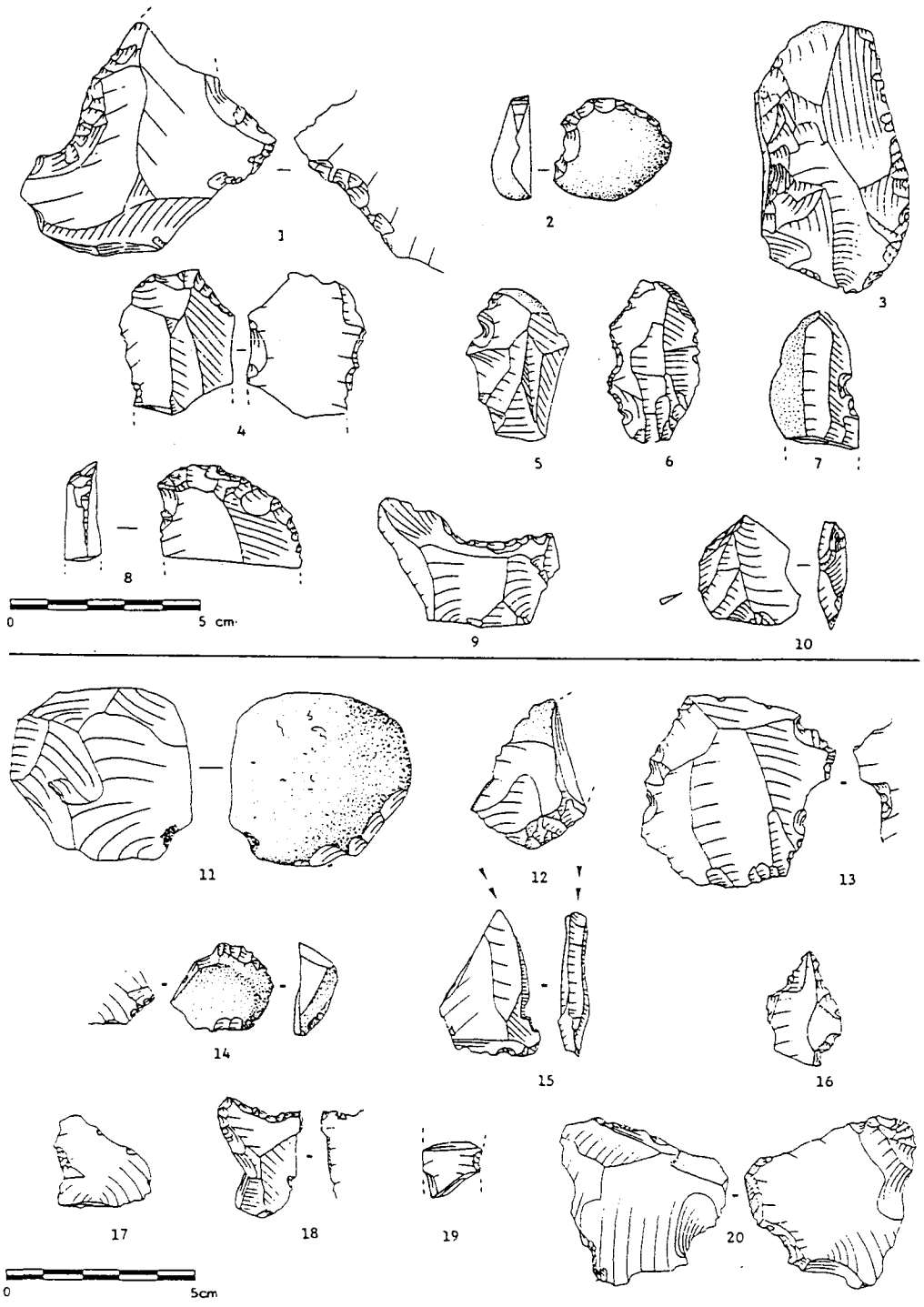


Fig. 114 : Côte nord (niveaux attribuables à l'Eémien) : 1 : racloir simple concave, 2 : grattoir, 3 : racloir simple convexe, 4 : éclat denticulé, 5 : encoche et côte nord (toit du head/base des loess) : 8 : racloir transversal convexe, Côte ouest : 6 et 9 : encoches, 10 : burin.
Secteur 3 : 11 : nucleus levallois, 12 : éclat de taille de biface, 13 et 20 : éclats affectés d'une retouche sur la face plane, 14 : grattoir, 15 : burin, 16 : perçoir, 17 et 19 : encoches et 18 : éclat denticulé.

4. DIAGNOSE ET PROBLEMATIQUE.

La petite série ne permet pas de dégager de constante. Cependant, il convient de prendre en considération le type d'outillage rencontré. Il s'agit, comme nous avons pu le voir dans divers secteurs le long du littoral de Saint-Germain, d'encoche (liée à l'utilisation du support ?) et de retouches abruptes minces concaves notamment.

COTE NORD

NIVEAUX SUSJACENTS A LA PLAGE ANCIENNE

COTE NORD - NIVEAUX SUSJACENTS A LA PLAGE ANCIENNE

Trois petites séries ont été collectées sur la côte nord. Il s'agit de 25 pièces issues de la collection G. Vilgrain, 3 pièces de la collection P. Lebonnois, et enfin de 3 enlèvements provenant du secteur 3.

Tous ces artefacts ont été trouvés à proximité immédiate du secteur 3, aussi traiterons-nous ensemble ces trois lots.

1. DEBITAGE.

- Enlèvements entiers	27
- Fragments mésiaux d'enlèvements	2
- Fragments distaux d'enlèvements	1
- Pièce nucléiforme roulée sur galet	1
- Total	31

1.1. Nucleus.

La série ne compte aucun nucleus.

Certaines pièces rencontrées dans la plage ancienne sont roulées (n : 13).

1.2. Etude des talons *.

Le nombre de talons étudié est de 30 dont seulement 19 reconnaissables (63,3 %).
Parmi ces derniers, les talons lisses (42,1 %) dominent les talons corticaux (36,8 %), dièdres (10,5 %), facettés (5,2 %) et punctiformes (5,2 %). Les talons dièdres et facettés sont sur enlèvements levalloisiens (!)

1.3. Etude du cortex *.

De nombreuses pièces comportent du cortex (76,6 %). Parmi celles-ci, les enlèvements dont l'avers (30,4 %) ou un bord total (21,7 %) sont affectés par le cortex dominent.

1.4. Modules des enlèvements *.

La série comporte 90 % d'enlèvements entiers. Le débitage est de petite dimension. Les éclats sont : très petits (1 cas), petits (40,7 %), assez petits (29,6 %), voire moyens (25,9 %). Les pièces levalloisiennes s'inscrivent dans ce module (6 pièces sur 7). Les éclats assez longs (44,4 %) dominent les enlèvements larges (22,2 %) et très larges (33,3 %). Le débitage est principalement assez épais (40,7 %) et assez mince (44,4 %).

1.5. Enlèvements à morphologie particulière *.

* Enlèvements levalloisiens (n : 6).

Les pièces levalloisiennes, peu nombreuses, révèlent une volonté technique dans le suivi apporté aux enlèvements : talons préparés dièdres et facettés, pièces parmi les plus longues de la série. Il semble y avoir une volonté de débiter des produits selon la méthode levallois classique (?). Cependant les nucleus font défaut et aucun remontage n'a pu être fait (!).

* Pièces à dos naturel (n : 8).

Ces pièces s'avèrent assez nombreuses (26,6 %). Il peut s'agir soit d'un dos cortical (n : 4), soit d'un dos de débitage (n : 4). Ceux-ci sont soit à droite (4 cas), soit à gauche (4 cas).
La moitié des pièces levalloisiennes présentent un dos.

* Pointe non levalloisienne (n : 1).

Il s'agit d'un enlèvement triangulaire à talon punctiforme de 39,5 mm de long. Le support est large et assez épais. La pièce n'est pas affectée par du cortex et présente un dos naturel de débitage à droite.

2. DESCRIPTION DE L'OUTILLAGE (fig. 114, n° 1 à 5).

* Racloir (n : 2).

- Racloir simple convexe (n : 1) (fig. 114, n° 3).

Une retouche directe oblique modifie le bord droit du support. La convexité de 0,20 de courbure pour une longueur de 48 mm s'oppose à un dos naturel de débitage.

- Racloir simple concave (n : 1) (fig. 114, n° 1).

L'éclat est façonné par une retouche directe écailleuse très oblique à abrupte qui affecte son bord gauche. La concavité décrite, de 17 de courbure pour une longueur de 23 mm s'oppose à un tranchant.

* Grattoir atypique (n : 1) (fig. 114, n° 2).

Le support, un éclat très large assez épais, reçoit une retouche abrupte subparallèle directe qui dessine un front de 0,29 de courbure.

* Encoche (n: 1) (fig. 114, n° 5).

Il s'agit d'une coche clactonienne à droite qui s'oppose à un dos.

* Outil denticulé (n : 1) (fig. 114, n° 4).

La pièce est affectée par deux encoches clactoniennes adjacentes directes en bout d'éclat. Une retouche abrupte mince prolonge la partie façonnée. Les indices de courbure avoisinent 0,10 pour des longueurs de 5 et 7 mm .

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES *.

- Indice levallois (IL)	20
- Indice de facettage large (IF)	15,7
- Indice de facettage strict (IFs)	5,2
- Indice laminaire (Ilam)	/

La série n'est donc pas levalloisienne. Les indices de facettage sont faibles, l'indice laminaire nul.

4. DIAGNOSE.

L'hétérogénéité de la série, ainsi que la faiblesse numérique des enlèvements, ne permettent pas de tirer des conclusions. Les indices de facettage s'inscrivent dans la moyenne des séries étudiées sur le gisement. L'indice levalloisien est cependant plus fort (IL. 20). L'outillage, quant à lui, s'inscrit dans la "veine" des séries du complexe éémien du gisement de Saint-Germain.

COTE NORD

TOIT DU HEAD / BASE DES LOESS

COTE NORD - TOIT DU HEAD / BASE DES LOESS

Ces pièces ont été collectées à la zone de contact entre le head et le loess, ou à la base du loess sur la côte nord. Cette occupation correspond à l'installation des moustériens au secteur 3. Cependant, aucun lien ne peut être établi entre ce secteur et la série étudiée.

Ces pièces sont issues des collections G. Vilgrain (n : 8) et P. Lebonnois (n : 8) et s'avèrent être en position dérivée (cf. secteur 3).

1. DEBITAGE.

- Enlèvements entiers	9
- Fragments proximaux d'enlèvements	3
- Fragments mésiaux d'enlèvements	2
- Fragments distaux d'enlèvements	1
- Enlèvement taillé brûlé non identifiable	1
-Total	16

1.1. Nucleus

Aucun nucleus n'a été rencontré.

1.2. Etude des talons *.

Le nombre de pièces étudiées (15) est faible dont 9 talons seulement sont identifiables. Les talons sont soit lisses (n : 6), soit corticaux (n : 3).

1.3. Cortex *.

Les pièces qui comportent du cortex sont nombreuses (66,66 %). L'étendue corticale affectant l'avers des enlèvements est très variable: demi-face (40 %), bord partiel (20 %), bord total (20 %), face (10%) et enfin reste cortical (10 %). Les pièces levalloisiennes apparaissent exemptes de cortex.

1.4. Modules des enlèvements *.

Malgré la faiblesse numérique de la série, nous remarquons une industrie de dimension réduite - inférieure à 42 mm - composée d'enlèvements : très larges (n : 5), larges (n : 1) et assez longs (n : 3), d'épaisseur moyenne - 3 éclats assez épais et 5 artefacts assez minces -.

1.5. Enlèvements à morphologie particulière.

* Débitage levalloisien.

Seuls deux éclats illustrent la catégorie (!).

* Pièces à dos naturel (n : 2).

Les pièces à dos sont rares. Il s'agit de deux enlèvements à dos, à droite, l'un cortical, l'autre de débitage.

2. DESCRIPTION DE L'OUTILLAGE (114, n° 8).

* Racloir (n : 1).

La seule pièce façonnée est un racloir convexe transversal. La retouche directe est écailleuse à scalariforme d'incidence oblique à abrupte. L'indice de courbure du bord retouché est de 0,24 pour une longueur de 37 mm .

3. PROBLEMATIQUE ET DIAGNOSE.

Il ne serait pas raisonnable d'effectuer un travail statistique à partir d'une série qui ne comporte que 15 éléments où les lames sont absentes ainsi que les talons dièdres et facettés. Notons cependant la présence d'un racloir au sein de ce petit lot, alors que les outils du groupe moustérien sont absents au secteur 3.

SECTEUR 3

Cette couche se trouve à la zone de contact entre les formations ruisselées (weichsélien ancien) et les dépôts éoliens du pléniglaciaire.

1. DEBITAGE.

Les objets se répartissent comme suit :

- Enlèvements entiers	23
- Fragments proximaux d'enlèvements	13
- Fragments mésiaux d'enlèvements	15
- Fragments distaux d'enlèvements	12
- Fragments longitudinaux d'enlèvements	2
- Esquilles	37
- Nucleus	1
- Débris	6
- Total	109

Parmi ces pièces, certaines ont subi des altérations : naturelles - 13 silex gélivés dont un éolisé, et un enlèvement éolisé - ou liées au feu - 10 pièces brûlées -.

1.1. Etude des nucleus (fig. 114, n° 11).

Le seul nucleus de la série est du type levallois.

1.2. Etude des talons *

Le nombre des talons étudiés est de 65 dont la moitié seulement reconnaissable (n : 32). Les talons lisses (56,2 %) dominent les talons facettés (18,7 %), dièdres (9,3 %), corticaux (9,3 %) et particuliers (6,2 %). Ces derniers ne sont attestés que dans cette série.

Le façonnage est utilisé comme plan de frappe ; dans le cas présent, nous ne pouvons considérer ces éclats comme produit de taille de biface (?). Le gisement ne compte aucun biface. Ceux-ci sont d'ailleurs rares dans les niveaux du Paléolithique moyen du Nord Cotentin.

Pièces à débitage levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Particuliers	Otés	Casses	Total
Eclats	1	/	7	2	5	1	1	8	25
Pointes	/	/	/	/	/	/	/	2	2
Lames	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Total	1	/	7	2	5	1	1	10	27

Pièces à débitage non levalloisien	Corticaux	Punctiformes	Lisses	Dièdres	Facettés	Particuliers	Otés	Cassés	Total
Eclats	2	/	11	1	1	1	/	21	37
Pointes	/	/	/	/	/	/	/	1	1
Lames	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Total	1	/	11	1	1	1	/	11	38

Les pièces levalloisiennes présentent plus souvent un talon préparé (facettés : 31,2 % et dièdres : 12,5 %), cependant, les talons lisses restent nombreux (43,7 %).

Tous les éclats levallois façonnés possèdent un talon préparé.

1.3. Cortex *

Les pièces corticales sont moyennement représentées (40 %). L'étendue du cortex est variable et n'affecte que peu les pièces levalloisiennes ainsi que les enlèvements façonnés.

	Reste	Plage	Demi-face	Face	Bord partiel	Bord total	Absence	Total
Pièces levalloisiennes	3	/	/	/	1	/	23	27
Pièces non levalloisiennes	5	4	3	5	2	3	26	38
% de pièces corticales	30,7	15,3	11,5	19,2	11,5	11,5	X	65
%	12,3	6,1	4,6	7,6	4,6	4,6	60	100

1.4. Modules des enlèvements *

La série compte relativement peu d'enlèvements entiers (35,38%). Les fractures tant naturelles - gel - que d'origine anthropique - feu essentiellement -, expliquent la faible représentativité de ces pièces.

L'industrie est de petite dimension - < 59 mm -. La classe 20-29 mm est la mieux représentée (52,1 %). Les supports les plus longs ont été utilisés pour confectionner l'outillage. Les éclats sont larges (52,1 %), très larges (39,1 %) et assez longs (8,7 %). A l'exception d'un enlèvement épais, le débitage est assez épais (21,7 %), assez mince (43,4 %) et mince (30,4 %).

Les enlèvements levallois comptent parmi les plus longs de la série et s'avèrent être majoritairement larges (54,5 %). Ces éclats à forme prédéterminée sont assez minces (54,5 %) et minces (36,3 %).

1.5. Enlèvements à morphologie particulière *.

* Débitage levallois (n : 27).

Bien représenté (41,5 %), le débitage levallois compte principalement des éclats souvent typiques. Les lames sont rares et les pointes absentes. La lecture des négatifs d'enlèvements sur la surface levallois des éclats révèle des gestions : centripète (40 %), unipolaire (32 %), bipolaire opposée (24 %) et bipolaire orthogonale (4 %).

* Pièces débitées sur éclats préalablement façonnés, ou éclats de taille de biface (?) (n : 2) (fig. 114, n° 12).

Deux enlèvements de ce type ont été individualisés. L'un d'eux a été débité sur une pièce levalloisienne. Le second est issu d'une pièce affectée d'une retouche de "type racloir", détaché par percussion tangentielle.

* Pièces à dos naturel (n : 7).

La série en comporte peu (9 %). Le dos est soit cortical (3 cas), soit naturel de débitage (3 cas), soit enfin mixte (1 cas). Les dos à droite apparaissent plus nombreux (n : 4).

	Dos à droite			Dos à gauche			Total dos	Absence	Total général
	Cortical	De débitage	Mixte	Cortical	Mixte	De débitage			
Pièces levalloisiennes	/	2	/	/	/	/	2	25	27
Pièces non levalloisiennes	1	/	1	2	1	/	5	33	38
% types de dos	14,2	28,5	14,2	28,5	14,2	/	100	X	X
%	1,5	3	1,5	3	1,5	/	10,7	89,2	100

2. DESCRIPTION DE L'OUTILLAGE (fig. 114, n° 13 à 20).

Le faible nombre de pièces façonnées n'autorise pas à dégager de constante . Aussi les supports utilisés sont soit levallois (4 cas), soit non levallois (3 cas). Le façonnage affecte des éclats majoritairement assez minces, larges et très larges. La série ne comporte aucun outil du groupe moustérien (G. II) défini par le professeur F. Bordes.

* Outils de type paléolithique supérieur (n : 2).

- grattoir atypique (n : 1) (fig. 114, n° 14).

Le support est un éclat circulaire épais. Le front a été obtenu par une série de retouches abruptes écailleuses et subparallèles, de 0,33 de courbure pour une épaisseur de 11 mm . Ce type se rapproche des grattoirs carénés.

- burin typique (n : 1) (fig. 114, n° 15).

Il s'agit d'un burin sur cassure obtenu par un enlèvement en angle. Le support est un mésio distal d'éclat.

* Encoches (n : 2) (fig. 114, n° 17 et 19).

Sur la première pièce, il s'agit d'une coche retouchée inverse de courbure 0,20 opposée à un tranchant. Sur la seconde, une encoche clactonienne inverse de courbure 0,18 s'oppose à une coche retouchée directe (courbure de 0,22) qui affecte le tranchant gauche de l'éclat.

* Denticulé (n: 1) (fig. 114, n° 18).

Les deux encoches retouchées directes sont façonnées en bout d'éclat. Elles présentent des courbures de 0,12 et 0,18 pour des longueurs de 4 et 8,5 mm .

* Retouches sur face plane (n : 2) (fig. 114, n° 13 et 20).

Une des retouches sur face plane affecte le bord gauche du support décrivant une concavité. La seconde modifie le tranchant droit de l'éclat.

3. CARACTERISTIQUES TYPOLOGIQUES *.

	n	%*	% ess.*
1.2. Eclat levallois	23	76,7	/
31 Grattoir atypique	1	3,3	20
32 Burin	1	3,3	20
42 Encoche	2	6,6	40
43 Eclat denticulé	1	3,3	20
45 Eclat à retouche sur face plane	2	6,6	/
Total	30		

4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES *.

- Indice levallois (IL) 41,5
- Indice de facettage large (IF) 29,0
- Indice de facettage strict (IFs) 19,3
- Indice laminaire (Ilam) 4,6

L'étude technique de la série révèle un fort indice levallois, des indices de facettage moyens, et un indice laminaire bas. Ce dernier n'est pas significatif en raison du grand nombre d'enlèvements fracturés (environ 65 %) !

5. APPROCHE TECHNOLOGIQUE.

En raison du faible nombre de pièces, seules quelques observations pourront être effectuées.

Un unique nucleus levallois à éclat préférentiel, de gestion unipolaire, a été rencontré. La lecture technologique de la face supérieure des éclats levallois atteste une gestion centripète dominante (40 %). Est-ce le résultat de la préparation de la surface levallois - aménagement des convexités - ?

De nombreux éclats levallois présentent sur leur avers une préparation de la surface levallois gérée unipolairement (32 %), plus rarement bipolairement (24 %).

La présence d'éclats de taille de biface suggère la coexistence de deux concepts, le premier fondé sur l'obtention d'éclats prédéterminés, le second sur l'obtention de pièces bifaciales.
S'agit-il de bifaces taillés sur blocs (?) ou de pièces façonnées sur éclat ? Aucun élément ne nous autorise à trancher.

6. DIAGNOSE ET PROBLEMATIQUE.

La petite série issue de ce secteur est de débitage levalloisien et présente des indices de facettage plus élevés que les ensembles attribuables au complexe éémien. Ces indices ne sont pas sans évoquer la série collectée dans les heads du secteur 1.

L'absence d'outil du groupe moustérien singularise cette série qui comporte des éclats de taille de biface. L'ensemble pourrait donc être rapporté à un Moustérien à bifaces (?).

Un éclat au talon ôté, isolé, rencontré dans le head a été façonné. Deux denticulations alternantes clactoniennes dégagent le rostre d'un perçoir dont le dos présente une série de retouches abruptes.

SIGNIFICATION ET EVOLUTION DES SERIES LITHIQUES DE SAINT-GERMAIN-DES-VAUX/PORT-RACINE

SIGNIFICATION ET EVOLUTION DES SERIES LITHIQUES DE SAINT-GERMAIN-DES-VAUX/PORT-RACINE.

Tenter d'établir des comparaisons entre différentes séries apparaît difficile. En effet, l'échantillonnage étudié n'est pas toujours statistiquement représentatif, en fonction de la zone fouillée. Ce fait a été mis en évidence par J.L. Monnier (1989) sur le gisement de Karreg-ar-Yellan (Côtes d'Armor), où des aires spécialisées ont pu être reconnues au sein d'un même habitat à partir d'assemblages lithiques différents !

Les caractères techniques restent sensiblement équivalents. Il en va différemment de la représentation des matériaux mis en oeuvre et de l'assemblage typologique.

Le microgranite est très nettement majoritaire (87,2 %) en pied de falaise (silex : 10,8 %). L'écart de pourcentage entre ces deux matières premières s'amoindrit sur l'estran (microgranite : 63,8 % ; silex: 34,5 %). Les outils apparaissent plus nombreux en pied de falaise (34,3%) que sur l'estran (10,9 %).

Au pied de l'abrupt, l'indice levallois typologique atteste une utilisation très poussée des enlèvements levallois comme support à l'outillage (ILty : 1,1) ; les racloirs sont en nombre moyen (IR : 20), les bifaces peu représentés (IB : 3,6), à la différence des encoches (38,2 %) et des denticulés (13,6 %) qui dominent. Les outils de type Paléolithique supérieur s'avèrent nombreux (grattoirs : 3,2 %, perçoirs : 3,6 % et éclats tronqués : 6,4 %).

La série de l'estran, d'indice levallois typologique plus fort (ILty : 24,5) est dominée par les racloirs (IR : 47,5 %) ; les outils de type Paléolithique supérieur, ainsi que les encoches et les denticulés, sont en faible proportion. Les bifaces apparaissent mieux représentés (IF : 11).

Ces observations engagent à la prudence lors de l'interprétation de sites partiellement fouillés.

Les comparaisons sont souvent fondées sur les indices techniques dans un premier temps, sur les caractéristiques typologiques dans un second.

1. LES DONNEES TECHNIQUES.

L'indice technique levallois, établi à partir d'un classement intuitif, ne reflète pas la nature de l'échantillonnage étudié. En effet, un fort indice levallois peut être dû à un débitage systématique d'enlèvements prédéterminés - succession d'éclats levallois obtenus par une méthode linéale comme à l'anfractuosité n°1 -, mais peut aussi être dû à un groupement de produits levalloisiens dissociés des éléments ayant concouru à la chaîne opératoire.

L'approche technologique effectuée sur le gisement nous incite à la réflexion.

La notion de concept levallois doit être modulée. Le levallois linéal - à éclat(s) préférentiel(s) - nécessite la préparation d'une surface levallois et l'entretien des convexités concourant à la réfection de la surface levallois. Il en va différemment avec la méthode récurrente. Le tailleur utilise un ensemble de convexités produites parfois après l'obtention d'un éclat levallois préférentiel. Ce débitage récurrent est alors assimilable à une phase de réfection de la surface levallois avec réaménagement des convexités (ensemble n° 116, fig. 84).

Ces observations, effectuées souvent à partir d'ensembles remontés, sur les séries de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine, n'ont valeur que de constat pour ce site et ne doivent en aucun cas être considérées comme une vérité absolue !

Aussi, la chaîne opératoire levallois, abordée par le biais des remontages, illustre parfaitement le problème posé par les indices. La plupart des éclats qui concourent à la préparation de la surface levallois et à son entretien sont partie intégrante du concept levallois, mais morphologiquement non levallois. L'ensemble 57 (fig. 82 et 83) ne compte qu'un éclat levallois et un enlèvement levallois atypique sur un total de 16 enlèvements remontés, soit 12,50 % ! Rien ne permet de dissocier les éclats corticaux ou/et certains enlèvements partiellement affectés de cortex, fort nombreux dans ces industries littorales où la matière première consiste en nodules siliceux de petites dimensions.

L'indice laminaire, calculé en fonction du rapport longueur/largeur > 2, ne tient pas compte du concept comme l'atteste l'ensemble 171 du secteur 1, d'où sont issus 40 enlèvements, dont 32 liés à la production laminaire (fig. 90).

La production des lames à arêtes parallèles obtenues par débitage récurrent conduit depuis les deux plans de frappe opposés d'un nucleus prismatique, ne s'intègre à l'indice laminaire morphométrique qu'à 44,44%, bien qu'elles soient toutes, par essence, laminaires (concept).

Nous nous interrogeons donc sur la validité de cet indice dans le cas d'une industrie à lames dans un contexte à éclats !

En l'absence de lames à crête et de nucleus de type prismatique, seule la pratique du remontage autorise, en contexte levallois, à préciser le schéma opératoire mis en oeuvre lors de la production de lames à arêtes et bords parallèles. Il s'avère jusqu'alors impossible de dissocier, dans la phase de plein débitage, une production régie par une technique levallois bipolaire récurrente et une mise en oeuvre conduite depuis un nucleus prismatique à deux plans de frappe.

Les deux modes de production obéissent au principe de récurrence inhérent au débitage successif de lames.

Une étude (thèse en cours) menée par S. Révillion met l'accent sur ce phénomène laminaire durant la phase récente du Paléolithique moyen en France septentrionale.

Aussi aurons-nous recours à l'approche technologique effectuée pour chacun des secteurs afin d'essayer de palier à ce handicap.

2. LES DONNEES TYPOLOGIQUES.

Les comparaisons relatives à "l'outillage", fondées sur un ensemble d'indices typologiques, induisent une transformation des produits débités en outils. Il s'avère que, dans le Cotentin, nombre de séries présentent un fort indice levallois typologique, témoin d'une non transformation des enlèvements levallois, ou des lames. Une forte proportion de retouches marginales, et d'encoches "d'utilisation", pourrait être liée à l'emploi d'enlèvements à l'état brut.

Au secteur 1 (niveaux D1c à D2c), les encoches d'utilisation (n : 58) et denticulés d'utilisation (n : 18) représenteraient respectivement 19,93 % et 4,47 %, et les retouches diverses (n° 45 à 50 de la liste type) : 20,96 % de l'outillage, à l'exclusion des couteaux à dos naturel et des enlèvements levalloisiens non retouchés.

Ces pièces, vraisemblablement liées à l'utilisation, compteraient pour 45,36 % de "l'outillage", à l'exclusion des pièces levallois non retouchées et des couteaux à dos naturel qui ont certainement, eux aussi, été employés ! Ceci porterait le nombre de pièces "utilisées brutes de débitage" à 53,23 % de l'ensemble "typologique" à l'exception des enlèvements levalloisiens restés bruts.

En tenant compte des encoches et denticulés d'utilisation, des retouches diverses, des couteaux à dos naturel et des éclats levallois non retouchés, l'outillage "vrai" ne représente que 11,84 %, soit 3,73% des enlèvements, et 2,25 % des artefacts rencontrés sur ce secteur !

Cette démonstration pourrait être faite sur d'autres séries du gisement de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine et d'autres sites du littoral cotentinois.

Il en résulte que seule une infime proportion d'enlèvements ont été façonnés pour s'intégrer à la liste type représentative d'un assemblage classique.

Quel raisonnement comparatif adopter vis à vis de séries lithiques dont l'outillage s'avère statistiquement très faible ?

Au regard de ce constat, les esprits critiques pourraient avancer l'hypothèse d'une sélection de l'outillage utilisé en un autre lieu.

Or, les très nombreux remontages dont certains restituent la quasi totalité du rognon initial, ainsi que le nombre de secteurs visités ou étudiés en détail, viennent infirmer cette hypothèse. De plus, des aires de spécificités techniques liées au feu ont été mises en évidence dans des conditions topographiques différentes - sur l'ancien estran et présentent les mêmes caractéristiques typologiques, alors qu'il est possible d'observer quelques variantes relatives aux critères techniques!

Force est de se rendre à l'évidence. Ces industries, autrefois considérées comme Moustérien "de carence", sont à base d'enlèvements, vraisemblablement utilisés "bruts de débitage".

L'approche technologique du matériel de ce "Moustérien de carence" à permis la mise en évidence d'une grande diversité des modes de production levallois dans nombre de secteurs et des modalités de débitage laminaire, généralement plus répandues au sein des séries attribuées au Paléolithique supérieur, associées à une production prépondérante d'éclats levallois aux secteurs 1 et 5-12, expression d'une maîtrise singulière des techniques de mise en oeuvre de la matière première.

3. ETUDE COMPARATIVE TECHNIQUE, TYPOLOGIQUE ET TECHNOLOGIQUE DES DIFFERENTS ASSEMBLAGES LITHIQUES DE SAINT-GERMAIN/ PORT-RACINE.

Les études comparatives, pour être recevables, doivent être fondées sur un échantillonnage statistiquement représentatif. Seuls les secteurs 1 et 4 satisfont à ces conditions, aussi veillerons-nous à ne pas accentuer, principalement au niveau typologique, les maigres indications collectées.

3.1. Le débitage.

Toute la matière première mise en oeuvre est issue de galets de silex marins collectés soit sur l'ancien estran, soit dans les anciens cordons littoraux.

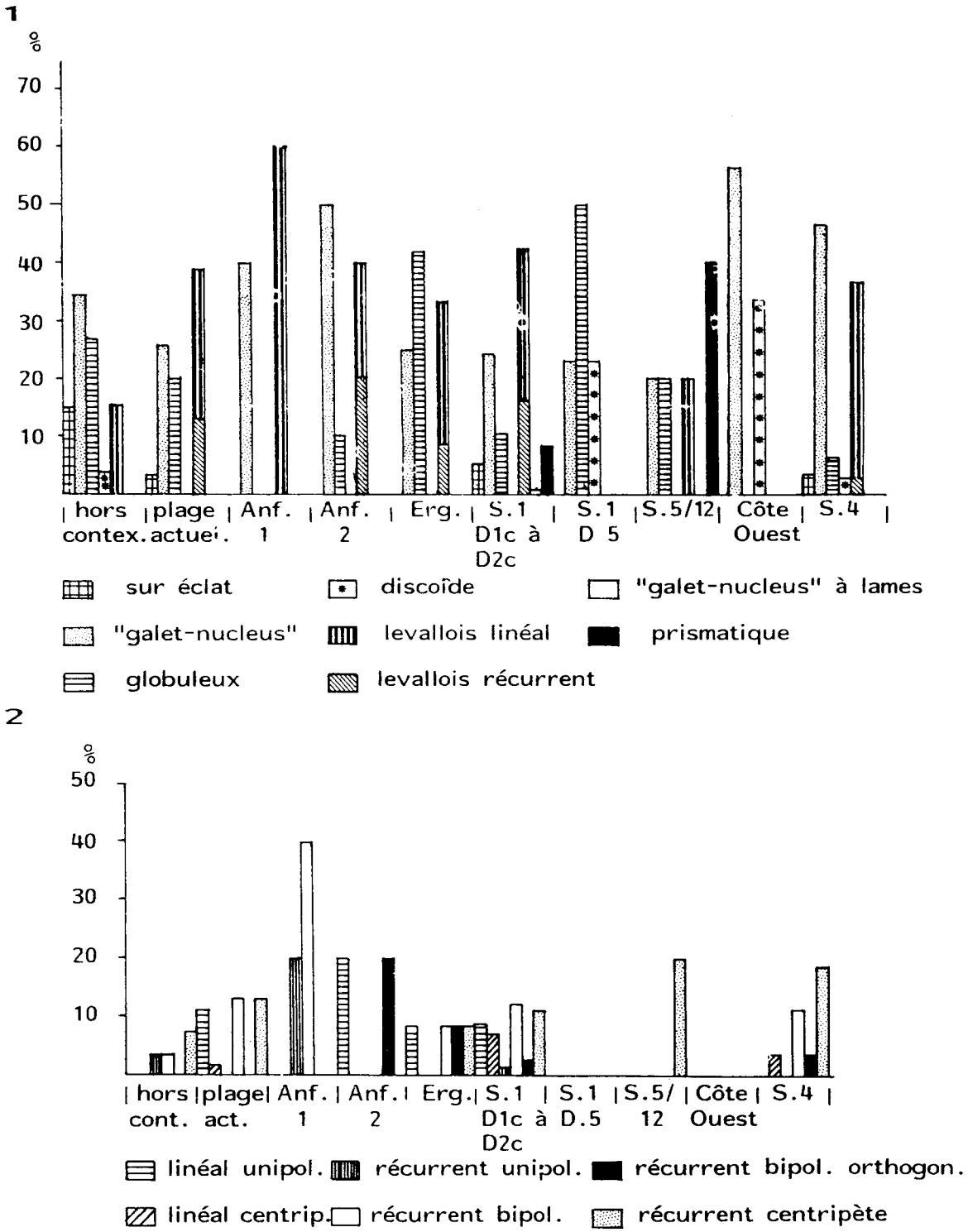


Fig. 115 : Distribution (%) des nucleus des différents secteurs étudiés par types (1) et distribution (%) des nucleus "levallois" de ces mêmes secteurs (2). Tous les nucleus considérés sont à leur état ultime d'exhaustion.

3.1.1. Les nucleus.

Leur représentation varie selon les secteurs étudiés. Ils peuvent être absents (secteur 8), rares (secteur 3 < 1%), peu nombreux (moins de 6% aux secteurs : 4, 6-7 et 9, 1 et à l'anfractuosité n°1) ou bien représentés (plus de 10 % au secteur 1 (niveau D5) et dans l'anfractuosité n°2).

La détermination des nucleus, fondée sur la lecture diacritique de la surface d'exploitation - agencement des enlèvements - révèle (fig. 115) :

- Une bonne représentation des nucleus "sur galet" dans toutes les séries (de 20 à 66,6 %), et des nucleus globuleux (jusqu'à 41,7 %). Ces derniers sont absents à l'anfractuosité n°1 et dans les niveaux éémiens s.l. sur la côte ouest du Fort.
- Une répartition hétérogène des nucleus discoïdes, souvent absents, excepté dans le niveau D5 du secteur 1 (25 %) et les niveaux éémiens s.l. sur la côte ouest du Fort (33,3 %).
- Un débitage sur éclat occasionnel reconnu dans la crique de "l'Erguillière" (12,5 %), aux secteurs 1 (5,3 %) et 4 (3,26 %).
- Une bonne représentation des nucleus levallois dans la plupart des secteurs (15,3 % à 60 %), hormis le niveau D5 du secteur 1 et les horizons éémiens s.l. sur la côte ouest du Fort où ils sont absents bien que le débitage levallois y soit attesté !

La modalité récurrente apparaît dominante (15,3 à 60 %) et employée dans tous les secteurs ; il en va différemment de la modalité linéale, uniquement présente dans les assemblages lithiques suivants collectés: sur la plage actuelle (13 %), dans l'anfractuosité n°2, dans la crique de "l'Erguillière", aux secteurs 1 et 4 (fig. 115).

Au sein de la modalité linéale, la gestion unipolaire apparaît mieux représentée que la gestion centripète, souvent absente (fig. 115).

Quant à la modalité récurrente, elle témoigne d'assemblages hétérogènes :

- Unidirectionnelle dominante (unipolaire et bipolaire opposée) dans l'anfractuosité n°1.
- "Centripète" dominante (bipolaire orthogonale centripète) dans l'anfractuosité n°2, la série de la crique de "l'Erguillière", aux secteurs 1 (niveau D1c à D2c), 5-12 et 4.
- Mixte dans les séries hors contexte et collectées sur la plage actuelle.
- La présence de nucleus prismatiques en relation avec un débitage laminaire de gestion volumétrique aux secteurs 1 (niveau D1c à D2c : 8,6 %) et 5/12 (40 %). Ce dernier pourcentage n'étant pas significatif en raison du faible nombre de nucleus rencontrés (n : 5).

L'analyse des nucleus témoigne :

- d'un débitage aléatoire - nucleus "sur galet" et globuleux quasi permanent ;
- d'une mise en oeuvre de nucleus à éclats avec prédétermination quasi constante.
- Les nucleus levallois classiques - à éclat(s) préférentiel(s) ne sont pas systématiquement représentés, à la différence des nucleus levallois récurrents.
- Enfin, les nucleus prismatiques ne sont présents que dans deux secteurs en contexte levalloisien.

Il en ressort deux ensembles : l'un à éclats, l'autre à éclats et débitage laminaire de conception volumétrique. Cependant, le fonds "Moustérien" reste le même - débitage aléatoire et avec prédétermination d'éclats -.

3.1.2. Modules des enlèvements.

Dans tous les secteurs, les enlèvements débités sont majoritairement petits et assez petits (de 20 mm à 59 mm) ce qui s'explique par la taille des nodules initiaux de dimensions modestes mis en oeuvre.

Le débitage levalloisien compte généralement plus de représentants dans la catégorie assez petits (de 40 à 59 mm) de même pour les enlèvements façonnés.

Les enlèvements très larges, larges et assez longs, dominent dans nombre de séries : pièces hors stratigraphie, objets collectés sur la plage actuelle, secteur 4, crique de l'Erguillière, secteurs 8, 1 (niveau D5) et 12/5.

Les éclats très larges et larges les mieux représentées, aux anfractuosités n°1 et 2, au secteur 3 et, paradoxalement, au secteur 1 (niveaux D1c à D2c) où les lames apparaissent relativement nombreuses (Ilam : 9,52).

Etablir des comparaisons relatives aux critères morphométriques, sans tenir compte des différents schémas de mise en oeuvre de la matière première, conduit à développer un raisonnement erroné.

J.M. Geneste (1985) a remarqué expérimentalement, lors du débitage organisé selon la méthode levallois, que les enlèvements corticaux les plus longs sont ceux enlevés lors de la mise en forme du bloc, à l'occasion du décorticage.

La même observation a pu être faite, à partir de l'étude de remontages, pour le débitage sur nodule, pratiqué directement ou à partir d'un plan de frappe aménagé à une des extrémités selon le plus grand axe. Il s'agit de certains nucleus "sur galet" à éclat, de tous les nucleus "sur galet" à lames et de quelques nucleus prismatiques quand le débitage est "initialisé" par un dièdre naturel.

Inversement, nous avons remarqué une prédominance d'éclats courts, très larges et larges lors d'un débitage conduit perpendiculairement au grand axe du nodule, dans le cas de "galets-nucleus",et lors de la préparation de nucleus prismatiques "initialisés" par une crête.

De surcroît, la morphologie initiale du rognon mis en oeuvre conditionne la forme des enlèvements obtenus lors de la phase d'épannelage du rognon. Les galets oblongs donnent :

- des éclats longs et/ou laminaires quand le débitage est pratiqué selon le grand axe du nodule ;
- des éclats larges à très larges quand le débitage s'effectue perpendiculairement au grand axe du galet.

Les rognons sphériques produisent systématiquement des éclats larges et/ou très larges.

Les pièces mesurables affectées de cortex sur la totalité de la face dorsale s'avèrent uniquement très larges et larges aux secteurs 1 (niveau D5) et 5-12, ainsi que dans l'anfractuosité n°1!

Ces séries se caractérisent par la mise en oeuvre de la matière selon des schémas opératoires sur "galets-nucleus", globuleux, discoïdes, levallois de modalité récurrente et prismatiques.

Nous ne pouvons cependant pas établir de corrélations en raison de la faiblesse numérique des séries considérées. Cependant, remarquons qu'aucun nucleus levallois de modalité linéale n'est présent dans ces assemblages lithiques.

Les enlèvements à face corticale, assez longs et longs, ne concernent que les secteurs 1, 4 et l'anfractuosité n°2.

En faible nombre, ceux-ci s'avèrent toujours associés aux séries comportant des nucleus levallois mis en oeuvre selon la modalité linéale! De surcroît, au secteur 1 (niveaux D1c à D2c), ces éclats apparaissent associés au débitage laminaire (ensemble 110, fig.380 et 381).

3.1.3. Talons.

Toutes les séries comportent des talons majoritairement lisses. Les talons dièdres s'avèrent moyennement représentés, ainsi que les talons facettés. Ceux-ci apparaissent plus nombreux sur les éclats levallois. Ils concourent à une meilleure fracturation et conditionnent ainsi la morphologie de l'enlèvement. Au sein du débitage laminaire récurrent à arêtes parallèles, ce sont encore les talons lisses qui dominent !

3.1.4. Cortex.

Les pièces corticales nous renseignent sur les modes d'épannelage mais surtout sur le lieu où le débitage a été pratiqué. Celles-ci sont nombreuses dans tous les secteurs étudiés (de 56,88 % à 88,50 %), à l'exception du secteur 3 qui ne compte que 40 % d'enlèvements affectés par du cortex.

Les pièces corticales rencontrées illustrent toutes les phases de la chaîne opératoire.

3.1.5. Pièces à dos naturel.

Celles-ci s'avèrent relativement bien représentées (9 à 26,67 %) avec une fréquence moyenne autour de 9 à 14 %. Les pièces à dos résultent notamment de défection des convexités latérales lors du débitage levallois, d'un débitage laminaire direct sur nucleus, d'élargissement de la table laminaire sur nucleus prismatique... et d'exploitation des convexités naturelles lors d'un débitage de "galets-nucleus".

3.1.6. Débitage levallois.

Celui-ci apparaît relativement bien représenté dans la plupart des séries (20 < IL < 41,54) : anfractuosités n°1 et 2, secteurs 8, 1 (niveaux D1c à D2c), 1 (niveau D5), et 3, ainsi que les ensembles collectés dans les niveaux éémiens sur les côtes ouest et nord du Fort.

Cependant certains assemblages lithiques apparaissent peu levalloisiens (5,56 < IL < 16,67) : ensembles hors stratigraphie et collectés sur la plage actuelle, secteur 4, 6-7-9 et 5-12.

La faiblesse numérique des séries et l'exiguïté des surfaces exploitées pourraient être à l'origine de ce faible indice (?). Des découvertes récentes (printemps 1991) ont considérablement enrichi la série levalloisienne du secteur 4 ! Il s'agit très majoritairement d'éclats ; les pointes restent rares dans tous les ensembles.

4. INDICES TECHNIQUES.

Nous rappelons les réserves émises quant à la validité des indices levallois et laminaires (cf. supra).

Nous avons vu précédemment que l'indice laminaire recouvrait des réalités différentes.

Dans le cadre de cette étude, nous avons considéré la lame au sens technologique à savoir un produit à bords et à arêtes parallèles obtenu par récurrence. Aussi certaines pièces courtes (dont le rapport L/l < 2) sont-elles décomptées.

Si nous nous en tenons à la définition relative au calcul de l'indice laminaire, nous distinguons trois groupes :

- à indice faible (3,38 < Ilam < 4,62) : secteurs 4, 8, 6-7 et 9, 3 et la série collectée sur la plage actuelle.
- à indice moyen (5,77 < Ilam < 8,82) : secteur 1 (niveau D5), anfractuosités n°1 et 2, et ensembles lithiques hors stratigraphie, issus de la crique de l'Erguillière, ainsi que les assemblages "éémiens" des côtes ouest et nord du Fort.
- à indice relativement fort (Ilam = 9,26 et 9,52) correspondant aux séries des secteurs 5-12 et 1 (niveaux D1c à D2c).

Les lames - au sens morphométrique - à face corticale s'intègrent à cet ensemble. Elles correspondent à la phase d'épannelage du nodule et non à un débitage finalisé. Lors de la mise en oeuvre selon la méthode levallois, nombre d'enlèvements débordants, notamment à dos corticaux, apparaissent aussi dénombrés (L/l > 2) ; ils concourent à l'entretien des convexités.

Ainsi de nombreux enlèvements, morphométriquement laminaires, (50% à St-Germain-des-Vaux), concourent au débitage, souvent en tant qu'éclats prédéterminants, plus rarement en tant que finalité du débitage - production laminaire par récurrence depuis un nucleus sur galet - à l'exception de mise en oeuvre de nucleus prismatiques.

5. INDICES TYPOLOGIQUES ET GROUPES.

Nous avons vu précédemment que les industries de Saint-Germaindes-Vaux/Port-Racine comportent relativement peu d'outils (ensemble de la liste type : 4,48 % à 35,48 % du total des artefacts). Cette proportion descend entre 2 % et 16,13 % si l'on excepte les éclats levallois non retouchés.

Les indices typologiques laissent globalement apparaître une volonté de production d'éclats levallois et de lames à arêtes parallèles directement utilisables, à savoir de "véritables outils" potentiels.

Aucune série ne comporte de biface. Les couteaux à dos sont absents à l'exception du secteur 1 (1 pièce, IAu : 0,06).

Les racloirs apparaissent peu nombreux. Les indices essentiels, calculés uniquement à titre indicatif de comparaison, doivent être considérés avec une grande prudence eu égard à l'extrême faiblesse de l'outillage dans certaines séries, comme l'attestent les indices de racloir. (0 < IR.ess < 75 %).

Les formes simples dominent nettement dans tous les assemblages à l'exception du niveau D5 du secteur 1. Ce dernier s'individualise par une forte proportion de racloirs (3 outils sur 5) dont des pièces à deux bords retouchés. Celles-ci restent rarissimes dans les niveaux éémiens.

Pour l'ensemble des séries, l'indice charentien apparaît bas ou nul.

Parmi les groupes caractéristiques, le groupe moustérien reste peu représenté, hormis dans le niveau D5 du secteur 1. Le groupe Paléolithique supérieur n'est représenté généralement que par des grattoirs, quelques burins et, au secteur 1 (niveaux D1c à D2c), par une majorité d'éclats tronqués.

Enfin le groupe des denticulés (0 < G.IV ess < 60) reste modeste. Ce sont principalement les encoches qui caractérisent les séries : séries hors contexte, secteurs 4, 8, 6-7 et 9, 1 (niveau D1c et D2c), 8/12 et 3.

Tous les ensembles attribuables à l'Eémien sens large présentent des similitudes, dont la prédominance des encoches et des denticulés. En essentiel, ceux-ci représentent entre 46,05 % et 80 % de l'outillage, pour les séries statistiquement exploitables.

Pour les ensembles à faible effectif, ces pièces apparaissent dominantes : 3/5 à l'anfractuosité n°2, 2/2 au secteur 8, 2/2 au secteur 6-7-9, 1/3 au secteur 5-12, et 2/5 sur la côte nord du Fort.

Les denticulés sont dans l'ensemble moins bien représentés que les encoches. La caractéristique majeure de ces industries consiste en la dominance de concavités affectant l'outillage, qu'il s'agisse bien évidemment des encoches, des denticulés, mais aussi des racloirs et surtout des retouches marginales !

En somme, les industries du gisement de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine se caractérisent par :

- un Moustérien à éclats, riche en encoches et denticulés, pauvre en racloirs. Il s'agit, outre de la série hors stratigraphie, des ensembles issus des secteurs 4, 8(?), 6-7 et 9 (?), et des assemblages collectés dans les niveaux sus-jacents de la plage éémienne sur les côtes ouest et nord du Fort, attribuable à l'Eémien sens large.
- un Moustérien de technologie laminaire en contexte levalloisien, riche en encoches et denticulés, pauvre en racloirs, aux secteurs 1 (niveau D1c à D2c) et 5-12, attribuable à l'Eémien s.l.
- un Moustérien à éclats "riche en racloirs" s'apparente à un Moustérien typique (niveau D5 du secteur 1) postérieur au stade 5b !
- un Moustérien à éclats, sans racloir, à encoches et outils de type Paléolithique supérieur, avec éclats de taille de biface, qui pourrait avoir quelques affinités avec un Moustérien à outils bifaciaux ?

La série de l'anfractuosité n°1, qui ne comporte pas d'outil, s'apparente techniquement au Moustérien à éclats riche en encoches reconnu dans de nombreux secteurs, ainsi que l'assemblage lithique de l'anfractuosité n°2 pauvre en pièces façonnées.

6. APPROCHE TECHNOLOGIQUE.

Au plan technologique, plusieurs observations ont pu être faites, notamment une certaine variabilité des schémas opératoires mis en oeuvre en fonction de la topographie.

Ainsi, dans les habitats et secteurs situés en pied de falaise, le débitage laminaire est attesté : secteurs 1 (niveaux D1c à D2c), 5-12 et 10.

L'occupation implantée sur l'estran se caractérise par la production quasi exclusive d'éclats.

Quel(s) rapport(s) établir entre les zones d'habitat et les aires de travail spécialisé (secteur 4) et/ou de rejet de produits de débitage (anfractuosités n°1 et 2) ?

Aucun raccord inter-secteurs ne vient jusqu'alors éclairer un éventuel lien entre ces aires d'occupations si tant est qu'elles puissent être contemporaines (?)

L'approche technologique révèle, comme cela a déjà été mis en évidence (Geneste, 1985), la coexistence de plusieurs chaînes opératoires conjointes.

6.1. Pour les niveaux attribuables à l'Eémien s.l. (stade 5) :

- Les schémas opératoires non levallois à éclats:
- à partir de nucleus "sur galet" s'avèrent constants ;
- aboutissant au nucleus globuleux, sont quasi permanents sauf à l'anfractuosité n°1 et sur la côte ouest du Fort ;
- sur nucleus discoïdes, apparaissent rares (présents sur la côte ouest du Fort) ;
- sur éclat, semblent occasionnels (secteurs 4 et 1 : niveaux Dlc à D2c).
- Les schémas opératoires levallois à éclats:
- selon la modalité linéale - à éclat préférentiel - restent localisés à certains secteurs : 1, 4 et à l'anfractuosité n°2 ;
- selon la modalité récurrente - à éclats - se trouvent dans la quasi totalité des secteurs, à l'exception de la côte ouest du Fort.
- Le schéma opératoire non levallois à lame.
- à partir de "galets-nucleus" n'est présent qu'au secteur 1 (niveaux D1c à D2c).
- à partir de nucleus prismatiques, est localisé aux habitats de pied de falaise (secteurs 1 et 5-12).

Toutes ces séries reflètent une certaine homogénéité quant à la production d'éclats ; seuls les secteurs 1 et 5-12 présentent un caractère original par la présence d'une technologie laminaire mettant en oeuvre un volume, en contexte levalloisien à éclats.

6.2. Le niveau attribuable au Weichsélien (post stade 5b) comporte :

- des schémas opératoires non levallois à éclats, à partir de "galets-nucleus", et aboutissant aux nucleus discoïde et globuleux (Secteur 1; niveau D5);
- des schémas opératoires levallois à éclats (Secteur 1; niveau D5). La série semble de débitage et de faciès levalloisien(?). La relativement bonne représentativité en racloirs et le manque d'outils caractéristiques (biface, pièces à retouches bifaciales, denticulé , couteau à dos,...) contribueraient à considérer la série supérieure du Secteur 1 (D5) comme un Moustérien Typique (?) tel que l'a défini F. Bordes (1953).

LE COMPLEXE PALEOLITHIQUE MOYEN ARMORICAIN

LE COMPLEXE PALEOLITHIQUE MOYEN ARMORICAIN

Les sites du paléolithique moyen armoricain se rencontrent principalement sur la façade littorale de la Manche dont l'occupation est attestée par la présence d'éléments lithiques dans les falaises de head et loess.

Ce semis est quasi continu en Bretagne (Monnier, 1987) et dans le Cotentin, de Saint-Vaast-La-Hougue au cap de Flamanville (Fosse, 1989). Il s'agit, soit de gisements majeurs (plusieurs milliers de pièces), soit de gisements d'importance moyenne (plusieurs centaines d'objets), soit enfin de témoins lithiques rencontrés isolément ou sous forme de petits lots (quelques pièces).

Le Paléolithique moyen armoricain regroupe des industries sans biface et des industries à bifaces (tabl. 6 et 7).

L'essentiel des industries attribuées au Paléolithique moyen est associé, en Bretagne, aux Formations de la Hauteville (stade 5) et de Port Morvan (stades 5, 4 et 3), dans le Cotentin, aux Formations des Ilets (stade 5e) et de Port Racine (stades 5, 4 et 3). Un Paléolithique moyen ancien s'individualise, associé à des dépôts anté-éémiens, tant en Bretagne (Monnier, 1987) que dans les Iles Anglo-Normandes, notamment à Jersey (Callow et al., 1986).

1. LES INDUSTRIES A BIFACES.

Les industries à bifaces, nombreuses en Bretagne, sont quasi absentes de la presqu'île cotentinoise. Il convient de distinguer les ensembles lithiques à bifaces "dominants", des séries à quelques bifaces.

1.1. Les industries à bifaces dominants.

Les gisements majeurs - Bois du Rocher, Clos Rouge et Kervouster se caractérisent par l'emploi quasi exclusif du grès lustré. Les deux premiers sites sont attribués au début Weichsélien, à la différence du gisement de Kervouster qui pourrait dater du Weichsélien moyen (stades 4 et 3).

1.1.1. La station bretonne de Bois du Rocher (Côtes d'Armor) (Monnier 1980a).

Le site occupe un sommet topographique dominant la vallée de la Rance. L'industrie, collectée en surface, est l'objet d'un pillage systématique depuis plus d'un siècle. Les deux séries comportent respectivement : 417 et 788 pièces plus les bifaces nombreux, de fréquence indéterminable.

Les nucleus levallois à éclats sont peu nombreux (10 % et 6,67%). L'indice levallois est bas (12,13 et 5,04). Les talons lisses dominent nettement (87,68 % et 87,67 %) les talons préparés (IF : 9,86 et 8,78; IFs : 8,80 et 6,62). Ces deux séries ne sont donc pas levalloisiennes. Les indices de facettage sont bas ainsi que l'indice laminaire (Ilam : 5,03 et 1,72).

L'industrie du Bois du Rocher est dominée par les bifaces. Nombreux, ces derniers attestent un débitage soigné. L'outillage ordinaire comporte outre les racloirs (IR : 39,85 et 34,97) dont des racloirs sur face plane, des encoches (13,76 et 14,79), ainsi que des denticulés (7,97 et 14,79).

Les hachereaux sur éclats sont présents.

Il s'agit d'un "Moustérien à outils bifaciaux" qui n'est pas sans évoquer les industries d'Europe Centrale.

Ce gisement définit le "Groupe du Bois du Rocher" (Monnier, sous presse)

1.1.2. La station bretonne du Clos Rouge (Côtes d'Armor) (Monnier, 1980a).

Proche du gisement précédent, la station du Clos Rouge a aussi fait l'objet de pillages. Ce sont principalement les bifaces qui ont été collectés. La série comporte 476 pièces, plus les bifaces.

Les nucleus levallois s'avèrent peu nombreux (15,91 %). Les indices levallois (IL : 6,01), de facettage (IF : 12,35 et IFs : 8,42), et laminaire (Ilam. : 4,39) sont bas.

Comme au Bois du Rocher, l'outillage est dominé par les bifaces, les racloirs (IF : 42,50) où les racloirs sur face plane sont bien représentés (11,25), les encoches (13,12 %) et les denticulés (8,75 %). Les outils bifaciaux comptent pour 50%.

1.1.3. La station de Kervouster (Finistère) (Monnier, 1980a).

Cette station se situe sur le versant en pente douce, et en fond de la vallée du Ris.

L'industrie a été rencontrée soit en surface (1030 pièces plus les bifaces), soit en stratigraphie : couche 2 (560 objets dont 2 bifaces), couche 3 (479 témoins lithiques dont 6 bifaces), couche 4a (201 artefacts dont 1 biface), couche 4c (402 pièces dont 9 bifaces) et couche 5c (300 objets dont 5 bifaces).

Les nucleus levallois s'avèrent faiblement représentés. L'indice levallois est faible (IL : 2,25 à 10), les indices de facettage bas (IF : 7,50 à 16,25 ; IFs : 4,70 à 10,83), les indices laminaires faibles à moyens (Ilam. : 2,58 à 8,08).

Si une appartenance à un même groupe semble attestée, sauf pour la couche 2 qui s'individualise, des variations des principaux indices techniques et typologiques entre les industries des couches 3 à 5 témoignent d'une "évolution allant dans le sens d'une diminution de l'indice levallois, d'une augmentation de l'indice de racloir et d'un abaissement de la fréquence des denticulés" (Monnier, 1980a).

Les encoches, mieux représentées que les denticulés dans tous les niveaux, apparaissent nombreuses (42 + 54 de la liste type : de 22,85% à 30,20 %).

La couche 2 se caractérise quant à elle par une quasi absence d'outils bifaciaux et un enrichissement en outils du groupe paléolithique supérieur défini par F. Bordes.

Les séries de l'Arcouest, Treisseny et Montbert, semblent se rattacher à ce groupe.

1.1.4. La station de Traou-an-Arcouest (Côtes d'Armor) (Monnier, 1980a).

Cet ensemble lithique, collecté sur l'actuel estran, est attribué au Weichsélien moyen (Monnier, 1987).

La matière mise en oeuvre comporte principalement le silex et le microgranite, secondairement la dolérite, et accessoirement, le tuf, le quartz, le grès et la phtanite.

L'ensemble lithique, anciennement collecté, dénombre 957 objets dont 86 bifaces. Seule l'étude technique s'est avérée possible au regard de l'état du matériel qui a eu à subir les outrages de la mer.

Le débitage levallois est faible (IL : 7,35), ainsi que les indices de facettage (IF : 15,12 ; IFs : 9,30). L'indice laminaire est moyen (Ilam. : 7,35). Les quelques observations effectuées sur l'outillage témoigne de la présence de racloirs, de pointes moustériennes, d'un grattoir et d'un denticulé !

1.1.5. Le gisement paléolithique moyen de la Brenière à Montbert (Loire-Atlantique) (Gouraud et al., 1990).

L'industrie, hors contexte chronostratigraphique, a été taillée presque exclusivement dans le quartzite local. Cette station est l'objet de ramassage de la part de collectionneurs depuis plus d'un siècle, aussi l'étude n'en est-elle que partielle.

Parmi les nucleus, les auteurs mentionnent des nucleus à lames réguliers, levallois à éclats, et globuleux (Gouraud et al., 1990).

Le débitage levallois, bien que non quantifié, semble bien représenté (éclats et lames). Au sein de l'outillage ordinaire, les racloirs apparaissent peu nombreux. Les grattoirs, épais, sont attestés, ainsi qu'une pointe moustérienne. L'outil dominant semble être le biface - 59 pièces-. Il s'agit principalement de bifaces sur éclat de dimension modeste à moyenne (52 à 126 mm). Les pièces cordiformes (46,66 %) et amygdaloïdes (24,44 %) dominent l'ensemble.

Tous ces gisements sont attribuables au "Groupe de Bois du Rocher" faciès armoricain caractérisé par la prédominance des outils bifaciaux.

Les bifaces, de dimension moyenne (70 ou 80 mm), sont principalement façonnés sur éclats. Il s'agit essentiellement de bifaces ovalaires, cordiformes et amygdaloïdes. L'outillage ordinaire est dominé par les encoches, les denticulés et les racloirs.

Ces industries présentent quelques affinités avec les gisements haut-normands de Saint-Julien-de-La-Liègue (Cliquet, 1982 ; Cliquet et al., 1988), de Villegats (Cliquet, étude en cours) et le "Jungacheuléen" ainsi que le "Micoquien" d'Europe centrale.

1.1.6. La station de surface de Rânes (Orne) (Verron, 1969).

Mentionnée par G. Verron (1969), cette station de surface mise en évidence à la faveur de travaux agricoles se situe sur un plateau, le versant et un haut; de vallée à fond plat. L'abondant matériel lithique se trouve en position dérivée comme l'attestent les sondages pratiqués en 1968 (fouilles R. Caillaud et E. Lagnel). Les artefacts se rencontrent principalement dans un cailloutis, sur les versants et en fond de vallée. Sur le plateau, ils se trouvent mêlés directement à l'argile à silex.

La première série de pièces collectées, tant en surface qu'en sondage (étude G. Verron, 1969) porte sur 87 pièces.

Le débitage levallois y est attesté, les indices de facettages moyens , l'indice laminaire non quantifiable en raison de la faiblesse numérique de la série. Des éclats de taille de bifaces ont été reconnus (n : 7).

"L'outillage" compte: principalement des bifaces (n : 55), secondairement des racloirs (n : 7) et des éclats denticulés (n : 4).

Les bifaces et unifaces mesurables appartiennent principalement aux types cordiformes (n : 15), ovalaires (n : 12), secondairement amygdaloïdes (n : 6). Il s'agit de pièces de dimensions modestes, les classes les mieux représentées se situent entre 70 et 109 mm.

G. Verron avait conclu à un Moustérien de Tradition Acheuléenne ou à un Acheuléen supérieur (Verron, 1969).

Un examen succinct et récent des séries collectées depuis sur le site (plusieurs milliers d'artefacts dont plus de 10 000 bifaces et unifaces), a confirmé une très nette prédominance des pièces bifaciales : bifaces, bifaces partiels, unifaces et racloirs affectés d'une retouche bifaciale qui n'est pas sans rappeler les industries du groupe du Bois du Rocher (Monnier, 1980a) et du plateau entre les vallées de l'Eure et de la Seine - groupe de Saint-Julien de la Liègue - (Cliquet, 1982 ; Cliquet et al, 1988).

Il s'agit essentiellement d'un outillage façonné sur éclat, comme cela a pu être mis en évidence à Saint-Julien de la Liègue - (Cliquet, à paraître).

L'âge de cet ensemble lithique ne peut être précisé, rappelons seulement que les industries à outils bifaciaux du Massif Armoricain breton et de Haute-Normandie sont attribuables au Pléistocène supérieur !

Une petite série de bifaces principalement amygdaloïdes, de plus grande taille et de quelques éclats, débités dans un matériau différent, se distingue du précédent ensemble. Elle pourrait se rattacher à un Acheuléen ?

1.1.7. Le gisement paléolithique moyen de Treisseny (Finistère) (Monnier, 1980).

L'industrie, découverte au niveau de l'estran, provient de dépôts probablement équivalents de la Formation de la Hauteville.

La série est numériquement faible : 163 pièces, dont 29 bifaces plus les nucleus. Parmi les matières mises en oeuvre, le silex représente plus de 90 %. Le quartz de filon et le quartzite ont aussi été utilisés.

L'indice levallois est faible (IL : 5,71), les indices de facettage moyens (IF : 17,82 et IFs : 15,84), l'indice laminaire bas (Ilam : 1,43). Les enlèvements sont de petite dimension (inférieure à 82 mm).

Malgré la faiblesse numérique de la série, la bonne représentation des racloirs (IR : 68,92) et des bifaces (IB : 28,15) est manifeste. Les encoches (42 + 54 de la liste type : 5,40) et les denticulés (G. IV : 1,35), s'avèrent peu nombreux.

Les bifaces, façonnés sur gros éclats ou sur demi-galets de silex, sont de petite dimension (longueur comprise entre 38 et 96 mm). Ceux-ci ne présentent pas la régularité des bifaces rencontrés dans les gisements précédemment étudiés.

Il s'agit d'un Epi-acheuléen.

1.2. Les industries à faible proportion de bifaces.

Ces industries ne revêtent pas l'homogénéité du "Moustérien de tradition acheuléenne".

1.2.1. Le gisement paléolithique moyen (?) de Port-Pignot à Fermanville (Manche) (Michel, 1982).

Situé sur la côte nord à proximité de l'Anse de la Mondrée, le gisement de Port-Pignot a livré outre trois niveaux d'industrie, des structures, de combustion notamment.

Industrie et foyers ont été rencontrés associés à un niveau de plage anté-éémien et à des dépôts révélateurs d'un climat froid humide, rapportés au Saalien (stade 6 des carottes océaniques), (Coutard et al., 1982).

Le premier niveau (463 pièces en silex) se caractérise par un débitage levalloisien (IL : 26), des indices de facettage bas (IF : 13; IFs : 9), ainsi que l'indice laminaire (Ilam. : 2,5).

Les nucleus semblent dominés par la catégorie "informe". Cependant, les "galets-nucleus" sont présents.

Les enlèvements sont très larges, larges et assez longs.

L'outillage, majoritairement sur éclat (IB : 7,6) comporte principalement des encoches (12 %), secondairement des racloirs (IR : 9,8) et des denticulés (G. IV : 5,1).

Les bifaces (n : 13) comptent : 2 bifaces amygdaloïdes, 1 biface partiel, 1 biface discoïde, 8 bifaces hachereaux et 1 biface cassé.

Attribuée à un Acheuléen (IB : 7,6), cette série, pauvre en racloirs n'est pas sans évoquer un Epi-acheuléen riche en encoches ou un Moustérien à encoches précoce (?).

Le niveau médian (336 objets en silex, 1 en grès et 1 en quartzite) est levalloisien (IL : 29), aux indices de facettage moyens (IF : 24; IFs : 11) et à faible indice laminaire.

Le façonnage apparaît dominé par les encoches (13,6 %) et les denticulés (G. IV : 11,4). Les couteaux à dos naturels sont ici nombreux (22,8%). Seuls deux hachereaux représentent les bifaces (IB : 3,3).

Attribuée à un faciès proche de l'Evenosien, il se pourrait que nous soyons en présence d'un épi-acheuléen, de débitage levallois, de faciès non levalloisien, riche en encoches, et secondairement en denticulés, ou un Moustérien à encoches précoce (?).

La troisième série (575 objets en silex), vraisemblablement située en position dérivée (Michel, 1982) se caractérise par un débitage levalloisien (IL : 21,5), des indices de facettage moyens à faibles (IF : 18,6 ; IFs : 9,6), ainsi qu'un indice laminaire bas (Ilam . : 3,2). Parmi les pièces techniques, les couteaux à dos naturel apparaissent nombreux (24,5 %). Le façonnage est dominé par les encoches (15,4 %) et les denticulés (G. IV : 13,3). La série compte peu de racloirs (IR : 9,8), de couteaux à dos (IAu : 4,9) et de bifaces (IB : 3,4).

Attribuée à un Acheuléen, pauvre en bifaces et en racloirs, cette série s'apparente à un Epi-acheuléen, riche en encoches et denticulés (G. IV + encoches réduit : 54,67 %) ou à un Moustérien à encoches précoce.

1.2.2. Le gisement littoral de Grainfollet à Saint-Suliac (Ille-etVilaine) (Monnier, 1980a).

Difficile à dater stratigraphiquement, l'industrie de Grainfollet semble attribuable au Saalien (stade 6 des carottes océaniques).

Il s'agit d'un habitat de pied de falaise, orienté au sud-ouest, sis sur les bords de la Rance.

L'industrie lithique, principalement en silex, provient de ramassages effectués sur l'estran (1448 pièces) et de travaux de fouilles (1221 objets).

Le débitage n'est pas levallois (IL : 18,49 et 12,73). Les indices de facettage s'avèrent très forts (IF : 61,71 et 57,63 ; IFs : 47,25 et 41,70), et l'indice laminaire relativement important (Ilam. : 9,89 et 9,28).

Les indices levallois typologiques sont moyens (ILty : 26,35 et 21,48), ce qui pourrait signifier l'utilisation de pièces levalloisiennes brutes et non une production de support pour l'outillage ?

L'outillage ordinaire est dominé par les denticulés (G. IV : 12,86 et 17,16) et les encoches (42 et 54 de la liste type : 7,71 et 8,38). Les racloirs, de bonne facture, apparaissent moyennement représentés (IR : 16,11 et 14,23).

Bien qu'en faible proportion, les bifaces s'avèrent être les éléments caractéristiques du gisement. Il s'agit de pièces taillées à partir de galets de silex, de blocs de quartz ou de grès lustré. Ils appartiennent, pour quatre d'entre eux, au type micoquien. Les autres sont lancéolés (n : 3) et nucléiformes (n : 4).

L'industrie de Grainfollet pourrait typologiquement se rattacher, soit à un Micoquien (Monnier, 1980a), soit à l'Epi-Acheuléen de la France septentrionale (Monnier, 1987).

1.2.3. Les séries épi-acheuléennes du gisement de la Cotte de Saint-Brelade (Jersey) (Callow et al., 1986).

Le gisement de La Cotte de Saint-Brelade est formé de fissures dans la falaise granitique, au sud-ouest de l'île.

Les niveaux supérieurs (D, C, B, A et 3) ont livré des séries lithiques comportant des bifaces. Ils se composent de sables (D et C) recouverts de heads loessiques (B, A et 3) caractéristiques d'un accentuation de la dégradation du climat qui s'accompagne d'une régression marin (niveau A). L'occupation s'effectue dans des conditions froides, comme en témoigne la faune :

- en D : légère détérioration du climat vers 238000 + ou - 35 Ka, avec présence du mammouth (*Elephas primigenius*) et du cheval (*Equus caballus*).
- en C : loup (*Canis lupus*), mammouth (*Elephas primigenius*), rhinocéros laineux (*Coelodonta antiquitatis*), cheval (*Equus caballus*), cerf (*Cervus elaphus*), renne (*Rangifer tarandus*) et chamois (*Rupicapra rupicapra*) ;
- en B : lièvre (*Lagomorpha lepus*), loup (*Canis lupus*), mammouth (*Elephas primigenius*), rhinoceros laineux (*Coelodonta antiquitatis*), cheval (*Equus caballus*), cerf (*Cervus elaphus*), renne (*Rangifer tarandus*), bison (*Bison*) ou auroch (*Bos primigenius*), chamois (*Rupicapra rupicapra*) - ;
- en A : grand pingouin (*Alca impennis*), renne (*Rangifer tarandus*), loup (*Canis lupus*), ours (*Ursus spelaeus*), mammouth (*Elephas primigenius*), rhinoceros laineux (*Coelodonta antiquitatis*), cheval (*Equus caballus*), grand cerf (*Megaceros giganteus*), cerf (*Cervus*

elaphus), bison (*Bison*) ou auroch (*Bos primigenius*), chamois (*Rupicapra rupicapra*), qui s'accompagne d'un régression marine.
- Le niveau 3 se caractérise par une végétation de toundra (saules et graminées) témoignant de conditions climatiques très froides - lemming arctique (Dicrostonyx), renard arctique (*Alopex lagopus*), ours (*Ursus spelaeus*), mammouth (*Elephas primigenius*), rhinoceros laineux (*Coelodonta antiquitatis*), cheval (*Equus caballus*), cerf (*Cervus elaphus*).
- en 5 : ours (*Ursus spelaeus*), mammouth (*Elephas primigenius*), rhinocéros laineux (*Coelodonta antiquitatis*), cheval (*Equus caballus).*

Les bifaces sont faiblement représentés dans tous ces niveaux supérieurs (0.70 < IB < 2,49). Il s'agit principalement de bifaces nucléiformes, à méplat et acheuléens...

L'étude des nucleus atteste une prédominance du débitage sans prédétermination. Les "galets-nucleus" semblent absents ou quasi absents !

La matière première mise en oeuvre comporte essentiellement du silex (65,9 à 72,4 %) sauf pour les niveaux 3 et 5 où il ne compte que pour 48,9 et 23,2 %. C'est ensuite le quartz qui est utilisé (2,2 à 52,5 %).

Le débitage levallois apparaît peu marqué (2,80 < IL < 6,18). Les indices de facettage sont moyens à relativement forts (28,19 < IF < 45,81 ; 13,7 < IFs < 30,56), à la différence de l'indice laminaire (4,10 < Ilam < 6,67).

Les indices typologiques révèlent des séries de faciès non levalloisien (1,55 < ILty < 9,39).

Ces séries sont attribuables à l'Epi-acheuléen à racloirs dominants (43,19 <IR ess. < 63,14). Les encoches et les denticulés apparaîssent dans des proportions non négligeables (17,27 < G.IV + 42 + 54 ess. < 33,03) ainsi que les pièces affectées de retouches abruptes minces et de retouches alternes minces (10,95 % à 21,10 % en réel).

La couche D se singularise par ses nombreux racloirs simples convexes et présente quelques similitudes avec le Moustérien typique (Callow et al., 1986) malgré la présence des bifaces.

1.2.4. Le gisement paléolithique moyen de Querqueville dans le Cotentin (Manche) (fig. 116).

Le gisement se situe sur la côte nord immédiatement au nord-ouest de Cherbourg.

Bien qu'en position dérivée, en raison des perturbations anthropiques du début du siècle, la position initiale de l'industrie devait être le sommet de la plage éémienne (?), (J.P. Coutard et J.C. Ozouf). Deux séries lithiques sont issues du site. La première a été collectée par P. Maubray, lors des travaux d'extension du Centre d'Instruction Navale en 1973-1974. Il s'agit de 1060 pièces dont l'étude a été menée par G. Vilgrain.

La seconde est due à la fouille, pratiquée durant l'été 1973, sous la conduite de G. Fosse. Elle comporte 699 pièces (Etude D. Cliquet).

La matière première utilisée se compose exclusivement de silex.

L'ensemble comporte :

	SERIE MAUBRAY	FOUILLES 1973
Enlèvements et fragments d'enlèvements	929	466
Débris	56	14
Esquilles	27 (inf. à 25 mm)	188 (inf. à 15 mm)
Nucleus	35	24
Bifaces	3	1
Débris gélifs d'éléments	10	/
Eléments taillés brûlés non reconnaissables	/	6
Total	1060	699

Les nucleus à éclats sont majoritaires.

	SERIE	MAUBRAY	FOUILLES	1973
Fragments de nucleus	/	/	3	12,50 %
Nucleus sur éclat	1	2,85 %	5	20,83 %
Nucleus "sur galet"	4	11,43 %	3	12,50 %
Nucleus globuleux	6	17,14 %	7	29,17 %
Nucleus levallois de modalité linéale de gestion unipolaire	2	5,71 %	3	12,50 %
Nucleus levallois de modalité linéale centripète	1	2,85 %	/	/
Nucleus levallois de modalité récurrente de gestion unipolaire	8	22,86 %	2	8,33 %
Nucleus levalllois de modalité réccurente de gestiçon bipolaire	3	8,57 %	/	/
Nucleus levallois de modalité récurrente de gestion centripète	7	20,00 %	1	4,17 %
Nucleus prismatique	3	8,75 %	/	/
Total	35		24	

Les "galets-nucleus" apparaissent peu nombreux (env. 12 %) comparativement aux nucleus globuleux (respectivement 17 % et 29 %). Parmi les nucleus levallois (60 % et 25 %), la gestion unipolaire est la mieux représentée dans les deux séries (47 % et 83 %). Vient ensuite la gestion centripète (38 % et 17 %).

Les modules n'ont été pris en considération que sur la série issue des fouilles pratiquées en 1973. L'industrie est de petite dimension: enlèvements petits (53 %) et assez petits (23 %). Les éclats très larges (43,83 %) et larges (41,70 %) dominent. Les artefacts sont : assez minces (32 %), minces (32 %), et assez épais (29 %).

. Les talons lisses sont mieux représentés (respectivement 47 % et 62 %) que les talons préparés (facettés : 30 % et 13 % ; dièdres : 13% et 11 %).

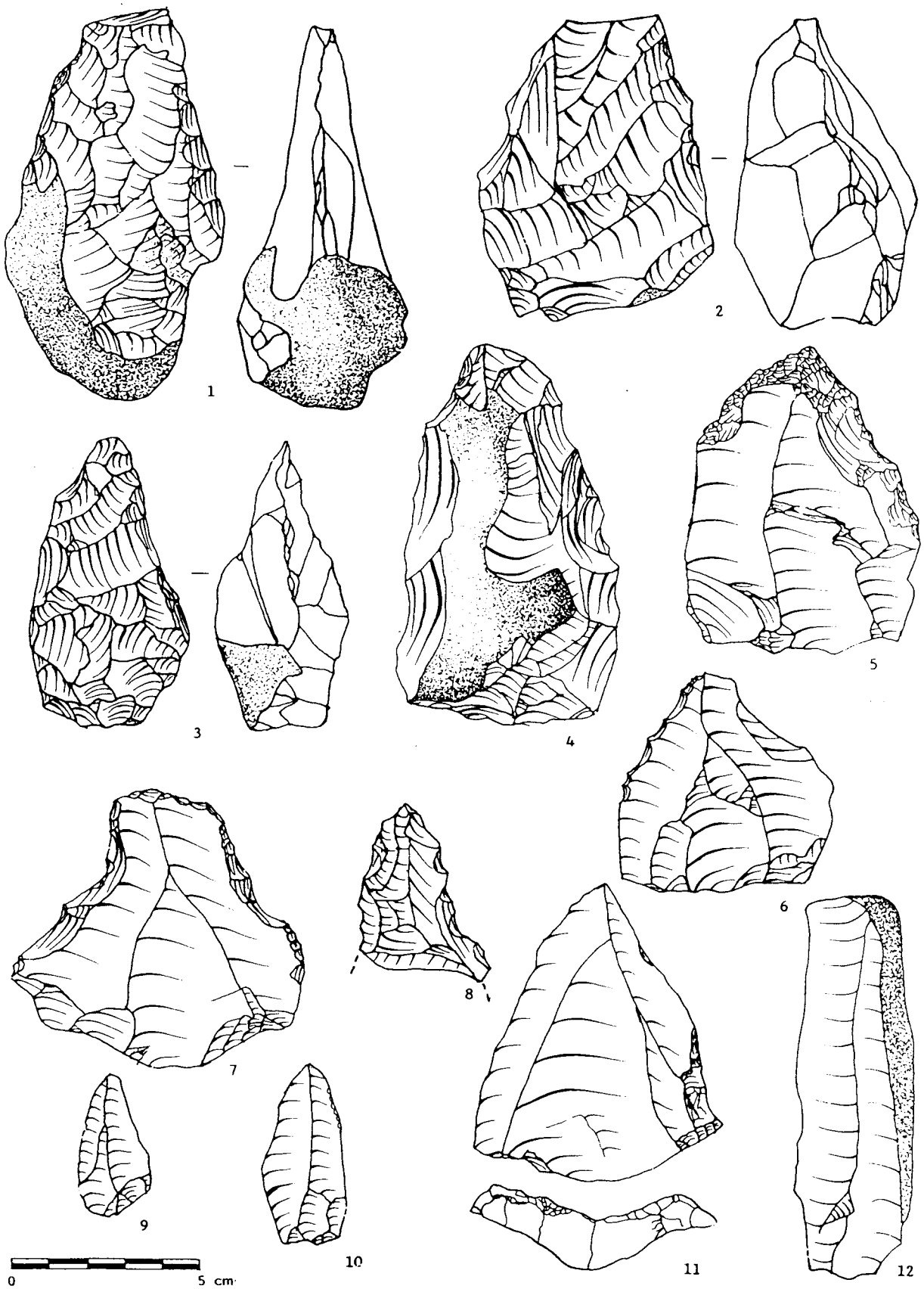


Fig. 116 : Querqueville (C. I. N.) : 1 à 3 : bifaces, 4 : racloir convexe type Quina, 5 et 7 : racloirs convergents, 6 et 8 : éclats denticulés, 9 et 10 : éclats levallois, 11 : pointe levallois et 12 : lame débordante.

L'étude du cortex (série Maubray) révèle un débitage *in situ*. La série comporte 53 % de pièces corticales dont plus de la moitié affectées par de grandes plages corticales.

Les indices techniques :

	SERIE MAUBRAY	FOUILLES 1973
IL. : indice levallois	37,67	47,86
IF. : indice de facettage large	41,33	23,96
IFs. : indice de facettage strict	27,88	13,19
ILam. : indice laminaire	8,29	5,15

Les deux séries sont levalloisiennes, les indices de facettage forts à moyens, l'indice laminaire moyen.

Le débitage levallois comporte principalement des éclats (88,33%), secondairement des lames (8,54 %), puis des pointes (3,14 %). La lecture des négatifs affectant la face supérieure des éclats levallois indique une gestion unipolaire prépondérante (50,76 %). Viennent ensuite les gestions : centripète (21,83 %), bipolaire orthogonale (15,23 %), et bipolaire opposée (12,18 %).

Parmi les pièces techniques figurent : une pointe pseudo-levallois, dix huit plus douze couteaux à dos naturel et trois éclats de taille de biface.

L'outillage est dominé par les encoches (10,80 % et 4,86 %), les denticulés (3,22 % et 2,43 %) et secondairement, les racloirs (4,14% et 4,05 %).

Dans les deux séries, l'indice typologique est fort (71,72 % et 80,97 %), à la différence de l'indice racloir (4,14 % et 4,05 %). Les couteaux à dos sont mal (n : 1) ou non représentés. Les bifaces, bien que peu nombreux (n : 3 et 1), affichent un caractère micoquien indéniable.

Parmi les groupes caractéristiques, le groupe levalloisien (G.I : 71,72 et 80,97) domine les groupes : moustérien (G.II : 4,83 et 4,05), paléolithique supérieur (G.III : 3,22 et 2,02) et denticulés (G. IV : 3,22 et 2,43).

Les encoches et les denticulés caractérisent l'outillage sur éclat (G.V + n° 42 et 54 de la liste type : 12,02), comme le confirme le calcul de ce groupe encoche/denticulé en pourcentage réduit (61,76%).

Au regard de la densité de l'industrie (env. 1800 pièces), le gisement de Querqueville compte parmi les sites attribuables au Paléolithique moyen, les plus riches du Cotentin.

L'industrie est levalloisienne et relativement peu laminaire. Il s'agit de lames à arêtes parallèles qui peuvent être issues, soit de "galets-nucleus" de gestion unipolaire sans prédétermination d'un éclat préférentiel, soit de nucleus prismatique.

De surcroît, le débitage laminaire non levallois semble être un marqueur chronologique. En effet, toutes ces industries rencontrées en stratigraphie sont attribuées ou attribuables au dernier interglaciaire - sens large - : Seclin (Nord), Riencourt-Les-Bapaume (Pas-de Calais), Saint-Germain-des-Vaux (Manche).

Cependant, l'absence de raccord(s) et remontage(s) n'autorise pas l'association des enlèvements à l'un ou l'autre des concepts.

La lecture technologique des nucleus révèle une gestion unipolaire dominante, qu'il s'agisse de "galets-nucleus" ou de nucleus levallois! Cette gestion a conditionné la morphologie des enlèvements : éclats triangulaires, pointes levallois et éclats.

L'outillage est dominé par les encoches et les racloirs.

La présence de bifaces micoquoïdes apparaît ici plus qu'anecdotique. Les bifaces sont en effet rares dans le Cotentin. Ils sont attestés notamment à Siouville-Tréauville (Manche), (Vilgrain et al., 1988) et dans l'anse de la Mondrée à Fermanville (Manche), (Scuvée et al., 1988).

Cette série est attribuable soit à un micoquien, soit à un Epi-acheuléen.

1.2.5. Le gisement de Piégu/Pléneuf-Val André (Côtes d'Armor) (Monnier, 1980a, 1985, 1987; Hallegouët et al., à paraître).

L'industrie lithique provient d'un niveau de cailloux emballés dans une formation humifère noirâtre attribuable au stade 6 des carottes océaniques (saalien), surmonté d'un éboulis de blocailles contenant une faune abondante.

La série comporte 1081 pièces dont 2 bifaces.

Au sein des nucleus (n : 220), les nucleus globuleux à informes (67,59 %) l'emportent sur les nucleus levallois (12,96 %), discoïdes (10,65 %) et prismatiques (3,70 %)...

Le débitage est levallois (IL : 23,30), les indices de facettage moyens à forts (IF : 28,20 ; IFs : 17,10), l'indice laminaire moyen (Ilam : 7,10).

L'indice levallois typologique (ILty : 56,3) apparaît extrêmement élevé. L'indice de racloir est moyen (IR.ess : 39,46), les indices acheuléens très faibles (IAu.ess : 0,68 ; IAt : 2,02). Les encoches (42 + 54 ess. de la liste type : 4,76 %) et les denticulés (G.IV.ess : 3,40) s'avèrent peu nombreux à la différence des grattoirs (2,72 % en essentiel). La présence des bifaces semble anecdotique à Piégu ! La bonne représentativité des couteaux à dos naturel (31,30 % en essentiel) est peut-être liée à l'aménagement et à l'entretien des convexités latérales et distales des nucleus levallois (?).

L'ensemble lithique de Piégu appartient au Paléolithique moyen ancien, comme peuvent en témoigner les datations Uranium/Thorium pratiquées sur matériel osseux qui indiquent un âge de 200 000 ans.

1.2.6. La station de la Roche-Tonnerre (Côtes d'Armor) (Monnier, 1980a).

Collectée sur l'actuel estran, la série lithique compte 216 objets, dont deux bifaces plus les nucleus, taillés principalement dans le silex (87,5 %), secondairement dans le quartz, la dolérite, le microgranite et le tuf.

Parmi les nucleus rencontrés, la catégorie "informe" domine. Les "galet-nucleus" sont attestés.

Si l'indice levallois typologique s'avère moyen (ILty : 19,80), il en va différemment des indices de racloir (IR : 41,58) et charentien (IC : 15,84). Les indices acheuléens sont faibles (IAu : 0,99 ; IAt : 2,91) comme l'indice biface (IB : 1,94).

Le groupe moustérien (G.II. : 46,53) domine les groupes paléolithique supérieur (G.III : 6,93) et denticulés (G.IV : 3,96).

Tout comme les denticulés, les encoches sont mal représentées (n°42 et 54 de la liste type : 5,94).

Attribuée au Weichsélien ancien, la série de la Roche-Tonnerre s'apparente à un Moustérien riche en racloirs, affectée de traits charentiens.

1.2.7. Les gisements de la Trinité (Ploubazlanec, Côtes d'Armor) (Monnier, 1980a).

Les gisements de la Trinité se présentent sous la forme d'habitats de pied de falaise. L'industrie provient de l'estran (777 et 870 enlèvements) où l'érosion marine l'a mise au jour.

Les nucleus, en silex et en tuf, majoritairement informes, révèlent pour les rognons de silex, un fort état d'exhaustion de la matière première.

Les indices levallois (IL : 11,58 et 8,96) sont faibles, ainsi que les indices de facettage (IF : 14,73 et 11,71 ; IFs : 8,72 et 5,99), alors que les indices laminaires s'avèrent moyens (Ilam : 9,65 et 6,66).

Les indices typologiques (ILty : 32,22 et 37,76) sont forts. Le débitage d'enlèvements prédéterminés n'a pas pour finalité la production de supports pour l'outillage. Les éclats levallois ont donc dû être utilisés à l'état brut. L'indice racloir s'avère moyen (IR : 34,44 et 20,74), ainsi que l'indice charentien (IC : 17,77 et 9,57), à la différence des indices acheuléens (IAu : 0,37 et 0,53 ; IAt : 1,82 et 2,60), et biface (IB : 1,45 et 2,08) qui sont faibles.

Parmi les groupes caractéristiques, l'assemblage moustérien (G.II : 40,00 et 31,91) l'emporte sur les groupes paléolithique supérieur (G.III : 4,81 et 6,38) et denticulés (G.IV : 4,81 et 4,25). Les encoches apparaissent en proportion moyenne (n°42 et 54 de la liste type : 8,51 % et 10,53%).

Malgré un indice charentien moyen, la présence de racloir à retouche biface, la fréquence des outils affectés d'un amincissement partiel ou total, l'aspect général des bifaces à retouches partielles, confèrent à l'industrie de la Trinité un caractère "charentien" indéniable.

Celui-ci n'est cependant pas assez marqué pour rattacher cette série au Moustérien de type charentien !

1.2.8. Les séries lithiques weichséliennes de la Cotte de Saint-Brelade (Jersey) (Callow et al., 1986).

Issues des formations supérieures du site, ces séries débitées essentiellement à partir de silex (97,45 %) se caractérisent par des indices de facettage forts (IF : 54,55 ; IFs : 48,41) et un indice laminaire moyen (Ilam : 5,18). Cet ensemble n'est pas levallois (IL : 10,96) et de faciès non levalloisien (ILty : 15,27).

Les pièces façonnées comptent principalement des racloirs de bonne facture (IR ess. : 56,51), des denticulés (G.IV ess. : 11, 75) et de nombreux enlèvements affectés d'une retouche abrupte mince ou alterne mince (15,14 % en réel) . La présence de biface est anecdotique (IB ess. : 0,2).

Ces séries ne sont pas sans évoquer le Moustérien de type Charentien (IR ess. : 56,51 ; IC ess. 21,24) et présentent quelques affinités avec les industries du Mont-Dol (Callow et al., 1986 ; Monnier 1980b, et à paraître).

1.2.9. Le gisement paléolithique moyen de Karreg-ar-Yellan (Ploubazlanec, Côtes d'Armor) (Monnier, 1989).

Il s'agit d'un habitat de pied de rocher dont la position stratigraphique, nettement au-dessus du sol humifié correspondant à la fin du weichsélien ancien, daterait l'occupation du Weichsélien moyen.

La série lithique, homogène, provient de deux zones :

- l'estran où le microgranite domine les matières premières mises en oeuvre (63,8 %). Le débitage levallois y est peu accentué et les nucleus rares. Les nombreux éclats minces à bulbe diffus évoquent les éclats de taille de biface (?).
- le pied du rocher dont l'ensemble lithique, essentiellement en microgranite (87,2 %), se caractérise par la raréfaction du débitage levallois.

Cet ensemble lithique, dont les différences de caractères typologiques semblent dues à des aires de spécialisations techniques, se définit par la faiblesse du débitage levalloisien.

Sur l'estran, l'indice levallois typologique apparaît relativement élevé (ILty : 24,5), les racloirs nombreux (IR : 47,5), à la différence des encoches (8,6 % en essentiel) et des denticulés (G.IV : 4,8 %).

Parmi les groupes caractéristiques, l'assemblage moustérien (G.II.ess.: 66,7) apparaît dominant.

Les racloirs simples et sur face plane semblent caractéristiques du gisement, ainsi que les bifaces (IB.ess. : 11,00). Ceux-ci, de petite taille, façonnés sur éclats, fragments de galets, ou plaquettes, appartiennent aux catégories : cordiforme, ovalaire ou amygdaloïde.

L'ensemble lithique collecté au pied du rocher possède un indice levallois typologique très faible (ILty : 1,1). les racloirs, moins nombreux que sur l'estran (IR : 20), sont principalement simples et sur face plane. Leur proportion diminue au profit des encoches (38,2%) et des denticulés (G.IV : 13,6). A la différence de ce qui avait été observé sur l'estran, un certain équilibre s'établit entre les groupes moustérien (G.II : 21,8), paléolithique supérieur (G.II : 14,6) ou les troncatures apparaissent nombreuses - et denticulés (G.IV : 13,6). Les bifaces ne comptent plus que pour 3,6 %. Certains sont partiels.

Cette série lithique peut être rapportée au "Groupe de Bois du Rocher".

Le gisement de Karreg-ar-Yellan illustre parfaitement les problèmes posés par les variations typologiques liées à la topographie au sein de l'habitat. Ce site incite à la réflexion quant à l'organisation de l'espace au Paléolithique moyen.

1.2.10. Le gisement du Crau à Saint-Vaast-la-Hougue (Manche) (Michel et al., 1974).

Mentionnée dès 1954 par A. Bogard, la station du Crau est située dans l'anse du "Cul de Loup", sur la côte est du Cotentin (Val de Saire).

Elle consiste en un ancien cordon littoral remanié à la période historique. L'étude stratigraphique (Centre de Géomorphologie du C.N.R.S., Caen) attribue "les parties anciennes" du cordon à l'Eémien (Michel et al., 1974).

La série lithique comporte 723 pièces dont 14 nucleus, 4 bifaces, 653 enlèvements et fragments d'enlèvements et 52 débris.

Les nucleus levallois, de modalité linéale, de gestion centripète, dominent très nettement la série. Le débitage aléatoire est attesté par les "galet-nucleus" de gestion unipolaire et les nucleus globuleux.

Le débitage est de dimension moyenne, cependant, la forte épaisseur des pièces caractérise l'ensemble.

Les talons lisses (39,01%) l'emportent sur les talons facettés 20,12%), dièdres (11,49 %), corticaux (9,44 %) et punctiformes (8,82 %).

Parmi les pièces techniques, les pointes pseudo-levallois s'avèrent bien représentées (6,51 %), ainsi que les couteaux à dos naturel (11,35%). Aucune lame à crête n'a été rencontrée.

Le débitage levallois comporte de beaux éclats typiques, quadrangulaires ou triangulaires et de nombreuses pointes (7,44 %).

La lecture technologique de la face supérieure des enlèvements atteste un débitage centripète et unipolaire.

L'outillage, majoritairement sur éclat, compte principalement des racloirs (IR.ess. : 21,57) essentiellement simples droits et convexes (9 + 10 ess. : 9,24), et des encoches (42 + 54 ess. : 12,32), secondairement des denticulés (G.IV.ess : 5,82).

Les bifaces, bien que peu nombreux, sont représentés par : un biface amygdaloïde, deux cordiformes et enfin un biface discoïde plat.

Mme D. Michel (1974) donne les indices techniques suivants :

59,21

- IL : Indice levallois	59,21
- IF : Indice de facettage large	31,61
- IFs : Indice de facettage strict	20,62
- Ilam : Indice laminaire	14,15

La série est levalloisienne, les indices de facettage moyens, et l'indice laminaire fort.
Les indices typologiques reflètent un ensemble de faciès levalloisien (ILty : 40,59) à racloirs peu nombreux (IR : 11,73). L'indice charentien est faible (IC : 3,91), comme les indices biface (0,73), acheuléens unifaces (IAu : 2,79) et totaux (IAt : 3,51).

Les groupes caractéristiques sont dominés par le groupe levalloisien (G.I : 40,59). Viennent ensuite les groupes moustérien (G.II : 19,92), paléolithique supérieur (G.III : 7,44) et denticulé (G.IV : 3,16). Les outils à coches (n° 42, 43 et 54 de la liste type de F. Bordes) ne comptent que pour 9,85 %.

Il s'agit d'un Moustérien typique de faciès levalloisien.

1.2.11. Le gisement immergé de l'anse de la Mondrée à Fermanville (Manche) (Scuvée et al., 1988) (Fig. 117, n° 1 à 10).

Ce gisement situé sur la côte Nord du Contentin est évoqué dans le cadre de l'étude paléoenvironnementale de la partie septentrionale de cette presqu'île.

L'occupation, attribuable à l'Eémien,sens large, se caractérise par une industrie de gros modules taillés dans le silex. Elle se compose ainsi (étude F. Scuvée) :

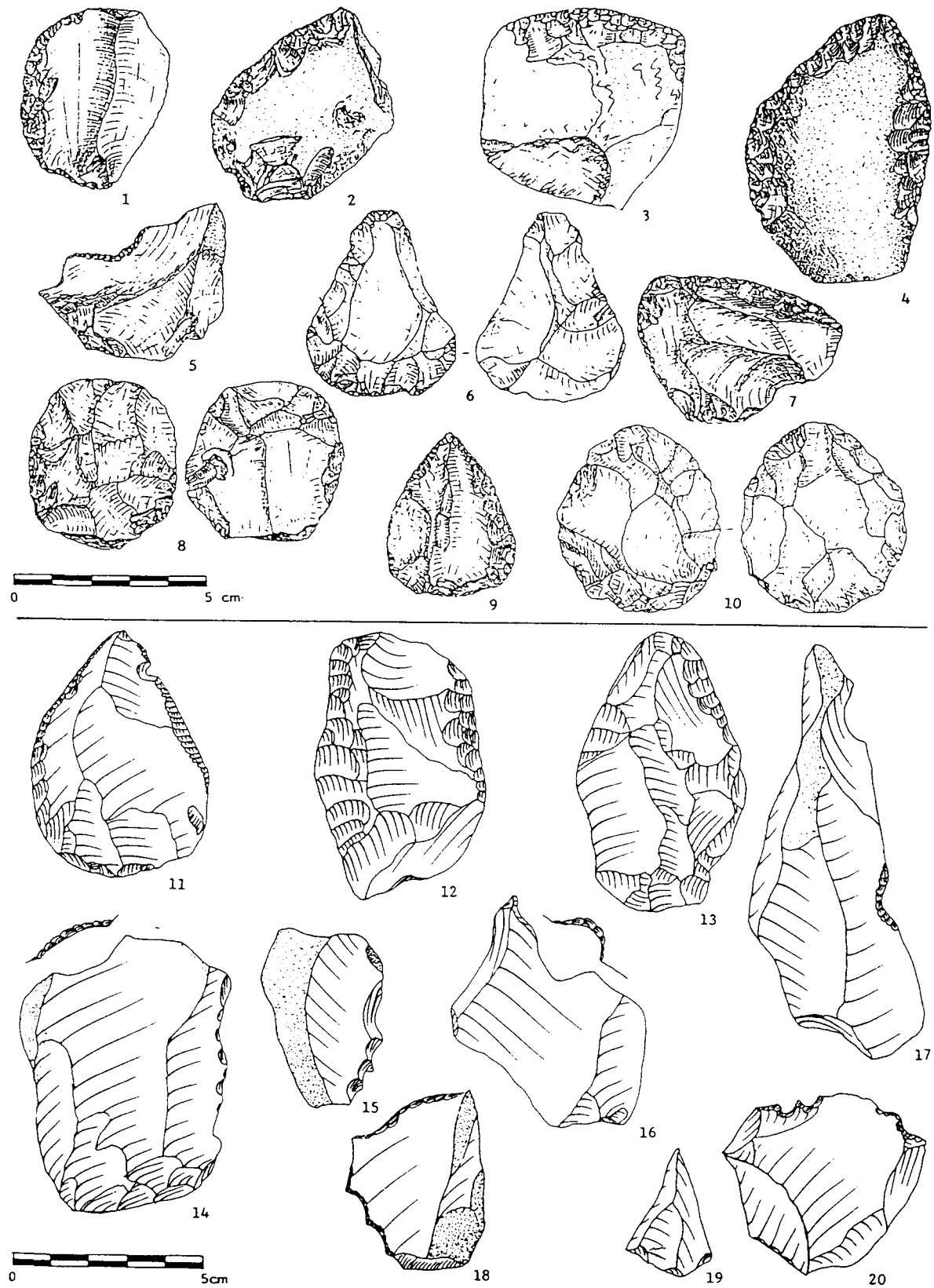


Fig. 117 : Anse de la Mondrée : 1 et 2 : racloirs simples convexes, 3 et 7 : racloirs transversaux convexes, 4 : racloir convergent bi-convexe, 5 : encoche, 6, 8 et 10 : bifaces et 9 : pointe moustérienne (dessins d'après F. Scuvée, 1988).

Montfarville : 11 et 12 : racloirs doubles droits-convexes, 13 : racloir simple droit, 14, 16, 17 : encoches, 15, 18 et 20 : éclats denticulés et 19 : pointe levallois (d'après D. Michel, 1972).

- nucleus	254	9,95 %
- enlèvements et fragments d'enlèvements	2261	88,53 %
- bifaces	39	1,53 %
Total	2554	

Les nucleus levallois apparaissent peu représentés (9,06 %). Une étude technologique de la série et une lecture diacritique des schémas pourraient modifier cette estimation (?). En effet, F. Scuvée (1988) dénombre "115 nucleus discoïdaux moustériens et 10 disques". N'ayant vu que très partiellement la série, il s'avère impossible d'estimer la représentation des "galet-nucleus". Deux chopping-tools sont cependant pris en compte dans la liste typologique.

Le débitage, de grande taille, comporte des enlèvements moyens (31,47%), assez grands (25,4 %), grands (25 %), assez petits (13,9 %), petits (4 %) et enfin très petits (0,1 %). Il s'agit de pièces larges (48,5 %), assez longues (25,3 %), très larges (19,9 %), longues (10,2 %), voire laminaires (1,1 %). Les talons apparaissent préférentiellement lisses (53,2 %), puis facettés (19,4 %), punctiformes (15,3 %) et dièdres (12,2 %). Au sein du débitage levallois, les talons facettés (59,31 %) dominent les talons lisses (26,55 %), dièdres (11,72 %) et punctiformes (2,41 %).

Les bifaces figurés évoquent pour certains des nucleus, pour d'autres des pièces à retouches partielles sur la face plane. Le nombre de bifaces semble moins important, et leur présence, plus qu'anecdotique, n'est pas déterminante.

Parmi les pièces techniques, 16 pointes pseudo-levallois et 21 couteaux à dos naturel ont été reconnus. Aucune lame à crête n'est mentionnée.

L'outillage sur éclat comporte principalement des encoches latérales (n : 121) et en bout (n : 14), des denticulés (n : 28), des racloirs (n : 39), principalement à un seul tranchant retouché (79,5 %). Les grattoirs atypiques apparaissent nombreux (n : 17), ainsi que les retouches - abruptes minces - (n : 31).

Les indices techniques donnés par F. Scuvée (1988) sont les suivants :

- IL : indice levallois	14,50
- IF : indice de facettage	31,59
- IFs : indice de facettage strict	19,37
- Ilam : indice laminaire	11,29

La série n'est donc pas levalloisienne. Les indices de facettage sont moyens, à la différence de l'indice laminaire qui est fort. S'agit-il de lames à arêtes parallèles obtenues à partir de nucleus prismatiques ou plutôt de lames levallois ?

Seule une étude technologique permettrait d'appréhender les différents schémas opératoires mis en oeuvre sur le gisement.

L'étude typologique révèle un ensemble lithique pauvre en racloirs, riche en encoches et en denticulés où les bifaces semblent présents.

Cependant, la série ne peut être attribuée, à notre sens, à un Moustérien de tradition acheuléenne (Scuvée et al., 1988).

En effet, le Moustérien de tradition acheuléenne de type A défini par F. Bordes (1953a) se caractérise par la présence de bifaces cordiformes et triangulaires (supérieurs à 40 %), une représentation moyenne en racloirs (20 à 40 %), des denticulés (15 à 20 %) et quelques pointes ainsi que quelques couteaux à dos.

Le Moustérien de tradition acheuléenne de type B comporte peu de bifaces (environ 5 %), peu de racloirs (4 à 10 %), de nombreux couteaux à dos (supérieur à 20 %) et un nombre moyen de denticulés (Bordes, 1953a).

A la Mondrée, les bifaces sont rares et les types triangulaires et cordiformes peu nombreux d'après F. Scuvée (1988), les racloirs faiblement représentés (IR : 7,50) ainsi que les denticulés (G. IV : 5,38). Ces caractéristiques infirment l'appartenance de la série à un Moustérien de tradition acheuléenne de type A. La faiblesse du nombre des bifaces et surtout des couteaux à dos (IAu : 1,92) élimine l'attribution de la série à un Moustérien de tradition acheuléenne de type B.

Il s'agit vraisemblablement d'un Moustérien à encoches dominantes (36 % en essentiel) et à denticulés (8 % en essentiel) pauvre en racloirs (IR.ess : 11 %).

2. LES INDUSTRIES SANS BIFACE .

Les industries sans bifaces, datables du Paléolithique moyen, s'avèrent plus abondantes dans la partie normande du Massif Armoricain qu'en Bretagne où elles forment un groupe assez hétérogène.

2.1. Le gisement paléolithique moyen des Gastines (Ille et Vilaine). (Monnier, 1980a et 1988 ; Monnier et al., 1983).

Proche du site de Grainfollet, le gisement des Gastines, se trouve en bordure de la vallée de la Rance. Il s'agit d'un habitat implanté au pied d'un éperon rocheux. L'ensemble lithique, d'âge saalien (535 pièces) a été principalement débité dans le silex (81,6 %), galets marins de petite dimension (environ 100 mm). Le quartz de filon, le grès lustré et les quartzites ont aussi été mis en oeuvre.

Les nombreux nucleus (18 % de l'ensemble) semblent attester un débitage *in situ* ?

La série n'est pas levalloisienne (IL : 11,3), les indices de facettage moyens (IF : 24,45 ; IFs : 13,20), ainsi que l'indice laminaire (Ilam : 8,85).

Le "fort" indice levallois typologique (ILty : 28,6), réfute une production levallois dont la finalité serait l'obtention de support pour l'outillage. Ces enlèvements restés bruts représentent plus de 90 % des pièces levalloisiennes. Les indices de racloir (IR : 15,53), acheuléens (IAu : 1,86 ; IAt: 1,86), et charentien (IC : 5,59) sont faibles, l'indice biface nul. Le groupe levalloisien (G.I. : 28,57) domine les groupes moustérien (G.II : 24,84), denticulé (G.IV : 10,56) et paléolithique supérieur (G.III : 5,59). Les encoches apparaissent nombreuses (n° 42 et 54 de la liste type : 14,29 %).

L'industrie des Gastines, de débitage non levalloisien, s'apparente à un Moustérien typique, riche en encoches et en denticulés, de faciès levallois.

2.2. Les séries du paléolithique moyen ancien de la Cotte de Saint-Brelade (Jersey) (Callow et al., 1986).

Le gisement de la Cotte de Saint-Brelade a livré outre une industrie à bifaces peu nombreux, en contexte glaciaire (cf supra), des séries lithiques, sans bifaces, témoignant d'une occupation du site en phase tempérée. Le paléoenvironnement nous est connu par la palynologie et/ou la faune :

- en H : chêne (*Quercus*), aulne (*Alnus*),orme (*Ulmus*), tilleul (*Tillia*), bouleau (*Betula*) et pin (*Pinus*), graminées, cypéracées et quelques pollens aquatiques ;
- en G : Bouleau (*Betula*), pin (*Pinus*), chêne (*Quercus*), aulne (*Alnus*), charme (*Carpinus*), graminées et cypéracées ;

-en G/F : environnement plus boréal ;
- en F : aulne (*Alnus*), bouleau (*Betula*), chêne (*Quercus*), orme (*Ulmus*), charme (*Carpinus*), noisetier (*Coryllus*), houx (*Ilex*), herbacées et nombreux pollens de plantes aquatiques ;

Les séries lithiques des niveaux inférieurs du gisement ont été débitées essentiellement dans du silex (80,6 à 92,8 %) secondairement dans le quartz (de 2,2 à 10,8 %) ou d'autres roches (de 3,5 à 9 %).

Ces ensembles ne sont pas levalloisiens (1,58 < IL < 2,46). Les indices de facettage sont moyens à relativement forts (23,11 < IF < 38,94 ; 13,26 < IFs < 17,19) à la différence de l'indice laminaire qui est bas (4,13 < Ilam < 4,77).

L'étude des nucleus témoigne d'une bonne représentativité du débitage sans prédétermination (75,8 à 89,4 %). La mise en oeuvre de "galets-nucleus" n'est pas attestée !

Ces séries ne sont pas de faciès levalloisien (3,38 < ILty < 6,46).

Les ensembles des niveaux H et G se caractérisent par la prédominance des encoches et des denticulés (G.IV ess. : 21,62 et 33,26 ; G.IV + 42 + 54 ess. : 57,94 et 53,17), à la différence des séries des couches F et E où les racloirs dominent (IR ess. : 37,97 et 53,64). Les encoches et les denticulés y sont cependant bien représentés (G.IV ess. : 30,24 et 18,93 ; G.IV + 42 + 54 ess. : 42,44 et 29,86) !

Les enlèvements affectés d'une retouche abrupte mince ou d'une retouche alterne mince apparaîssent nombreux (de 21,5 à 22,6 %).

Les ensembles des niveaux H et G sont attribués à un Paléolithique moyen ancien à encoches et denticulés alors que les séries lithiques des couches F et E sont rapportées à un Moustérien typique ancien.

2.3. L'habitat paléolithique moyen du Mont Dol (Ille et Vilaine), (Monnier, 1980a et b).

Situé en bordure de la baie du Mont Saint-Michel, le gisement du Mont Dol, connu depuis le siècle dernier, comportait outre un habitat structuré, malheureusement détruit à cette période, et une intéressante industrie lithique, une faune mammalienne importante bien conservée, fait rarissime dans le Massif Armoricain.

Cette faune témoigne d'un climat rigoureux et regroupe : le mammouth (Elephas primigenius), le cheval (Equus caballus), le rhinocéros (Coelodonta antiquitatis), le Boeuf (Bos primigenius), le renne (Rangifer tarandus), l'ours des cavernes (Ursus spelaeus), le loup (Canis lupus), le lion des cavernes (Felis leo var. spelaea), le bouquetin (Capra sp.), le blaireau (Meles meles), et vraisemblablement le grand cerf (Cervus megaceros) ?

L'étude géomorphologique du site date l'occupation vers la fin de l'interstade de Brorup (stade 5 A des carottes océaniques) ou vers le début du Weichsélien moyen (stade 4 des carottes océaniques), (Monnier, 1980 b). La microfaune atteste des conditions boréales, rapportables à un épisode pré ou post Brörup (Chaline et al., 1976). L'étude récente de la grande faune du gisement indiquerait une occupation correspondant à l'épisode Mélisey II (stade 5b) (Simonet et al. 1991). Les datations effectuées sur le matériel osseux issu du site donnent une date de 106 000 ± 4000 ans (Laurent, 1993). Ces éléments situent l'occupation du site pendant le stade 5 (entre 5d et 5a) !

L'ensemble lithique, statistiquement représentatif (2055 pièces), a essentiellement été débité dans le silex crétacé (98,5 %) fourni par les affleurements actuellement immergés. Les roches locales ont cependant occasionnellement été mises en oeuvre : dolérite, quartz et grès.

Parmi les nombreux nucleus collectés (n : 392), les nucleus informes (46,94 %) dominent l'ensemble. Les nucleus levallois ne représentent que 18,9 %. La série se caractérise par un débitage levallois bien marqué (IL: 27,91), des indices de facettage relativement élevés (IF : 33,50 ; IFs: 25,09) et un indice laminaire moyen (Ilam : 9,30).

L'indice levallois typologique est assez élevé (ILty : 37,2), comme les indices de racloir (IR : 31,64) et charentien (IR : 13,46). Les indices acheuléens (IAu : 1,61 et IAt : 1,61) restent faibles. La série ne compte aucun biface. Parmi les groupes caractéristiques, l'assemblage moustérien (G.II : 37,86 ; G.II.ess. : 60,48) domine. Les groupes paléolithique supérieur (G.III : 3,80) et denticulés (G.IV : 3,45) apparaissent secondaires ainsi que les encoches (n°42 + 54 de la liste type : 5,06%).

L'ensemble lithique du Mont Dol s'apparente à un Moustérien de type Ferrassie (Monnier, 1987).

2.4. L'abri en pied de falaise du Goareva (Côtes d'Armor) (Monnier, 1980a).

L'habitat structuré de pied de falaise du Goareva, attribué au Weichsélien moyen, a livré deux séries lithiques. La première trouvée en surface compte 852 pièces, la seconde rencontrée lors de fouilles dénombre 668 objets. La matière première mise en oeuvre se compose principalement de dolérite (49,4 %) et de silex (43,45 %), accessoirement de microgranite, de tuf et de quartz.

Les nucleus nombreux (n : 68) sont dominés par la catégorie informe (45,59 %) et les nucleus levallois mal représentés (13,24 %).

L'indice levallois (IL : 4,75 et 8,38), les indices de facettage (IF : 11,17 et 14,02 ; IFs : 5,51 et 5,53) et l'indice laminaire (Ilam.: 4,66 et 6,78) sont bas.

Les indices typologiques (ILty : 15,34 et 14,86), de racloir (IR : 23,28 et 25,36) et charentien (IC : 9,52 et 10,53) sont bas, les indices acheuléens (IAu = IAt = 0,53 et 2,10) faibles. La série ne compte aucun biface. Parmi les groupes caractéristiques, le groupe moustérien (G.II : 25,39 et 31,05) domine les assemblages paléolithique supérieur (G. III : 2,12 et 10) et denticulés (G. IV : 15,87 et 14,74). Les encoches apparaissent nombreuses (n° 42 et 54 de la liste type : 25,39 et 21,17).

Il s'agit d'un Moustérien typique, de débitage non levallois, riche en encoches et denticulés (Monnier, 1987).

2.5. Le gisement paléolithique moyen de Montfarville - Landemer, (Manche) (Michel, 1972) (Fig. 117, n° 11 à 20).

Situé sur la côte est du Cotentin, le gisement de Montfarville compte quatre petites séries de silex taillés très proches les unes des autres, collectées au nord de la Baie de Landemer, qui ont fait l'objet d'une même étude (Michel, 1972).

La stratigraphie observée présente, de bas en haut, la succession suivante :

- limon brun-rougeâtre,
- sable limoneux brun-rougeâtre,
- sable blond et galets roulés attribués à la plage du dernier interglaciaire et comprenant l'industrie lithique.
- loess brun-jaunâtre décarbonaté passant au loess carbonaté du Pléniglaciaire supérieur.
- sol brun lessivé holocène.

La série lithique se compose de : (Michel, 1972)

- enlèvements et fragments d'enlèvements	247
- nucleus	15
- débris	52
- Total	314

Les supports de débitage sont dominés par les nucleus levallois de modalité linéale et de gestion centripète. Un débitage aléatoire est illustré par des "galet-nucleus" à débitage unipolaire et de nucleus globuleux. La matière première mise en oeuvre se compose de galets marins issus de la plage ancienne.

Le débitage, généralement mince, est de modeste dimension - éclats petits et moyens, seules deux pièces excèdent 120 mm -. Les enlèvements ont une forme sub-quadrangulaire ou sub-circulaire. Les talons facettés (35,15 %) dominent les talons lisses (26,32 %), dièdres (16,06 %), corticaux (10,73 %), et punctiformes (3,41 %). Au sein du débitage levallois, les talons préparés atteignent 58,08 % (dièdres : 17,97%; facettés : 40,11 %).

L'outillage comprend essentiellement des encoches et des denticulés, secondairement des raclettes.

Les couteaux à dos naturel sont nombreux (21,70 % en essentiel).

Les indices techniques sont les suivants :

- IL. : Indice levallois	78,54
- IF. : Indice de facettage large	51,21
- IFs. : Indice de facettage strict	35,15
- Ilam : Indice laminaire	4,29

La série est levalloisienne (78,54 %). Les indices de facettage sont forts à la différence de l'indice laminaire (4,29 %) qui est bas.

Les indices typologiques et groupes (Michel, 1972) révèlent une industrie de faciès levalloisien (ILty : 42,06), pauvre en racloirs (IR : 1,32) et en couteaux à dos abattu (IAu : 1,32). Les indices charentien et biface sont nuls.

Parmi les groupes caractéristiques, le groupe moustérien (G.I : 42,06) l'emporte sur les groupes denticulés (G.IV : 10,30), paléolithique supérieur (G.III : 9,43) et moustérien (G.II : 1,29).

Les encoches et denticulés comptent pour 24,03 % en réel, 43,22% en essentiel et 55,45 % en réduit.

Il s'agit donc d'un Moustérien à encoches et denticulés de faciès levalloisien (Michel, 1972), d'âge incertain en raison du hiatus stratigraphique existant entre la plage du dernier Interglaciaire et le loess brun-jaunâtre attribué au Pléniglaciaire supérieur. La nature même de la matière première mise en oeuvre - galets marins - plaide en faveur d'une période tempérée durant laquelle les nodules étaient accessibles par l'homme - stade 5 ou stade 3 des carottes océaniques - (?).

2.6. Le gisement de Gouberville (Manche) (Fig. 118).

Ce gisement a fait l'objet de six campagnes de fouilles (1981-1986), sous la conduite de G. Vilgrain (Fosse et al., 1986 ; Vilgrain, 1981 à 1986).

Situé à l'est de la côte nord de la presqu'île du Cotentin, le site se présente sous la forme d'une cuvette éventrée par l'exploitation d'une carrière de granite débouchant vers le sud.

La fouille étendue sur environ 16 m2 a permis la mise en évidence de concentrations de produits lithiques (amas de débitages) parfois révélateurs d'une sélection de pièces (groupement d'éclats levallois), et d'éléments altérés par le feu. Aucune structure de combustion évidente n'a été rencontrée.

La séquence stratigraphique se compose : (Fosse et al., 1986)

- de restes de plage ancienne,
- d'une formation sablo-limono-argileuse gris-jaune,très compacte, avec industrie lithique,
- d'une formation sablo-limoneuse brun-gris, d'épaisseur irrégulière, qui est un mélange de loess et de la formation sous-jacente,
- d'une formation sablo-limoneuse humifère à galets dispersés, .
- de déblais de la carrière de granite.

La série est donc datable de l'Eémien sens large et comprend (Vilgrain, 1986) :

- Enlèvements et fragments d'enlèvements	4467
- Nucleus et fragments de nucleus	107
- Percuteurs en grès	26
- Esquilles et fragments d'enlèvements inférieurs à 25 mm	8152
- Débris inférieurs à 25 mm	6285
- Débris supérieurs à 25 mm	250
- Débris gélifractés	362
- Débris dûs au feu	335
- Total	19984

Les nucleus se répartissent ainsi :

- Fragment de nucleus	12	11,21
- Nucleus sur éclat	8	7,48
- "Galet-nucleus"	21	19,63
- Nucleus globuleux	34	31,78
- Nucleus sur débris	1	0,94
- Nucleus levallois de modalité linéale de gestion unipolaire	10	9,35
- Nucleus levallois de modalité linéale de gestion centripède	1	0,94
- Nucleus (levallois) de modalité récurrente, de gestion unipolaire	5	4,67
- Nucleus (levallois) de modalité récurrente, de gestion bipolaire	4	3,74
- Nucleus (levallois) de modalité récurrente, de gestion centripède	10	9,35
- Nucleus prismatique	1	0,94
- Total	107	

Les nucleus non levallois dominent (67,37 %) la série, principalement les nucleus globuleux. Au sein des nucleus levallois, la modalité récurrente apparaît mieux représentée (63,33 %).

La lecture technologique des nucleus révèle une prépondérance de la gestion unipolaire (50%), sur les gestions centripète (36,7 %) et bipolaire (13,3 %), lors de la mise en oeuvre selon le concept levallois.

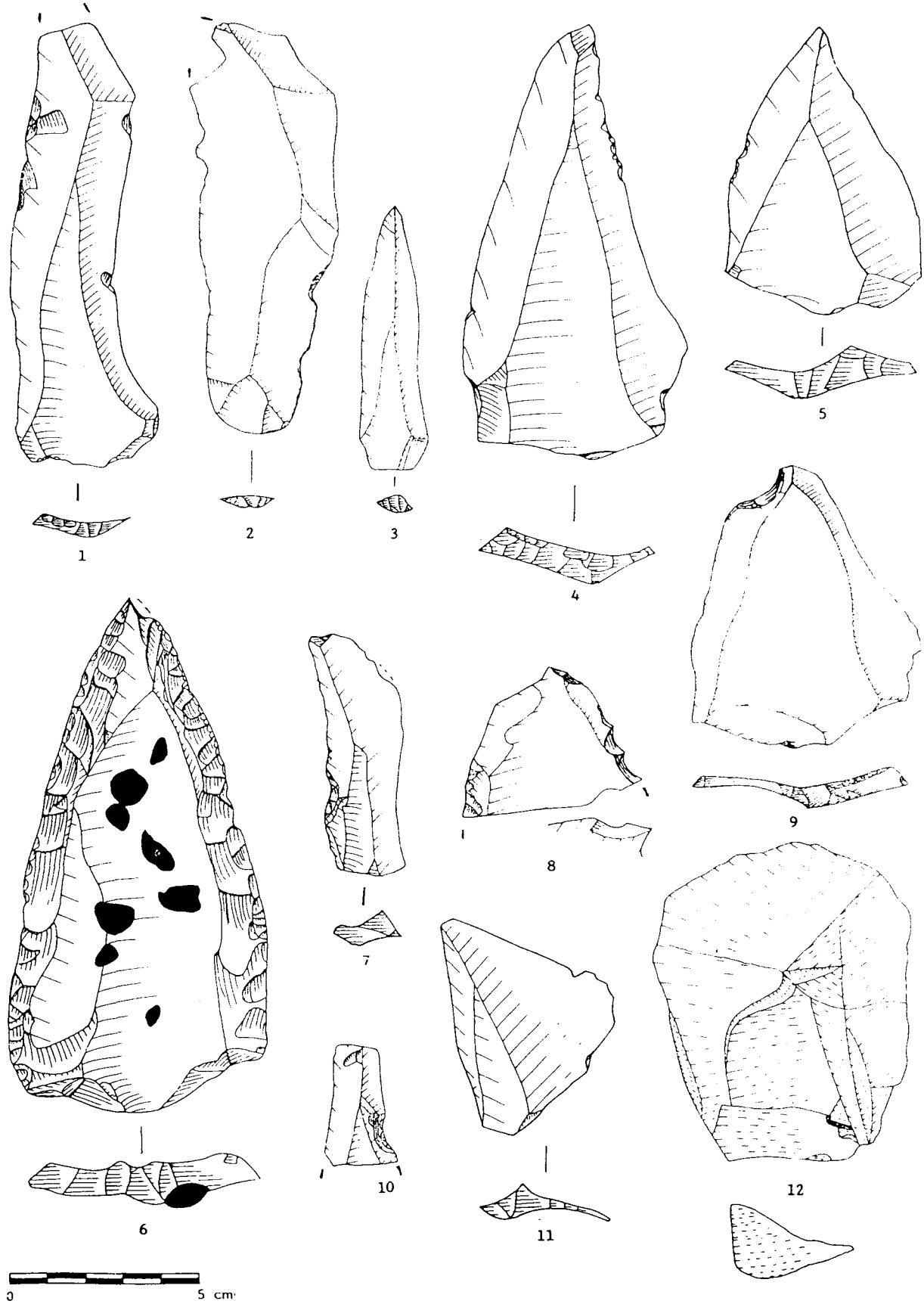


Fig. 118 : Gouberville (la Lande du Nau) : 1 à 3 : lames levallois, 4 : éclat levallois, 5 : pointe levallois, 6 : pointe moustérienne, 7, 9, 10 : encoches, 8 : éclat denticulé, 11 : pointe pseudo levallois et 12 : éclat levalloisoïde en quartz (dessins G. Vilgrain).

L'étude des talons indique une prédominance des talons lisses (48,2%) sur les talons facettés (31,2 %) et dièdres (13,7 %). Au sein du débitage levallois, les talons préparés (facettés : 58,2 % et dièdres : 14,6 %) l'emportent sur les talons lisses (25,7%).

Le débitage levallois comporte une majorité d'éclats (70,4 %), principalement de gestion unipolaire. Les pointes sont nombreuses (n : 95), soit 9,7 % du débitage levalloisien. La lecture technologique de la face supérieure des "lames" révèle un débitage soit unipolaire convergent, soit unipolaire parallèle. Une étude technologique permettra de définir précisément les schémas opératoires mis en oeuvre pour l'élaboration de ces produits. Il est possible que le concept n'en soit pas levalloisien, mais qu'il s'agisse d'une production de lames à partir de nucleus prismatiques. Seul un nucleus de ce type a pu être reconnu !

Bien que nous n'ayons actuellement aucun nombre relatif aux modules et au cortex à communiquer, l'étude effectuée par G. Vilgrain n'étant pas achevée, nous pouvons cependant noter la grande taille des enlèvements (nombreuses pièces supérieures à 100 mm). Les éclats corticaux, par leur fréquence et leur nature, attestent un débitage in situ. Ce fait semble confirmé par une représentation de pièces qui illustrent toutes les étapes de la chaîne opératoire.

L'outillage est dominé par les encoches (10,95 %), secondairement les racloirs. Il s'agit principalement de pièces à un seul bord retouché (95 %). Le débitage levallois ne représente que 13,92 % des supports d'outils !

Les indices techniques de la série donnés par G. Vilgrain sont :

- IL : indice levallois	21,87
- IF : indice de facettage large	44,81
- IFs : indice de facettage strict	31,16
- Ilam : indice laminaire	12,72

L'indice levallois est faible, mais les pièces levalloisiennes sont de bonne facture. Les indices de facettage sont relativement forts, l'indice laminaire élevé (12,72).

Les indices typologiques révèlent une série de faciès levalloisien (ILty : 71,73) où les racloirs apparaissent peu nombreux (IR : 2,72). L'indice charentien est faible (0,76), les indices acheuléens et biface nuls.

Parmi les groupes caractéristiques, le groupe levallois domine (G.I : 71,73 %), les groupes moustérien (G.II : 3,48 %), denticulés (G.IV : 2,63) et paléolithique supérieur (G.III : 1,44).

Le groupe denticulé et encoches (n°42, 54 et 43 de la liste type : 14,09) est le mieux représenté. Il compte pour 73,78 % en réduit.

En raison de l'abondance du matériel recueilli (environ 20 000 pièces), le gisement de Gouberville est jusqu'alors le site le plus riche du Cotentin.

L'industrie n'est pas levalloisienne. Les lames sont abondantes, soit à arêtes parallèles soit à arêtes convergentes. Il peut s'agir soit d'une mise en oeuvre depuis un "galet-nucleus" de gestion unipolaire, soit de nucleus levallois à lames (?), soit enfin de nucleus prismatiques.

Les remontages et raccords, en cours d'élaboration seront vraisemblablement éclairants quant à l'étude des schémas opératoires utilisés.

Dès lors, la lecture technologique des nucleus atteste une gestion unipolaire dominante, qu'il s'agisse de "galets-nucleus" ou de nucleus levallois! Ce mode de mise en oeuvre a conditionné la morphologie des produits: éclats levallois triangulaires, pointes levallois, lames à arêtes convergentes.

L'outillage comporte essentiellement des encoches et des denticulés. Cette série est donc attribuable à un Moustérien à encoches, de faciès levalloisien.

2.7. Le gisement moustérien de Siouville (Manche) (Fig. 119, n° 1 à 9).

Situé sur la côte ouest du Cotentin, le gisement de Siouville a fait l'objet d'une fouille de sauvetage conduite par G. Vilgrain et G. Fosse (Vilgrain et al., 1988).

Il s'agit de 500 pièces collectées sur environ 2 m2. Cette intervention a permis le relevé de la stratigraphie suivante :

- Plage marine ancienne composée de sable et galets (3 à 3,50 m NGF) attribuable à l'Eémien, avec silex taillés dans sa partie sommitale.
- Sable limoneux ruisselé et géliflué contenant à sa base l'industrie lithique.
- Limon argileux beige à brun clair, à structures de gel et hydromorphie.
- Head à matrice limono-graveleuse peu abondante.
- Head à matrice limono-sableuse brun clair à structure de gel.
- Head beige à brun, à matrice limoneuse et structure de gel lamellaire.
- Head à gros blocs et matrice limono-sableuse.
- Limon éolien beige.
- Limon éolien beige peu argileux.
- Sable dunaire.

La série comporte : (Vilgrain et al., 1988):

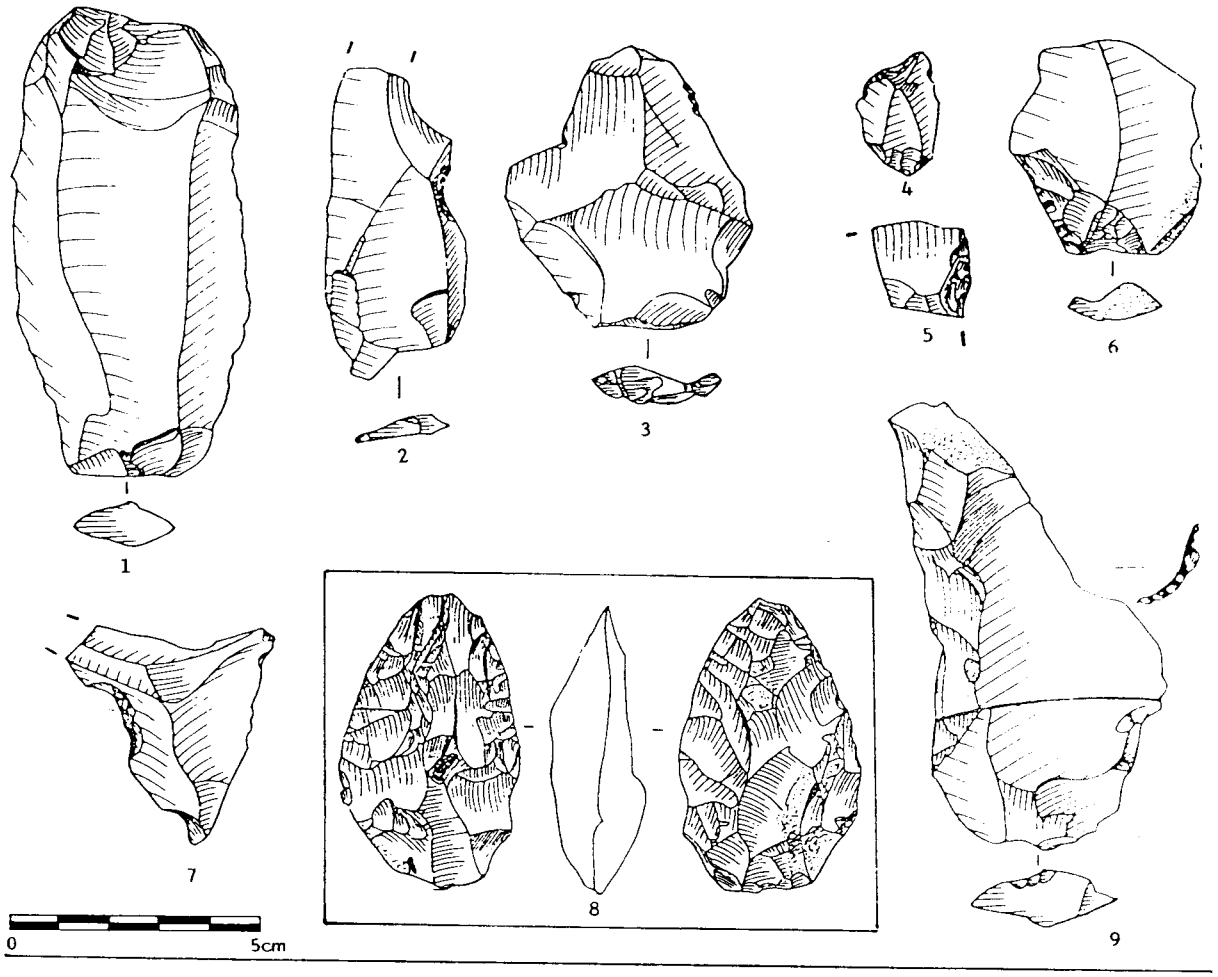
- Enlèvements et fragments d'enlèvements	209
- Nucleus	22
- Débris	44
- Esquilles (éléments inférieurs à 20 mm)	251
- Total	526

Aucun témoin de feu n'a été reconnu.

La lecture technologique des nucleus nous a permis de dénombrer:

- Fragments de nucleus	5	23,00 %
- "Galet-nucleus"	2	9,52 %
- Nucleus globuleux	6	28,57 %
- Nucleus levallois de modalité linéale et de gestion unipolaire	3	14,29 %
- Nucleus(levallois)de modalité récurrente et de gestion unipolaire	2	9,52 %
- Nucleus(levallois)de modalité récurrente et de gestion centripète	3	14,29 %
- Total	21	

Les nucleus levallois comptent pour 50 %, avec une dominance de la modalité récurrente et de la gestion unipolaire. Les "galets-nucleus" apparaissent peu nombreux (12,5 % des pièces identifiables) au regard des nucleus globuleux (37,5 %).



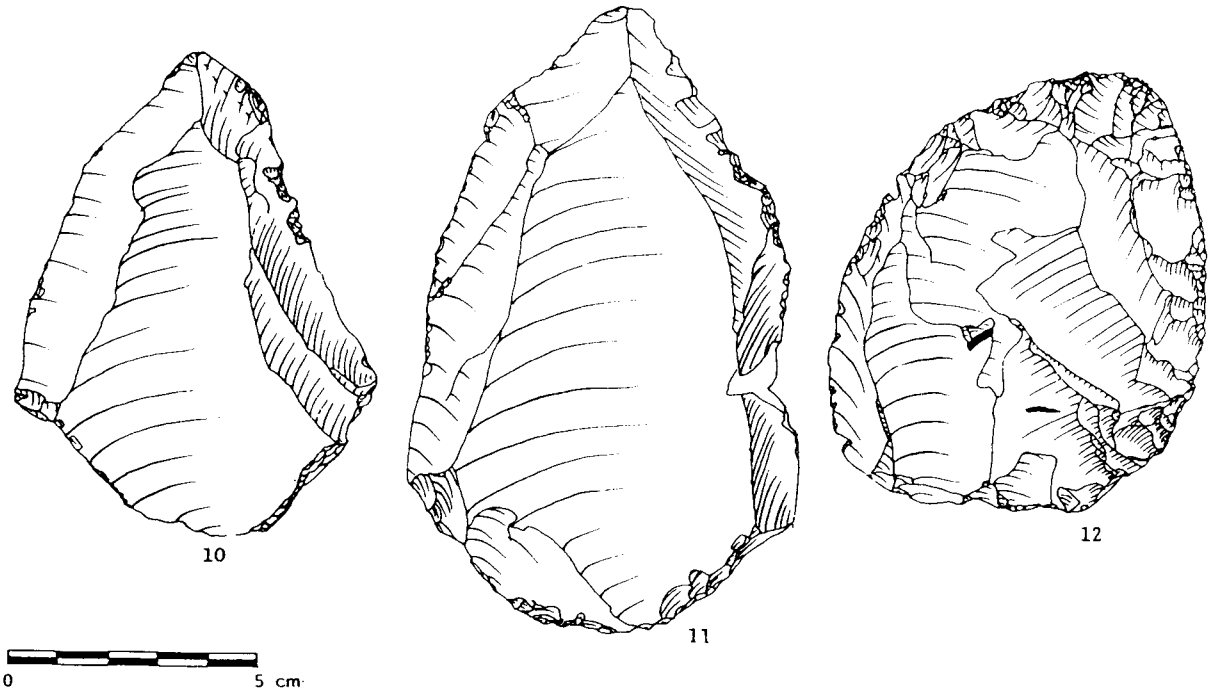


Fig. 119 : Siouville : 1 : lame levallois, 2, 7 et 9 : encoches, 3 : éclat levallois, 4 : éclat affecté d'une retouche abrupte mince, 5 : fragment de racloir simple convexe, 6 : racloir simple droit, 8 : biface subcordiforme (dessins G. Vilgrain).
Saint-Vaast-la-Hougue (le Fort) : 10 : pointe levallois retouchée, 11 : éclat levallois et 12 : racloir double bi-convexe (d'après G. Fosse, 1986).

Les talons apparaissent principalement lisses (66,45 %), secondairement facettés (12,5 %) et dièdres (11,84 %).

Le débitage levallois comporte majoritairement des éclats (85,71%) et des lames (14,29 %). Les pointes sont absentes. Les enlèvements levalloisiens n'ont pas été les supports privilégiés de l'outillage. L'industrie est de dimension modeste - 68 % des enlèvements sont compris entre 20 et 60 mm. Cependant, quelques enlèvements excèdent 100 mm. Les éclats larges (42,61 %) et très larges (30,43 %) dominent les pièces assez longues (13,91 %) et longues (13,04 %). Les nombreux éclats corticaux (63,77 %) attestent un débitage *in situ*. Ceux-ci illustrent toutes les séquences de la chaîne opératoire.

L'outillage est à base d'encoches (n : 3), de racloirs simples (n : 2) et de denticulé (n : 1). Les retouches partielles sont nombreuses (n : 5), notamment les retouches abruptes minces (n : 4).

Aucune pièce technique n'est mentionnée.

Les indices techniques donnés par les auteurs (Vilgrain et al., 1988) sont :

- IL : indice levallois	13,40
- IF : indice de facettage large	24,34
- IFs : indice de facettage strict	12,50
- Ilam : indice laminaire	12,44

La série n'est donc pas levalloisienne (IL : 13,40). Les indices de facettage sont moyens (IF : 24,34 et IFs : 12,50) à la différence de l'indice laminaire (Ilam : 12,44) qui est fort.

La diagnose s'avère difficile à établir en raison de la faiblesse numérique de la série et du petit nombre d'outils.

Cependant, l'ensemble issu de "l'amas" de Siouville s'apparente à un Moustérien à encoches de faciès levalloisien !

La matière première mise en oeuvre par les hommes préhistoriques de Siouville ne provient pas du littoral où les galets de silex sont rares et de petite dimension, mais de placage d'argile à silex, résiduelle, éloignée d'environ deux kilomètres du site.

Malgré la pauvreté en silex, les hommes n'ont pas eu recours à d'autres matières premières !

2.8. Le gisement paléolithique moyen de Tréauville (Manche) (Fig. 120).

Le gisement de Tréauville se trouve sur la côte ouest du Cotentin à proximité du massif granitique de Flamanville.

Outre de petits lots de quelques pièces, le gisement a livré un biface ovalaire de petite dimension (68 mm) (Vilgrain et al., 1988), et une petite série de témoins lithiques (secteur 1) collectés en 1986 et lors de l'hiver 1990-1991 (Vilgrain et al; 1991).

La stratigraphie relevée sur le site révèle (Vilgrain et al., 1988) :
- une plage ancienne affectée par le gel (Eémien),
- une dune contenant l'industrie,
- un ensemble de formations hétérogènes de versants (head).

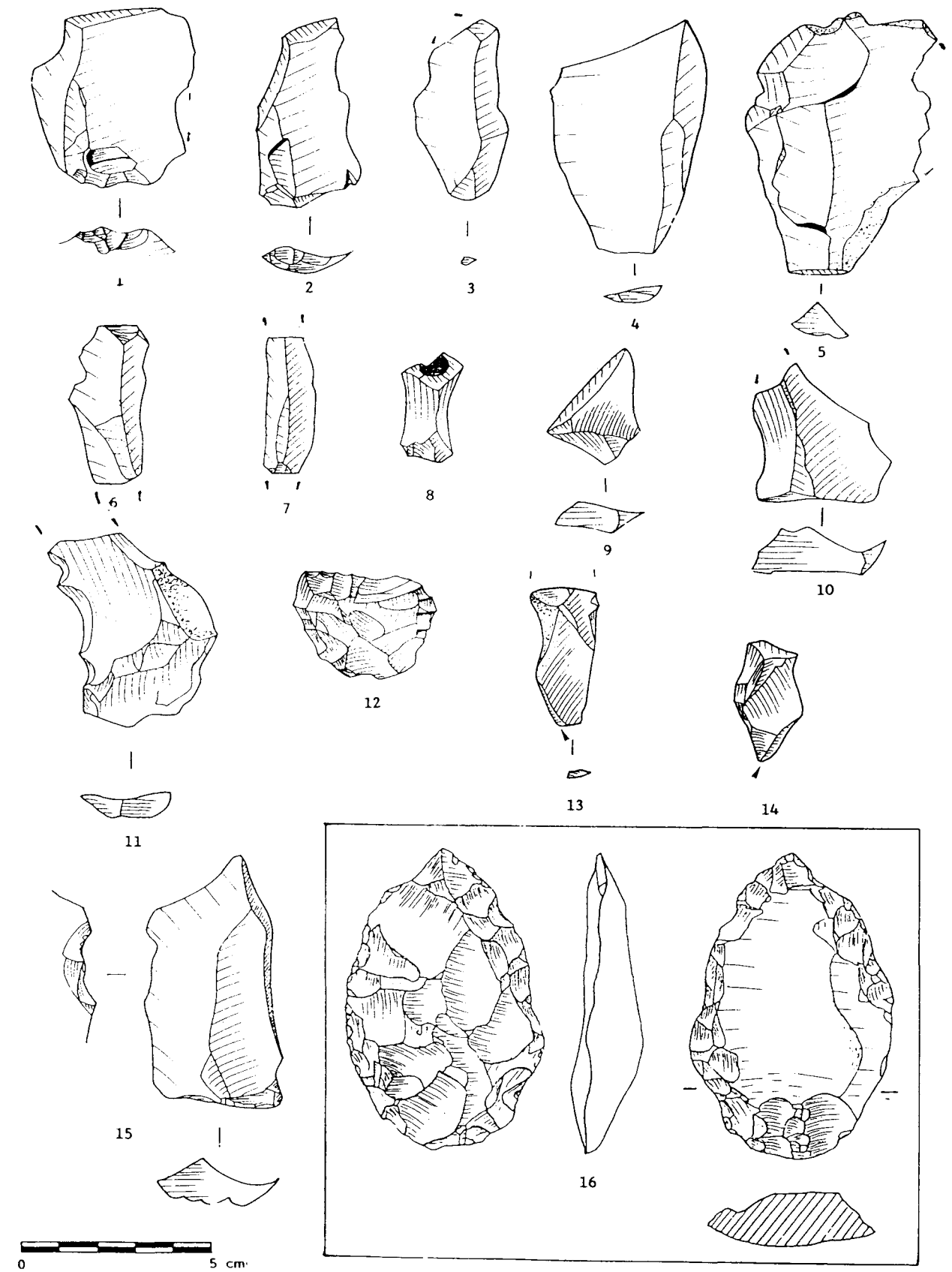


Fig. 120 : Tréauville : 1, 4, 5 : éclats levallois, 2, 3 : éclats levallois débordants, 6, 7 : lames levallois, 8 : fragment de lame à crête, 9, 10 : pointes pseudo-levallois, 11, 15 : éclats denticulés, 12 : racloir "périphérique", 13, 14 : burins (dessins G. Vilgrain) et 16 : biface trouvé hors stratigraphie (dessin A. Michel).

L'industrie est donc attribuable au dernier interglaciaire sens large (Eémien) et comporte :

- enlèvements entiers	136
- fragments proximaux d'enlèvements	42
- fragments mésiaux d'enlèvements	11
- fragments distaux d'enlèvements	44
- fragments longitudinaux d'enlèvements	24
- fragments non orientables d'enlèvements	2
- nucleus et fragments de nucleus	17
- éléments inférieurs à 20mm (esquilles, débris, dont 7 affectés par le feu)	137
- débris supérieurs à 20 mm (dont 7 affectés par le feu et 2 par le gel)	29
- Total	420

Les nucleus sont bien représentés et regroupent :

- fragments de nucleus	3	17,64
- "galets-nucleus"	2	11,76
- nucleus globuleux	2	11,76
- nucleus levallois de modalité linéale de gestion unipolaire	3	17,64
- nucleus levallois de modalité linéale de gestion centripète	3	17,64
- nucleus (levallois)de modalité récurrente et de gest. bipolaire opposée	1	5,88
- nucleus (levallois) de modalité récurrente de gestion centripète	3	17,64
- Total	17	

Les nucleus levallois (principalement de gestion centripète, soit 60 %) dominent l'ensemble (71 % des pièces reconnaissables). La modalité linéale apparaît la mieux représentée (60 %).

Aucun nucleus prismatique n'a été rencontré !

Les talons lisses (50,57 %) dominent les talons facettés (16,48%), dièdres (14,20 %), corticaux (13,63 %) et punctiformes (5,11 %). Les pièces levalloisiennes possèdent préférentiellement un talon lisse (41,27 %), cependant, les talons préparés sont nombreux (talons facettés : 31,75 %, dièdres : 20,63 %).

Les enlèvements entiers sont moyennement représentés (52,51 %) et de dimension modeste - 86,8 % des pièces ont une longueur inférieure à 50 mm . L'éclat le plus long mesure 82 mm .

Les enlèvements larges (49,26 %) et très larges (33,82 %) dominent les éclats assez longs (13,97 %) et longs (2,94 %).

Les pièces sont principalement minces (38,97 %), assez épaisses (25,74 %) et assez minces (25 %), secondairement très minces (5,88%) et très épaisses (4,41 %).

Au sein du débitage levallois, les enlèvements sont de plus grande dimension : principalement larges (57,4 %), puis très larges et assez longs (respectivement : 21,30 %). Les pièces minces dominent.

Les pièces corticales sont relativement nombreuses (65,25 %) et illustrent toutes les séquences du débitage, ce qui atteste une mise en oeuvre sur place.

Le nombre d'outils est relativement faible et comporte : un racloir modifié sur trois côtés, deux burins typiques, une encoche et trois éclats denticulés.

Indices techniques

- Indice levallois (IL)	36,68
- Indice de facettage large (IF)	29,35
- Indice de facettage strict (IFs)	15,76
- Indice laminaire (Ilam)	4,25

La série est levalloisienne. Les indices de facettage sont moyens, et l'indice laminaire bas.

En raison du faible nombre de pièces façonnées, les indices typologiques et groupes n'ont pas été calculés. La série se caractérise notamment par un faciès levalloisien, l'absence de biface et surtout par la présence de denticulés (?).

L'étude de la matière mise en oeuvre atteste une stratégie d'approvisionnement fondée sur l'exploitation de deux gîtes, l'un d'origine littorale - galets issus de cordons -, l'autre continental - placages d'argile à silex résiduelle.

L'homme préhistorique pouvait donc trouver sa matière première à proximité immédiate de son lieu d'implantation proche du littoral, dans un rayon d'environ 2 km.
Bien qu'aucune structure de combustion ne soit attestée, les silex brûlés et les charbons de bois sont présents.

2.9. Le gisement du Fort à Saint-Vaast-la-Hougue (Manche) (Michel et al., 1974 ; Fosse, 1989) (Fig. 119, n° 10 à 12).

Signalé dès 1885 par le géologue A. Bigot, le site du Fort de la Hougue fait l'objet d'une prospection systématique conduite par Mme Michel. Ces recherches aboutissent en 1977 par la découverte de témoins lithiques dans la microfalaise et débouchent sur l'exploitation du site de 1978 à 1985 (fouilles effectuées sous la direction de G. Fosse).

La stratigraphie, étudiée par les chercheurs du Centre de Géomorphologie du C.N.R.S. (Caen) présente :

- une plage ancienne rapportée à l'Eémien,
- une dune sableuse attribuée à l'Eémien final,
- un head à matrice sablo-limoneuse,
- des dépôts limono-sableux à teneur croissante en limon d'origine éolienne.

L'industrie se rencontre depuis le toit de la plage ancienne jusqu'à la base des limons éoliens. L'étude du matériel n'étant pas achevée (environ 7000 pièces), nous ne prendrons en considération que les observations préliminaires énoncées par G. Fosse (1989) et D. Michel (1974).

Les horizons inférieurs (plage et head), soit environ 2000 affectés par le gel, ont livré une série "très peu levalloisienne (IL. inférieur à 10), très peu laminaire (Ilam. inférieur à 5); les talons préparés sont peu nombreux " (Fosse et al., 1986).

Les nombreux nucleus comportent une majorité de "galets-nucleus", et de nucleus globuleux. Les nucleus levallois semblent dominés par la modalité linéale de gestion unipolaire (?). Aucun nucleus prismatique n'a été reconnu.

Le débitage comporte de nombreuses pièces corticales qui attestent un débitage in situ comme le corroborent les nombreux nucleus rencontrés. La matière première mise en oeuvre provient de la plage ancienne. Bien que le silex soit très majoritairement utilisé, le grès quartzite a été sporadiquement débité. Un nucleus levallois, quelques enlèvements, quelques percuteurs, taillés dans cette matière, ont été collectés.

Les outils, peu nombreux, sont dominés par les encoches et les denticulés. Les bifaces sont absents.

Il s'agirait donc d'un Moustérien à encoches et denticulés dominants de faciès peu levalloisien (Fosse et al., 1986).

Cette série apparaît associée à de nombreuses structures de combustion (Fosse et al., 1986 ; Fosse, 1989) et divers aménagements de minéraux bruts.

Les horizons supérieurs (base du limon sableux) comptent peu de nucleus et de pièces corticales (Fosse et al., 1986). La matière première utilisée, de meilleure qualité, "provient sans doute de gisements situés à moins de 10 km dans des séries sédimentaires du Crétacé progressivement émergées ou bien de cordons de tempêtes qui se formaient au fur et à mesure du retrait de la mer avec des galets de silex plus près de leur origine, donc plus "frais" (Fosse et al., 1986).

Les nucleus levallois sont nombreux.

La série se caractérise par un débitage levallois dominant, l'outillage comporte principalement des racloirs. Les bifaces sont absents. Les artefacts s'organisent en ensembles -"amas qui évoquent l'élimination de déchets lithiques à partir d'habitations situées en amont"-. Cette série est attribuée à un Moustérien typique de faciès levalloisien (Michel, 1974 ; Fosse et al., 1986).

2.10. Les gisements paléolithiques moyens du Nez Bayard et du Nez Quilas à Saint-Germain-des-Vaux (Manche).

2.10.1. Le gisement du Nez Bayard, à proximité du Cap de la Hague s'avère être la pointe la plus septentrionale du Cotentin (Alduc, 1977 ; Scuvée, 1977 ; Verron, 1977).

Trois petites séries y ont été collectées. La première, sur l'actuel estran, par Allix Desf (31 pièces). Les deux autres sont issues de sondages pratiqués par D. Alduc en 1976 (Alduc, 1977 ; Scuvée et al, 1981) - 230 objets dans le sondage 1, 91 pièces dans le sondage 2-.

La série collectée sur l'estran comporte un nucleus à lamelles et des lamelles qui sont attribuées au Mésolithique local ! Rappelons qu'au secteur 1 de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine, un débitage laminaire a pu être mis en évidence dans ces niveaux attribuables au dernier interglaciaire s.l..

L'outillage associé, en nombre insuffisant, n'autorise aucune diagnose.

Le lot de pièces issues du sondage 1 révèle un contexte levallois, auquel s'intègre un ensemble laminaire associé au niveau susjacent à la plage ancienne. L'outillage - une encoche, un perçoir et une retouche marginale - ne permet aucune attribution à un quelconque faciès.

La fouille pratiquée au sondage 2 a permis la mise en évidence d'une succession d'occupations sur 0,50 m d'épaisseur ? "Il est remarquable que nous rencontrions,ici, une industrie du Paléolithique moyen étroitement recouverte par une autre épipaléolithique, puis par une troisième, celle-ci néolithique" (Scuvée, 1977).

Le débitage laminaire n'a donc pas été pris en considération lors de l'étude du niveau paléolithique moyen alors que l'auteur signale qu'un "certain désordre règne dans la stratigraphie de l'outillage et des industries, ceci n'étant pas étonnant car la couche limoneuse est, à cet endroit, des plus minces" (Scuvée, 1977).

Cet ensemble, attribuable au Paléolithique moyen, ne comporte que peu d'outils.

Un réexamen de ce secteur du littoral est à envisager, dans le cadre d'une problématique inhérente aux industries laminaires du dernier interglaciaire s.l..

2.10.2. Le gisement du Nez Quilas .

Situé sur la côte nord du Cotentin, l'ilôt du Nez Quilas, prospecté dans les années 1965 par G. Fosse et G. Digard (Dastugue, 1967) a été l'objet de sondages pratiqués en 1968 par G. Fosse (Dastugue, 1969).

La couche susjacente à l'arène granitique contient l'industrie.

Le débitage, altéré par le gel, est exclusivement en silex. Il s'agit de galets marins collectés par les hommes préhistoriques sur l'ancien estran ou dans les cordons littoraux. Les "galets-nucleus" et globuleux sont attestés (observations personnelles).

La série lithique est attribuable au Paléolithique moyen (étude en cours : G. Fosse).

2.11. Le gisement de la pointe du Rozel dans le Nord-Cotentin (Manche). (Scuvée et al., 1984 et 1988) (Fig. 121).

Il s'agit d'un abri sous roche (TR.67) formé par une falaise schisteuse, exposée au sud. L'industrie a été rencontrée associée à des structures de combustion.

Attribué à un Périgordien ancien (Scuvée et al., 1984 ; Scuvée et al., 1988), l'ensemble issu de l'abri sous roche (TR.67) pourrait s'apparenter à un Paléolithique moyen de technologie laminaire ?

L'interprétation stratigraphique "Weichsélien III" (Scuvée et al., 1984) est contestée par B. Van Vliet-Lanoë (1987) qui propose la succession suivante :

- Plage transgressive à galets et gros blocs avec petit sol humifère formé en phase finale.
- Head suivi par une dune humifère ou une dune surmontée par un sol brun lessivé en bandes ; la dune est probablement contemporaine du retrait de la mer.
- Remaniement du sommet de la dune ocre et podzol humo-ferrique, sol d'habitat.
- Grand massif dunaire régressif contemporain de la fin de l'épisode précédent dont le sommet est remanié, puis sol brun lessivé en bandes.

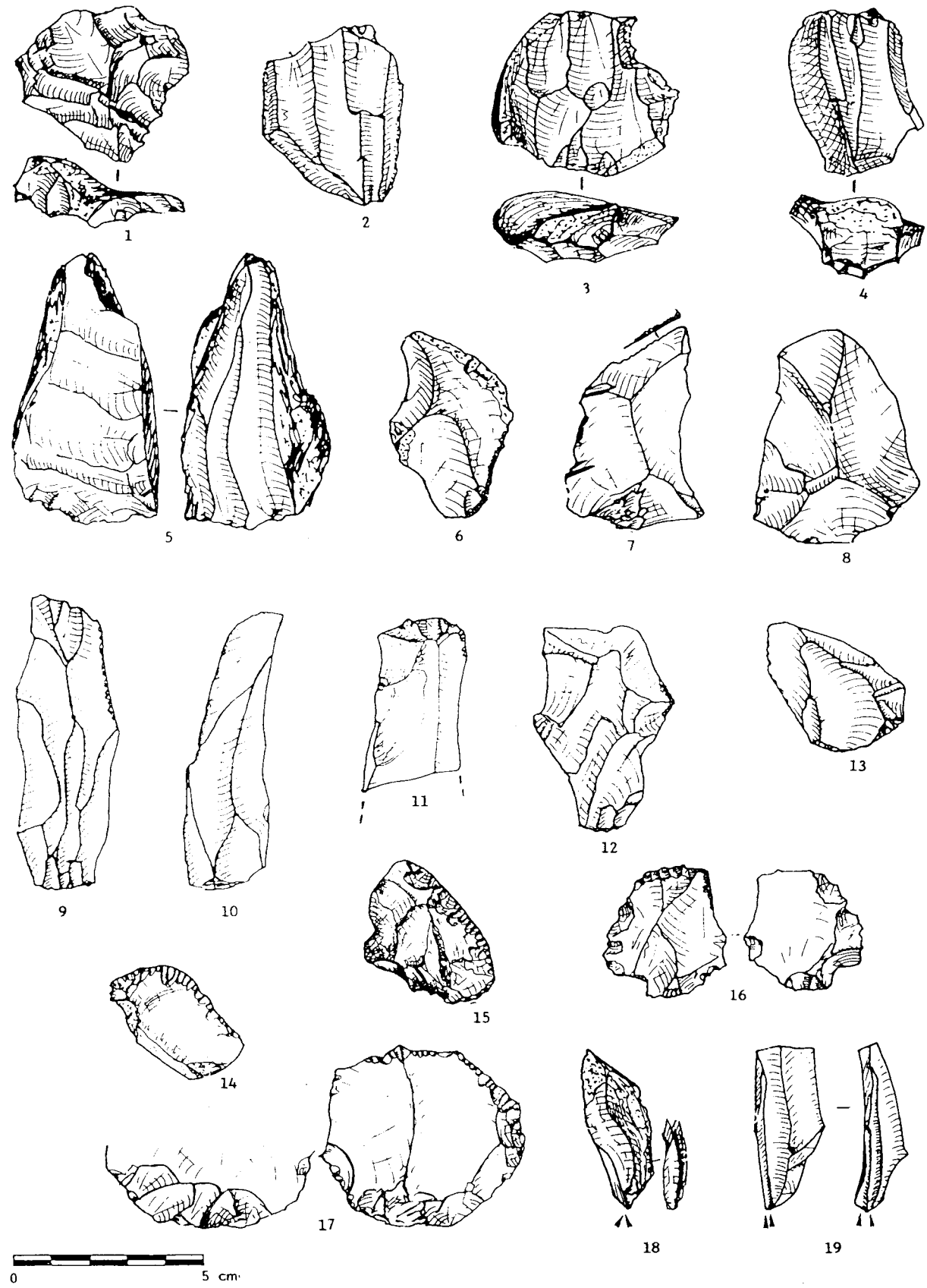


Fig. 121 : Abri du Rozel : 1 à 5 : nucleus, 6, 7, 12 : éclats affectés d'une retouche marginale, 8 : "pointe d'apparence levalloisienne", 9, 10 : lames utilisées, 11 : grattoir en bout, 13 : "éclat utilisé", 14, 15 : racloirs, 16, 17 : "racloirs denticulés à dos aminci", 18, 19 : burins (dessins F. Scuvée in Scuvée et al., 1984).

Cette séquence est donc équivalente à celle de la côte nord, "mais les massifs dunaires sont ici plus importants ; les périodes de refroidissement, qui, sur la côte nord voient la mise en place de heads, sont seulement caractérisées ici par l'apparition de faciès dunaire de retrait et le remaniement de leur sommet avec incorporation de débris rocheux en proximité de falaise" (Van Vliet-Lanoë, 1987).

Cette "relecture" de la stratigraphie daterait donc l'occupation de l'abri sous roche du stade 5c des carottes océaniques, et la situerait donc sub-contemporaine de celle de Saint-Germain/Port-Racine.

En fait, F. Scuvée (1984 et 1988) fonde sa datation sur la détermination de la faune, notamment une dent qui pourrait appartenir à un "cheval de Solutré" ?). Cependant, l'état de conservation du matériel osseux ne peut permettre d'être aussi affirmatif. Ce fossile n'autorise aucune diagnose chronologique (communications orales de M.F. Bonifay et M. Vigne).

Il semblerait que nous soyons en présence d'une industrie proche de celle des secteurs 1 et 5 de Saint-Germain/Port-Racine (?).

La série du Rozel n'est statistiquement pas représentative (668 pièces dont 238 esquilles) et comporte :

- 12 nucleus,
- 377 enlèvements et fragments d'enlèvements,
- 41 débris.

L'ensemble lithique se caractérise par un débitage de petite dimension, dominé par les enlèvements très petits (61,89 %) et petits (27,27 %).

Ceux-ci sont principalement larges (27,97 %), assez longs (27,62 %) et larges (19,58 %). Les lames, au sens morphométrique, comptent pour 24,83 %.

Les talons sont majoritairement lisses (51,61 %), puis punctiformes (18,06), facettés (20 %) et enfin dièdres (10,32 %).

Parmi les pièces techniques, une lame à crête à été reconnue, ainsi que des éclats pseudo-levallois (Scuvée et al., 1984).

L'outillage se compose de 7 racloirs, 3 grattoirs, 8 (?) burins, 5 encoches, 1 troncature et 14 pièces à retouches marginales. (Liste typologique établie à partir des dessins et descriptions de F. Scuvée (1984).

Aucune pièce n'est donc caractéristique du Paléolithique supérieur.

Malgré la présence de nucleus (levallois) récurrent de gestion centripète et d'un débitage levallois, l'auteur ne donne pas d'indice levallois. N'ayant pu voir qu'en partie la série, il nous est impossible d'estimer cet indice qui semble être faible (?).

Les indices techniques, calculés d'après la publication de F. Scuvée et J. Véragues (1984) sont:

- IF: indice de facettage large	32,32
- IFs : indice de facettage strict	20
- Ilam : indice laminaire	24,83

Il apparaît que la série est laminaire, ce que conforte l'analyse des nucleus.

Caractériques techniques et typologiques des industries du Paléolithique moyen du Massif Armoricain.

	Treisseny	Clos Rouge	Bois du Rocher 1	Bois du Rocher 2	Kervouster						Traou-an-Arcouest	Karreg-ar-Yellan 1	Karreg-ar-Yellan 2	Trinité Sud	Trinité Nord	Roche Tonnerre	Mont-Dol	Goareva 1	Goareva 2	Les Gastines	St Vaast/Le Crau	Montfarville	Fermanville La Mondrée
					Surf.	C.2	C.3	C.4a	C.4c	C.5c													
% silex	93.8	0.2	0.1				1.2				49.9	34.5	10.8	75.1	14.9	87.5	98.5	35.1	51.8	81.6	100	100	100
IL	5.71	6.01	12.13	5.04	5.61	2.25	2.58	5.14	10	6.08	7.35	?	?	11.58	8.96	17.75	27.91	4.75	8.38	11.3	59.21	78.54	14.5
IF	17.92	12.35	9.86	8.78	7.55	7.5	11.52	11.76	16.25	12.65	15.12	?	?	14.73	11.71	31.48	33.5	11.17	14.02	24.45	31.61	51.21	31.59
IFs	15.84	8.42	8.8	6.62	4.7	6.11	6.34	5.88	10.83	8.86	9.3	?	?	8.72	5.56	25.92	25.09	5.51	5.53	13.2	20.62	35.15	19.37
Ilam	1.43	4.39	5.03	1.72	5.41	4.1	2.58	8.08	6.56	5.21	7.35	,	,	9.65	6.66	4.2	9.3	4.66	6.88	8.85	14.15	4.29	11.29
ILty	5.4	15.62	20.29	13.45	13.07	4.49	5.37	13.43	20	7.91	?	24.5	1.1	32.22	37.76	19.8	37.17	15.34	14.86	28.57	40.59	42.06	29.62
IR	68.92	42.5	39.85	34.97	34.05	24.15	20.96	23.88	12.14	15.83	?	47.5	20	34.44	20.74	41.58	31.64	23.28	21.62	15.53	11.73	1.32	7.5
IC	20.27	14.37	14.49	15.24	12.8	9.55	8.6	10.44	6.42	7.19	?	?	?	17.77	9.57	15.84	13.46	9.52	9.01	5.59	3.91	/	2.68
IAu	/	/	0.72	/	0.54	3.37	2.68	1.49	6.42	/	?	?	?	0.37	0.53	0.99	1.61	0.53	1.8	1.86	2.79	1.32	1.92
IAt	28.15	44.88	?	?	?	3.91	5.72	2.94	12.08	3.47	?	?	?	1.82	2.6	2.91	1.61	0.53	1.8	1.86	3.51	1.32	?
IB	28.15	44.88	?	?	?	0.55	3.12	1.47	6.04	3.47	?	?	3.6	1.45	2.08	1.94	/	/	/	/	0.73	/	?
G.I	5.4	15.62	20.29	13.45	13.07	4.49	5.37	13.43	20	7.91	?	?	?	32.22	37.76	19.8	37.17	15.34	14.86	28.57	40.59	1.29	29.62
G.II	71.62	43.12	44.2	35.87	36.23	21.34	21.5	23.88	14.28	18.7	?	?	21.8	40	31.91	46.53	37.86	25.39	26.58	24.84	19.92	42.06	10.77
G.III	9.46	5	6.52	10.76	11.17	25.84	16.12	10.44	21.42	7.91	?	3.8	14.6	4.81	6.38	6.93	3.8	2.12	8.56	5.59	7.44	9.43	7.67
G.IV	1.35	8.75	7.97	14.79	11.17	7.3	11.82	11.94	9.28	18.7	?	4.8	13.6	4.81	4.25	3.96	3.45	15.87	12.61	10.56	3.16	10.3	5.38
G.IV+42+54	6.75	26.87	23.9	34.51	31.6	37.07	37.62	38.8	32.13	48.9	?	?	?	13.32	14.88	9.9	8.51	41.26	33.78	24.85	9.55	24.03	31.34
n°38	1.35	1.87	0.72	0.89	2.72	7.3	10.75	1.49	7.14	8.63	?	/	?	8.51	5.85	9.9	8.74	8.46	10.81	13.95	11.35	12.01	4.04
ILty ess.	/	/	0.9	/	0.27	/	/	/	/	/	?	?	?	/	/	/	0.18	/	0.53	/	0.68	/	7.8
IR ess.	72.85	50.37	49.55	40.41	39.06	25.29	22.15	26.22	15.17	17.19	?	62.9	?	50.81	33.33	51.85	50.55	27.5	25.36	21.74	21.57	2.91	11.27
IC ess.	21.43	17.03	18.02	17.61	14.68	10	9.09	11.47	8.03	7.81	?	?	?	26.22	10.16	19.75	21.51	11.25	10.53	7.83	7.19	2.91	4.34
IAu ess.	/	/	0.9	/	0.67	3.52	2.84	1.63	8.03	/	?	?	?	0.54	0.85	1.23	2.57	0.62	2.1	2.61	5.13	2.91	2.89
IAt ess.	29.29	48.71	?	?	?	4.09	6.04	3.22	14.87	3.76	?	?	?	2.67	4.13	3.61	2.57	0.62	2.1	2.61	6.41	2.91	?
IB ess.	29.29	48.71	?	?	?	0.58	3.29	1.61	7.44	3.76	?	11	?	2.18	3.3	2.4	/	/	/	/	1.35	/	?
G.I ess.	/	/	0.9	/	0.27	/	/	/	/	/	?	?	?	/	/	/	0.18	/	0.53	/	0.68	/	7.8
G.II ess.	75.71	51.11	54.95	41.45	41.56	22.35	22.72	31.14	17.85	20.31	?	66.7	?	59.01	51.28	58.02	60.48	30	31.05	34.78	36.64	2.97	16.18
G.III ess.	10	5.92	8.11	12.43	12.81	27.05	17.04	11.47	26.78	8.59	?	?	?	7.1	10.25	8.54	6.07	2.5	10	7.83	13.79	21.78	11.56
G.IV ess.	1.42	10.37	9.9	17.09	12.81	7.64	12.5	13.11	11.6	20.31	?	?	?	7.1	8.83	4.93	5.51	18.75	14.74	14.78	5.82	23.76	8.09
G.IV+42+54	7.12	31.84	29.71	39.87	36.24	38.8	39.77	42.6	40.16	53.11	?	?	?	19.65	23.92	12.32	13.59	48.74	39.43	34.77	18.14	43.22	44

Caractéristiques techniques et typologiques des industries du Paléolithique moyen du Massif Armoricain.

	Gouberville	St-Germain/S.4	St-Germain/S.1	Cotte-de-St Brelade Weichselien	Querqueville Surf.	Querqueville fouille	Grainfollet 1	Grainfollet 2	Cotte-de-St Brelade										Port-Pignot			Piégu
									H	G	F	E	D	C	B	A	3	5	C.1	C.2	C.3	
% silex	99.9	100	100	97.45	100	100	97.5	90.1	92.8	88.9	92.3	80.6	65.9	72.4	70.6	53.4	48.9	23.2	100	99.4	100	99.6
IL	21.87	5.64	27.21	10.96	37.67	47.86	18.49	12.73	1.58	2.36	2.46	2.46	3.41	2.8	3.37	3.21	?	6.18	26	29	21.5	24.3
IF	44.81	8.53	23.69	54.55	41.33	23.96	61.71	57.63	33.56	23.11	31.5	38.94	28.19	42.61	45.81	37.14	?	35.63	13	24	18.6	28.2
IFs	31.16	6.7	10.45	48.41	27.88	13.19	47.25	41.7	17.06	13.26	15.91	17.19	13.7	26.54	30.56	23.72	?	25.04	9	11	9.6	17.1
Ilam	12.72	3.38	9.52	5.18	8.29	5.15	9.89	9.28	4.77	4.66	4.13	4.28	5.92	4.1	6.67	6.66	?	6.11	2.5	2.5	3.2	7.1
ILty	71.73	55.55	83.2	15.27	71.72	80.87	26.35	21.48	3.38	4.38	5.56	6.46	6.91	5.27	9.39	4.49	1.55	1.96	12	22.7	12.6	56.29
IR	2.72	3.7	2.07	35.38	4.14	4.05	16.11	14.23	7.43	11.82	24.1	34	35.71	44.09	41.47	37.11	37.98	33.27	9.8	5.6	9.8	17.37
IC	0.76	/	0.55	13.49	2.3	2.83	7.06	5.1	2.03	4.38	9.49	13.85	14.87	19.83	18.62	15.32	12.4	2.67	3.2	3.4	0.7	7.49
IAu	/	/	0.06	0.51	0.23	/	1.39	0.91	1.35	1.17	0.55	0.15	0.23	0.11	0.31	0.85	/	0.36	3.8	1.1	4.9	0.3
IAt	/	/	0.06	0.76	0.91	0.4	2.3	1.3	1.35	1.17	0.55	0.15	0.94	0.84	0.78	3.15	0.77	2.85	11.4	3.3	8.3	0.9
IB	/	/	/	0.25	0.68	0.4	0.9	0.39	/	/	/	/	0.7	0.73	0.47	2.31	0.77	2.49	7.6	2.2	3.4	0.6
G.I	71.73	55.55	83.2	15.27	71.72	80.97	26.35	21.48	3.38	4.38	5.56	6.46	6.91	5.27	9.39	4.49	1.55	1.96	12	22.7	12.6	56.29
G.II	3.48	3.7	2.5	38.42	4.83	4.05	18.24	17.23	7.43	11.82	24.32	34.15	37.12	45.04	45.25	37.86	38.76	35.59	9.8	5.6	9.8	22.15
G.III	1.44	3.7	1.1	2.67	3.22	2.02	6.08	3.51	5.07	7.3	3.16	3.85	7.96	4.64	5.95	9.32	6.98	11.39	1.9	3.4	6.3	1.8
G.IV	2.63	3.7	1.1	7	3.22	2.43	12.86	17.16	13.51	21.46	19.19	12	9.02	8.44	5.63	8.71	10.85	9.25	5.1	11.4	13.3	1.5
G.IV+42+54	14.09	29.63	6.03	12.34	14.02	8.5	20.57	25.54	33.78	34.31	26.93	19.93	16.04	12.45	11.74	14.09	17.05	25.44	17.1	25	28.7	3.6
n°38	3.57	/	2.98	2.04	4.14	4.86	3.32	4.19	3.72	3.5	1.85	1.38	2.34	0.84	0.63	1.25	1.55	0.53	22	22.8	24.5	13.77
ILty ess.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.68
IR ess.	14.85	10	15.81	56.51	15.25	20.14	28.46	23.3	11.89	18.33	37.97	53.64	51.52	63.14	61.06	51.37	51.04	43.19	14.1	8.33	12.7	39.46
IC ess.	3.26	/	4.19	21.24	8.47	14.29	12.45	8.34	3.24	6.79	14.95	21.84	22.13	28.4	27.42	21.21	16.67	3.46	4.4	5	0.9	14.97
IAu ess.	/	/	0.47	0.8	0.85	/	2.45	1.49	2.16	1.81	0.86	0.24	0.33	0.15	0.46	1.17	/	0.46	5.3	1.67	6.4	0.68
IAt ess.	/	/	0.47	1.2	3.31	2	4.08	2.13	2.16	1.81	0.86	0.24	1.35	1.2	1.14	4.36	1.03	3.7	15.5	4.9	10.8	2.02
IB ess.	/	/	/	0.43	2.54	2	1.6	0.63	/	/	/	/	1.01	1.05	0.69	3.19	1.03	3.23	10.2	3.23	4.4	1.34
G.I ess.	/	/	/	0.64	/	/	/	/	/	0.45	0.69	0.49	0.33	0.3	0.23	0.27	/	0.36	/	/	/	0.68
G.II ess.	14.85	10	19.07	64.53	17.8	20.41	32.23	28.21	11.89	18.33	38	32	53.55	34.79	64.5	52.41	39.18	46.19	14.1	10	12.7	50.34
G.III ess.	6.16	10	8.37	4.49	11.86	10.2	10.73	5.75	8.11	11.31	4.98	6.07	11.49	6.65	8.76	12.9	9.37	14.78	2.7	8.33	8.2	4.08
G.IV ess.	11.23	10	8.37	11.75	11.86	12.24	22.68	28.11	21.62	33.26	30.24	18.93	13.01	12.08	8.29	12.05	14.58	12.01	7	16.67	17.3	3.4
G.IV+42+54	60.14	80	46.05	19.44	51.69	42.86	36.28	41.84	57.94	53.17	42.44	29.86	23.14	17.82	17.27	19.51	22.91	33.03	23.7	36.67	37.3	8.16

L'auteur ne représente que cinq nucleus et n'en décrit que 8. Cependant, les nucleus à éclats comptent pour 50 %.

Le débitage relève de trois concepts différents :

- un débitage aléatoire conduit depuis un "galet-nucleus" ou aboutissant à un nucleus globuleux.
- une production d'éclats de forme prédéterminée depuis au moins un nucleus de modalité récurrente et de gestion centripète.
- enfin, l'obtention de lames à arêtes parallèles à partir de nucleus prismatiques à un ou deux plans de frappe.

Une étude technologique du matériel autoriserait à préciser les différents schémas opératoires mis en oeuvre. Les talons lisses dominent, et la percussion dure est attestée ("accident de siret").

A l'exception des burins, sur lames, l'outillage ne semble pas élaboré sur support préférentiel : éclats corticaux, non levallois exempts de cortex, levallois et lames ont été façonnés.

Enfin, l'outillage apparaît dominé par les retouches marginales, les burins (?), les racloirs et les encoches.

Nous pensons qu'il s'agit d'un Moustérien de technologie laminaire et non d'un Périgordien ancien. La faiblesse de la série et le petit nombre d'outils caractéristiques empêchent toute diagnose définitive.

Il est regrettable que cette fouille ait eu lieu trop tôt dans le temps, une datation de pierres de foyer par thermoluminescence aurait pu être éclairante au regard du contexte géologique (massif schisteux).

Néanmoins, il s'agit du seul gisement du Nord Cotentin à avoir livré de la faune (détermination M.F. Bonifay).

Celle-ci comporte :

- de grands mammifères : cheval, grands bovidés, boeuf, cervidés et megaceros ;
- de petits mammifères : rongeurs, lapin, hérisson (*Erinaceus Europaens*);
- des oiseaux ;
- des batraciens ;

et enfin un pharingien inférieur de labridé (*Labrus sp.*) ; (détermination J. Granier et J. Desse).

La présence de ce pharingien atteste la proximité de la mer durant la période d'occupation de l'abri sous roche.

LE GISEMENT PALEOLITHIQUE MOYEN DE SAINT-GERMAIN-DES-VAUX / PORT-RACINE (MANCHE) DANS SON CADRE REGIONAL.

Essai palethnographique

VOLUME II

Dominique CLIQUET

ERAUL 63

LE GISEMENT PALEOLITHIQUE MOYEN DE SAINT-GERMAIN-DES-VAUX / PORT-RACINE (MANCHE) DANS SON CADRE REGIONAL.

Essai palethnographique.

VOLUME II

Dominique CLIQUET

Annexes : Martine CLET et Brigitte VAN VLIET-LANOË

THESE DE DOCTORAT PRESENTEE A L'UNIVERSITE DE PARIS I - SORBONNE
(1992)

LES SERIES LITHIQUES DE SAINT-GERMAIN/PORT-RACINE DANS LE COMPLEXE PALEOLITHIQUE MOYEN

LES SERIES LITHIQUES DE SAINT-GERMAIN-DES-VAUX/PORT RACINE DANS LE COMPLEXE MOUSTERIEN

1. LES ASSEMBLAGES LITHIQUES ATTRIBUABLES AU DERNIER INTERGLACIAIRE s.l. (stade 5).

Ceux-ci ne seront l'objet que de comparaisons succinctes avec les gisements où le Moustérien à encoches et à denticulés est attesté (Fig. 122).

En effet, la constance du Moustérien à encoches, de faciès levallois très marqué, en position littorale (stade 5) dans la partie normande du massif armoricain, paraît répondre à des conditions de vie dictées par l'environnement (?).

De surcroît, les données d'ordre technologique, trop inégales, n'autorisent pas les comparaisons avec la plupart des gisements évoqués. Ces éléments comparatifs n'ont de valeur qu'à titre indicatif et doivent être reçus comme tels.

1.1. Apport des données techniques et typologiques.

1.1.1. Le Moustérien à denticulés périgourdin.

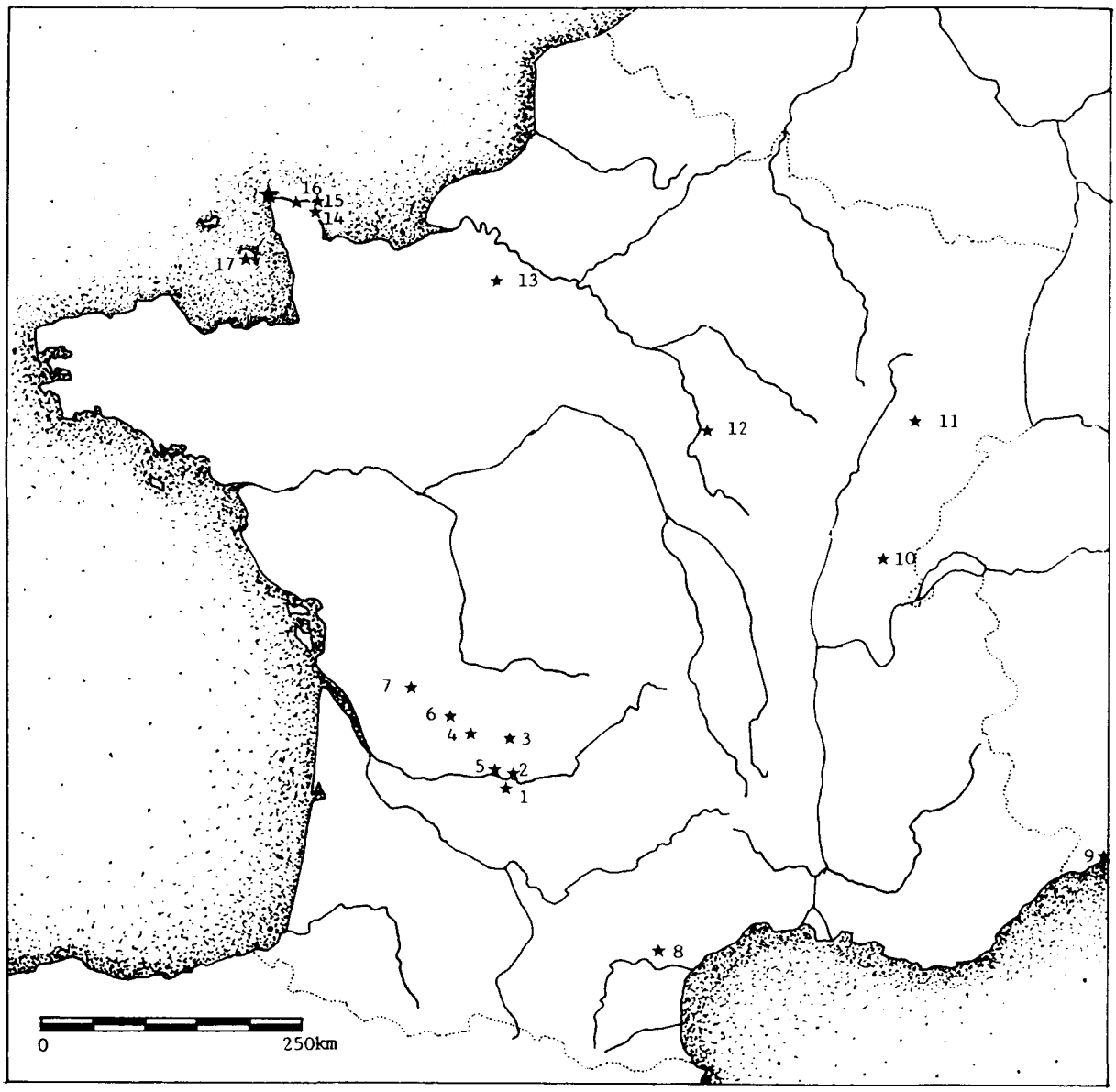
La couche 14 de Combe Grenal (Bordes, 1955b), attribuée à la "phase IV du Würm", en terminologie alpine, marquée par le rétablissement de conditions très froides, steppiques, se caractérise par un faible indice levallois. L'indice laminaire faible (Ilam : 5,1) atteste la présence de lames. Cependant aucune étude technologique n'éclaire les modalités d'obtention. Les encoches et les denticulés s'avèrent dominants, comme à Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine, et les racloirs peu nombreux.

La couche 38 de Combe Grenal, datable du Würm I, associée à des structures de combustion, se caractérise par un débitage levalloisien (IL : 19,5), considéré comme assez peu laminaire (Ilam : 8,9) de faciès levalloisien (ILty : 42,9). L'assemblage typologique révèle la faiblesse des racloirs (IR.ess : 7,7), des bifaces (1 pièce), l'absence des couteaux à dos. L'outillage est à base d'encoches (19,7 %) et de denticulés.

Cette série n'est pas sans présenter quelques similitudes avec les ensembles attribuables au Moustérien à encoches et denticulés reconnus dans le massif armoricain et principalement à Saint-Germain-des-Vaux/ Port-Racine - secteurs 1 et 4 -. Il est regrettable que les schémas opératoires ne soient pas développés !

La couche C4 du Pech de l'Aze II (Bordes, 1954b et 1955a), attribuée au Wurm I, se caractérise par un faible indice levallois (IL : 9,9) Les lames comptent pour 10,5 %, indice proche de ceux de Port-Racine, secteurs 1 et 5/-2. L'indice levallois typologique révèle un fort taux de transformation des supports levallois (ILty : 8,5). Comme à Saint-Germain-des-Vaux/Port Racine, les racloirs apparaissent peu nombreux (IR.ess : 15,7), ainsi que les couteaux à dos (IAu.ess : 0,8). Ce sont les encoches qui dominent l'outillage.

Le Moustérien levalloisien de la Métairie à Belcayre (Bourgon, 1957), s'individualise par une production laminaire bien marquée (Ilam: 10,5) et la présence de nucleus "prismatiques de type Paléolithique supérieur" (Bourgon, 1957) ? Faute d'étude technologique, nous ne pouvons effectuer qu'un constat. La série n'est pas de faciès levallois et ne compte que peu de racloirs (IR : 1,73). Ce



1 : Combe-Grenal
2 : Pech de l'Aze II
3 : La Métaierie
4 : Sandougne
5 : Abri Chadourne
6 : Le Roc (St Just)
7 : Hauteroche
8 : Tournal
9 : San Francesco
10 : Echenoz-la-Méline
11 : La Baume de Gigny
12 : Arcy-sur-Cure
13 : Evreux
14 : Montfarville
15 : Gouberville
16 : Querqueville
17 : La Cotte de Saint-Brelade.

Fig. 122 : Situation des gisements "de comparaison" attribués au Paléolithique moyen à encoches et/ou à denticulés.

sont les denticulés qui caractérisent l'assemblage typologique (G.IV : 22,40). Cette série d'âge non précisé - vraisemblablement attribuable au dernier glaciaire - pourrait présenter quelques affinités d'ordre technologique avec la série du secteur 1 (niveaux D1c à D2c) de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine. Cependant, il s'agirait d'une production de supports comme le suggère le fort taux de pièces retouchées (83,2 %). La finalité du débitage en serait donc différente.

La petite série collectée par R. Daniel dans la couche inférieure du site de plein air de Sandougne (Girard, 1978a) apparaît associée à une faune représentée essentiellement par du cheval et du boeuf !

L'ensemble, de technique (IL : 3,5) et de faciès non levallois (ILty : 0,75), a une bonne représentation en lames (Ilam : 19). L'outillage se compose de racloirs (IR.ess : 21,81) et d'outils du type Paléolithique supérieur (G.III ess : 15,45) en quantité moyenne, de couteaux à dos en faible nombre (IAu.ess : 2,72). Les bifaces sont absents. Les denticulés (G.IV.ess : 41,8) et les encoches (14,5 en essentiel) apparaissent représentatifs. Nous retrouvons donc une dominante de denticulés. A Saint-Germain-des-Vaux, les séries sont typologiquement levalloisiennes, les outils du type Paléolithique supérieur moins bien représentés, et le rapport denticulés/encoches inversé !

Le Moustérien à denticulés du Roc, sur la commune de Saint-Just, (Geneste, 1985), comporte un débitage non levallois (IL : 0,02), non laminaire (Ilam : 1,99) et se caractérise par la faible représentation des racloirs (IR.ess : 10,84) et la prédominance des encoches (13,30 en essentiel) et des denticulés (G.IV.ess : 27,09). Cette série ne présente d'affinités avec Saint-Germain-des-Vaux que par la prédominance des encoches et des denticulés. L'étude technologique révèle une "exploitation "brute", aléatoire, directe, de type collecte, des seules ressources présentes dans le voisinage immédiat, sans grande discrimination quant à la qualité des nodules" (Geneste, 1985).

Le Moustérien tardif de l'Abri Chadourne (Bordes et al., 1954), présente deux couches - A et AB - attribuables au Moustérien à denticulés. Techniquement (IL : 8,8 et 12,5) et de faciès non levallois, la série comporte des lames (Ilam : 6,9 et 9,6) ! L'outillage ne compte que peu de racloirs (IR : 3,2 et 10,1), de couteaux à dos et de bifaces. Les denticulés s'avèrent majoritaires (G. IV.ess : 39,3 pour la couche A ; G. IV : 27,2 pour la couche AB).

Les séries du Périgord, à l'exclusion de la couche 38 de Combe Grenal, présentent peu de similitudes, techniquement et typologiquement, avec les ensembles lithiques de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine.

1.1.2 . Le Moustérien à denticulés en Charente.

Illustré par la couche 3 de Haute-Roche (Bordes, 1957 ; Cauvin, 1971), cet assemblage lithique apparaît associé à un foyer aménagé (Debenath, 1973).

Cet ensemble non levallois (IL : 5,88), ni laminaire (Ilam : 6,8), se distingue par un outillage nombreux développé sur galets ! Les racloirs, de mauvaise qualité et en quantité moyenne (IR : 29,40), apparaissent nombreux au sein d'un Moustérien à denticulés (?). Ceux-ci s'avèrent moins bien représentés que les encoches (29 %), majoritairement clactoniennes.

Les similitudes avec les séries de Saint-Germain-des-Vaux consistent en la prédominance des encoches et l'abondance relative des couteaux à dos naturel !

1.1.3. Le Moustérien à denticulés méridional.

L'ensemble lithique de la Grotte Tournal, attribué au Würm II (De Lumley et al., 1965 ; De Lumley, 1971a), de technique levallois (IL : 39) et de faciès non levallois, présente quelques similitudes

avec les séries de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine : la faiblesse des racloirs (IR.ess : 10) de mauvaise facture, de nombreuses encoches, un groupe Paléolithique supérieur peu représentatif (grattoirs), une quasi absence de couteaux à dos, un pourcentage non négligeable d'éclats tronqués, ainsi que des "galets aménagés".

Cependant, les enlèvements de forme prédéterminée (éclats levallois et lames) ont été abondamment façonnés à la différence de ce que nous avons pu observer à Saint-Germain. Les denticulés sont plus nombreux à la Grotte Tournal (G.IV : 24) qu'à Port-Racine. Cette industrie s'individualise par l'abondance des couteaux à dos naturel (29,7 %).

L'indice laminaire (Ilam : 16,8) n'est pas sans évoquer ceux des secteurs 1 et 5-12 de Port-Racine. Les nucleus prismatiques sont attestés (De Lumley, 1971a). Cependant, "l'initialisation" de la production laminaire n'est pas évoquée ! Malgré une apparente similitude, l'assemblage lithique de la Grotte Tournal se développe en contexte continental rigoureux (chevaux et rennes) !

L'industrie de la Grotte Tournal présente quelques affinités avec le matériel recueilli en Ligurie à San Francesco (De Lumley et al., 1965 ; Tavoso, 1988) attribué à la fin du Würm II ou à l'interwürmien II-III.

La matière première à base de galets de quartzite et de calcaire sublithographique a été gérée selon plusieurs schémas opératoires, où le débitage aléatoire "sur galet", aboutissant au nucleus globuleux, a été reconnu, ainsi que les deux modalités levallois, et enfin, une production conduite à partir de nucleus prismatiques.

Les talons, comme à Saint-Germain-des-Vaux, apparaissent majoritairement lisses. La production laminaire peut être conduite depuis des nucleus prismatiques "initialisés" par un arrondi cortical sur galet oblong, depuis des nucleus levallois à préparation centripète et gestion bipolaire récurrente.

La production laminaire a été conduite selon trois modalités :

- depuis des nucleus "sur galet" par débitage direct "initialisé" par un arrondi cortical, en exploitant les convexités naturelles d'un galet oblong ;
- à partir de nucleus levallois à préparation centripète et gestion bipolaire récurrente du plein débitage ;
- depuis un nucleus prismatique avec "initialisation" de crête de conception volumétrique.

Les indices techniques attestent un débitage levallois affirmé (IL : 48,4). Les pointes sont peu nombreuses.

L'outillage compte peu de racloirs (IR : 18,4) essentiellement simples, et une bonne représentation en outils du groupe Paléolithique supérieur (burins, pièces à dos ou bord abattu et troncatures), en encoches (35,5 %) et denticulés (22,2 %).

Ce Moustérien récent de technologie laminaire, typologiquement attribuable au Moustérien à encoches et denticulés, représenté par les séries de San Francesco et de la Grotte de Tournal, n'est pas sans évoquer le Moustérien de technologie laminaire du dernier interglaciaire sens large (stade 5c), qui se caractérise par une production laminaire en contexte levallois!

1.1.4. Le Moustérien à denticulés bourguignon.

Représenté par les ensembles lithiques des grottes de l'Hyène (couches IV.B2, IV.B1 et IV.A) et du Renne (couches XII, XI) à Arcy-sur-Cure (Girard, 1978b et 1980), il s'agit d'un Moustérien de

technologie laminaire (15,1 < Ilam < 26,81) non levallois (0 < IL < 2,92) de faciès non levalloisien (0 < ILty < 2,44). Notons la présence de lames à crête et de nucleus prismatiques à deux plans de frappe dans les niveaux IV B1 et IV A de l'Hyène).

Les indices de racloir (8,81 < IR.ess < 13,32), charentien (2,51< IC.ess < 4,35), acheuléens (0 < IAu.ess = IAt.ess < 2,24) sont bas, comme à Saint-Germain-des-Vaux.

Les couteaux à dos naturel apparaissent plus nombreux à Arcy (13,54< 38 < 24,5) qu'à Port-Racine.

Les outils du type Paléolithique supérieur, moyennement représentés, comptent principalement des grattoirs, des perçoirs et des troncatures.

A Saint-Germain-des-Vaux, les denticulés (G.IV.ess : 8,37 et 10) sont moins abondants qu'à Arcy (10,85 < G. IV.ess < 17,94), à la différence des encoches (10,75 < encoches ess. < 23,28). Encoches et denticulés restent dominants tant à l'Hyène qu'au Renne (21,60 < G.IV.ess + encoches ess. < 38,48), cependant en proportion moindre qu'à Saint-Germain-des-Vaux (46,05< G.IV.ess + encoches ess. < 80).

Contrairement à ce qui a pu être observé à Port-Racine, les industries d'Arcy présentent un fort taux de transformation des supports (supérieur à 30 % des enlèvements) et une très faible production levallois.

1.1.5. Le Moustérien à denticulés en Franche-Comté.

Le Moustérien à denticulés des niveaux IV et V d'Echenoz-La-Méline (Campy, 1973) attribué au Würm I, s'individualise par l'absence de débitage levallois et une production laminaire insignifiante. Seule l'abondance des denticulés, et secondairement des encoches (72 %), évoque les séries de Port-Racine.

La couche XVI de la Baume de Gigny (Vuillemey et al., 1989), attribuée à un interstade du Wurm moyen, de technique (IL :5) et de faciès (ILty: 17,5) non levallois, compte des lames en proportion moyenne (Ilam : 4,5) et présente donc peu de similitudes au plan technique avec les séries de Saint-Germain-des-Vaux. Cependant, il en va différemment de la typologie. Comme à Port-Racine, les nucleus sont peu nombreux (IR.ess : 9,3), l'indice charentien moyen (IL : 7), les couteaux à dos rares (IAu.ess : 9,3), ainsi que les outils du groupe Paléolithique supérieur. Tant à la Baume de Gigny, couche XVI qu'à Saint-Germain-des-Vaux, les denticulés et les encoches caractérisent la série (G.IV.ess + encoches ess. : 43%).

L'originalité de cet ensemble lithique tient à la forte proportion de pointes pseudo-levallois (37 % en essentiel).

1.1.6. La Normandie loessique.

La Normandie loessique a livré, à Evreux, une industrie attribuée au Moustérien à denticulés Evreux II (Bordes, 1953), de technique (IL : 39,9) et de faciès (ILty: 55,6) levallois. Cette série laminaire comporte des "nucleus à lames presque prismatiques" (Bordes, 1953) ! Les indices de racloir (IR : 1,9), acheuléens (IAu : 0,5 et IAt : 0,9) et bifaces (IB : 0,47) sont bas, l'indice charentien nul. Les groupes moustériens (G.II : 2,4) et paléolithique supérieur (G.III : 1) s'avèrent faibles. Comme à Saint-Germain, les encoches (13,8 %) et les denticulés (G.IV : 10,4) l'emportent !

1.1.7. Le Paléolithique moyen Anglo-normand et de la partie normande du Massif Armoricain.

Le Moustérien à denticulés illustré à la Cotte de Saint-Brelade (Callow et al., 1986) par les niveaux H et G, se caractérise par une faible production levallois (IL : 1,58 et 2,36) et laminaire (Ilam : 4,77 et 4,66).

Ces assemblages de la phase ancienne du Paléolithique moyen (stade 7) de faciès non levalloisien, présentent quelques affinités avec les séries de Saint-Germain-des-Vaux :

- racloirs en modeste quantité (IR.ess : 11,89 et 18,33), indices charentiens (IC.ess : 3,24 et 6,79) et acheuléens (IAu = IAt : 2,16 et 1,83) faibles.

- absence de biface.

- un groupe paléolithique supérieur moyen (G.III.ess : 8,11 et 11,31), à dominante de grattoirs pour le niveau G.

A la Cotte de Saint-Brelade, les denticulés sont plus nombreux (G.IV.ess : 21,62 et 33,26) qu'à Saint-Germain-des-Vaux où les encoches dominent. Ces outils caractérisent les séries des couches H et G de la Cotte de Saint Brelade (G.IV. ess + encoches ess. : 57,94 et 53,17).

La distinction majeure consiste dans les faibles productions levallois et laminaires apparemment utilisées brutes à Port-Racine !

L'épi-acheuléen de Querqueville (Clet et al., 1991), de technique (IL : 37,67 et 47,67) et de faciès levallois (ILty : 71,72 et 80,97) et à production laminaire (Ilam : 8,29 et 5,15) n'est pas sans évoquer de par son assemblage typologique les séries éémiennes s.l. de Saint-Germain-des-Vaux. La différence essentielle consiste en la présence de rares bifaces (IB : 0,68 et 0,40).

L'outillage est dominé par les encoches (39,83 et 30,62 en essentiel) et les denticulés (G.IV.ess : 11,86 et 12,24). Les indices de racloirs (IR.ess : 15,25 et 20,41), charentien (IC.ess : 8,47 et 14,29) sont moyens, les indices acheuléens (IAu : 0,85 et 0 ; IAt : 3,31 et 2) faibles.

En essentiel, le groupe moustérien (G.II.ess : 17,80 et 20,41) domine les groupes denticulés (G.IV.ess : 11,86 et 12,24) et Paléolithique supérieur (G.III.ess. : 11,86 et 10,20).

Tous ces éléments sont autant de points de convergence avec ce qui a été observé à Saint-Germain-des-Vaux, cependant, l'indice charentien apparaît plus fort en raison d'une meilleure représentation en racloirs simples convexes.

De nombreux encoches et denticulés caractérisent les séries (G.IV.ess. + encoches ess. : 51,69 et 42,86) comme à Port-Racine.

Sur le plan technologique, le gisement de Querqueville présente quelques similitudes avec les séries de Saint-Germain-des-Vaux. Le débitage levallois apparaît bien affirmé, avec une prédominance de la modalité récurrente (gestions unipolaire, orthogonale et centripète) sur la modalité linéale. Les schémas opératoires non levallois à partir de "galets-nucleus" et aboutissant au nucleus globuleux ont été reconnus.

Le gisement de Querqueville affirme de nombreuses ressemblances, tant techniques que typologiques et technologiques, avec les séries de Saint-Germain-des-Vaux.

Le site de Montfarville (Michel, 1972) affiche aussi quelques similitudes avec les séries de Port-Racine : fort indice levallois technique (IL : 78,54) et typologique (ILty : 42,06), absence de biface, indices de racloir (IR.ess : 2,91), charentiens (IC.ess. : 2,91) et acheuléens (IAu = IAt : 2,91).

A Montfarville, les denticulés dominent (G.IV.ess. : 23,76) les encoches (19,46 % en essentiel).

Le site de Fermanville/La Mondrée (Scuvée et al., 1988), plus récent, non levallois (IL : 14,50), de faciès levallois (ILty : 29,62), malgré une dominante d'encoches (35,91 % en essentiel), se distingue par la présence de quelques bifaces, de pointes levallois, de racloirs de bonne facture, mais surtout par un taux de transformation du débitage (15,48%) beaucoup plus élevé qu'à Port-Racine !

Le gisement de Gouberville (Vilgrain, 1981 à 1986) compte parmi les sites ayant le plus d'affinités avec les séries de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine.

Le débitage levallois y est bien développé (IL : 21,87), ainsi que la production laminaire (Ilam. : 12,72). Aux lames à arêtes et bords parallèles s'adjoignent une majorité de lames, au sens morphométrique, obtenues par un débitage unipolaire convergent. De nombreux éclats levallois (ILty : 71,73) et lames sont restés bruts de débitage, comme à Port-Racine.

Les indices de racloirs (IR.ess : 14,85), charentien (IC.ess : 3,26) sont comparables à ceux de Saint-Germain-des-Vaux, les indices acheuléens et bifaces nuls.

En essentiel, le groupe moustérien (G.II. ess. : 14,85) domine les groupes denticulés (G.IV.ess : 11,23) et paléolithique supérieur (G.III. ess: 6,16) comme à Port-Racine.

Cette similitude apparaît corroborée par la prépondérance des encoches (48,91 % en essentiel).

Quelques différences d'ordre technologique ont cependant été remarquées :

- la production laminaire de Gouberville est conçue selon une surface aux convexités aménagées et entretenues suivant une gestion unipolaire convergente et le principe de récurrence inhérent au débitage successif de "lame" à bords convergents.
- les schémas opératoires : non levallois ("sur galet" et aboutissant au nucleus globuleux), levallois, de modalité linéale (gestions unipolaire et centripète) ou de modalité récurrente (gestions unipolaire, bipolaire et centripète) ont été reconnus.
Seul un nucleus prismatique a été dénombré!
- les schémas opératoires mis en oeuvre évoquent sans conteste ceux des niveaux éémiens de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine (secteurs 4, anfractuosités n°1 et 2, et dans une moindre mesure, les secteurs 1 et 5-12).
Il semblerait que des enlèvements longs aient été recherchés tant au Port-Racine - lames à arêtes et bords parallèles - qu'à Gouberville - "lames" à arêtes convergentes - employés à l'état brut.

1.2. Comparaisons d'ordre technologique des industries de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine attribuables au dernier interglaciaire s. l.

D'un point de vue strictement technologique, plusieurs éléments de ressemblance existent entre les schémas opératoires reconnus à Saint-Germain-des-Vaux et ceux présents au sein d'autres séries paléolithiques.

Leur comparaison n'est pas aisée en raison de la diversité des informations technologiques obtenues, émanant de sources différentes (faiblesse numérique de certaines séries, lecture technologique des artefacts, présence ou absence de remontages explicites).

1.2.1. Le débitage non levallois.

Les schémas opératoires non levallois à partir de "galets-nucleus" ne sont pas sans évoquer les modes de mise en oeuvre connus depuis le Paléolithique inférieur.

Ce débitage rudimentaire a souvent été considéré comme la manifestation d'un certain archaïsme. Ces "galets-nucleus" sont constants dans les sites littoraux du Paléolithique moyen et... néolithiques du Massif Armoricain normand. Il semblerait que ce débitage sur galet soit plutôt l'expression d'un faciès côtier qu'un indicateur d'ordre chronologique.

Ce schéma opératoire est présent dans un niveau attribuable au stade 5 au Toulinguet en Bretagne ! (communication J.L. Monnier).

L'exclusivité n'en revient pas au littoral armoricain, comme l'atteste le gisement littoral de la Petite Rouge Cambre à Coquelles, sur le littoral du Calaisis (Lefèvre, 1969; Tuffreau, 1983 ; Révillion, étude en cours). Le débitage de nodule d'origine fluviatile est aussi mentionné à San Francesco en Ligurie (Tavoso, 1988), dans plusieurs gisements périgourdins récemment étudiés : La Grotte Vaufrey, Fonseigner et Dau (Geneste, 1985), à Biache-Saint-Vaast - niveau II base - (Tuffreau et al., 1988)...

1.2.2. Le débitage levallois.

La pluralité des schémas opératoires adoptés n'autorise de comparaison qu'avec certains gisements cotentinois - Querqueville et Gouberville essentiellement -.

L'association de ces différents schémas confère à ces gisements un caractère particulier assez original.

Certains de ces schémas opératoires sont présents dans la phase ancienne du Paléolithique moyen :

- modalité linéale d'Etaples : couche 7 de Bagarre (Tuffreau et al., 1975 ; Boëda, 1986 et 1988).
- une modalité récurrente de gestions unipolaire et bipolaire attestée à Biache-Saint-Vaast, niveau IIa (Tuffreau et al., 1988 ; Boëda, 1986 et 1988) ; à la Grotte Vaufrey, couches IX à IV (Rigaud et al., 1988 ; Geneste, 1985) ; à l'Abri Suard à la Chaise, couches 53 à 51 (Debenath, 1974 ; Delagnes, thèse en cours), qui perdure au Paléolithique moyen récent.
- une modalité récurrente de gestion centripète bien exprimée dans les sites périgourdins (Geneste, 1990) post saaliens, telle la couche D sup. de Fonseigner (Geneste, 1985).
- une modalité récurrente mixte qui allie gestions unidirectionnelle et centripète dans nombre de gisements post saaliens : Tabatterie, Abri Brouillaud, Pech de l'Azé I...
- une modalité linéale - à éclat préférentiel - illustrée dans le gisement de Corbehem (Tuffreau, 1979 ; Boëda, 1986 et 1988)...

1.2.3. Le débitage laminaire.

Le débitage des "galets-nucleus" évoque les techniques de production laminaire présentes au sein d'industries attribuables à la phase ancienne du Paléolithique moyen tel à Crayford (Kent, Angleterre), (Cook, 1986 ; Révillion, étude en cours); à Saint-Valéry-sur-Somme (Somme) (de Heinzelin et al., 1983) et à Tourville-la-Rivière (Seine Maritime) (Guillebau et al., étude en cours).

Le schéma opératoire à partir de nucleus prismatique a déjà été signalé sur le gisement paléolithique moyen de Seclin (Nord) (Révillion, 1989). La production laminaire reconnue sur les sites de Rocourt (Belgique) (Cahen, 1984) et de Riencourt-les-Bapaume (Pas-de-Calais) (fouilles Tuffreau 1989-1990) pourrait relever du même concept.

Une étude relative au phénomène "laminaire" du début glaciaire en Europe septentrionale (Révillion : thèse en cours) devrait souligner le caractère original de cette industrie à "lames" en contexte levalloisien à éclats.

Ce sont actuellement ces gisements qui présentent le plus d'affinités avec le Moustérien à "lames" reconnu à Saint-Germain-des-Vaux - secteurs 1 (niveaux D1c à D2c) et 5-12 -.

Que ce soit à Saint-Germain-des-Vaux, à Seclin ou à Riencourt-les Bapaume, l'outillage retouché occupe une place discrète et semble attester une utilisation des produits de débitage à l'état brut (éclats levallois et lames à arête et bords parallèles).

Le fonds moustérien typologique comporte :

* des racloirs dans les trois sites :

- racloirs simples et à bords retouchés convergents à Seclin et à Riencour-les-Bapaume.
- racloirs simples à Saint-Germain-des-Vaux.

* auxquels s'ajoutent :

- soit des outils de "type paléolithique supérieur",

° nombreux burins de belle facture : 20 % de l'outillage retouché à Riencourt-les-Bapaume et 24 % à Seclin.

° pièces à bord abattu, nombreuses à Seclin (24 %), présentes à Riencourt.
- soit des encoches et denticulés, à Saint-Germain-des-Vaux.

* Les enlèvements affectés de retouches marginales apparaissent nombreux tant à Seclin (32 %) qu'à Saint-Germain (28 %).

Ces industries semblent l'expression d'une même "culture technologique" où le produit prédéterminé apparaît finalisé et devient véritable outil potentiel.

Le façonnage, distinct selon les gisements, témoigne vraisemblablement de besoins différents, inféodés aux conditions paléo-écologiques, traduction d'éventuelles spécificités techniques.

Le recours à l'analyse tracéologique aurait pu être éclairant à Saint-Germain-des-Vaux si les micropolis d'utilisation avaient été conservés ! (échantillonnage de 50 pièces observé par H. Plisson).

2. LES ENSEMBLES LITHIQUES DU DERNIER GLACIAIRE (Post stade 5b).

Eu égard à la faiblesse numérique des séries et de la pauvreté de l'outillage façonné, nous ne ferons qu'évoquer les faciès auxquels ces séries ont été rattachées, dans le Massif Armoricain.

Le niveau D5 du secteur 1, caractérisé par un débitage levallois (IL : 30,30), de faciès levalloisien (ILty : 58,33), non laminaire, a été rapporté à un Moustérien typique, en raison de la

relative bonne représentation en racloirs d'excellente facture, et malgré l'extrême faiblesse de l'outillage retouché (5 pièces).

Evoquons simplement l'existence de ce faciès dans les niveaux weichséliens de Saint-Vaast-La-Hougue/Le Fort, du Goareva, de la Cotte de Saint-Brelade, dans les horizons éémiens s.l. du Mont-Dol, et du Crau à Saint-Vaast-La-Hougue !

Quant à la série du secteur 3, de technique (IL : 41,54) et de faciès (ILty : 79,31) levallois, peu laminaire, elle ne présente aucune caractéristique typologique autorisant une diagnose.
Seuls les deux éclats de taille de biface pourraient évoquer un ensemble lithique à outils bifaciaux !

Deux bifaces cordiformes, issus des head, collectés à Siouville et à Tréauville (Vilgrain et al., 1988) pourraient témoigner d'un faciès à outils bifaciaux durant le Weichselien dans le Cotentin (?).

SIGNIFICATION ET EVOLUTION DU PALEOLITHIQUE MOYEN ARMORICAIN

SIGNIFICATION ET EVOLUTION DU PALEOLITHIQUE MOYEN ARMORICAIN

Le Paléolithique moyen, dans le Massif Armoricain, comporte une phase ancienne anté-éémienne (stades 6 et 7 des carottes océaniques) et un épisode récent (stades 5, 4 et 3 des carottes océaniques).

1. LE PALEOLITHIQUE MOYEN ANCIEN.

Le Paléolithique moyen ancien (stades 6 et 7 des carottes océaniques), se caractérise, dans le Massif Armoricain, par des industries à éclats dominants avec quelques bifaces, ou des assemblages lithiques sans biface.

Les ensembles comportant quelques bifaces semblent se rapporter à l'Epi-Acheuléen défini par A. Tuffreau (1979 et Tuffreau et al., 1989), caractérisé par un outillage sur éclat typiquement moustérien, de débitage levalloisien, et la présence de rares bifaces de type acheuléen. Ce faciès a été mis en évidence à Bapeaume, gisement des Osiers, et à Montières carrière Boutmy - Muchembled.

1.1. L'Epi-Acheuléen et le Paléolithique Moyen à bifaces peu nombreux (Fig. 124 et 125).

Plusieurs séries lithiques armoricaines pourraient se rapporter à l'Epi-Acheuléen :

- Un premier groupe, de débitage non levalloisien (2,80 < IL < 18,49), représenté par les niveaux : C (stade 7 des carottes océaniques), B, A et 3 (stade 6) du gisement de la Cotte de Saint-Brelade à Jersey (Callow et al., 1986) et le gisement breton de Grainfollet (stade 6) (Monnier, 1980a). Les bifaces ne sont pas nombreux (0,39 < IB < 3,58).

L'outillage sur éclat apparaît dominé par les racloirs (38,85 < IR.ess. < 63,14) à la Cotte de Saint-Brelade, avec un indice charentien moyen (16 < IC. ess. < 28,40).

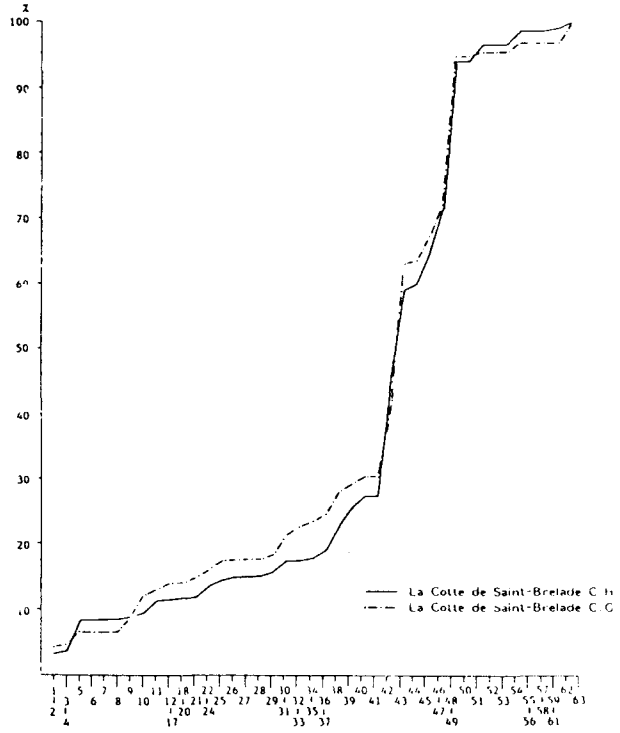
Le groupe moustérien (39,18 < G.II ess. < 64,50) s'avère prépondérant. Les niveaux C, B et A possèdent des caractères charentiens notables. La retouche quina est utilisée.

- A Grainfollet, le façonnage est dominé par les encoches et les denticulés (G.IV + 42 + 54 ess. : 36,28 et 41,84). Les racloirs, de bonne facture, sont moyennement représentés (IR ess. : 23,30 et 28,46).

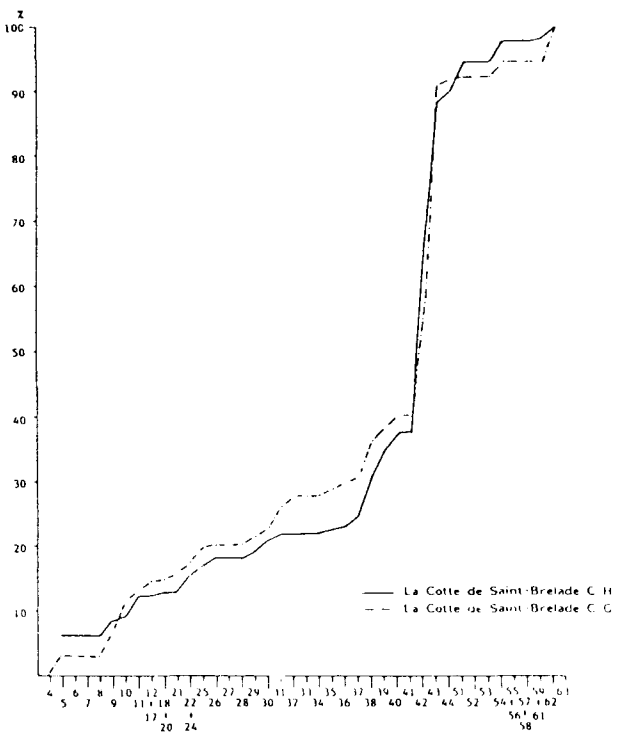
Les indices de facettage sont forts tant à Jersey qu'en Bretagne (37,14 < IF < 61,71 et 23,72 < IFs < 47,25) alors que l'indice laminaire peut être bas à moyen (4,10 < Ilam < 9,89).

Parmi les pièces techniques signalées, les couteaux à dos naturels s'avèrent peu nombreux (0,63 < n°38 < 4,19).

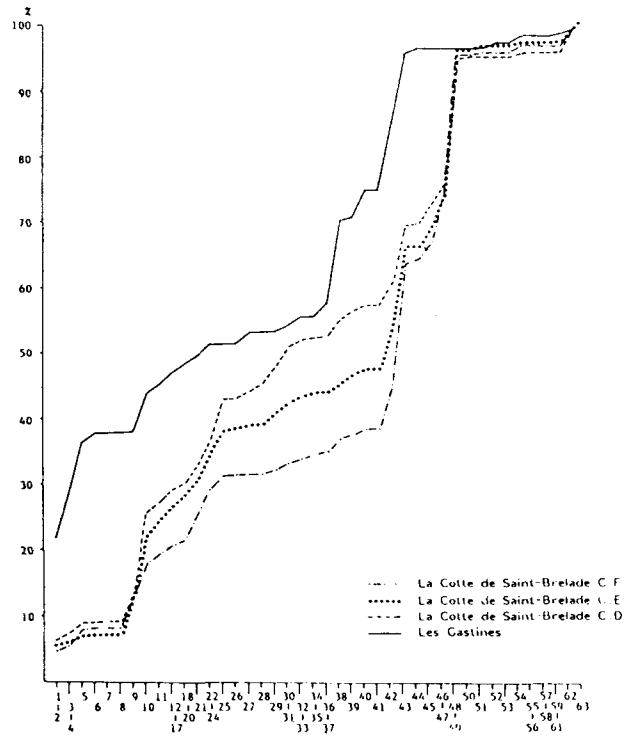
Enfin, le gisement breton des Gastines (stade 6) (Monnier et al., 1983) s'intègre à ce groupe. Il s'agit d'un Moustérien typique de débitage (IL : 11,3) et de faciès non levalloisien (ILty : 28,57). L'outillage apparaît dominé par les encoches et les denticulés (G. IV + encoches ess. : 34,77).



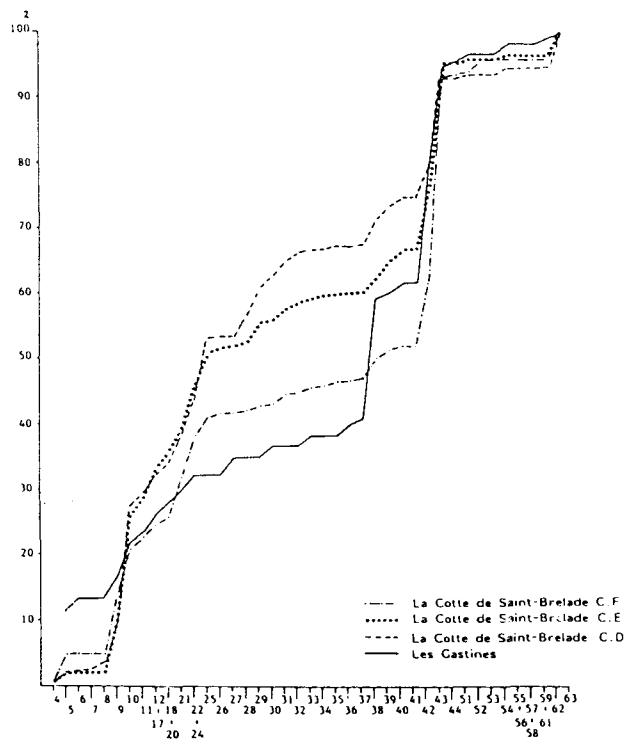
a



b



c



d

Fig. 123 : Graphiques cumulatifs réels (a et c) et essentiels (b et d) de la Cotte de Saint-Brelade : couches H, G, F, E, D et des Gastines.

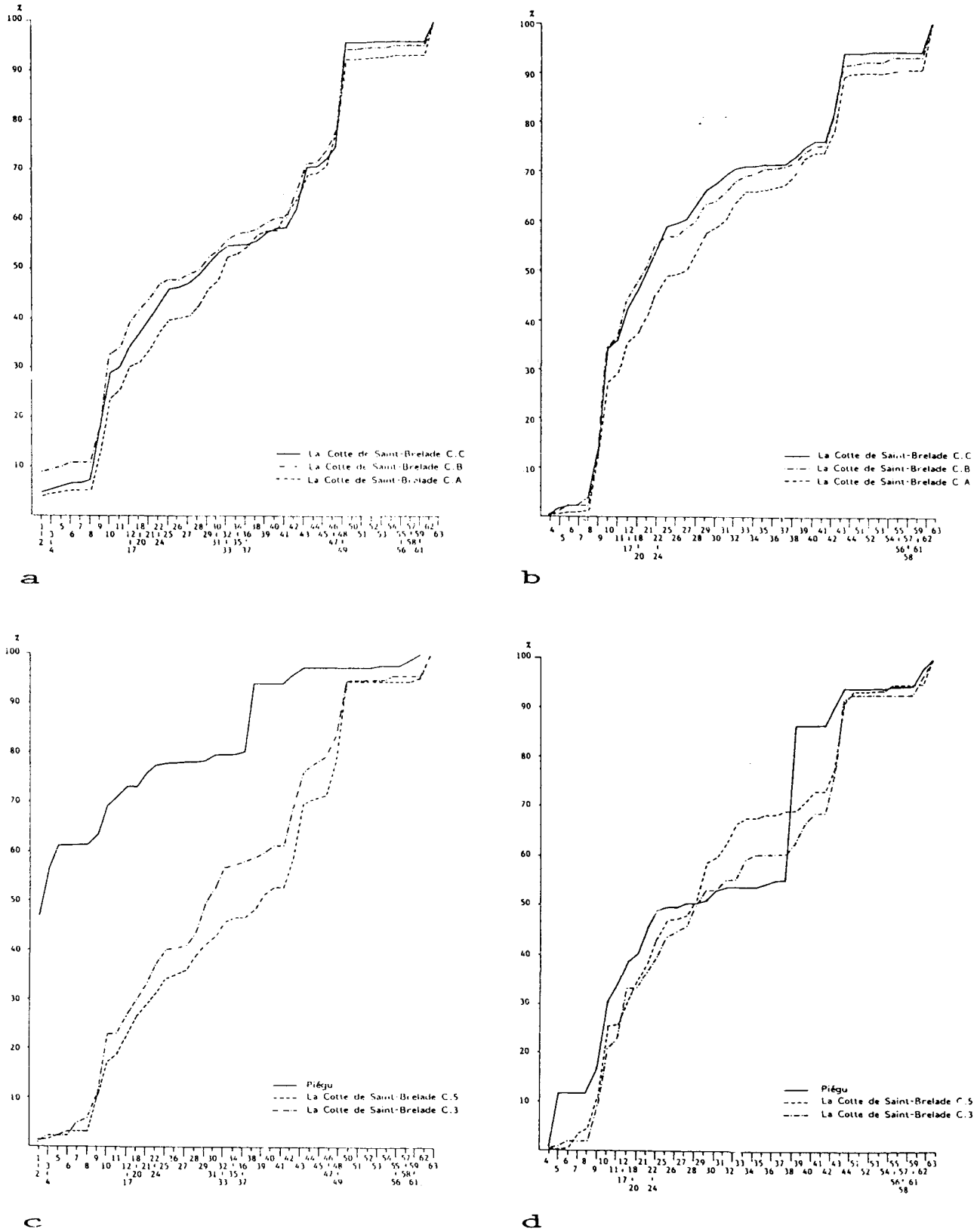


Fig. 124 : Graphiques cumulatifs réels (a et c) et essentiels (b et d) de la Cotte de Saint-Brelade : couches C, B, A, 5, 3 et de Piégu.

Un second groupe, de débitage levallois (21,5 < IL < 29), est illustré par les gisements de Piégu en Bretagne (stade 6) (Monnier, 1985), et peut-être de Port-Pignot à Fermanville (stade 7) (Michel, 1982) dans le Cotentin.

Le débitage, levalloisien, se caractérise par des indices de facettage moyens (13 < IF < 28 ; 9 < IFs < 17,1) et des indices laminaires (2,5 < Ilam < 7,10) faibles à moyens.

Le façonnage compte essentiellement des racloirs à Piégu (IR ess.: 39,46), et des encoches et denticulés à Port-Pignot (23,7 < G.IV + encoches ess.< 37,3).

Les indices levallois typologiques très forts de Piégu (ILty : 56,29) attestent une utilisation brute des enlèvements levalloisiens. La finalité du débitage levallois ne consiste pas en la production de supports pour l'outillage. Il s'agit probablement d'un Moustérien typique riche en racloirs.

A Port-Pignot, l'indice levallois typologique (12 < ILty < 22,7) est bas. Parmi les pièces techniques, les couteaux à dos fréquents à Port-Pignot (22 < n°38 < 24,5), s'avèrent moins nombreux à Piégu (13,77%).

Les bifaces, en faible nombre (0,40 < IB < 7,6), et les hachereaux à Port-Pignot, appartiennent principalement aux types acheuléens, et au micoquien et à réserve corticale à Piégu.

- Le niveau 5 de la Cotte de Saint-Brelade (Callow et al., 1986) possède des caractéristiques particulières.

L'outillage sur éclat à longues pointes et racloirs dominants (IR ess. : 39,56) réunit des caractères charentiens, dont la retouche Quina.

Ce niveau, attribué par P. Callow (1986) à un Acheuléen supérieur, n'est pas sans évoquer le Moustérien à bifaces peu nombreux et traits charentiens (Monnier, à paraître) !

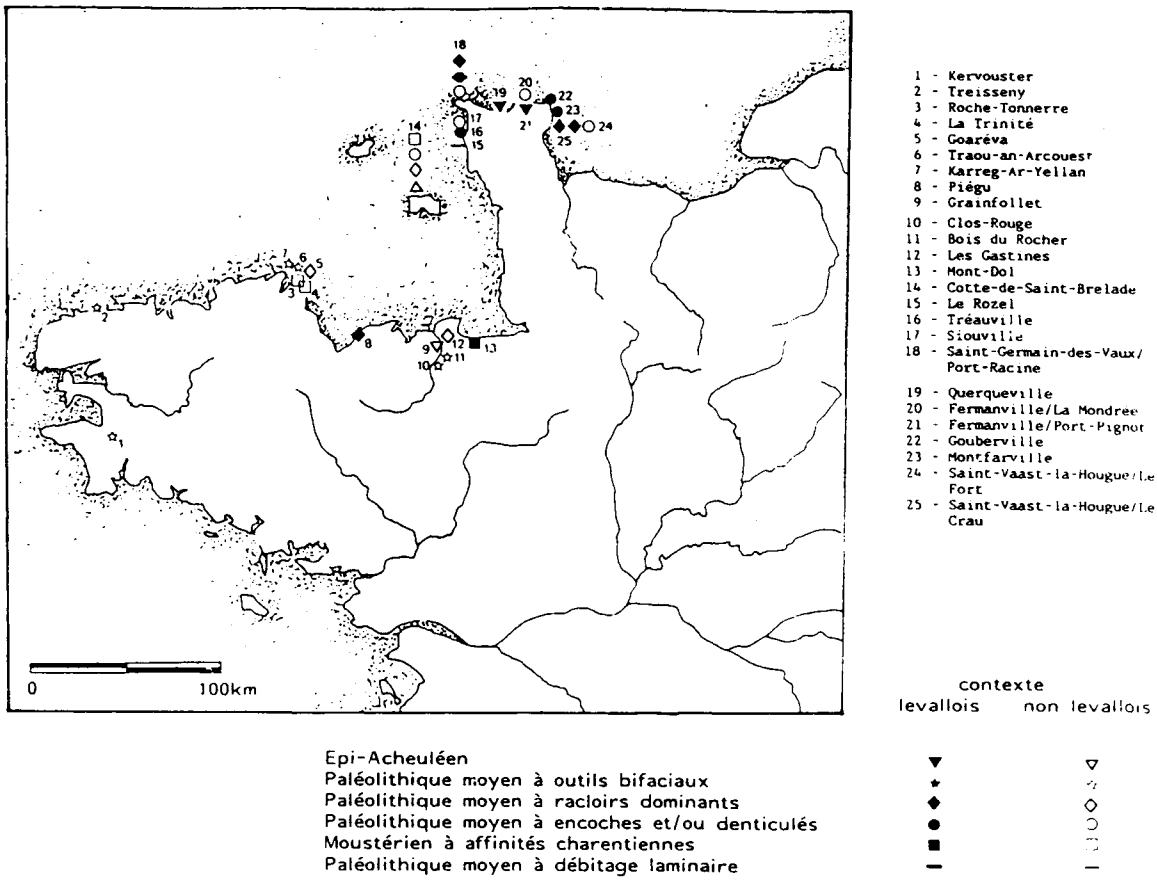
1.2. Le Paléolithique moyen ancien sans biface (Fig. 123).

Cette phase ancienne du Paléolithique moyen est illustrée par les niveaux H, G, F et E de la Cotte de Saint-Brelade (stade 7 des carottes océaniques) (Callow et al., 1986).

Ceux-ci présentent toutes les caractéristiques d'un Paléolithique moyen. De débitage non levallois (1,58 < IL < 2,46), de facettage moyen à fort (23,11 < IF < 38,94 et 13,26 < IFs < 17,19) et faiblement laminaires (4,13 < Ilam < 4,77), ces ensembles lithiques ne sont pas de faciès levalloisien (3,38 < ILty < 6,46) et présentent un indice acheuléen total bas (0,15 < IAt < 1,35).

Les deux niveaux les plus anciens - H et G - comptent peu de racloirs (IR ess. : 11,89 et 18,33) et nombre d'encoches et de denticulés (G.IV + encoches ess. : 57,94 et 53,17). Ils s'apparentent à un Moustérien à encoches et denticulés précoce (Callow et al., 1986).

Les deux niveaux sus-jacents - F et E -, à l'inverse, sont à racloirs dominants (IR ess. : 37,97 et 53,64), dont l'indice charentien s'avère moyen (IC ess. : 14,95 et 21,84). Les encoches et denticulés apparaissent relativement bien représentés (G. IV + encoches ess. : 42,44 et 29,86). Ces deux ensembles lithiques présentent quelques affinités avec le Moustérien typique à racloirs, encoches et denticulés.



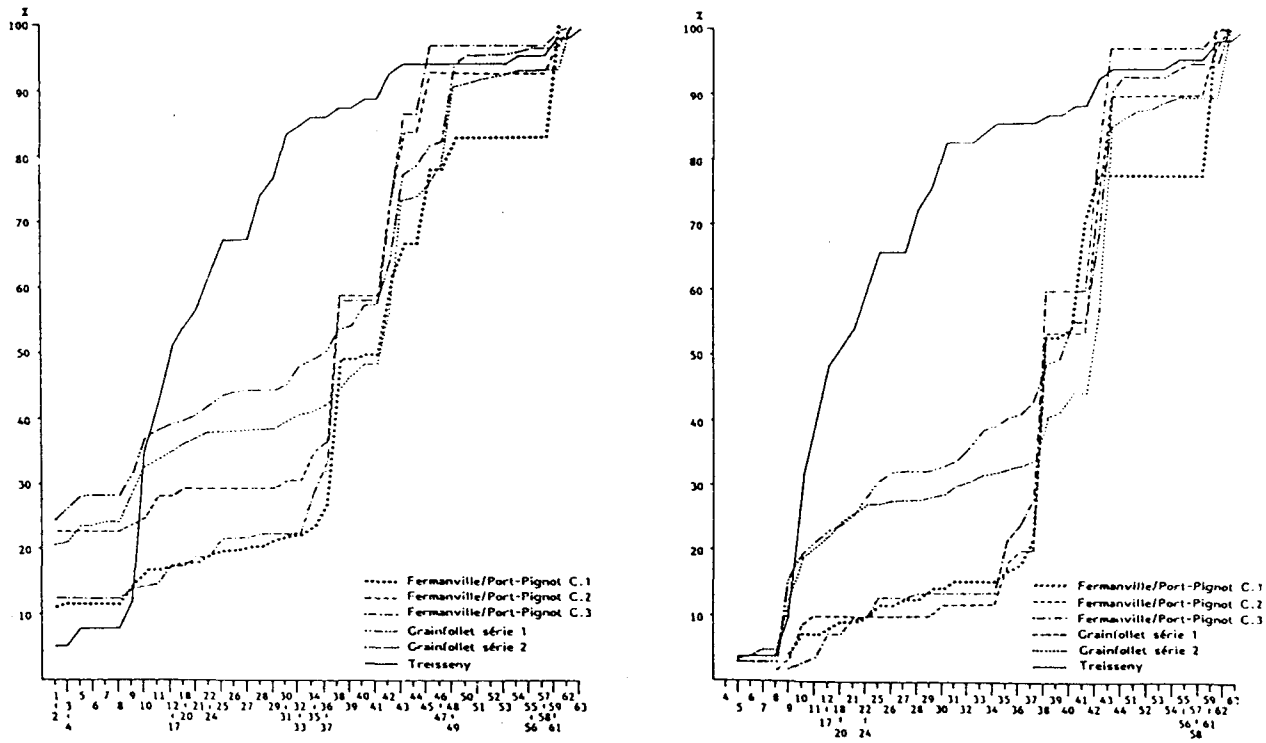


Fig. 125 : Industries attribuables au Paléolithique Moyen du Massif armoricain et graphiques réels (a et c) et essentiels (b et d) de Fermanville/Port-Pignot : couches 1, 2 et 3, de Grainfollet - séries 1 et 2 - et de Treisseny.

Le niveau D s'apparente aux deux niveaux sus-nommés (IR ess. : 34,39 et G.IV + encoches ess. : 32,86), malgré la présence de bifaces (IB : 1,41) !

2. LE PALEOLITHIQUE MOYEN RECENT.

La phase récente du Paléolithique moyen (stades 5 à 3) est illustrée dans le Massif Armoricain par les industries à nombreux bifaces, les assemblages lithiques à rares bifaces et les ensembles sans biface. Ces derniers comprennent les industries à éclats et les industries laminaires en contexte levalloisien.

2.1. Le Paléolithique moyen récent à outils bifaciaux (Fig. 125 et 126).

Celui-ci se cantonne à la partie bretonne du Massif Armoricain, le "Moustérien à outils bifaciaux" n'est jusqu'alors pas attesté dans le Cotentin.

Les sites : Clos Rouge, Bois du Rocher (stade 5), Kervouster et Traou-an-Arcouest (stade 4), associés à des gites de grès lustré, ne sont pas de débitage levallois (2,25 < IL < 12,13), ni de faciès levalloisien (4,49 < ILty < 20,29). Les indices de facettage s'avèrent bas (7,50 < IF < 16,25 et 4,70 < IFs < 10,83), les indices laminaires faibles à moyens (1,72 < Ilam < 8,08).

L'outil caractéristique, le biface - majoritairement sur éclat -, présente une grande régularité des tranchants (percussion tendre ?). Les types ovalaires, discoïdes, cordiformes et amygdaloïdes, dominent les formes triangulaires et sub-triangulaires.

L'outillage sur éclat comporte essentiellement des racloirs (15,17 < IR ess. < 50,37), des encoches et denticulés (29,71 < G.IV + encoches ess. < 53,11).

Les outils du groupe paléolithique supérieur sont en nombre variable (5,92 < G.III ess. < 27,05), les couteaux à dos tant naturel (0,72 < n°38 < 8,63) qu'abattu (0 < IAu ess. < 3,52) peu nombreux à rares.

Ce Moustérien, à bifaces dominants, présente plus d'affinité avec le "Jung-Acheuléen" et le Micoquien d'Europe centrale (Monnier, 1980a, 1987 et à paraître) qu'avec le Moustérien de tradition acheuléenne défini par F. Bordes (1953b), qu'il s'agisse du type A ou du type B.

Le site de Treisseny (stade 5) s'individualise, notamment avec une bonne représentation en bifaces (IB : 28,15) évoquant l'Acheuléen - aspect archaïque - (Monnier, 1980a). Cette série est attribuée à un Moustérien de tradition acheuléenne précoce, de débitage (IL : 5,71) et de faciès (ILty : 5,40) non levalloisien, riche en racloirs (IR.ess. : 72,85).

2.2. Le Paléolithique moyen récent à bifaces peu nombreux (fig. 127 et 128).

Celui-ci est illustré par les gisements de la Trinité et de Roche Tonnerre attribuée au stade 5. Les bifaces (2,18 < IB ess. < 3,30) jouent ici un rôle secondaire. Ce groupe se caractérise par un débitage non levallois (8,96 < IL <17,75), des indices de facettage faibles à moyens (11,71 < IF < 31,48 et 8,72 < IFs < 25,92), des indices laminaires faibles à forts (4,20 <Ilam < 9,65), et une bonne représentation en racloirs (33,33 < IR ess. < 51,85). Les encoches et denticulés apparaissent en nombre moyen (12,32 < G.IV + encoches ess. < 23,92).

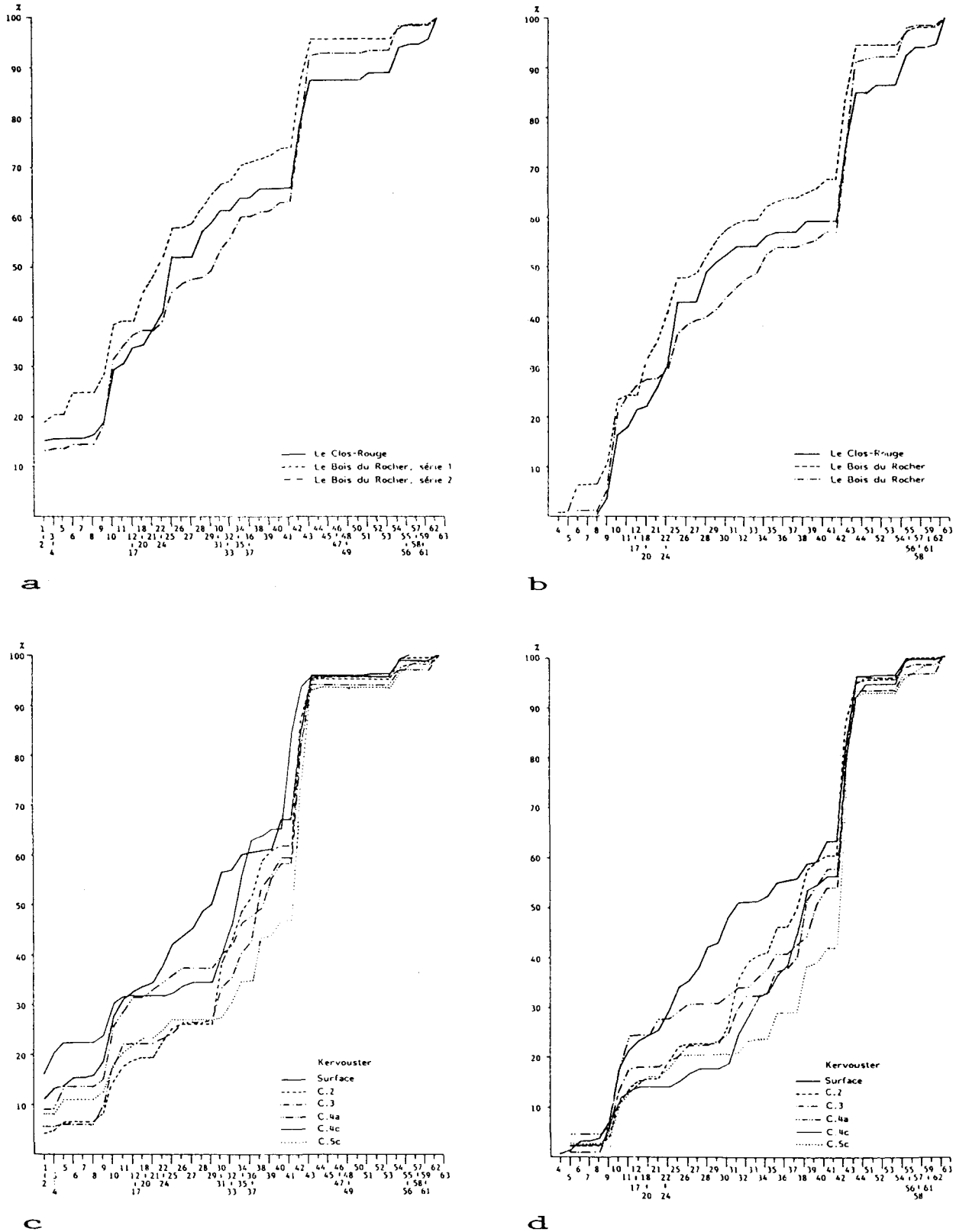


Fig. 126 : Graphiques cumulatifs réels (a et c) et essentiels (b et d) du Clos Rouge, du Bois du Rocher et de Kervouster : surface et couches 2, 3, 4a, 4c et 5c.

Les racloirs de bonne facture, essentiellement simples, un indice charentien relativement fort (10,16 < IC ess. < 26,22) et l'utilisation assez fréquente de la retouche scalariforme, confèrent à ces industries des traits charentiens notables ! (Monnier, à paraître).

- Les gisements s'intégrant dans le groupe des industries du Paléolithique moyen récent à rares bifaces trahissent une certaine hétérogénéité.

- Le site de Querqueville (stade 5 ?), attribuable à un Micoquien ou à un Epi-Acheuléen, se caractérise par un débitage (IL : 37,67 et 47,86) et un faciès levallois (ILty : 71,72 et 80,97), des indices de facettage moyens à forts (IF : 41,33 et 23,96 ; IFs : 27,88 et 13,19), et des indices laminaires moyens (Ilam : 8,29 et 5,15). L'industrie sur éclat comporte principalement des encoches et denticulés (G.IV + encoches ess. : 51,69 et 42,86), secondairement des racloirs (IR ess.: 15,25 et 20,41). Les bifaces, de type acheuléen, peu nombreux (IB ess. : 2,54 et 2) dégagent une pointe.

- Le site de la Mondrée (stade 5) (Scuvée et al., 1988), de débitage non levallois (IL : 14,50), présente des indices de facettage moyens (IF : 31,59 ; IFs. : 19,37) et un indice de facettage élevé (Ilam : 11,29). L'outillage sur éclat est dominé par les encoches et les denticulés (IV + encoches ess. : 44), alors que les racloirs, de bonne facture, ne comptent en essentiel que pour 11,27 %.

Les bifaces, en faible nombre, n'apparaissent pas déterminants et significatifs.

Il s'agit donc vraisemblablement d'un Moustérien à encoches et denticulés (?).
- Le gisement du Crau à Saint-Vaast-La-Hougue (stade 5) (Michel et al., 1974) se caractérise par un débitage (IL : 59,21) et un faciès levalloisien (ILty : 40,59), de facettage moyen (IF : 31,61 ; IFs.: 20,62) et de fort indice laminaire (Ilam.: 14,15).

Les bifaces ne sont pas nombreux (IB ess. : 1,35) et l'industrie sur éclat dominée par les racloirs (IR ess. : 36,64). Les outils de type paléolithique supérieur s'avèrent bien représentés (G.III ess. : 13,79), les encoches et denticulés en nombre moyen (G.IV + encoches ess. : 18,14).

- Enfin, les niveaux weichséliens de la Cotte de Saint-Brelade ont livré une industrie, majoritairement en silex, de débitage (IL : 10,96) et de faciès non levalloisien (ILty : 15,27), aux indices de facettage forts (IF : 54,55 ; IFs : 48,41) et à l'indice laminaire bas (Ilam. : 5,18). Les bifaces ne sont ici pas significatifs (IB ess. : 0,43), dont un évoque un racloir à retouche biface. La série est dominée par les racloirs (IR ess. : 56,51), notamment simples, convergents, doubles et déjetés.

L'indice charentien (IC ess. : 21,24), l'utilisation de la retouche écailleuse, parfois scalariforme, ainsi que la bonne représentation en pointes moustériennes (3,61 %) révèlent des traits charentiens certains.

Cet ensemble n'est pas sans évoquer l'industrie du Mont Dol !

2.3. Le Paléolithique moyen récent sans biface (Fig. 127 et 128).

Le Paléolithique moyen récent armoricain sans biface regroupe :

- Un ensemble attribuable au Moustérien typique illustré par les sites du Goaréva (stade 4), des niveaux supérieurs de Saint-Vaast-la-Hougue/le Fort (stade 4 et/ou 3) (en cours d'étude), et du niveau supérieur du secteur 1 de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine (D.5) (post stade 5b).

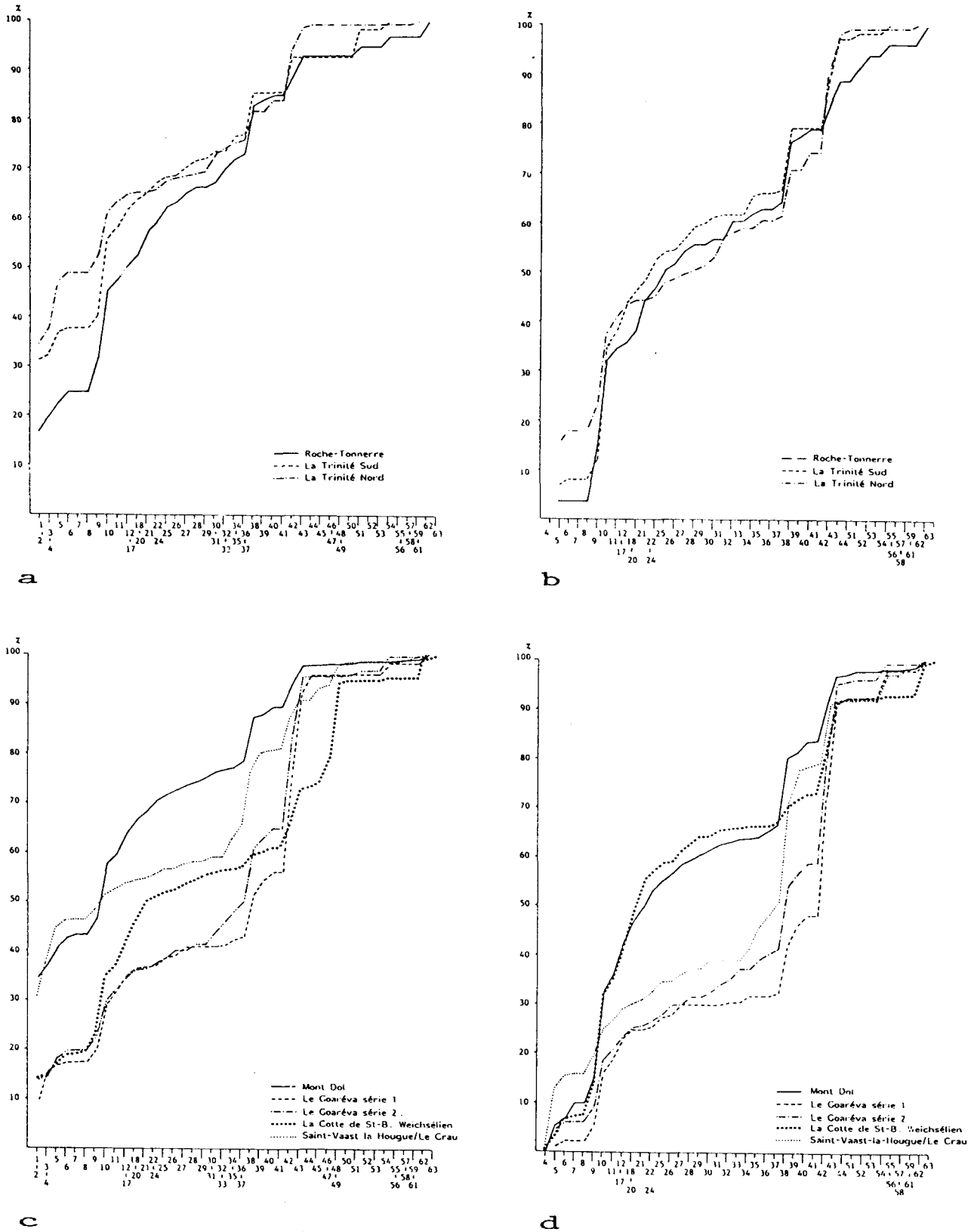


Fig. 127 : Graphiques cumulatifs réels (a et c) et essentiels (b et d) de Roche-Tonnerre, de la Trinité sud et nord, du Mont-Dol, du Goaréva (séries 1 et 2), de la Cotte de Saint-Brelade (Weichsélien) et de Saint-Vaast-la-Hougue/le Crau.

La petite série de Saint-Germain-des-vaux (secteur 1; niveau D5) est de débitage et de faciès levallois.

Les ensembles lithiques du Goareva (Monnier, 1980a), de débitage (IL. : 4,75 et 8,38) et de faciès non levallois (ILty : 15,34 et 14,86), à encoches et denticulés dominants (G.IV + encoches ess. : 48,74 et 39,48), présentent des indices de facettage et laminaires bas. Les indices de racloirs (IR ess. : 27,50 et 25,36) et charentien (IC ess. : 11,25 et 10,53) s'avèrent assez faibles.

- Au Mont-Dol, le facettage apparaît fort (IF : 33,50 ; IFs : 25,09), ainsi que l'indice laminaire (Ilam. : 9,30).

L'industrie du Mont Dol, à pointes moustériennes notables (2,64% en essentiel), présente un indice charentien remarquable (IC ess. : 21,51). Ces caractères, ainsi que la fréquente utilisation de la retouche scalariforme, attestent des traits charentiens.

"L'industrie du Mont Dol peut être tenue pour très proche du Moustérien de type Ferrassie" (Monnier 1980b, 1990) et présente quelques similitudes avec les séries weichséliennes de la Cotte de Saint-Brelade (cf. supra).

- Un troisième groupe, à encoches et denticulés dominants, s'individualise.

Les ensembles lithiques de Saint-Vaast-La-Hougue/Le Fort (niveaux inférieurs) (en cours d'étude), de Siouville (série de l'amas) (stade 5) (Vilgrain et al., 1988) et du secteur 4 de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine (stade 5), sont à débitage non levallois (5,64 < IL < 13,4). Les indices de facettage et laminaires de Siouville (IF : 24,34 ; IFs : 12,50 ; Ilam. : 12,44) apparaissent supérieurs à ceux du secteur 4 de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine (IF : 8,53 ; IFs : 6,70 et Ilam: 3,38).

L'indice levallois typologique du secteur 4 de Port-Racine, assez élevé (ILty : 55,55), atteste une utilisation des enlèvements à l'état brut.

Dans les deux gisements, les encoches et les denticulés semblent dominer (G. IV + encoches ess. S.4 de Port-Racine : 80 ; 4 outils sur 6 en essentiel à Siouville).

Les sites de Tréauville (stade 5) (Vilgrain et al., 1991), Montfarville (Michel, 1972) et Gouberville (stade 5) (Vilgrain, en cours d'étude), présentent quant à eux un débitage levallois certain (21,87 < IL < 78,54) et un faciès levalloisien bien affirmé (42,06 < ILty < 71,73), des indices de facettage moyens à forts (29,35 < IF < 51,21 ; 15,76 < IFs < 35,15) et un indice laminaire faible à Tréauville et Montfarville (Ilam. : 4,25 et 4,29), fort à Gouberville (Ilam. : 12,72).

Il ne s'agit pas de lames à arêtes parallèles, mais majoritairement d'enlèvements triangulaires dont la face supérieure est affectée de négatifs d'éclats convergents de débitage unipolaire.

L'outillage apparaît dominé par les encoches et les denticulés à Gouberville (G. IV + encoches ess. : 60,14), les denticulés à Montfarville (G.IV ess. : 23,76) ; G.IV + encoches ess. : 43,22) et à Tréauville (3 outils sur 6 en essentiel). Les racloirs, peu nombreux (29,10 < IR ess. < 14,85) sont de bonne facture à Gouberville ainsi que l'unique racloir de Tréauville.

Enfin, le Paléolithique moyen récent du Massif Armoricain comporte un Moustérien de technologie laminaire en contexte levalloisien : secteur 1 (niveaux D1c à D2c), et secteur 5/12

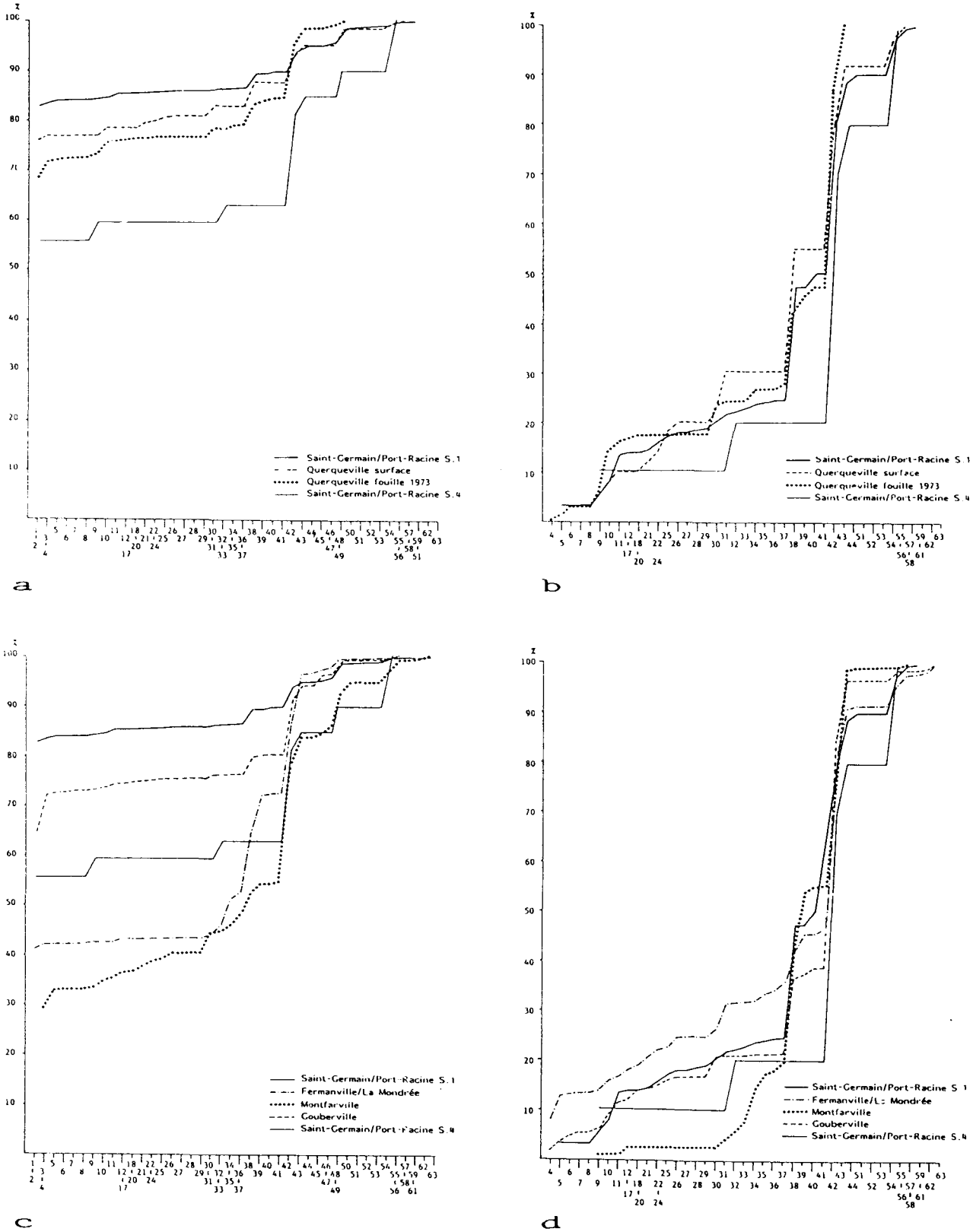


Fig. 128 : Graphiques cumulatifs réels (a et c) et essentiels (b et d) de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine : secteurs 1 et 4, de Querqueville : surface et fouille 1973, de Fermanville/la Mondrée et de Gouberville.

(niveau D1c) du gisement de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine (stades 5d/c), ainsi que la série lithique de l'abri sous roche TR67 du Rozel (stade 5 ?) attribuée par F. Scuvée (Scuvée et al., 1984 et 1988) à un Paléolithique supérieur.

Au secteur 1, la série de débitage (IL : 21,21) et de faciès levalloisien (ILty : 83,20) se définit par un facettage moyen (IF : 23,69 ; IFs : 10,45) et un indice laminaire relativement fort (Ilam. : 9,52). L'originalité de cette production laminaire tient plus à la qualité et à la présence d'une technologie laminaire de type paléolithique supérieur en contexte levallois bien affirmé qu'à la représentation numérique.

Aussi, le gisement du Crau à Saint-Vaast-La-Hougue se distingue t-il par un fort indice laminaire (Ilam. : 14,15). Il s'agit d'une production conduite selon un schéma opératoire levallois classique. Quant aux "lames" de Gouberville, elles évoquent plus la pointe très allongée obtenue par débitage récurrent unipolaire que la lame à arêtes parallèles ! Ce ne sont des lames qu'au sens morphométrique et non conceptuel.

Au secteur 5/12, l'indice laminaire (Ilam. : 9,26) avoisine celui du secteur 1. La petite série, statistiquement non représentative, n'est pas levalloisienne (IL. : 5,56). Les indices de facettage s'avèrent faibles (IF. : 11,90 ; IFs. : 9,52).

Enfin, au Rozel, l'indice laminaire apparaît très fort (Ilam.: 24,83) et les indices de facettage moyens à forts (IF. : 32,32 ; IFs.:20). Il est regrettable que l'indice levallois n'ait pas été pris en compte, celui-ci ne doit probablement pas être supérieur à 10.

Cette production laminaire n'a pas pour finalité l'élaboration de supports pour l'outillage, tant au secteur 1 qu'au secteur 5 de Port-Racine où peu de lames ont été façonnées (2,98 %). Ce fait a déjà été mis en évidence en ce qui concerne la production levallois ! (cf. supra).

Au Rozel, quelques burins sont élaborés sur lame, cependant, nombre d'enlèvements laminaires à arêtes parallèles sont restés bruts.

Seule la série lithique du secteur 1 de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine comporte un nombre d'objets statistiquement représentatifs. L'indice levallois typologique s'avère très fort (ILty : 83,20), les racloirs peu nombreux (IR ess. : 15,81), comme les outils du groupe paléolithique supérieur (G.III ess. : 8,37), les denticulés (G.IV ess.: 8,37) et les couteaux à dos (IAu : 0,47). L'outil représentatif de la série est l'encoche (encoche ess. : 37,67 %). Cet ensemble s'apparente au Moustérien à encoches et denticulés dominants.

Au Rozel, l'outillage est à base de retouches marginales, de burins, de racloirs et d'encoches !

3. EVOLUTION DU PALEOLITHIQUE MOYEN ARMORICAIN DANS SON CADRE PALEOCLIMATIQUE.

Le Paléolithique moyen ancien (Fig. 129 n°1, 2) reconnu dès la dernière phase tempérée (stade 7 des carottes océaniques) du Saalien ou Formation d'Herquemoulin (Lautridou, 1988) se caractérise par :

* des industries sans biface :

- Moustérien à encoches et denticulés dans les niveaux H et G de la Cotte de Saint-Brelade à Jersey (Callow et al., 1986) ;

- Moustérien typique, riche en racloirs et encoches et denticulés, dans les niveaux F, E et D de la Cotte de Saint-Brelade ;

* des industries à bifaces peu nombreux, attribuables soit à un Epi-Acheuléen, soit à un Moustérien à encoches (et denticulés) ? : gisement de Port-Pignot à Fermanville .

La dernière phase glaciaire du Saalien (stade 6 - Formations de Nantois et de Petit-Beaumont) est marquée, à la Cotte de Saint-Brelade, par la présence constante du mammouth (*Elephas primigenius*) (niveaux C à 5), celle partielle du renne (*Rangifer tarandus*) (couches C, B et A), et celle sporadique du lemming (*Dicrostonyx torquatus*) (niveaux B et 3), révélatrices d'un climat très rigoureux (conditions steppiques).

L'industrie associée, à bifaces peu nombreux, s'apparente à un Epi-Acheuléen ou à un Moustérien à racloirs dominants (niveau 3), parfois imprégné de traits charentiens (niveaux C, B, A et 5).

Les séries de Piégu et du gisement des Gastines, associées à un sol isohumique de climat froid attestant un répit climatique, évoquent un Moustérien typique, à racloirs dominants, et de rares bifaces à Piégu, à encoches et denticulés majoritaires sans biface à l'Abri de pied de falaise des Gastines.

A Piégu, l'installation anthropique en pied de falaise n'a livré aucun reste de faune à la différence de l'éboulis supérieur où quelques éléments faunistiques ont été reconnus : boviné, cheval, et peut-être mammouth et rhinocéros ? Cet éboulis semble temporellement proche de la période d'occupation (communication orale J.L. Monnier).

L'habitat de Grainfollet, installé en bordure de la Rance, en pied de falaise, associait une faune froide : mammouth (*Elephas primigenius*), cheval (*Equus*) et cervidé (*Cervus sp.*) à une industrie à nombreux bifaces micoquoïdes attribuables à un Epi-Acheuléen à encoches et denticulés dominants.

Aucun élément ne nous renseigne sur les fluctuations du niveau marin durant le stade 6 (Saalien supérieur).

Le Paléolithique moyen récent est synchrone du dernier interglaciaire - Eémien sens strict - (Formation des Ilets ; Lautridou, 1988), du début glaciaire (stade 5 d à 5 a des carottes océaniques) - (Formation de la Hauteville ; Monnier et al., 1987) - et du Weichsélien moyen (stades 4 et 3) reconnus dans les Formations de Port-Morvan (Monnier et al., 1987) et de Port-Racine (Lautridou, 1988).

Durant le dernier interglaciaire s.l., l'homme préhistorique s'implante préférentiellement sur le littoral (Monnier, 1988a ; Fosse, 1982b). Le niveau marin supérieur à l'actuel (5 e) ou proche de l'actuel (5c), reste peu éloigné des côtes sculptées par la mer éémienne, principalement en position de cap. Aucun reste faunistique attribuable à l'Eémien sens strict ne nous est jusqu'alors parvenu.

Au stade 5 c (?), la faune du Rozel atteste la présence du cheval, de grands bovidés, du boeuf, de cervidés dont megaceros et d'un pharingien inférieur de labridé (*Labrus sp.*) qui laisse présager la proximité de la mer durant l'occupation du site.

Les interstades du début glaciaire révèlent une flore dominée par une forêt à caractère boréal à pin et bouleau, et thermophiles. Le littoral fournit une abondante matière première - galets de plage où le silex apparaît bien représenté.

La fin de l'Eémien sens large (5 a) développe déjà des conditions périglaciaires comme en témoigne la faune du Mont Dol : mammouth (*Elephas primigenius*), rhinocéros laineux (*Coelondata primigenius*), le renne (*Rangifer tarandus*) ... et le lemming gris des steppes (*Lagurus Lagurus*).

Le Weichsélien moyen s'accompagne d'une régression du niveau marin, les habitats du golfe normand-breton se trouvent éloignés de la mer. La faune n'est malheureusement pas conservée, sauf à la Cotte de Saint Brelade à Jersey où les auteurs des fouilles anciennes n'ont malheureusement pas dissocié la faune par niveau stratigraphique !

Au sein de ce Paléolithique moyen récent, plusieurs "faciès" se dissocient :

- Un Epi-Acheuléen, ou Micoquien à rares bifaces et industrie sur éclat dominée par les encoches et les denticulés - habitat de plein air de Querqueville (C.I.N.) attribuable au stade 5e ?

- Un Moustérien à outils bifaciaux (Groupe du Bois du Rocher) à nombreux bifaces et pièces à retouches bifaciales - racloirs notamment - qui n'est pas sans évoquer le Micoquien d'Europe centrale.

- Il s'agit soit de gisements de plateaux et de versants caractérisés par la mise en oeuvre du grès : Bois du Rocher, Clos Rouge, attribués au stade 5 et Kervouster, daté des stades 4 et 3 des carottes océaniques - ou d'occupation de pied de promontoires : Traou-an-Arcouest daté des stades 3 et 4 (?) et Karreg-Ar-Yellan, attribués au stade 5 -.

- Un Moustérien à bifaces peu nombreux et racloirs dominants présentant quelques affinités avec le Moustérien de type charentien (Monnier, à paraître) - abris de pied de falaise de la Trinité et de Roche-Tonnerre attribuables aux stades 5 c à 5a.

- Un Moustérien typique, soit à racloirs dominants : sites de plein air du Crau (stade 5) et du Fort à Saint-Vaast-La-Hougue (Weischélien moyen), abri de pied de falaise de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine, secteur 1, niveau D5 (post 5c), soit enfin à encoches et denticulés prépondérants : abri de pied de falaise du Goareva (stade 4).

- Un Moustérien de type Ferrassie, à racloirs dominants et traits charentiens très affirmés, comme à l'abri de pied de falaise du Mont-Dol (5a) ou à la Cotte de Saint-Brelade (niveaux weichséliens).

- Un Moustérien à encoches et/ou à denticulés : abris de pied de falaise de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine ; gisements de plein air de Saint Vaast-La-Hougue/Le Fort, gisements de plein air de Siouville, Tréauville, Gouberville, Montfarville, dont les périodes de fréquentation couvrent les stades 5e à 5c, et site de plein air de la Mondrée (attribuable au stade 5a ?). Ce faciès se rencontre uniquement dans le Cotentin!

- Et enfin, un Moustérien de technologie laminaire attribuable aux stades 5d et 5c : abris de pied de falaise des secteurs 1 et 5-12 de Saint-Germain-desVaux/Port-Racine, et abri sous roche du Rozel (?).

Ces groupes dessinent une "zonation" (Fig. 129) (Monnier, 1991) où les industries Moustériennes à outils bifaciaux se limitent à Jersey et en Bretagne, tandis que les industries à affinité avec le Moustérien de type Ferrassie se localisent à l'est de cette zone, et qu'un Moustérien à encoches et denticulés apparaît associé aux paléorivages du Cotentin. Ce dernier

groupe, ainsi que le Moustérien de technologie laminaire, se distingue par des indices levallois typologiques forts à très forts (40,59 < ILty < 83,20) qui témoignent de la production d'enlèvements prédéterminés - éclats levallois et lames à arêtes parallèles - dont la finalité n'est pas l'élaboration de supports pour "l'outillage".

Cette production prédéterminée, utilisée à l'état brut, apparaît liée aux sites en position littorale stricte et pourrait donc présager des activités en relation avec la mer !

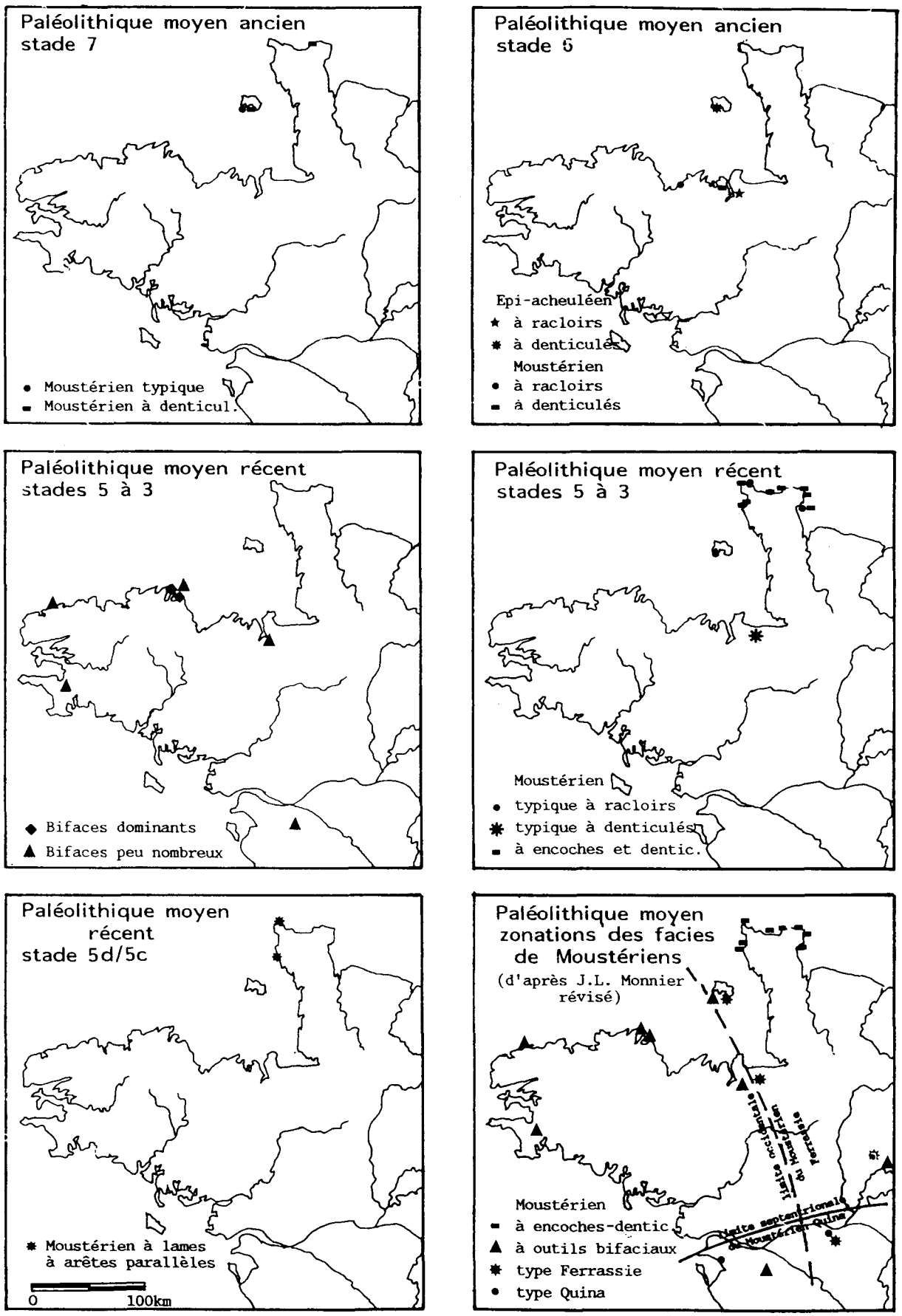


Fig. 129 : Répartition des différents faciès attribuables au Paléolithique Moyen Armoricain.

TROISIEME PARTIE

L'habitat

PROBLEMATIQUE ET DEFINITION D'UNE METHODE D'ETUDE

La découverte récente de structures attribuables au Paléolithique moyen dans le Nord Cotentin : Saint-Vaast-La-Hougue (Fosse, 1982, 1986) et Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine (Cliquet, 1982 ; Journées de Poitiers, 1986, à paraître) a conditionné la définition d'une méthode d'étude de l'habitat en zone littorale.

Il s'agit tant de l'environnement s.l. de l'homme préhistorique - son écologie - que de son habitat restreint, caractérisé par les traces de ses activités techniques et de son implantation "fossilisées" par les sols.

L'analyse porte sur les structures évidentes ainsi que les zones vides de tout témoin. Son intérêt est lié en fait à la rareté de ces structures sur des sites de plein air pour des périodes aussi anciennes, et il réside surtout dans leur état de conservation.

"L'appel du littoral" ? : l'écologie au Dernier Interglaciaire s. l . à Saint-Germain/Port-Racine.

Nous nous sommes attachés à tenter une analyse des relations qui pouvaient unir l'homme au milieu dans lequel il évoluait. Celui-ci se caractérise par des facteurs climatiques : ensoleillement, température... qui influent sur les populations végétales et animales. Cet environnement est aussi défini par des facteurs édaphiques - propriétés physico-chimiques - des sols en milieu terrestre, de l'eau dans un contexte aquatique, et des facteurs biotiques qui émanent de l'ensemble du monde vivant.

L'écologie des moustériens qui se sont implantés sur le littoral de Saint-Germain-des-Vaux au dernier interglaciaire s.l. était diversifiée puisque fondée sur trois écosystèmes majeurs : le littoral, les vallées et leurs versants humides et abrités qui débouchent dans l'anse Saint-Martin , et le plateau.

Une carte des implantations moustériennes attribuables au dernier interglaciaire s.l. pour le Massif Armoricain (Monnier, 1980a, 1988a ; Fosse, 1982), révèle une propension à s'établir sur le littoral (Fig. 130). Seuls quelques éléments lithiques isolés trahissent la présence des moustériens à l'intérieur des terres en Cotentin (Occupations temporaires ? Passages ?).

Les implantations sur plateaux et en vallées sont plus nombreuses en Bretagne (Monnier, 1980a, 1988a), généralement associées aux ateliers de grès lustré.

Rappelons que les conditions de préservation des témoins d'occupation, durant le dernier interglaciaire s.l. ne sont guère favorables, à l'exception des vallées, en raison du rôle joué par l'érosion périglaciaire et à son ampleur sur les versants (Lautridou, 1984).

Cette inclination apparente pour le littoral semble fondée sur plusieurs critères. La protection naturelle en pied de falaise ou d'anciens écueils de la mer éémienne n'est pas à négliger. La configuration du littoral permettait de s'installer à l'abri des vents dominants, parfois dans les secteurs où la falaise formait un abri. L'attrait des anciens cordons pour l'approvisionnement en matière première pour la taille a été maintes fois souligné (Monnier, 1980a, 1988a). Nous avons développé ce point postérieurement. Enfin, cette implantation à la croisée d'écosystèmes diversifiés a permis une prédation variée où la mer semble avoir joué son rôle !

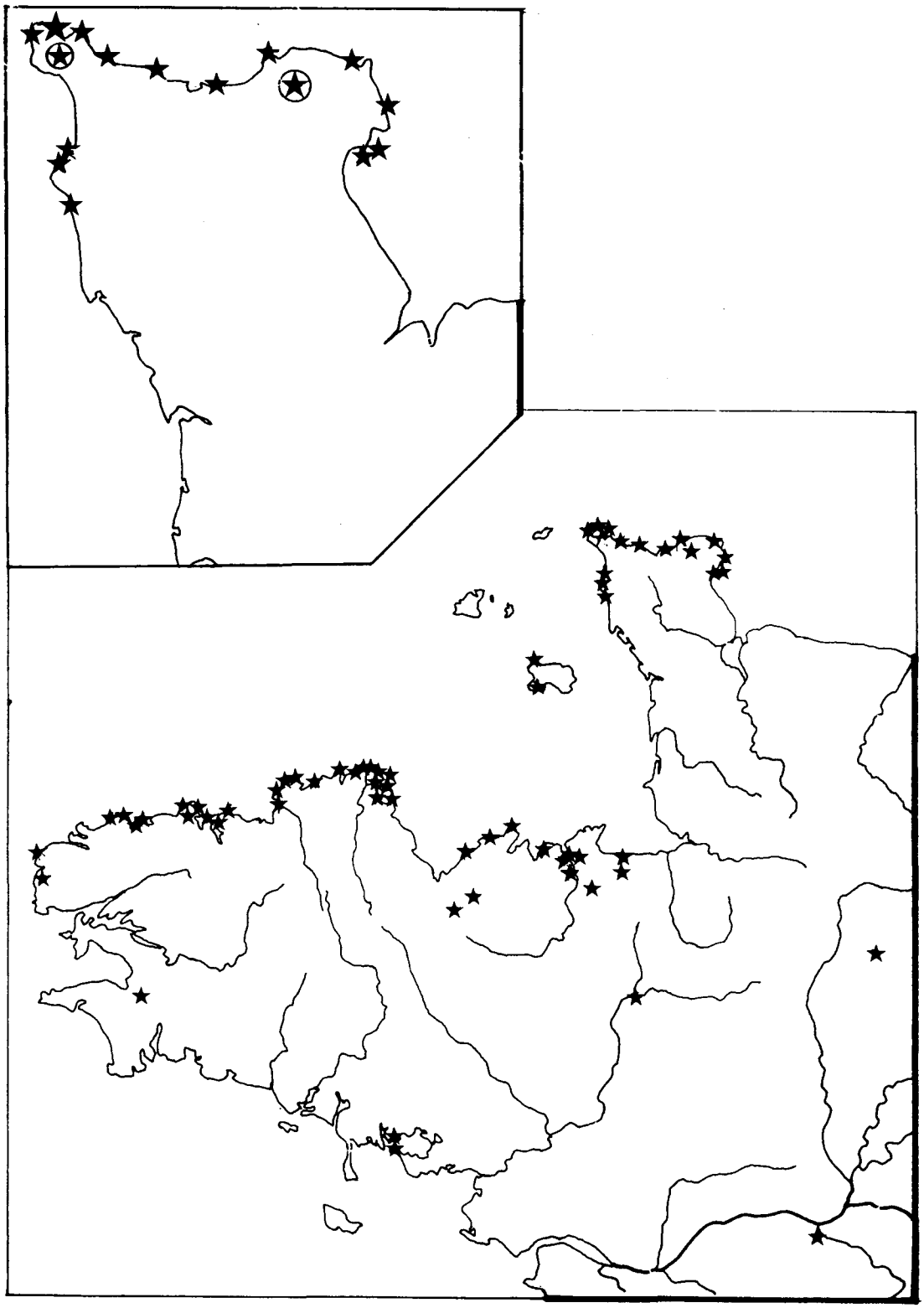


Fig. 130 : Les principaux sites paléolithiques du Massif Armoricain.

croisée d'écosystèmes diversifiés a permis une prédation variée où la mer semble avoir joué son rôle !

De par la configuration du littoral et des fonds marins, l'homme paléolithique de Saint-Germain a toujours - durant les stades 5e et 5c - été à proximité de la mer (cf. supra).

Aussi, le milieu littoral semble-t-il avoir conditionné l'implantation moustérienne à Saint-Germain et influé sur l'occupation de l'espace et son organisation : habitat de pied de falaise, complexe de combustion en aval des habitats sur l'ancien estran.

A - MOYENS ET LIMITES.

L"étude du gisement de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine a-t-elle été conduite selon les méthodes désormais classiques, et en interrogeant les sciences connexes de l'archéologie. Cependant, nous ne pouvons dresser qu'un bilan partiel d'un long travail de recherche encore en cours, notamment l'analyse des matières organiques fossiles.

Néanmoins, certains faits sont dès lors acquis !

Les procédés utilisés ont été adaptés aux problèmes conditionnés par le terrain. Pour ces périodes anciennes - Paléolithique moyen - un paramètre essentiel fait défaut : la notion espace/temps.

Le contexte morphostratigraphique n'apporte que peu d'éléments quant à la durée et à la périodicité d'occupation des sites ; nous ne pouvons que constater des faits, liés à des activités. Il est parfois impossible d'établir entre les différentes structures rencontrées une relation étroite tant spatiale que temporelle. La démarche analytique utilisée pour les habitats du Paléolithique supérieur n'est donc pas adaptée.

L'étude en cours se veut de type ethnographique ; outre la signification des structures tangibles - alignements de blocs, foyers... -, des structures latentes - remontage de pièces débitées, des éclats thermiques - , les techniques de laboratoire sont aussi sollicitées. Il s'agit des analyses granulométriques et sédimentologiques des "sols anthropiques" et des remplissages de foyers (M. Levant, Caen), des répartitions des composés chimiques (J.L. Dumont, J. Quillard, Caen), positionnés sur le terrain en trois dimensions, ainsi que la micromorphologie des sols (B. Van Vliet-Lanoë).

Comme sur de nombreux gisements, les matériaux organiques se sont décomposés eu égard à l'acidité du milieu ; il ne nous reste donc que les matériaux lithiques, les charbons de bois ou d'os et les "traces" chimiques des matières périssables. Une étude expérimentale visant à déterminer les molécules organiques est en cours (J.P. Dupont et J. Morel, Rouen).

Avant de nous attacher à l'étude des écosystèmes dans lesquels l'homme préhistorique a pu évoluer, nous allons tenter une approche des conditions paléoclimatiques par le biais de la géomorphologie, de la pédologie, ainsi que de la palynologie. Aussi aurons-nous recours aux analyses physico-chimiques et à la micromorphologie. Cette observation de la microstructure du sédiment permet de pallier les insuffisances des analyses géochimiques, d'interprétation délicate, à moins d'avoir recours à des méthodes lourdes : détermination des acides humiques (Moinereau, 1971) et de la fraction stérolique (March & al., 1987 et 1989 ; Cliquet & al., 1989).

C'est à partir de ces éléments "fugaces" que nous allons tenter de faire une approche écologique de l'homme paléolithique du Nord Cotentin à la fin du Dernier Interglaciaire (stade 5e) et du Weichsélien ancien pré-Würm de J. de Beaulieu et M. Reille - (stade 5d à 5a).

B - PROBLEMATIQUE ET PROTOCOLE DE PRELÈVEMENT.

Le recours aux analyses physico-chimiques et aux observations microscopiques a été conditionné par l'état de conservation des structures rencontrées, et concerne tant les sols d'occupation que les structures de combustion.

Les sols non affectés par l'homme.

Les différents paléosols : sols en place et colluvions de sols ont retenu notre attention, principalement les ensembles synchrones des occupations humaines.

Aussi des prélèvements ont-ils été faits méthodiquement dans ces sols. Le traitement des échantillons a été effectué par les laboratoires du Centre de Géomorphologie du C.N.R.S., Caen - sédimentologie : M. Levant ; géochimie : J.L. Dumont et J. Quillard ; micromorphologie : B. Van Vliet-Lanoë-.

Les sols d'occupation ou archéologiques.

Des prélèvements ont été systématiquement pratiqués dans les zones vides de témoins matériels, délimitées par des structures de type espace intérieur circonscrit. Le but de l'étude de ces sols est de déterminer les zones d'accumulation qui font partie intégrante de l'organisation de l'espace. D'autre part, dans les aires de rejet, la détermination des différents résidus doit déboucher sur une meilleure connaissance des modes de vie.

La maille de prélèvement, en plan, est de 0,25 m ou 0,50 m selon la nature sédimentologique des sols considérés. Les coordonnées en 3 dimensions de chaque échantillon ont été enregistrées.

Par ailleurs, une série de prélèvements a été effectuée au secteur principal (S1) sur toute la hauteur des niveaux d'occupation - depuis la plage ancienne (D1c) (cf. supra), jusqu'à la base du limon gris (D2c) -. L'échantillonnage a été pratiqué tous les 3 à 8 cm en fonction de la nature minéralogique du sédiment.

Les structures de combustion.

L'étude inhérente aux structures de combustion sera traitée ultérieurement. Cependant, le remplissage des foyers a systématiquement fait l'objet d'analyses dans le but d'essayer de caractériser les matériaux traités par pyrolyse.

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 granito-doléritique 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 myxocomycètes). 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 (orne), 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 consomptibles 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...

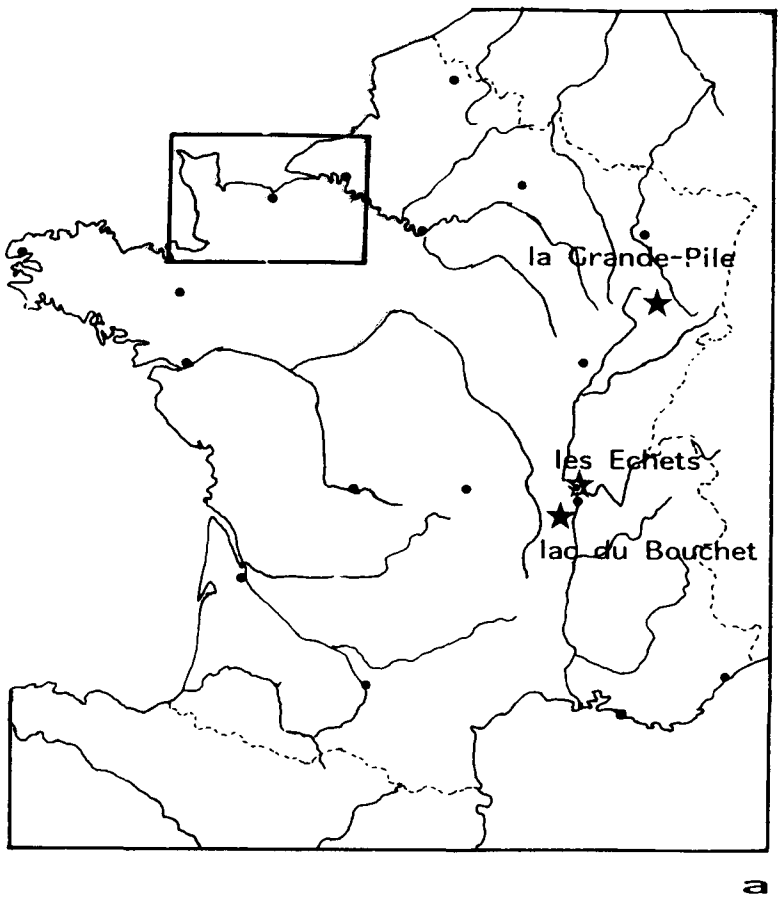
A l'action des animaux, s'ajoute celle des micro-organismes de la putréfaction (champignons et bactéries) qui concourent à la dégradation des molécules organiques.

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



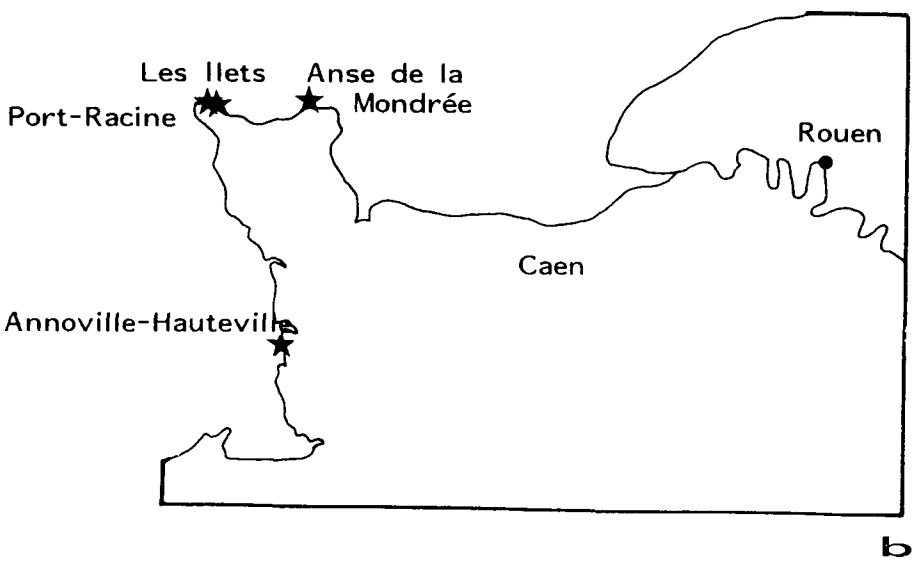


Fig. 131 : Gites polliniques de référence (a) et du Nord du Cotentin (b) attribués au dernier complexe interglaciaire / glaciaire - Eémien / Weichsélien -.

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 interstadiaire (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).

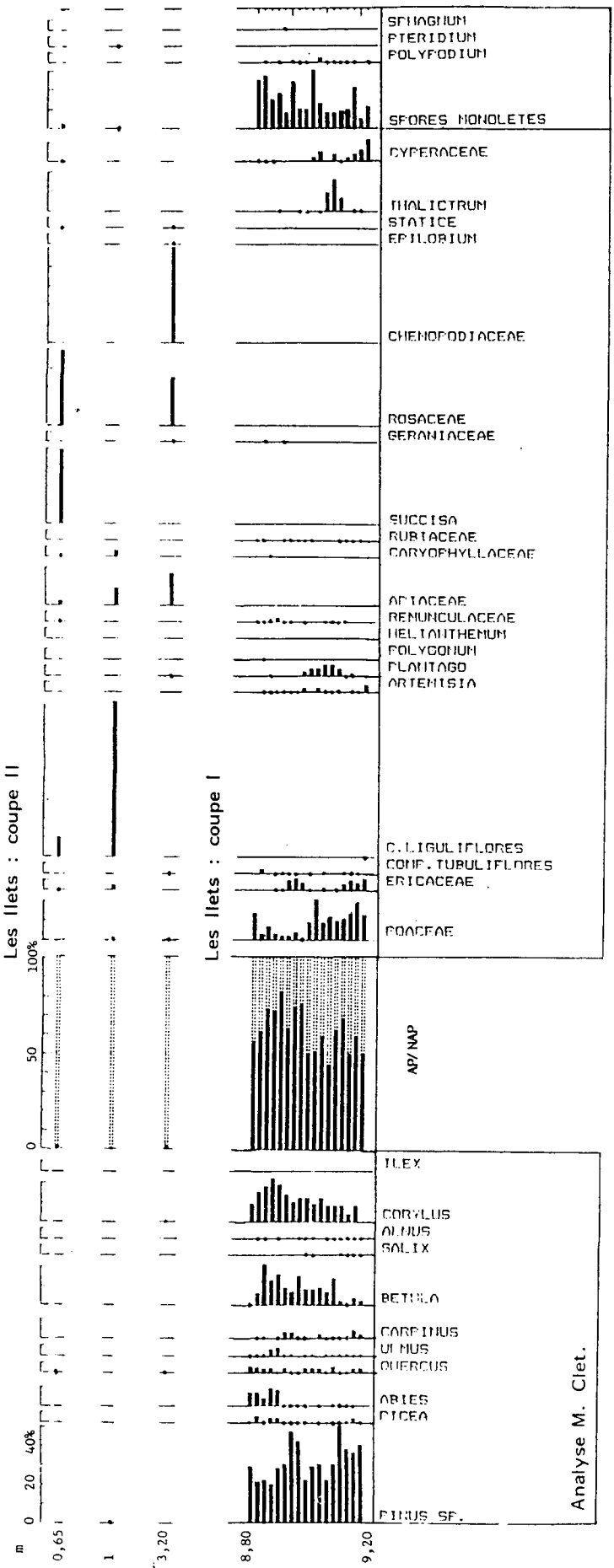


Fig. 132 : Diagramme palynologique des Ilets (d'après M. Clet, 1988).

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

Ce deuxième gisement est situé sur la côte ouest du Cotentin, dans le golfe normano-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 Ilets, 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 tangue - 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 tangue, différencie cet épisode de celui qui est enregistré aux Ilets et à Annoville-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

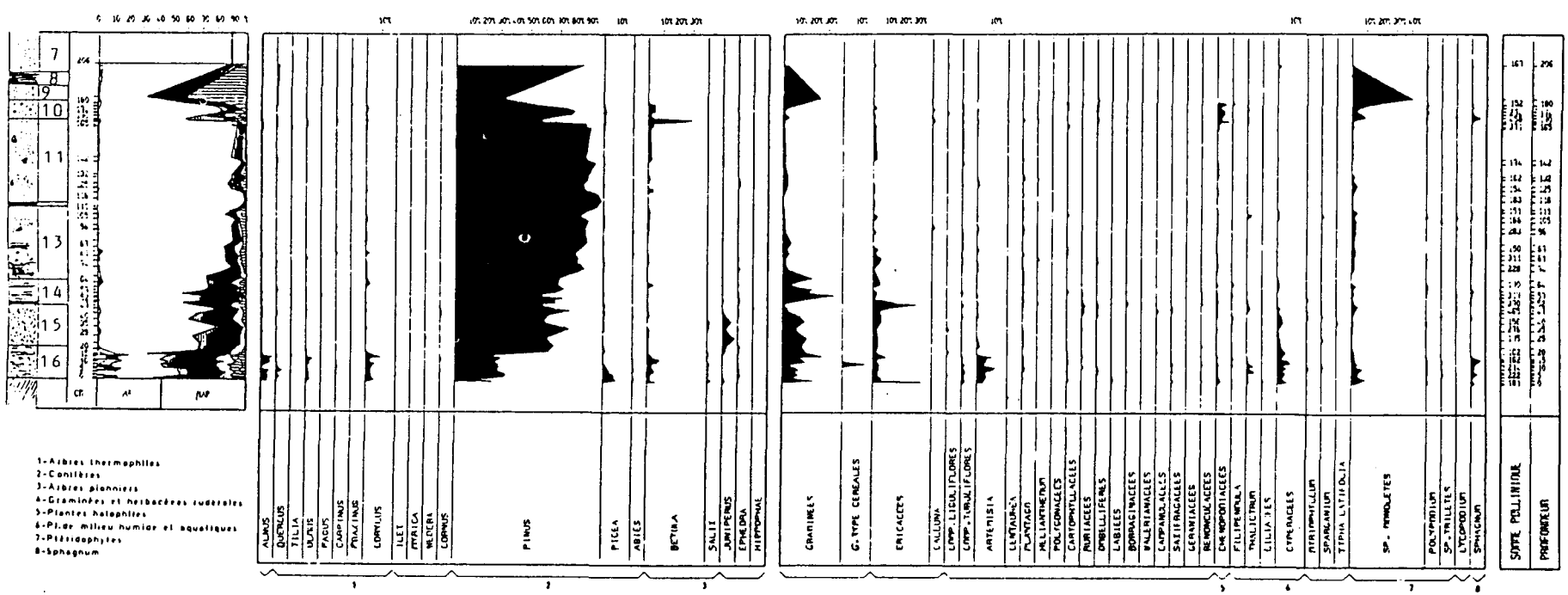


Fig. 133 : Diagramme palynologique de la Hauteville (d'après M. Clet, 1988).

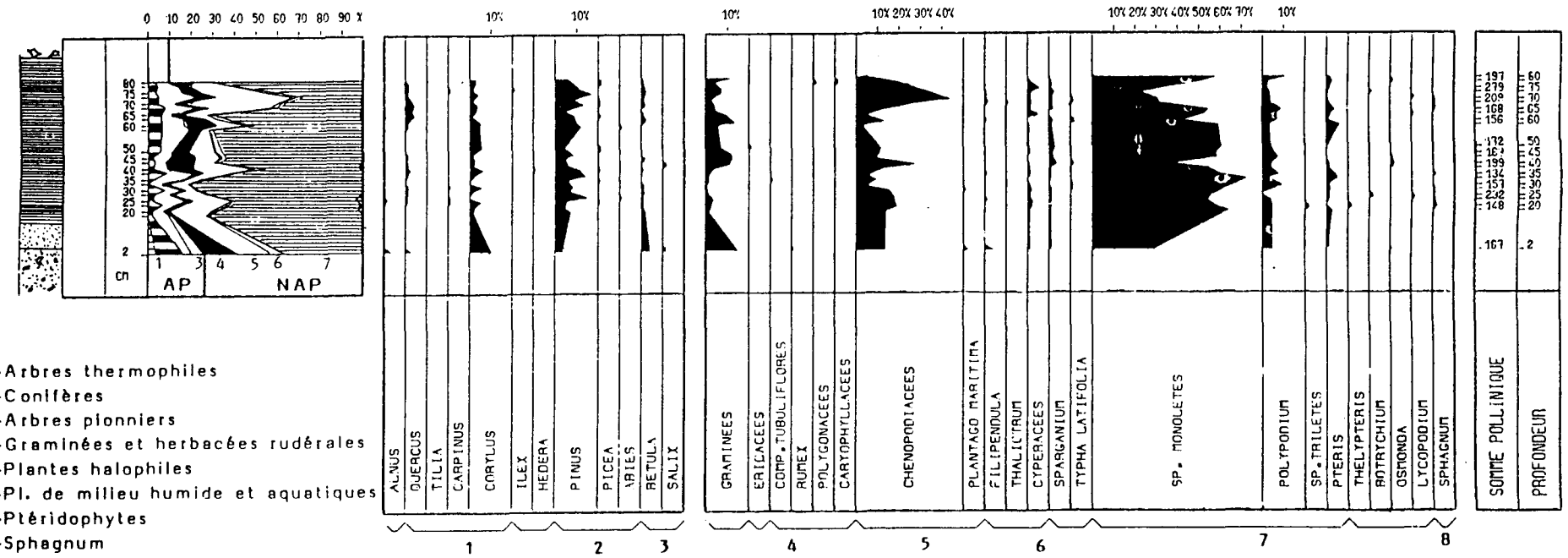


Fig. 134 : Diagramme palynologique de l'anse de la Mondrée à Fermanville (d'après M. Clet, 1988).

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.

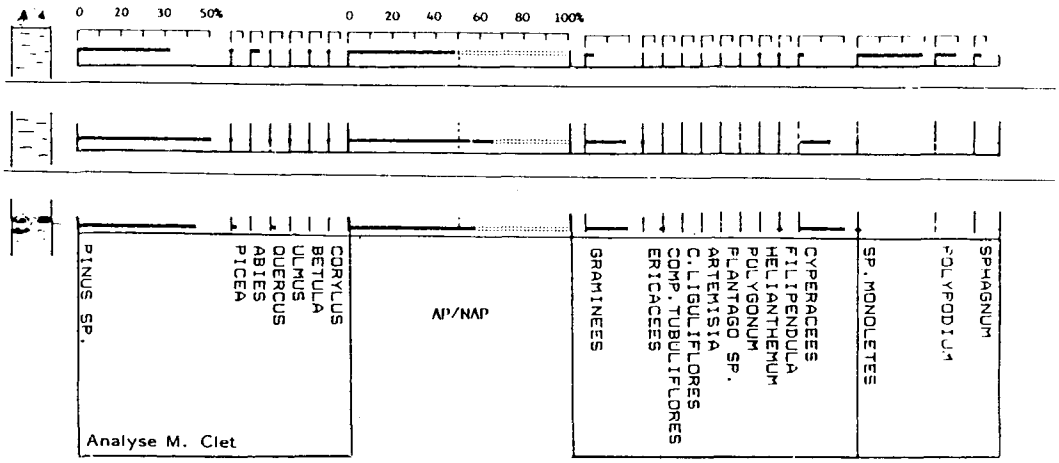
Parmi les espèces arboréennes , le pin (*Pinus*) apparaît dominant , cependant les espèces thermophiles sont présentes : *Quercus*, *Ulmus* et *Corylus*.

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

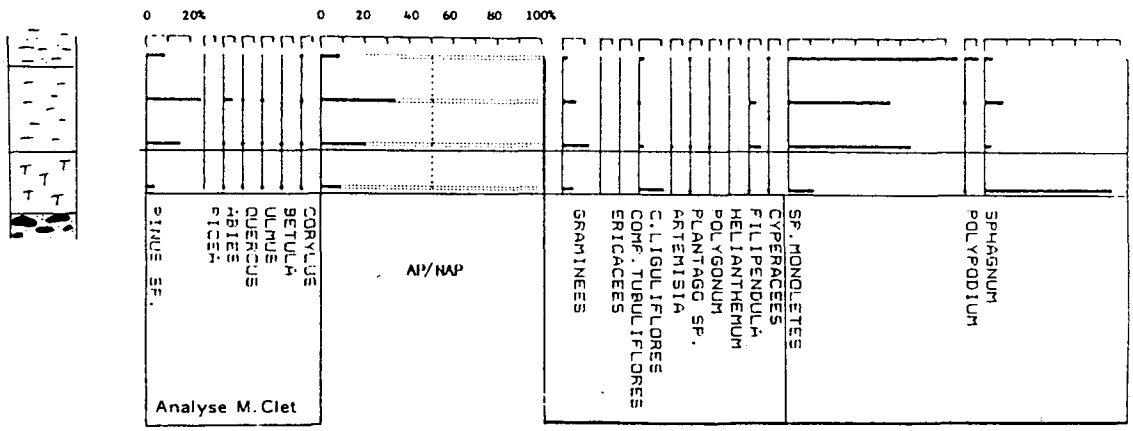
Enfin, les conifères restent majoritaires, surtout *Pinus*. Toutefois, *Picea* et *Abies* sont attestés; *Betula* apparaît. Les espèces non arboréennes voient la régression des graminées et des cypéracées au profit des fougères (spores monolètes) et des sphaignes (*Sphagnum*).

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" (Thiébault 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" (Thiébault 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 anthracoanalyse 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 (Thiébault, 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 Ilets.

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 presqu'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.

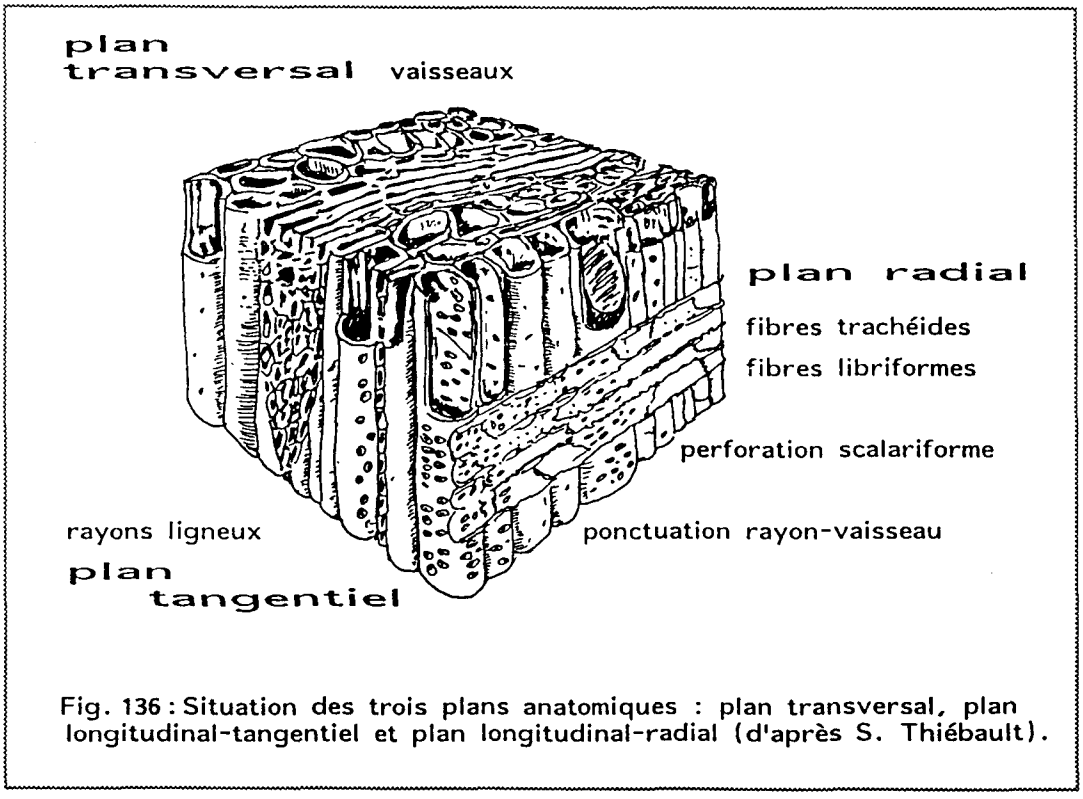


Fig. 136 : Situation des trois plans anatomiques : plan transversal, plan longitudinal-tangentiel et plan longitudinal-radial (d'après S. Thiébault).

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 problèmatique, 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.

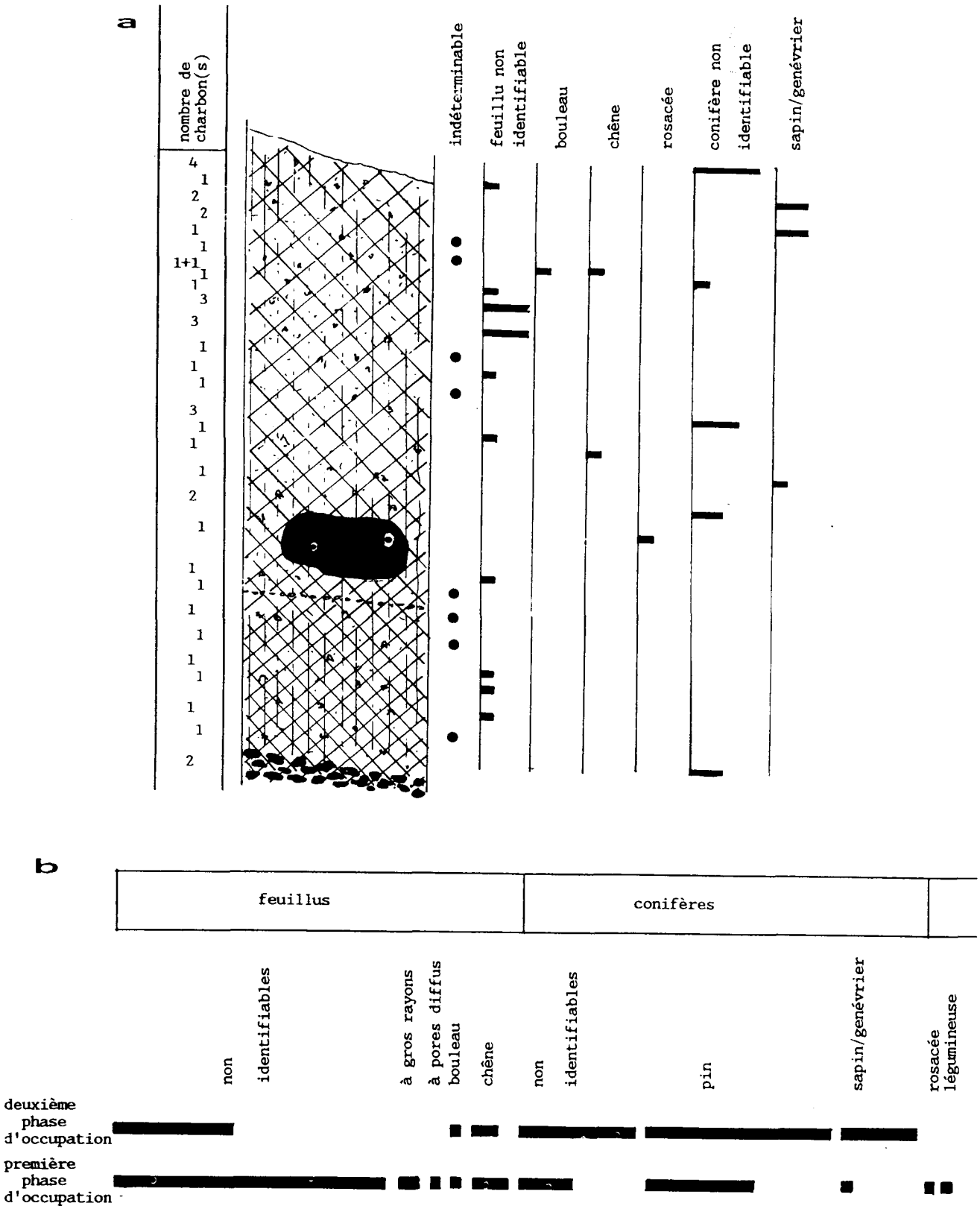


Fig. 137 : Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine : Déterminations anthracologiques (S. Thiébault) : a : du profil Nord du secteur 1, b : de l'ensemble des charbons collectés au secteur 1.

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.

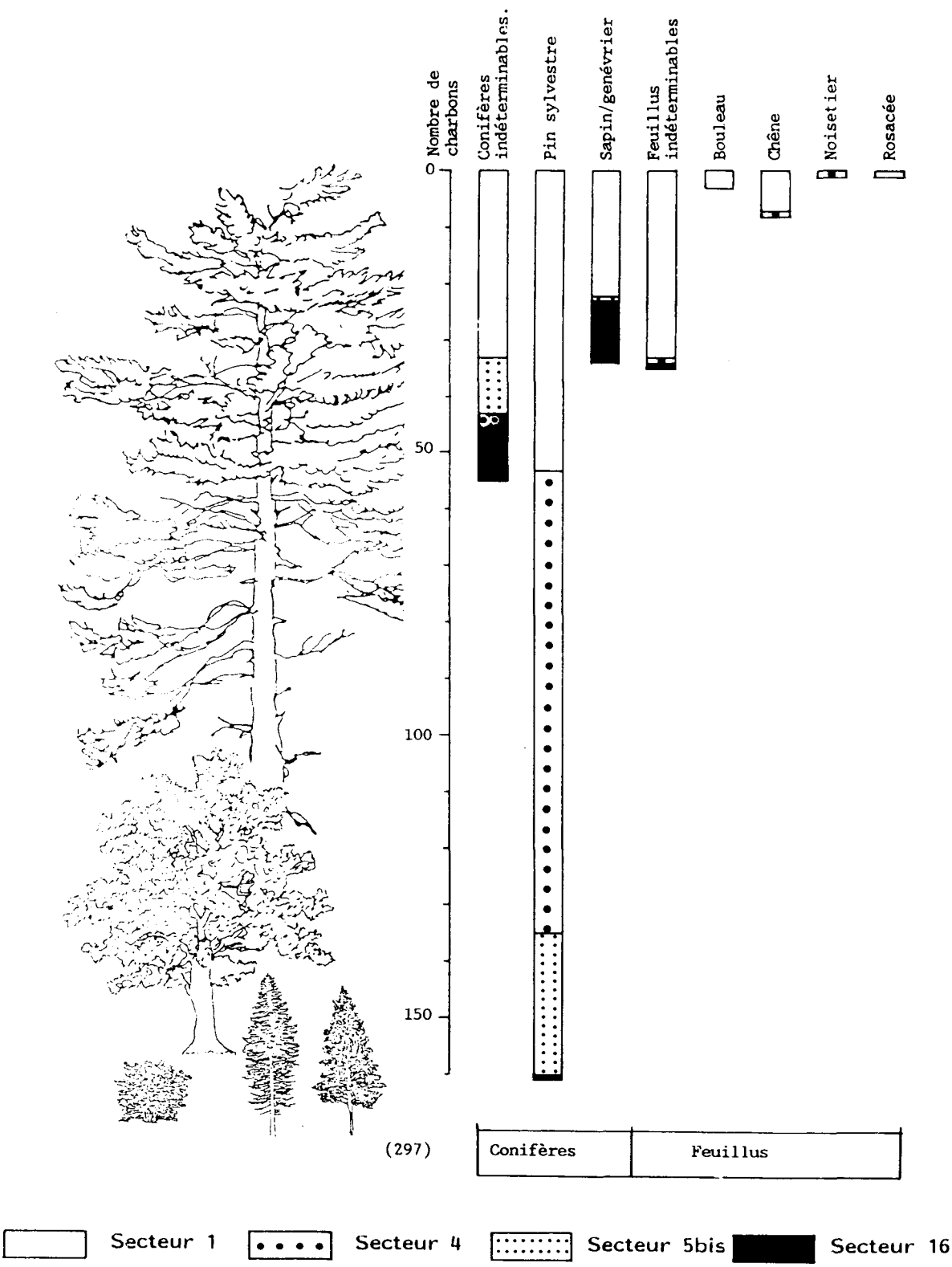


Fig. 138 : Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine : Déterminations anthracologiques relatives au dernier interglaciaire (S. Thiébault).

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 paléoanthracologie (Thiébault et al., 1988).

Durant l'épisode froid suivant (stade 5 d), la régression marine s'accentue. 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 reprécipitations 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.

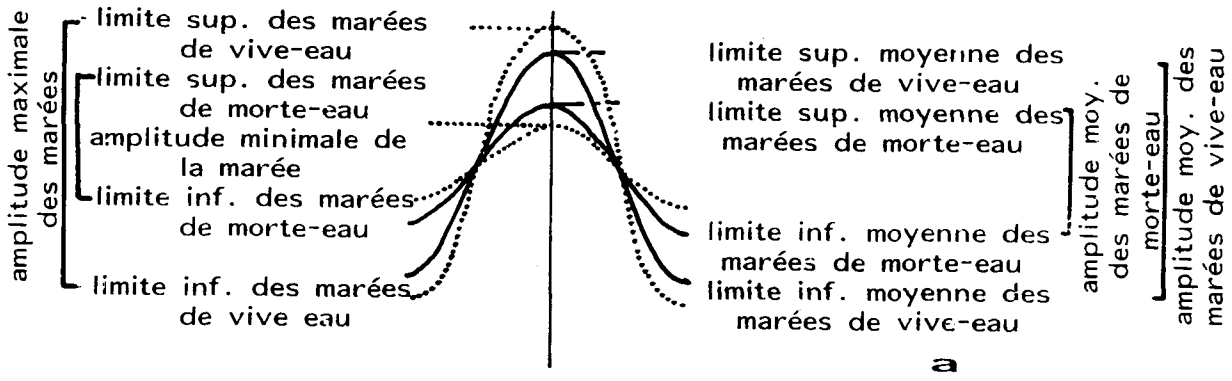
La zone médiolittorale est colonisée par des Fucus (*bifida*) et des laminaires (*Laminaria digitata* et *sacharina*). La faune est proche de celle que nous connaissons sur nos côtes rocheuses. Les massifs dunaires et la lande sont plantés de *Calluna, Empetrum nigrum, Salix arenaria, Juniperus communis,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

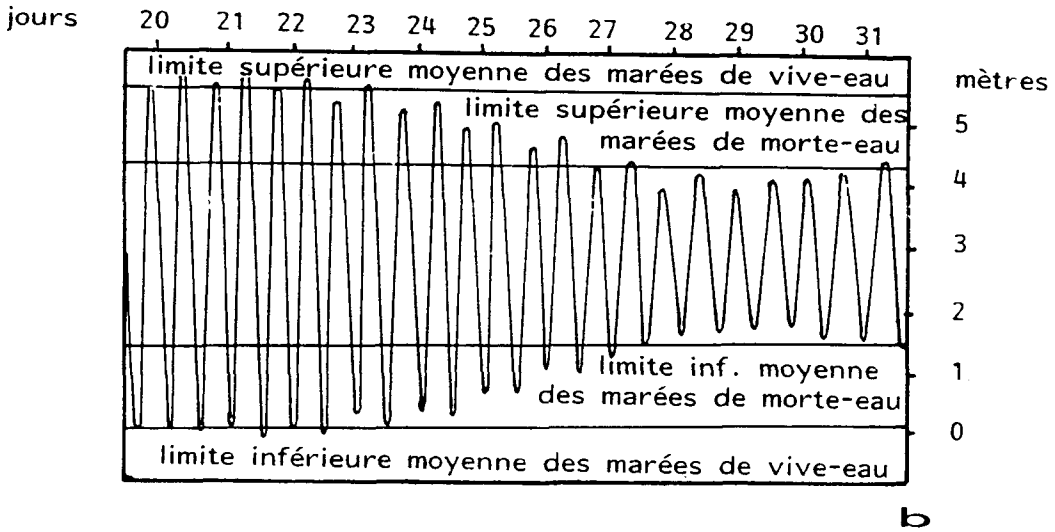
A quelques mètres à peine au-dessus des niveaux de tempête, se développe la tourbe à sphaignes. Les secteurs abrités permettent le développement de *Pinus, Betula* et *Sorbus*.

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 (Thiébault et al., 1988) corroborent les observations effectuées en milieu naturel par 60° de latitude nord.





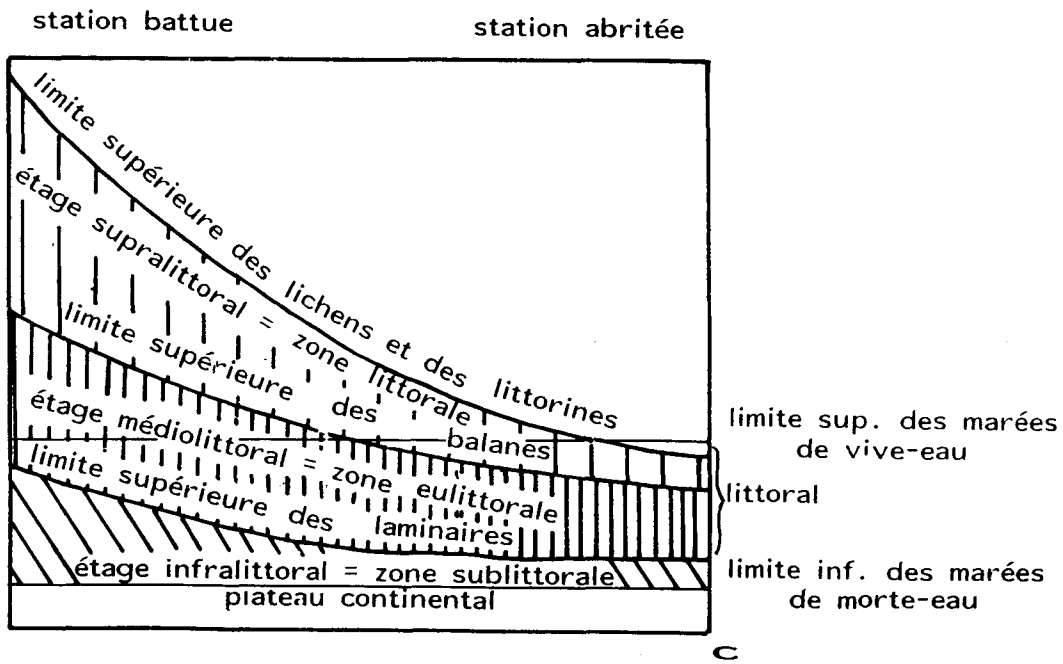


Fig. 139 : Représentations schématiques : des différents niveaux atteints par les marées (a), des marées de vive-eau et de morte-eau en un point donné pendant une période de 12 jours (b) et des différents zones d'une côte rocheuse (c) (d'après Lewis, 1964).

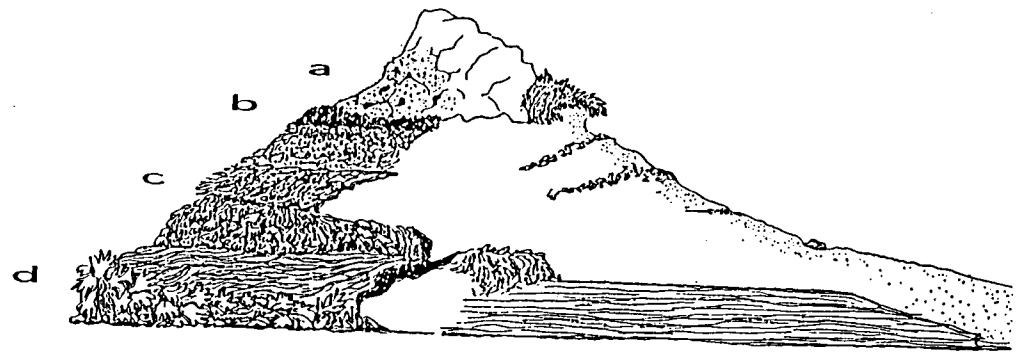


Fig. 140 : Division des niveaux bionomiques de la zone intercotidale (d'après le Danois, 1953).

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. neritoïdes, l.littorea, l. littoralis*) et des pourpres (*Nucella lapillus*).

b - Le niveau du petit goémon noir (*Pelvitia canaliculata*) ou algues brunes. La faune est toujours à base de patelles, de bigorneaux et de pourpres , auxquels s'adjoignent 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 galerita*).

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 undattum*), 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 (*Galathaea strigosa...*). C'est essentiellement l'ichtyofaune qui domine : porte-écuelle (*Lepadogaster*), petit liparis (*Liparis montagui*), 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'accentue, 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'ammorce 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. ICHTYOFAUNE.

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 - Téviec - 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'assommage 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 (*Pagophilua 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 du 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).

LES TRAVAUX DE LABORATOIRE : APPORT DES SCIENCES NATURELLES AUX SCIENCES HUMAINES

2. TRAVAUX DE LABORATOIRE.

Ce sont essentiellement les pédologues qui utilisent les analyses sédimentologiques et géochimiques pour caractériser les formations anciennes (Rutten et al., 1963 ; Barrière et al., 1966 ; Arnal, 1970). Le recours à ces méthodes en archéologie est encore embryonnaire et s'applique principalement aux grottes, abris et dépôts de pente (Miskovsky, 1970 ; Ducloux, 1970 ; Le Tensorer, 1970, 1972, 1977 ; Courty, 1983). Ces techniques ne sont pas utilisées pour étudier les gisements de plein air en contexte acide. C'est cependant ce que nous allons tenter d'appliquer au gisement de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine.

Les éléments constitutifs de chaque couche résultent de trois facteurs :

- la géomorphologie (cf. supra) ;

- le climat, dont l'impact est différent selon les conditions enregistrées. Les périodes froides sont principalement marquées par la cryoclastie, la solifluxion, le ravinement, la dissolution, les apports éoliens... (Miskovsky, 1970 ; Van Vliet-Lanoë, 1987) alors qu'en période tempérée, c'est essentiellement l'altération chimique qui prévaut.

- enfin, l'homme qui influe sur le mode de sédimentation (anthropoturbation) : apports allochtones, modification du matériel autochtone.

2.1. Les analyses physiques.

L'utilisation des analyses granulométriques est de plus en plus répandue sur les chantiers d'archéologie préhistorique. C'est à cette méthode, qui décompose les éléments contenus dans un sédiment, que nous devons bien souvent la reconstitution paléoclimatique du milieu naturel (cf. supra).

2.1.1. La fraction grossière.

Il s'agit des éléments de taille supérieure à 2 mm. Cette fraction grossière se décompose en : graviers de 2 mm à 2 cm, cailloux de 2 cm à 10 cm, blocs supérieurs à 10 cm. Elle permet de préciser l'origine et la dynamique de mise en place.

Nous avons vu précédemment qu'en milieu périglaciaire, la taille des éléments de la fraction grossière était fonction du processus de mise en place, en liaison avec les conditions climatiques particulières dans un espace topographique donné.

Aussi, rappelons que l'étude de la fraction grossière renseigne sur les sources d'approvisionnement qui participent à la formation des heads (cf. supra).

Parmi les principales formations affectées par l'homme, nous retrouvons :

- la plage ancienne, structurée, composée principalement de "graviers" et cailloux". Celle-ci a pu être modifiée par les moustériens : creusement de cuvettes de foyers ou de fosses, dans la partie sommitale (secteurs 1 et 4). Les galets de silex qui composent la plage présentent de rares traces de gélivation.

- les cailloux de densité variable rencontrés dans les niveaux d'occupation sont souvent issus de la roche mère sur laquelle s'est développée la pédogénèse. Il s'agit d'une mise en place soit par dynamique de glissement, soit par gravité - éboulement. A cet ensemble s'adjoignent les éléments apportés par l'homme ou réorganisés sur place : aménagement

de l'espace intérieur habité, des cuvettes de foyers...,"anthropoturbation" due au piétinement...,(secteur 1 et ensemble 12, 5bis et 5).

2.1.2. La fraction sableuse.

Obtenue par tamisage mécanique, la fraction sableuse - 0,05 mm à 2 mm - participe à la définition de la courbe granulométrique du sédiment, dont l'allure générale est significative. Elle nous renseigne sur les conditions de sédimentation et nous permet d'évaluer le degré de classement des différentes fractions - argiles, limons, sables (Cailleux, 1954). L'observation morphoscopique des éléments de quartz inclus dans la fraction sableuse effectuée à la loupe binoculaire permet la détermination des modes de transport. Ce schéma théorique est fondé sur l'apport physique et l'état de surface des quartz.

2.1.3. La fraction fine.

Cette fraction comporte les limons, 2 à 50 µm et les argiles inférieurs à 2 µm granulométriques. Il s'agit essentiellement de fragments issus de la roche mère (quartz, feldspaths, micas...) ainsi que de la fraction colloïdale. Ce sont ces colloïdes qui composent le complexe argilo-humique, ensemble de "molécules affectées de charges électriques qui conditionnent leur état dans les solutions du sol" (Duchaufour, 1965).

2.2. Les analyses chimiques.

La composition chimique d'un sédiment est variable. Celle-ci est intimement liée à la nature même de la roche mère.

L'équilibre physico-chimique du sol évolue en fonction des conditions atmosphériques (bilans hydrique et thermique). Ainsi, des échanges chimiques constants affectent le sol : enrichissement en éléments, dissolution, illuviation, accumulation... qui se traduisent en termes paléoclimatiques.

2.2.1. Le complexe absorbant

Parmi les composants du sol, certains éléments présentent des propriétés colloïdales. Il s'agit des argiles et des humus dont les "molécules sont affectées de charges électriques qui conditionnent leur état dans les solutions du sol" (Duchaufour, 1965). Elles se présentent donc, soit à l'état dispersé, soit à l'état floculé ou agrégé...

Parmi ces colloïdes, certains sont chargés électronégativement - les argiles et les composés humiques qui retiennent des cations ions chargés positivement. Ce sont soit des ions H+, soit des - cations métalliques, principalement : Ca++, Mg++, K+ et Na+.

Ces cations échangeables essentiels permettent de déterminer l'état du complexe absorbant du sol en évaluant :
* la capacité totale d'échange : quantité maximale de cations métalliques qu'un sol peut fixer (T),

* la somme de cations métalliques échangeables (S) : il s'agit de Ca++, Mg++, K+, Na+,
* le taux de saturation en cation métal du complexe absorbant ($V = \frac{S \times 100}{T}$).

Les protocoles d'extraction et les méthodes d'analyses sont traitées en annexe.

Cette étude pédosédimentaire est complétée par des dosages de fer libre (Fe203), d'aluminium (Al203) et de matière organique.

2.2.2. Le rôle joué par le fer libre et l'aluminium libre dans les sols.

Parmi les principaux éléments du sol, le fer libre et l'aluminium libre ont un comportement étroitement lié aux conditions du pH du milieu. Aussi, le fer et l'aluminium absorbés apparaissent abondants dans les sols acides (floculation) ; ils sont intégrés à la structure du complexe argilo-humique (Alexandrova, 1960).

La comparaison de teneur en fer des différents horizons d'un profil renseigne sur le taux de lessivage du fer. Ces teneurs sont à mettre en parallèle avec celles de l'aluminium libre dont les possibilités de migration sont moindres que celles du fer et de la matière organique qui favorise la complexation du fer et de l'aluminium .

2.2.3. Dosage des éléments majeurs.

Si une étude exhaustive des éléments chimiques nécessite souvent un matériel très sophistiqué : absorption atomique, spectro-photométrie d'émission ou d'absorption moléculaire, le dosage des éléments majeurs s'effectue sans méthode particulière (jusqu'à 100 ppm).

Les concentrations plus faibles nécessitent des enrichissements. Il s'avère donc très difficile de doser les éléments traces et les oligo-éléments avec les méthodes classiques.

Cette étude d'un gisement de plein air étant expérimentale, nous nous sommes limités au dosage des éléments majeurs et éléments traces jusqu'à la limite de 100 ppm - limite inférieure de dosage sans méthode particulière -.

Nombre d'éléments chimiques ont été dosés :
- la silice (Si),
- l'aluminium (Al),
- le fer (Fe) ,
- le magnésium (Mg),
- le calcium (Ca) ,
- le potassium (K),
- le sodium (Na) ,
- le titane (Ti),
- le manganèse (Mn),
- le phosphore (P).

Ce dernier est un des marqueurs essentiels de l'occupation humaine et/ou animale (Le Tensorer, 1970 ; Moinereau, 1971 ; Griffith, 1980; Brochier, 1981).

La proportion de chacun de ces éléments est fonction de la composition globale du sédiment pédogénéisé ainsi que des matières organiques décomposées dans les sols archéologiques. La part imputable à l'activité anthropique ne peut être qu'appréciée, en raison des conditions de gisement : plein air sujet aux lessivages.

Nous allons cependant essayer de "dresser des courbes d'isoteneur de chaque élément afin d'essayer "de mettre en évidence un véritable plan de l'habitat" (Le Tensorer, 1977). Les analyses, complétées par les caractérisations d'acides organiques, doivent "déboucher sur l'expression de la répartition de traceurs chimiques de milieux différents: végétaux, os de mammifères..." (Le Tensorer, 1977) (Fig. 141).

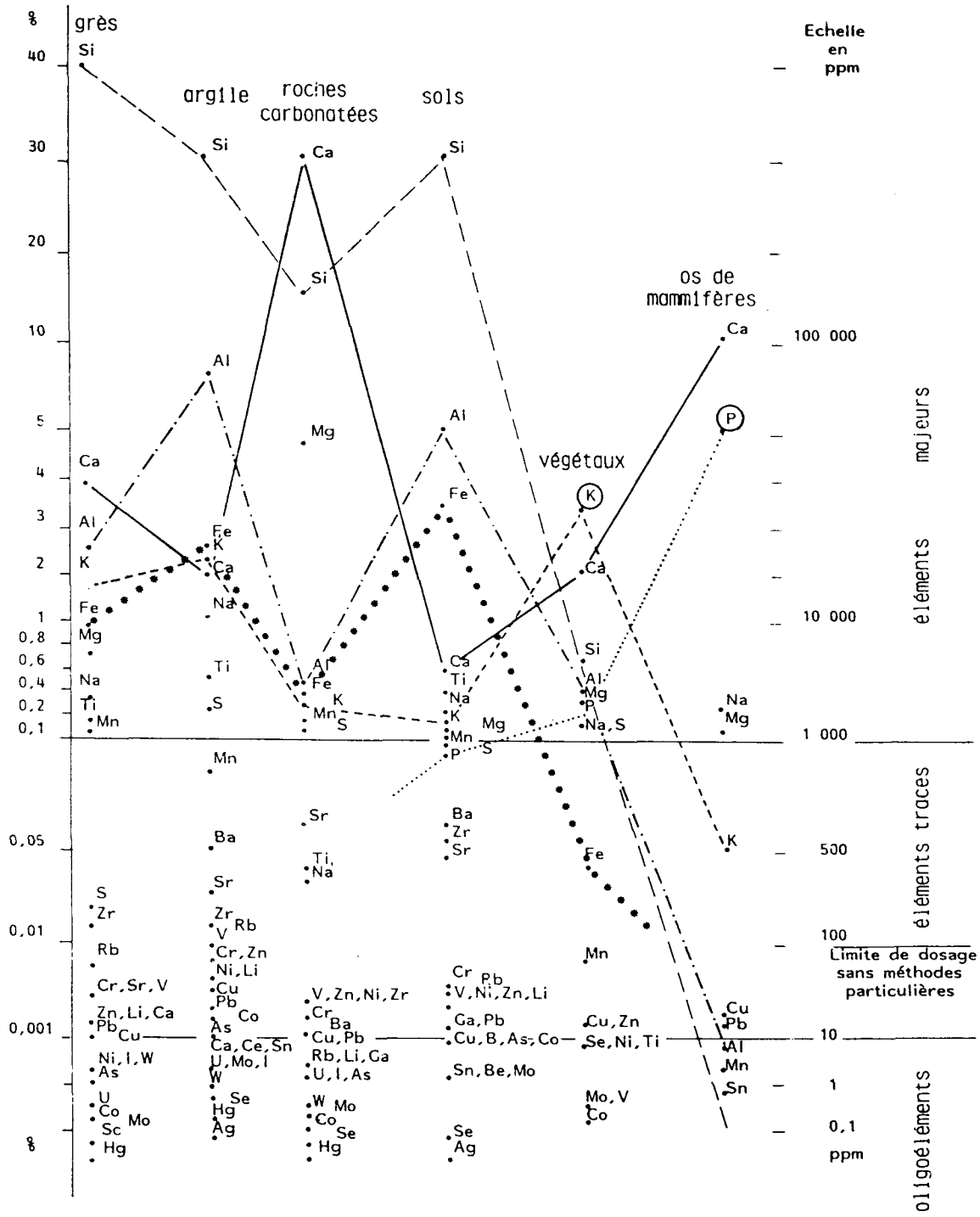


Fig. 141 : Répartition des éléments chimiques dans quelques roches sédimentaires, sols, végétaux et os de mammifères (valeurs moyennes) (d'après J.-M. Le Tensorer).

Les caractéristiques chimiques des végétaux et des animaux sont connues, et certains éléments apparaissent prépondérants.

Par ailleurs, il est établi que la crémation des végétaux terrestres produit du carbonate de potassium, tandis que les végétaux marins brûlés donnent du carbonate de sodium (Reinberg, 1969). Néanmoins, les cendres d'algues contiennent plus de potassium que de sodium.

Tous les tissus animaux fournissent à l'incinération un résidu de cendres plus ou moins abondant contenant toujours une certaine proportion d'acide phosphorique (Demolon et Marquis, 1967), notamment les os.

Il en découle que les matières animales provoquent un enrichissement en phosphore (P) , tandis que l'accumulation de végétaux semble apporter du potassium (K) . Cependant, le potassium (K) , très soluble, est éliminé par les lessivages !

2.2.4. La matière organique.

L'étude de la matière organique est complexe en raison des nombreux facteurs qui ont prévalu à son évolution d'une part, et aux techniques de laboratoire souvent inappropriées dont nous disposons d'autre part.

A l'état initial, la matière organique d'un sol est principalement due à la décomposition de débris végétaux par activité biologique (litière). Les processus de bio-dégradation incorporent au sol des éléments minéraux solubles ou gazeux et concourent à l'élaboration du complexe colloïdal du sol (Duchaufour, 1965, 1977).

Les effets de l'activité biologique sont fonction du milieu, et dépendent notamment du pH et des conditions relatives d'aérobiose ou d'anaérobiose, en relation avec les facteurs hydriques et thermiques du sol (pédoclimat).

La décomposition des litières se fait avec une vitesse très variable suivant les types d'humus écologiques (Duchaufour, 1977). La végétation façonne l'humus du sol, agent essentiel de la pédogenèse par la nature des débris qu'elle incorpore, par la microflore et la microfaune qu'elle favorise (Duchaufour, 1965 ; Dommergues, 1968 ; Van Vliet-Lanoë, 1987).

Ainsi, en milieu peu actif (moder ou mor), la minéralisation, caractérisée par la décomposition et l'amplification des constituants de la matière organique fraîche (Dommergues, 1968) est lente. Elle produit peu d'azote minéral. En milieu non drainé, l'anaérobiose permanente ralentit l'ensemble des processus de minéralisation (tourbe).

Par contre, en milieu actif et très actif (mull), la minéralisation de la matière organique fraîche est rapide.

Les alternances saisonnières microclimatiques : aérobioses et anaérobioses relatives, dessiccation et humectation, accélèrent le processus de minéralisation (Bernier, 1960 ; Birch, 1958), et le processus d' humification (Duchaufour 1965, 1977 ; Dommergues, 1968 ; Van Vliet-Lanoë, 1987).

L'humification est caractérisée par l'ensemble des processus de synthèse qui aboutissent à la formation de composés humiques colloïdaux de néoformation. Il s'agit, en outre, de molécules organiques complexes souvent insolubles.

Nous reconsidérerons ultérieurement les molécules organiques, lors de l'étude relative au classement de poids moléculaires des sols et des déterminations d'acides gras.

L'humification biologique est donc régie par les facteurs écologiques : le paléoclimat, le milieu minéral et la composition des litières en fonction du couvert végétal.

Les sols affectés par l'homme présentent un enrichissement en matière organique (Moinereau, 1971 ; Griffith, 1981 ; Brochier, 1981; Courty, 1982). Les dosages effectués ont uniquement un caractère quantitatif. Il convient de dissocier la matière organique active de la matière organique minéralisée, notamment les charbons de bois.

Il est souvent délicat de vouloir distinguer les composés humiques de néoformation, donc naturels, des composés hérités d'origine anthropique, les processus de biodégradation étant identiques. Aussi aurons-nous recours à l'étude de marqueurs spécifiques, notamment les acides organiques et les acides gras.

Afin de caractériser plus précisément la nature des apports anthropiques, nous interrogerons la microstructure du sol archéologique par le biais de la micromorphologie

2.2.5. Le rapport carbone/azote (C/N).

Ce rapport permet d'apprécier le degré de minéralisation de la matière organique et nous renseigne sur la richesse en azote (N) du niveau humifère. Il est fonction de la nature des matières organiques incorporées au sol.

Aussi est-il permis d'établir un parallèle entre le type d'humus, donc de couvert végétal et la teneur en matière organique (C/N) qui est fonction de la vitesse de décomposition et de l'incorporation des éléments au sol.

La décomposition est rapide (Duchaufour, 1965) pour les humus à légumineuses, riches en azote, et les humus de pelouses à graminées, en milieu peu acide.

La décomposition des humus de forêt à feuillus de milieu moyennement acide s'avère assez rapide (C/N moyen).

Enfin, les humus de forêt de résineux et les humus de lande (bruyères éricacées), très acides, sont à décomposition lente. Le rapport C/N est élevé.

2.3. Apport des analyses physico-chimiques et de la micromorphologie à l'étude des sols et des sédiments archéologiques.

Nous nous sommes principalement attaché à l'étude des sols du dernier interglaciaire s.l. et des paléosols développés durant les répits climatiques du dernier glaciaire.

Les analyses sédimentologiques ont été effectuées par le Centre de Géomorphologie du C.N.R.S., Caen : granulométrie (M. Levant et L. Manté), analyses chimiques (J.L. Dupont et J. Quillard), micromorphologie (B. Van Vliet-Lanoë).

Les dosages de cations métalliques échangeables indiquent une saturation du milieu en calcium (Ca) en raison de la décarbonatation des loess sus-jacents et du transport, après dissolution par les eaux de percolation. Le milieu, initialement acide, se trouve de ce fait enrichi en calcium (Ca) et, dans une moindre mesure, en magnésium (Mg).

Aussi eut-il été aberrant de considérer la somme des cations échangeables (S). Il nous a semblé plus intéressant de prendre en considération la capacité totale d'échange - quantité maximale de cations métalliques qu'un sol peut fixer - (T).

Au secteur 1, nous avons des sols en place et des colluvions de sol révélées par la micromorphologie (B. Van Vliet-Lanoë).

Le sol D5 s'est développé dans un head. Cet horizon affecté par l'occupation anthropique apparaît très mal classé. L'arène est dominante, les sables et graviers représentent 65 % eu égard à la proximité de la falaise. Parmi les fines, l'argile est importante.

L'ensemble de base (D1c à D2c) présente un très bon classement de sédiment, défini par la méthode de déviation des quartiers (cf. supra). La matrice est loessique. Il pourrait s'agir d'un remaniement secondaire d'un loess ancien mis en place par éboulement (?) soit naturel, soit anthropique (?) (Lautridou, 1984). Le pourcentage des sables est globalement constant - de 20 à 30 % - alors que les graviers présentent de grandes variations - 25 à 40 % selon les niveaux, ainsi que la représentation en fine.

Le sol sus-jacent à la plage ancienne (cf. supra) est assez bien classé, avec une bonne représentation en fines (48 %) malgré la faiblesse des argiles minéralogiques. L'apport loessique ne ressort pas en granulométrie, mais est perceptible en micromorphologie (B. Van Vliet-Lanoë).

Les observations micromorphologiques (B. Van Vliet-Lanoë) révèlent un sol humifère (D2a+b) composé d'un limon ancien pourvu en sable marin (environ 5 %). Le sol comporte beaucoup de cendres et de petits fragments cuits (argile hématitisée) ainsi que des charbons de bois, dont certains affectés par des bioturbations (Fig. 40).

Cet ensemble, qui couvre une longue période d'occupation, apparaît très affecté par l'impact anthropique : aménagement de l'espace, apport allochtone, modification du matériel parental par pyrolyse, enrichissement en matières organiques... et en vase comme l'atteste la présence de nombreux vers de terre, alors que les rankers abritent plus particulièrement collemboles (Fig. 40) et acariens.

La partie inférieure du niveau humifère (D1c) est plus indurée et plus riche en arène. Des précipitations de fer bactérien attestent une hydromorphie accompagnée d'un tassement. Le matériel comporte aussi des charbons de bois. Des perturbations liées au gel - fauchage, migration de particules- affectent le sol.

APPORTS DE LA MICROMORPHOLOGIE A L'ETUDE DES PALEOSOLS ET DES STRUCTURES ANTHROPIQUES.

Il s'agit de l'observation et de l'interprétation de lames minces non consolidées. Cette étude a été menée en relation étroite avec B. Van Vliet-Lanoë, parallèlement au relevé détaillé des paléosols et des formations marines.

Principe.

L'échantillon est prélevé en boîte rigide et orienté (indication du haut, du Nord, du ou des pendages de la couche). Il est ensuite imprégné d'une résine synthétique. De ce bloc, sont extraites des lames minces qui sont observées au microscope polarisant. Les grossissements utilisés sont de 30 à 50 fois.

Les apports de la micromorphologie couvrent plusieurs secteurs :

En pédologie. Les observations micromorphologiques permettent l' identification de l'ensemble des processus pédologiques qui ont affecté le sol au cours de son évolution :

- modifications mécaniques dues au gel,
- transformation des matières organiques,
- accumulation des carbonates et oxydes,
- altération des minéraux primaires,
- modifications dues à l'activité biologique, et à l'identification de l'origine du matériau parental.

En archéologie où l'action anthropique sur le sédiment peut être reconnue. La description des sols en micromorphologie s'effectue en tenant compte du schéma descriptif proposé par Brewer (1964). Cette méthode ne sera pas décrite dans le cadre de ce travail, cependant, quelques principes fondamentaux seront évoqués dans l'étude pédologique du gisement (cf. infra).

Nous nous limiterons donc à préciser la nature des résultats obtenus en archéologie avec cette méthode. Il s'agit de la détermination :

des apports anthropiques allochtones, sous forme minérale non organique.

- de la réorganisation par l'homme du matériel sédimentaire autochtone (tassements, creusements, mélanges).

- des transformations de matériaux minéraux et organiques (argiles chauffées, charbons de bois, résidus semi-calcinés...) dues à l'action anthropique ainsi que des traits purement archéologiques - fragments osseux notamment - qui permettent d'appréhender la nature des remaniements.

Les deux aspects - pédologie et archéologie - ne sont pas dissociables pour l'étude des "sols anthropiques" contemporains du développement du paléosol associé.

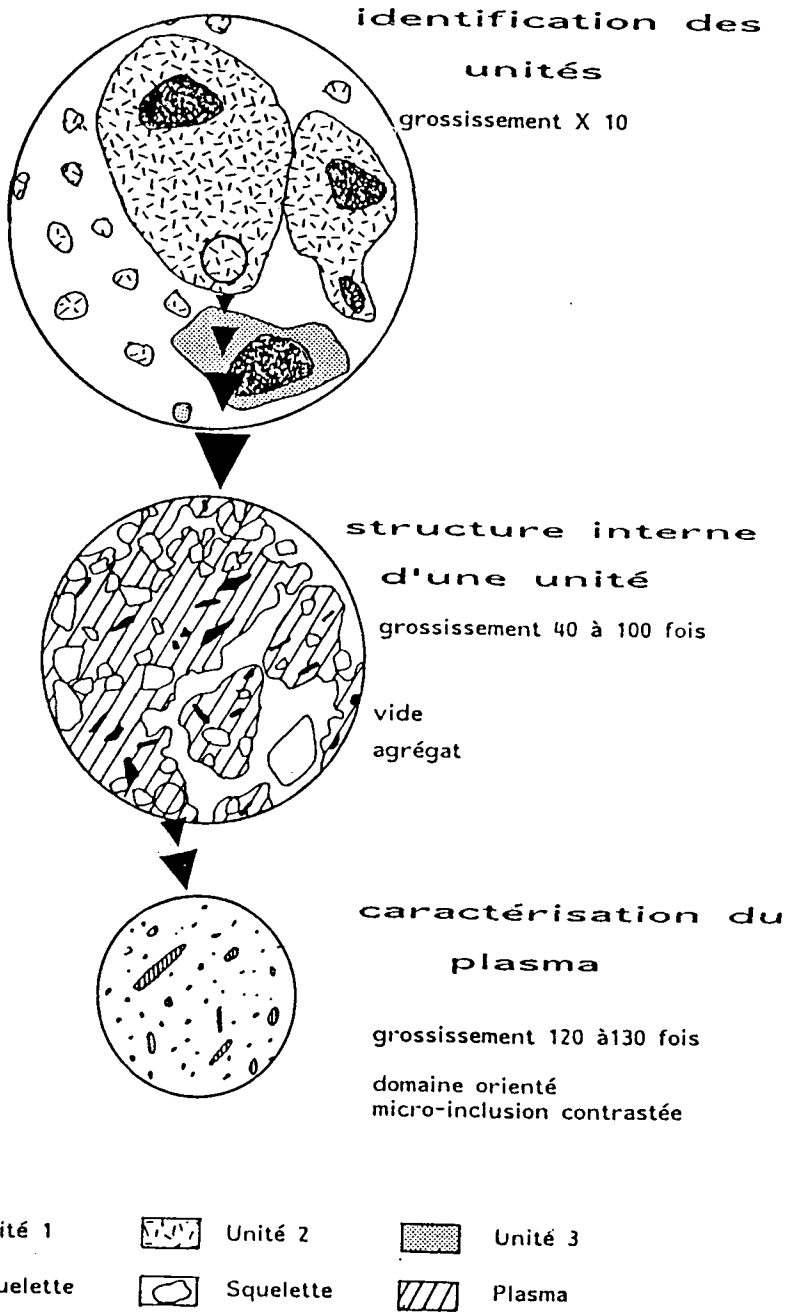


Fig. 142 : Schéma descriptif des lames minces dans les niveaux archéologiques (d'après M.-A. Courty, 1982).

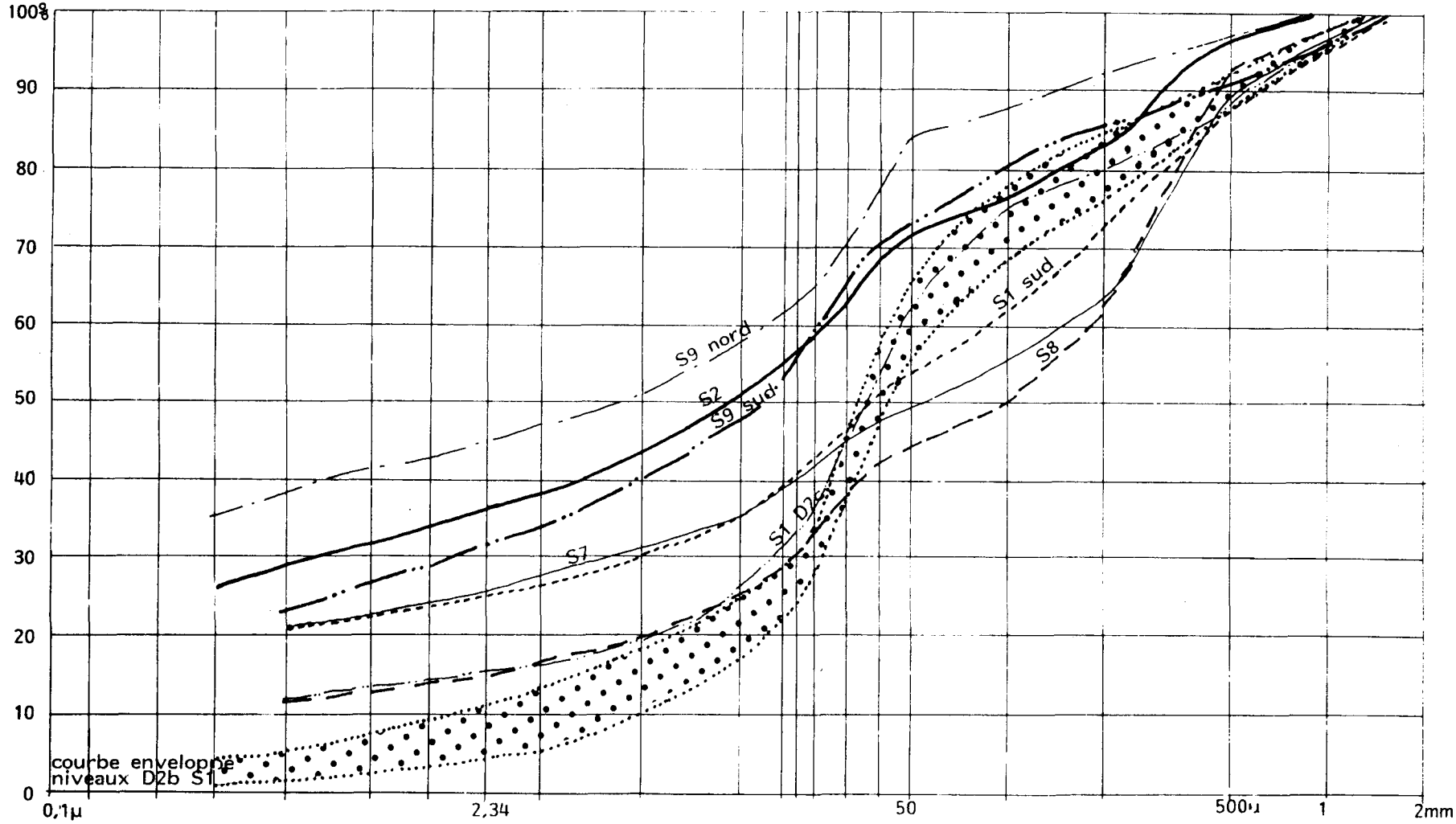


Fig. 143 : Courbes granulométriques cumulatives des niveaux susjacents à la plage ancienne (analyses M. Levant).

Ce sont essentiellement les niveaux susjacents à la plage ancienne qui ont retenu notre attention (Fig. 143).

- Au secteur 2, le limon noir, déformé par cryoreptation, ne présente pas de classement, la proportion en fines est très importante (70 %) et les graviers peu représentés.
- Au secteur 4, l'horizon A2 du podzol qui fait suite au sol brun lessivé est très mal classé avec une surreprésentation des fines (environ 55 %) et peu d'argiles (A2 du podzol).
- Dans la crique de l'Erguillière, les secteurs 8, 7 et 9 Sud présentent des sédiments mal classés à très mal classés. Il s'agit de colluvions attribuables à l'Eémien s.l. stade 5c à 5a (?) des carottes océaniques.

Ces coupes, réunies pour ne plus en former qu'une seule, révèlent l'hétérogénéité des colluvions. Aussi, au secteur 8, il y a peu de graviers, les sables apparaissent dominants (supérieurs à 50 %) avec notamment du sable éolien. Les fines comptent pour environ 30 % avec une bonne représentation de la fraction argileuse (environ 15 %).

Au secteur 7, les sables et les graviers, en proportion équivalente, avoisinent 60 %, la représentation en fines est moindre.

Au secteur 9 Sud, les fines apparaissent surreprésentées (environ 70 %), avec une certaine gradation dans le calibrage des graviers granulométriques. Ce "classement" peut être lié à la proximité de la falaise (?).

"L'anmor" du secteur 9 Nord (D1c), tronqué par les colluvions, se compose d'un sédiment non classé. Les fines sont surreprésentées (80 %) avec une forte proportion des argiles.

- Au secteur 10, un limon gleyifié (D2c) mal classé, riche en sable, comporte une bonne représentation en fines avec toutefois peu d'argiles minéralogiques.
- Le limon gleyifié du secteur 11 (D2c) possède sensiblement les mêmes caractéristiques, avec cependant un meilleur classement.
- Le complexe S12, 5 et 5 bis, comporte un gley (D2c) mal classé en raison de la situation en pied de falaise. Les fines sont bien représentées, malgré la faiblesse des argiles minéralogiques.
- Enfin, le podzol du secteur 14 (D2c), mal classé, compte une bonne représentation des sables et des fines, avec un appauvrissement en argile (podzol).

Niveaux	Secteurs										
	1	2	4	7	8	9 Sud	9 Nord	10	11	12	14
D5	6,39	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
D2	20,4 à 24,5	18,85	6,33	13,27	4,68	8,82	>10	5,13	4,35	4,64	5,19
D1c	3,56	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Tableau 8 : Classement des sédiments des "sols" et des "sédiments archéologiques" par la méthode de déviation des quartiers.

Une étude comparative des composants physico-chimiques a été entreprise sur les sols d'occupation et dans un profil stratigraphique au sein de l'habitat, afin d'essayer d'appréhender les phénomènes naturels auxquels se superpose l'impact anthropique.

Dans le profil analysé, à l'extrémité nord de l'habitat (Fig. 144), nous ne pouvons pas définir de relation entre les pourcentages de matière organique et la fraction fine du sol. Les analyses granulométriques s'avèrent peu significatives. Il n'y a pas corrélation entre l'argile vraie et l'argile granulométrique, notamment les argiles minéralogiques sont sous-estimées en ce qui concerne la fraction supérieure à 2 microns - classe des limons granulométriques -.

Les déterminations d'argiles (Centre de Géomorphologie du C.N.R.S., Caen : M.N. Lecoustumer) montrent outre la faible représentativité de l'argile vraie, que les interstratifiées apparaissent peu représentées; cependant, l'illite à capacité d'échange moyenne représente de 30 à 45 % des argiles.

Les cations métalliques sont floculés par l'argile et la matière organique et sont, de ce fait, fonction de la nature du sol.

La base du profil apparaît plus riche en graviers et en sables, d'où une diminution en fines, ce qui s'accompagne par une diminution du taux de la matière organique définie par le rapport C/N. Cette régression se rencontre immédiatement sous le cailloutis (D2a). Le pourcentage de fer libre apparaît plus important dans le haut du profil et décroît assez régulièrement jusqu'à la base. La courbe définie par les pourcentages d'aluminium libre est plus chaotique.

Dans les deux tiers supérieurs du profil, l'aluminium libre semble à mettre en parallèle avec le carbone, la corrélation est moins bonne dans le dernier tiers.

Nous voyons donc que le haut du profil (D2b) est moins pauvre en fer libre et aluminium libre que la base, alors qu'inversement, le carbone croît vers le bas du profil à la différence de la matière organique (C/N) qui décroît assez régulièrement depuis le haut.

Rappelons que les rankers sont plus riches en fer en surface qu'en profondeur et que l'aluminium est moins mobile que le fer en milieu acide.

En plan (Fig. 145 et 146), les variations de pourcentage en fer libre et aluminium libre sont assez importantes, notamment dans le premier niveau de prélèvement sur le sol d'occupation supérieur (a) où des pics de fer avec peu d'aluminium révèlent une hydromorphie. Ce fait est corroboré dans la partie méridionale de l'habitat par la présence d'une "source" actuellement active. Dans cet horizon, le fer libre est mieux représenté que l'aluminium libre. Ce dernier est généralement mieux représenté que le fer, notamment en milieu acide où il apparaît dans le sol et les solutions du sol par acidolyse des minéraux argileux (Duchaufour, 1977).

Une bonne corrélation existe entre le carbone et l'aluminium libre (ce dernier est très floculent). Par contre, il n'y a pas de corrélation décelable entre le taux de matière organique, le fer et l'aluminium libres.

Les variations de la représentation en azote (N) - de 0,03 à 0,1 % - sur un même sol supposent un impact anthropique certain, notamment un enrichissement des litières des sols en éléments allotchtones, - déchets organiques - qui s'intègrent au sédiment "archéologique".

Dans le niveau sous jacent (b), le fer libre et l'aluminium libre se chevauchent. Ce dernier apparaît mieux représenté dans la partie sud du gisement et se présente toujours en

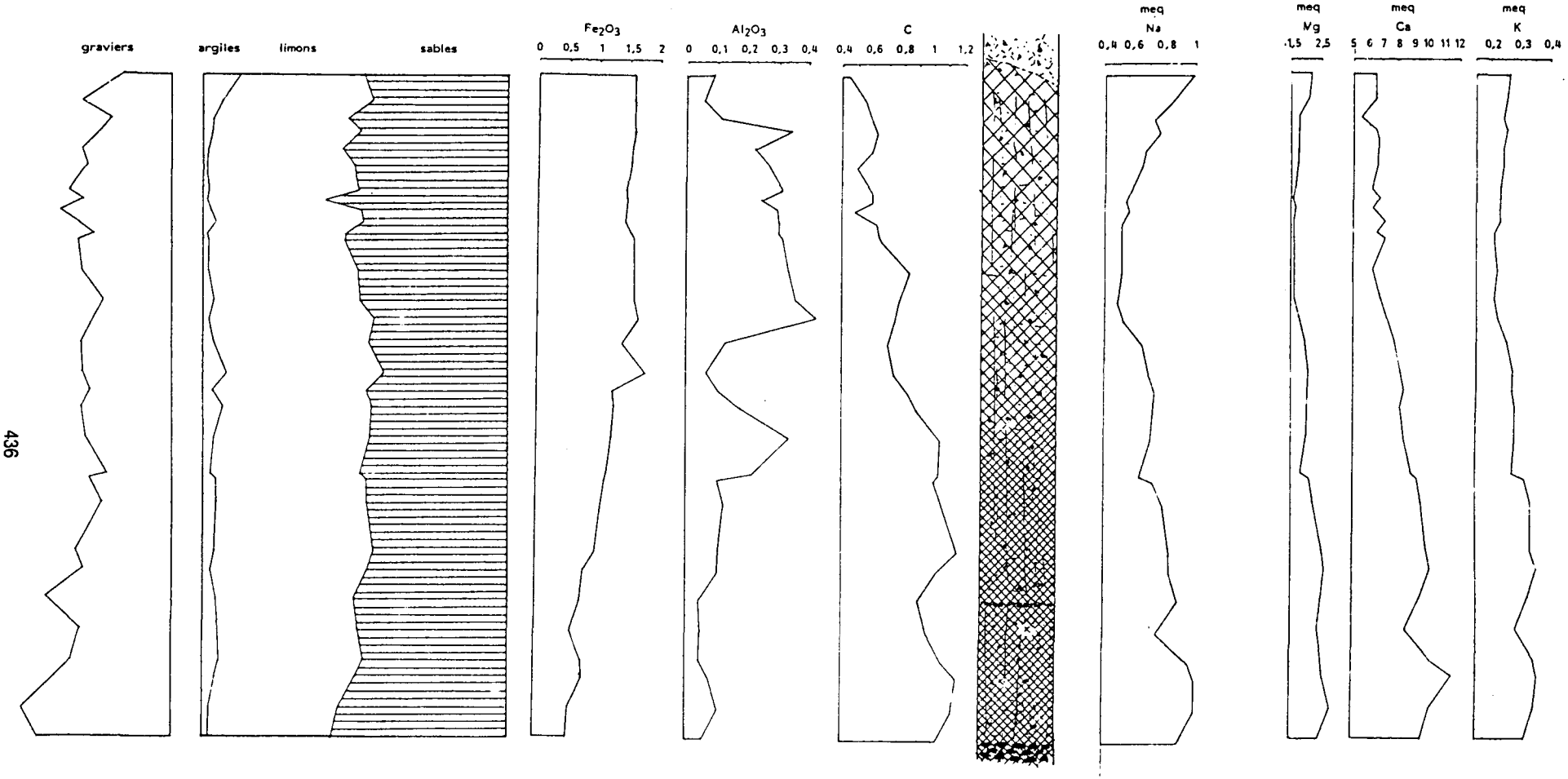


Fig. 144 : Secteur 1 : variations de la granulométrie et de certains éléments chimiques au sein du profil.

bonne corrélation avec le carbone. Aussi, les pics d'aluminium correspondent-ils aux pics de carbone (floculation).

L'hydromorphie, révélée par les pics de fer est toujours attestée aux deux extrémités du gisement, vraisemblablement en raison des écoulements latéraux liés aux pendages du sol.

A ce niveau de prélèvement du sol d'occupation supérieur, le taux de matière organique ne présente pas de corrélation avec l'aluminium et le fer libres (Fig. 145).

Enfin, dans le niveau immédiatement sus-jacent au cailloutis (D2a), le fer et l'aluminium présentent toujours des chevauchements avec cependant une meilleure représentation de l'aluminium libre. Celui-ci est toujours corrélable avec le carbone. Les pics de fer se présentent systématiquement dans les extrémités de l'habitat révélant, comme précédemment, une hydromorphie liée aux écoulements latéraux. Le taux de matière organique n'est pas à mettre en relation avec les représentations en fer et aluminium libres.

Ces dosages de fer et aluminium libres révèlent l'ampleur des lessivages qui ont affecté les sols archéologiques, principalement aux extrémités sud et nord où les pendages accentuent les phénomènes de drainage.

Certaines observations ont pu être faites, notamment certaines corrélations entre les représentations en aluminium libre, carbone, azote, phosphore et calcium . Cette corrélation apparaît mauvaise entre l'aluminium libre, le fer libre et le sodium. La courbe de potassium est, quant à elle, inverse à celle de l'aluminium libre, très floculent !

Rappelons cependant que le potassium est très lessivable.

Seul un échantillon, en E/F-3/4, se dissocie de l'ensemble avec une bonne teneur en potassium , associé au magnesium et au phosphore. Nous sommes en présence d'une anomalie.

Les analyses géochimiques effectuées sur des sols acides dans des gisements de plein air permettent de mettre en évidence des concentrations en éléments majeurs qu'il n'est pas possible d'interpréter raisonnablement.

C'est dans le but d'essayer de caractériser l'origine de ce phénomène que nous avons eu recours à l'analyse des acides organiques.

La géochimie s'avère cependant éclairante quant à l'évolution pédologique du profil - illuviation, lessivages, horizons d'accumulation-.. et la nature des sols rencontrés (Fig 146).

La capacité totale d'échange (T), le fer libre (Fe2O3), l'aluminium libre (AL2O3), le carbone et le rapport carbone/azote (C/N), permettent de dissocier la nature du sol :

- anmor au secteur 9 Nord,
- limon noir engorgé au secteur 2,
- limon gris hydromorphe aux secteurs 8, 7 et 9 Sud,
- ranker aux secteurs 1, 10, 11 et 5,
- gley au secteur 12,
- podzol aux secteurs 4 et 14.

Ces sols sont un précieux indice pour la connaissance du milieu dans lequel l'homme préhistorique évoluait.

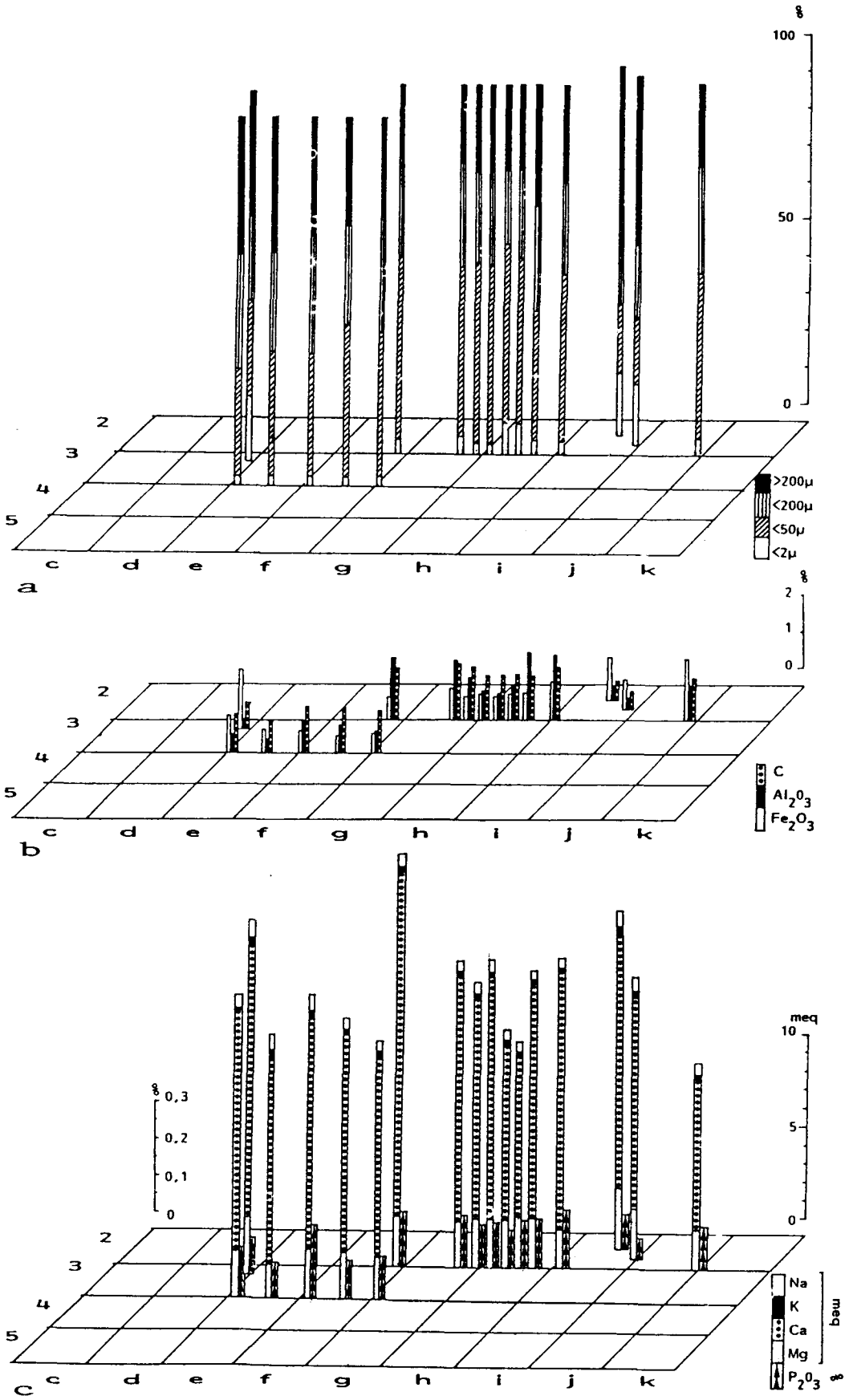


Fig. 145 : Secteur 1 : niveau susjacent au cailloutis : essai de corrélations entre les analyses granulométriques (a), le fer et l'aluminium libres , le carbone (b) et les éléments majeurs (c) contenus dans le sédiment.

2.4. Etude des acides organiques.

Cette étude porte sur les matières organiques contenues dans les sols anthropiques, ainsi que dans les structures de combustion tant préhistoriques qu'expérimentales.

Certains faits sont acquis, la méthode avec ses limites bien définie. Nous reprenons donc en partie l'article relatif à l'"Approche d'une étude comparative des matières organiques de foyers préhistoriques et de foyers expérimentaux", rédigé en collaboration avec J.P. Dupont (Cliquet et al., 1989).

L'étude des matières organiques, dans le cadre des investigations archéologiques expérimentales et appliquées aux structures observées, pose une problématique double :

- Caractérisation des composants organiques avec définition d'un cortège global et de marqueurs spécifiques d'une activité humaine.
- Evolution des molécules organiques en fonction du temps et des conditions de conservation au sein des niveaux étudiés.

Cette dualité nous conduit à structurer nos investigations en deux temps :

1. Recherche de paramètres généraux pour caractériser le "statut organique" des formations considérées.
2. Recherche de traceurs spécifiques (acides gras et stérols) sur les échantillons ciblés par la précédente étude.

Dans le cadre de ce travail, nous développerons la démarche méthodologique globale ainsi que les principaux résultats obtenus à ce jour et qui s'appliquent essentiellement aux paramètres généraux.

3. METHODOLOGIE.

- Caractérisation de la distribution en poids moléculaires des acides organiques sens large.

Compte-tenu de la relation des sols d'occupation et des foyers avec des niveaux pédologiques, nous avons envisagé d'appliquer à l'étude des foyers préhistoriques et expérimentaux la méthodologie mise au point pour la caractérisation des acides humiques sens large dans les sols (Dupont et al., à paraître).

L'extraction préalable des acides organiques est réalisée selon le processus suivant qui s'inspire des travaux antérieurs, mais s'adapte aux besoins de la chromatographie liquide en HPLC.

- Extraction en milieu aqueux basique par un mélange soude-pyrophosphate de sodium à pH 11 (les pH supérieurs impliquant un risque accru de fractionnement des molécules).

- Les molécules organiques solubilisées sous forme de sels de sodium sont replacées ensuite en milieu acide (pH 2 à 2,5) par adjonction d'HCL.

- L'ensemble de l'extrait organique acide (floculat et surnageant) est ramené à sec par évaporation.

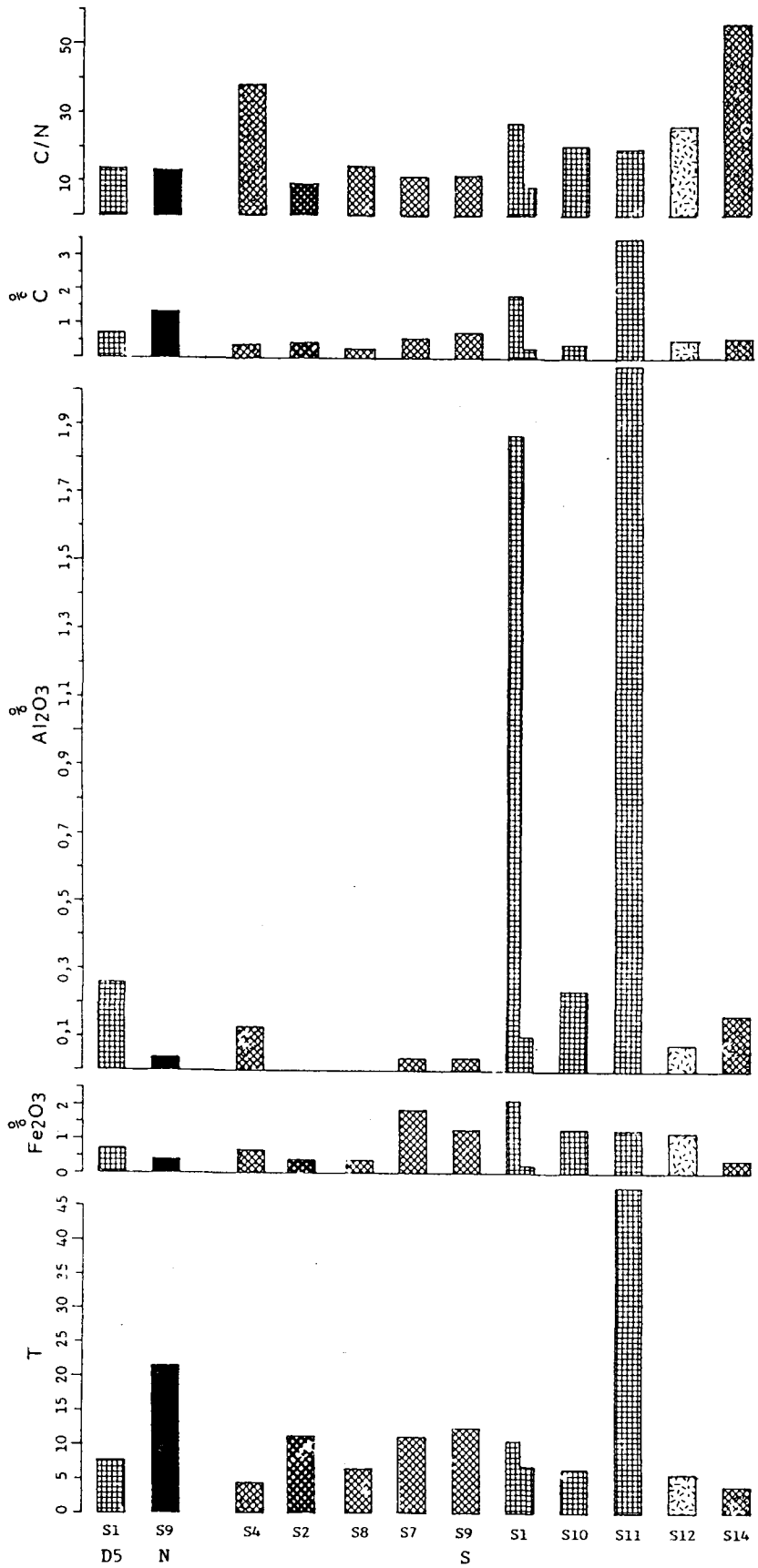


Fig. 146 : Capacité d'échange, fer et aluminium libres, carbone et taux de matière organique (C/N) des différents sols de l'anse de "l'Erguillière".

- L'extrait sec est repris par le THF (solvant organique très performant notamment en ce qui concerne les composés phénoliques : structure fondamentale supposée des acides humiques et fulviques selon Schnitzer, 1978).

- La séparation en poids moléculaires décroissants est obtenue par chromatographie HPLC avec une série de colonnes GPC.

- Le spectre est obtenu par réfractométrie couplée à un calculateur qui permet d'intégrer la surface des pics.

Les poids moléculaires correspondant aux pics sont évalués à partir d'une courbe d'étalonnage qui a été établie avec des substances étalons de structures différentes.

Remarque : la relation entre les poids moléculaires et les temps de rétention est parfaitement vérifiée, quelle que soit la forme des molécules (structures ramifiées ou constituées de longues chaînes hydrocarbonées).

Le caractère quantitatif des pics de réfractométrie a également été vérifié sur les étalons.

Les données quantifiées des spectres sont ensuite traitées en classe de poids moléculaires en ramenant la somme des pics mesurés à 100 % (Fig. 147).

La fraction organique ainsi étudiée n'englobe pas l'ensemble des matières organiques des échantillons puisque les modalités d'extraction s'appliquent préférentiellement aux acides organiques sens large et aux molécules polaires. Les sucres multiples ne sont donc pas concernés par ce travail.

- Caractéristiques complémentaires par spectrophotométrie infrarouge .

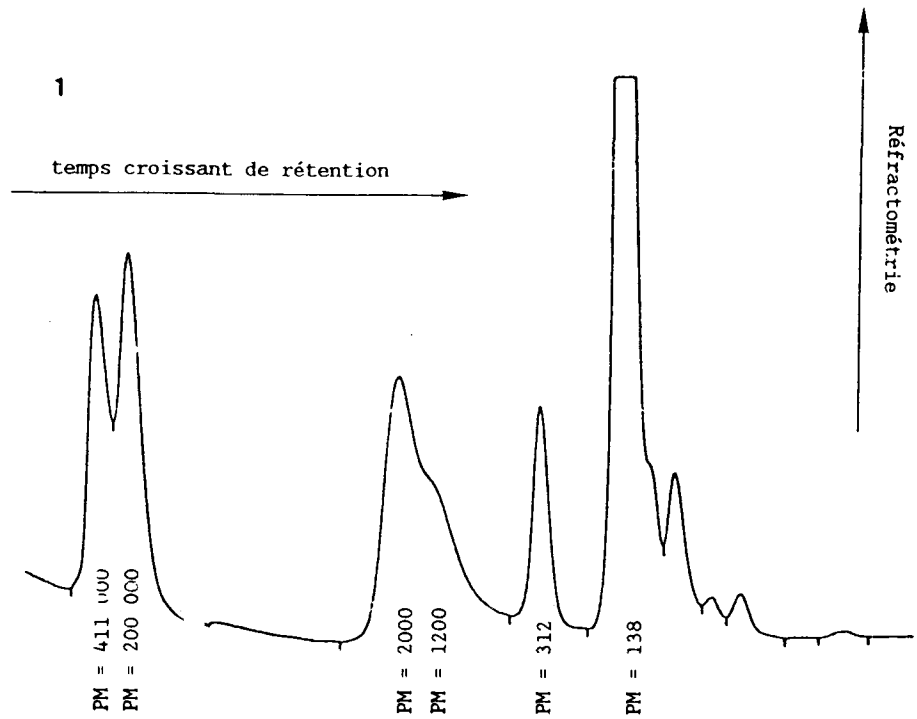
L'examen des spectres infra-rouge permet de révéler des différences qualitatives de structure des populations organiques ainsi isolées.

Nous nous attacherons en particulier à l'examen :

- des groupements C-H des chaînes d'alcanes qui sortent autour de 2950 cm-1 en se superposant au massif du spectre des groupements hydroxyles ;
- des groupements C=C, des liaisons de cycles aromatiques, et, des groupements carbonyles et carboxyles qui s'expriment entre 1450 et 1800 cm-1.
Le rapport des pics à 2950 cm-1 et 1750 cm-1 permet d'apprécier le degré de polymérisation des molécules organiques étudiées (Jambu et al., 1971).

Ces premières investigations laissent supposer la conservation de marqueurs spécifiques - acides gras et stérols - qui font actuellement l'objet d'une étude (R. Lafite et J.P. Dupont). Les travaux récents relatifs à la détermination de stérols notamment dans les sols (Pepe, 1988 et Pepe et al., 1989) et les foyers préhistoriques (March et al, 1989) mettent en évidence des stérols spécifiques pour les espèces terrestres (Fig. 148) et marines, tant animales que végétales.

Dans le cadre de notre étude, aucun résultat n'est, jusqu'alors, significatif. Il semblerait que l'appareil de mesure dont nous disposons ne soit pas assez sensible. Par ailleurs, la recherche effectuée sur matériel frais - foyers expérimentaux - révèle la destruction des stérols par pyrolyse.



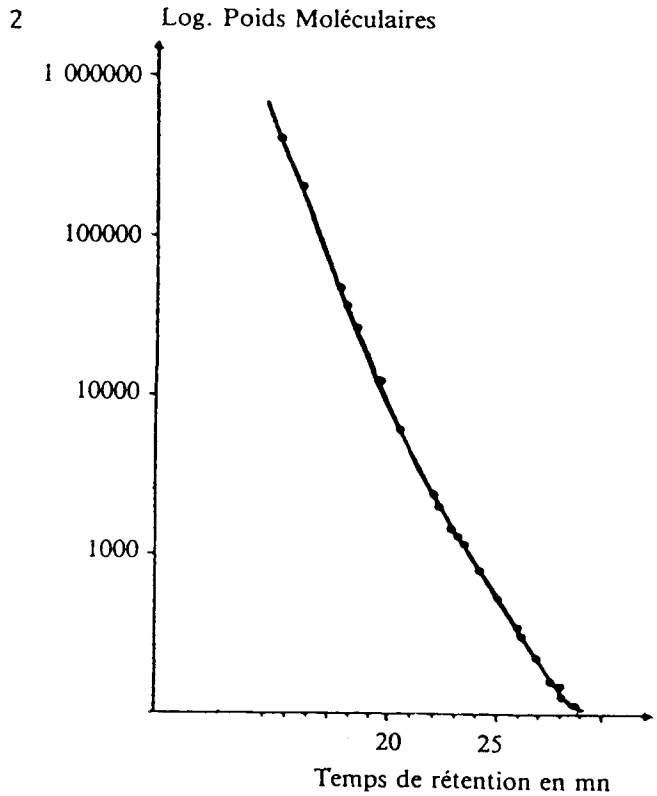


Fig. 147 : Caractérisation de la distribution en poids moléculaires des acides organiques sens large.
1 : Exemple de spectre HPLC d'une solution polyétalon,
2 : Courbe d'étalonnage montrant la relation entre le temps de rétention et le poids moléculaire des complexes séparés par HPLC sur colonne GPC.

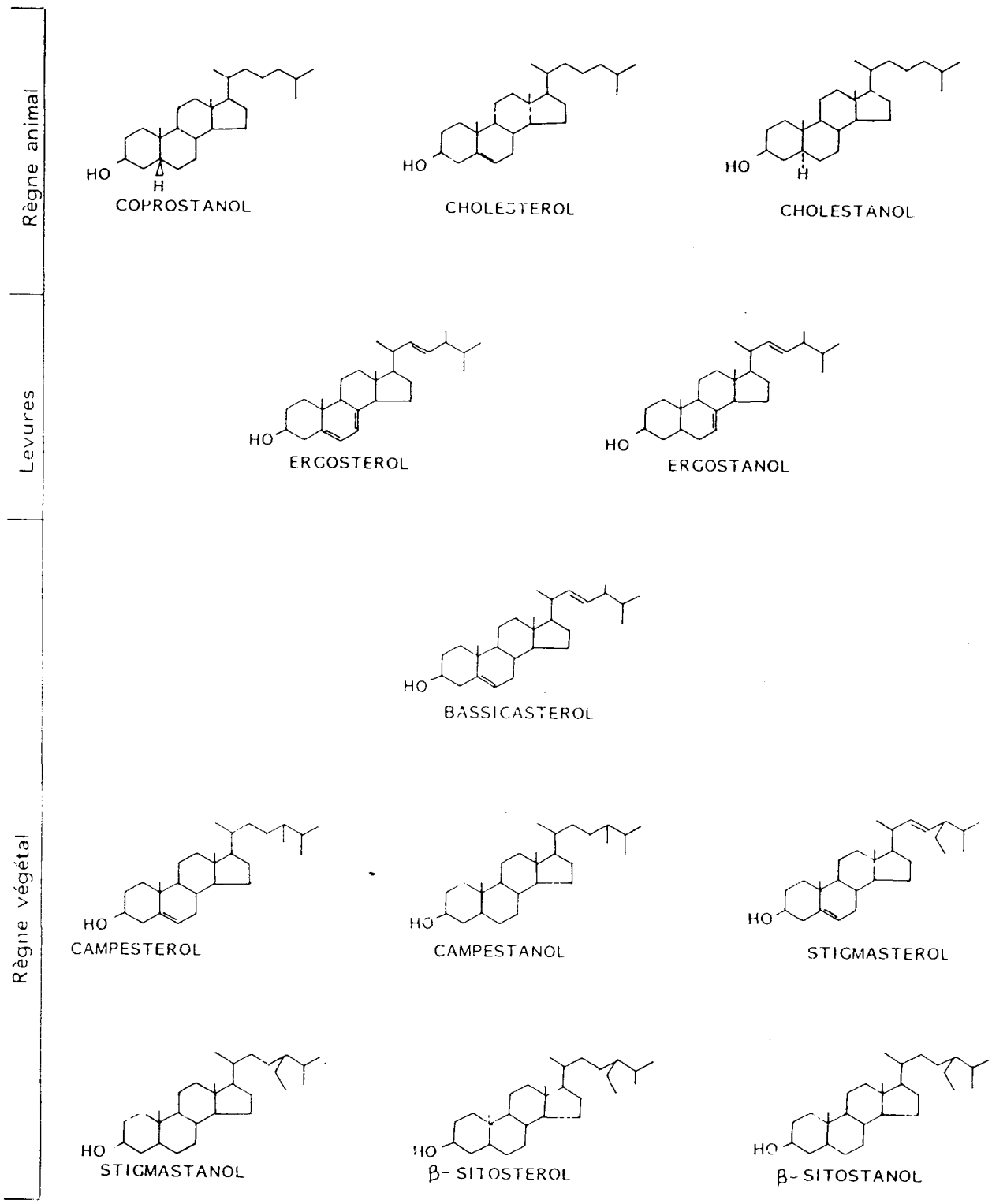


Fig. 148 : Stérols les plus représentés dans les levures le règne animal et le règne végétal.

Nous allons cependant poursuivre nos investigations afin d'essayer de définir la nature des molécules organiques attestées lors de la caractérisation de la distribution en poids moléculaires des acides organiques sens large.

2.5. Les isotopes du carbone.

Les mesures de teneurs en 13C, effectuées sur les sédiments autorisent la dissociation d'un matériel d'origine continentale, de celui d'origine marine, comme cela a pu être mis en évidence, en Baie de Seine (R. Létolle; rapport 1983).

Le dosage en 13C contenu dans les cendres des foyers préhistoriques est actuellement en cours (Faculté de Rouen) afin d'essayer de déterminer l'éventuelle crémation d'éléments marins ou littoraux.

LES STRUCTURES ANTHROPIQUES

3. ANALYSE DES STRUCTURES.

3.1. Les structures tangibles.

Plusieurs secteurs ont permis la mise en évidence de structures tangibles : structure composée de blocs bruts de granit (secteur 1), fosse aménagée dans le toit de la plage, structures de combustion (secteurs 1, 4 et 5 bis) et nombreuses concentrations de produits lithiques - amas - (anfractuosités 1 et 2, secteurs 1 et 4).

3.1.1. Les arrangements de blocs bruts (Fig. 149 et photographies n°13 à 16).

Ces structures s'avèrent difficiles à lire, en raison de la "roche-mère" qui comporte de nombreux blocs rocheux. Aussi avons-nous estimé raisonnable de ne pas prendre en compte les éventuels calages de poteaux ou alignements de blocs.

Il convient de rester très prudent quant à l'interprétation d'une éventuelle organisation de blocs granitiques. Il s'avère souvent impossible de dissocier l'origine - allochtone, autochtone, pouvant parfois être réorganisés par l'homme ? Le niveau à témoins anthropiques du secteur 3, à la limite entre le head et les loess, observé sur une surface limitée (8 m^2 environ), présente une certaine "organisation" des blocs.

Le head sur lequel repose l'industrie se compose de cailloutis centimétriques qui n'excèdent pas 50 mm. D'où le contraste observé entre ce matériau formant la roche mère et les blocs granitiques de forte taille : 300 à 600 mm de plus grande longueur.

Ces blocs dessinent, dans la partie non tronquée par l'érosion littorale, deux arcs de cercle concentriques (Fig. 149).

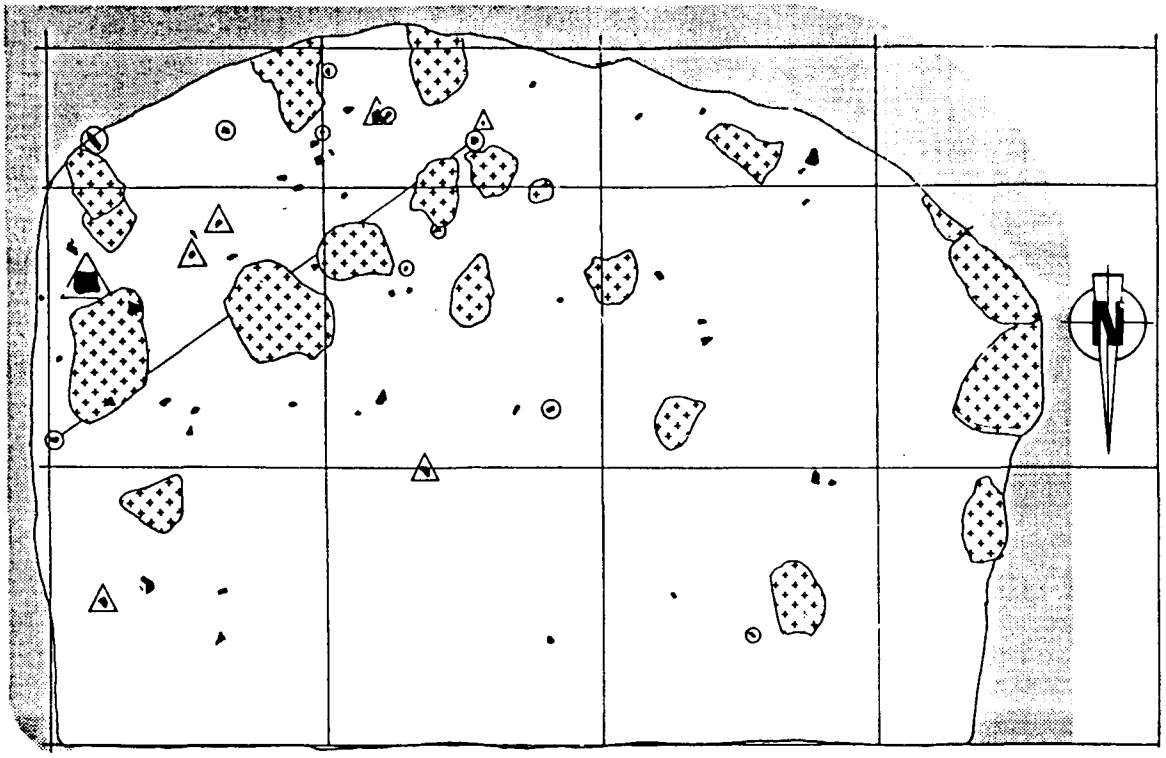
L'industrie lithique apparaît, notamment les pièces façonnées, plus abondante en bordure de ces arcs qu'au centre de l'espace libre de témoins lithiques. La distribution des pièces affectées par le feu adoptent sensiblement la même distribution.

Ne serait-il pas tentant de voir un espace structuré, composé de deux couronnes de blocs granitiques libérant une surface d'habitation estimée à 5/6 m2 ? La distribution tant des artefacts que des témoins de combustion - silex brûlés - en périphérie conforterait cette analyse.

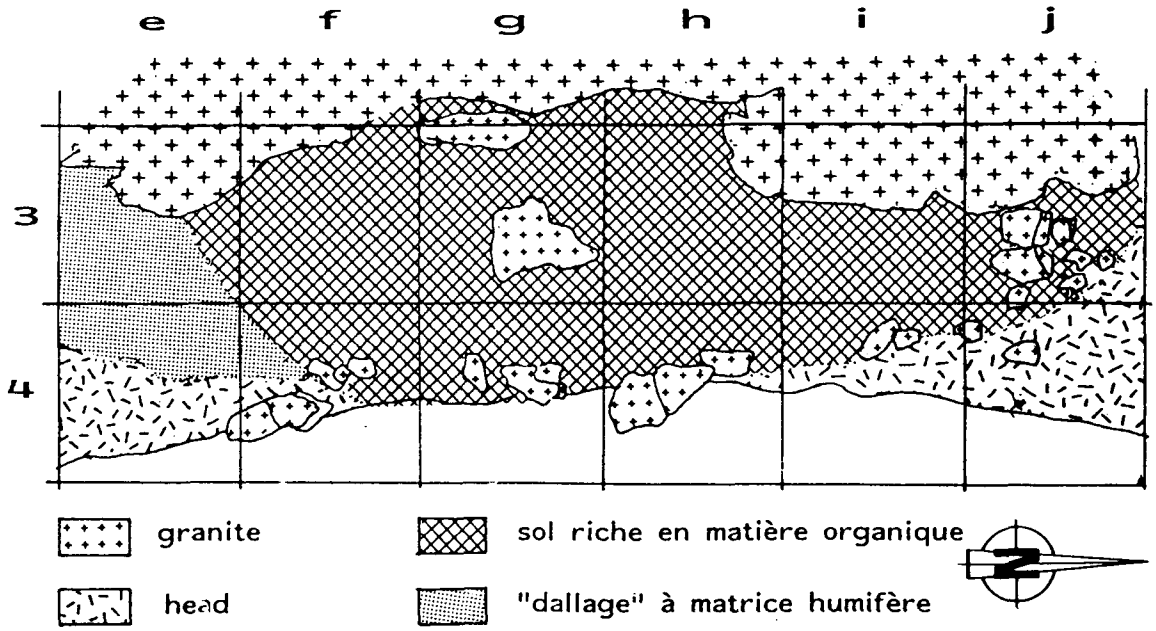
Tous les ingrédients se trouvent donc réunis dans le creuset "psycho-interprétatif" de l'ethno-archéologue, cependant, l'étude géomorphologique atteste que ces éléments sont le fruit de solifluxion sur le versant d'orientation sud/nord du gisement. Il s'avère, à SaintGermain-des-Vaux/Port-Racine, impossible de reconnaître raisonnablement une structuration de l'espace à partir des blocs bruts rencontrés à la fouille.

Le gisement n'a pas bénéficié des conditions sédimentaires optimales qu'il est possible de rencontrer, notamment en milieu fluviatile durant le Tardiglaciaire.

Seul un "espace intérieur délimité" a pu être reconnu. Il s'agit d'une aire circonscrite à l'ouest par la falaise granitique et à l'est par un alignement de blocs granitiques, de dimensions moyennes (250 à 400 mm de plus grande longueur) (de F à J). Disposés, soit à chant, soit obliquement, ces blocs, majoritairement aplatis, ont pour certains la base calée dans le cailloutis sous-jacent au niveau d'occupation.



1



2

Fig. 149 : "Structures tangibles" ; Secteur 3 : 1 : organisation des vestiges par solifluxion, 2 : Secteur 1 : "espace intérieur délimité".

L'extrémité nord de la structure se compose d'un empilage de blocs sub-parallélépipédiques, toujours de taille plus conséquente (environ 400 à 600 mm).

Ce bandeau de pierres marque très nettement la limite entre le sédiment "intérieur" riche en matière organique et le sédiment externe qui en est quasiment dépourvu.

L'extrémité sud de la structure présente une aire composée d'un cailloutis dense (blocs d'environ 100 mm dans leur plus grande longueur), disposés "à plat" alors que le pendage des couches sus-jacentes apparaît prononcé (environ 20 degrés), (photographie n°16).

Ce cailloutis, partiellement mêlé d'éléments charbonneux, a livré quelques éclats thermiques de silex (galets et artefacts). A proximité, une source a été rencontrée lors des travaux de fouille. Existait-elle durant l'Eémien s.l. ? Ce qui pourrait expliquer la présence de ce "dallage" dans cette zone de "l'habitat".

Cet "espace intérieur" s'individualise par la quasi absence de témoins lithiques tant naturels que d'origine anthropique. Seule, la lisière avec la falaise granitique a livré une plus importante densité de petits blocs de granite.

La surface ainsi délimitée couvre environ 14 m^2 (Fig. 149) et dessine un arc de cercle très ouvert sub-parallèle à la falaise fossile.

Le sol organique a fait l'objet d'une étude chimique fine (cf. supra) dont les résultats n'autorisent aucune interprétation raisonnable !

3.1.2. Les "fosses" (photographie n°19).

Seul le niveau de base du secteur 1 a livré ce type de structure.

Cette cuvette de dimension modeste (620 x 400 x 200 mm) a été aménagée dans la partie sommitale de la plage ancienne, au pied de la falaise granitique (m^2 YY-5).

Cette "fosse", obtenue par enlèvement de galets, contenait un remplissage riche en matière organique. Il ne s'agit ni de cendre, ni de sédiment charbonneux. Seuls, quelques artefacts sont issus de cette fosse.

La destination de cette structure dans un espace domestique nous échappe. Les analyses chimiques effectuées sur le sédiment ne s'avèrent guère éclairantes. S'agissait-il d'une fosse à détritus, d'une cache, voire d'une sépulture... ?

3.1.3. Les structures de combustion : essai typologique.

Plusieurs types de structures de combustion ont été reconnus à Saint-Germain-des-Vaux.

- Les agglomérations de matières cendreuses et charbonneuses peuvent avoir des origines multiples. Il peut s'agir soit d'évacuations de produits de combustion (secteurs 1 et 4) soit de foyers à plat aux limites floues, comme au secteur 4.

- Les foyers à plat, avec une bordure, ont été reconnus aux secteurs 1 (J5) et 4 (F4). La bordure se compose de pierres granitiques aux arêtes émoussées, ou de galets issus de la plage ancienne. Ces éléments, qui interviennent dans l'élaboration de la bordure, sont donc présents naturellement sur le terrain.

Beaucoup de ces pierres sont altérées au secteur 4, cependant, aucune ne présente de traces de rubéfaction. Ce critère n'apparaît pas significatif sur le gisement en raison de l'importance de nombreuses incrustations d'arkose sur le granite local.

L'observation des pierres supposées chauffées, notamment l'opalescence des quartz due à la combustion, n'a pas été plus concluante ! (T. Leboulanger, Faculté de Géologie de Rouen).

Seules l'induration du sédiment intersticiel et la délimitation nette de la structure plaident en faveur de l'existence de cette bordure lors de la combustion.

- Le foyer à bordure naturelle du secteur 5 bis se dissocie des foyers construits par le fait que les hommes paléolithiques ont utilisé des éléments présents naturellement - deux blocs granitiques de grande dimension issus de la falaise toute proche - pour y faire du feu. L'utilisation de ces blocs cryoclastiques atteste un comportement opportuniste bien que le fond semble avoir été "pavé" de pierres granitiques. Le remplissage, bien conservé, se compose essentiellement de matières charbonneuses.

- Les foyers en cuvette sans bordure sont attestés tant au secteur 4 Sud qu'au secteur 1 (D5 et F5). Ces structures sont aménagées soit dans le toit de la plage ancienne par enlèvement des galets (secteur 4 Sud et secteur 1 : D5) soit dans le limon noir loessique (secteur 1 : F5) d'où l'intense rubéfaction du sédiment (photographie n°22).

Le remplissage cendreux et charbonneux était conservé dans les foyers du secteur 1 ; seul un sédiment cendreux a été reconnu au secteur 4 Sud.

Au secteur 4, un ensemble de cuvettes imbriquées a été mis en évidence (photographie n° 27). La bordure de la cuvette révèle une série d'alvéoles vraisemblablement dues aux curages et réutilisations successives.

- Les foyers en cuvette avec bordure ne se rencontrent qu'au secteur 4. La cuvette est creusée dans la couche sus-jacente à la plage ancienne et partiellement dans sa partie sommitale.

Le foyer G5 (secteur 4) contenait outre les habituelles matières cendreuses et charbonneuses, un conglomérat de pierres chauffées pulvérulentes (photographie n°27 et 30).

Quant au foyer J2 (secteur 4 Nord), dont la bordure régulière se compose de pierres granitiques aux arêtes émoussées, un foyer en cuvette y est accolé tangentiellement. Leur bordure commune est très indurée.

Enfin, au secteur 16, une combustion à plat a été reconnue sur plusieurs dizaines de mètres. Il s'agit vraisemblablement d'un feu de landage. Ces feux en milieu de landes ont été observés à plusieurs reprises dans le Cotentin, à Jersey, et dans le Léon (Bretagne), (Van Vliet-Lanoë, 1988 ; B. Hallegouët, communication personnelle).

Nous reviendrons ultérieurement sur l'impact pédo-morphologique de ces feux, ainsi que sur leurs origines éventuelles.

Nous ne donnerons aucun profil de foyer préhistoriques en raison des observations effectuées sur des foyers expérimentaux et notamment leur évolution morphologique depuis leur abandon (28 mois). En effet, nous avons pu constater sur ces structures expérimentales une très importante modification de forme et par conséquent des dimensions initiales. La quasi

totalité des foyers considérés (26 sur 29) avaient été affectés par des remaniements dus à la pédofaune et aux rongeurs. Cette colonisation des remplissages des cuvettes de foyers a pour origine l'enrichissement en bases du sol.

Aussi, resterons-nous très prudent quant à l'étude morphomètrique des structures de combustion du site préhistorique.

3.1.4. Les amas de débitage.

Peu de concentrations de produits de débitage, issus d'un même ou de plusieurs rognons ont pu être dissociés à la fouille. En effet la quasi totalité de la surface d'occupation était couverte d'artefacts sur toute l'épaisseur du niveau compris entre le cailloutis et la plage ancienne. Seuls quelques groupements d'artefacts, "isolés" de la masse du matériel lithique a permis de constater l'existence d'une concentration de produits venants d'un même bloc.

Au secteur 4, un amas, bien circonscrit, concentre sur environ 0,50 m de diamètre, le produit de deux galets mis en oeuvre à proximité d'une structure de combustion (F4b).

Au secteur 1, deux amas ont été reconnus :

- le premier, en D4 occupe une surface restreinte - 0,40 m de diamètre -. Les produits de débitage composent un ensemble de remontages qui appartiennent à au moins trois nucleus - deux levallois et un globuleux -.

- le second regroupe deux "galets-nucleus". Il s'agit d'un "galet-nucleus" à lames - ensemble 41, Fig. 160 - et d'un "galet-nucleus" à éclats ayant produit des lames - ensemble 27, Fig. 154 - ! La répartition des produits de débitage forme deux lentilles sécantes par moitié (F4).

Les anfractuosités - 1 et 2 - ont livré de nombreux produits, sur une surface restreinte, participant à de nombreux remontages. S'agit-il d'aire de débitage, d'amas dus à l'évacuation des artefacts en aval d'habitats (?) ou d'aires d'activité spécialisées ?

Seul le recours à l'analyse topographique des enlèvements participant à des remontages permet d'individualiser les éventuels amas dans la "masse" lithique du secteur 1

3.2. Les structures latentes.

Il s'agit de structures dont la pertinence n'est décelable que par l'analyse microtopographique, notamment les liaisons existant entre différents objets.

3.2.1. Raccords et remontages.

Nous ne reviendrons pas sur la définition de ces termes énoncée précédemment (2e partie, ch. 4.2).

Les nombreux remontages - de 9,8 % à 14,2 % des artefacts, esquilles exclues - effectués dans les secteurs structurés principaux (secteurs 1 et 4) autorisent une approche taphonomique et palethnographique du gisement.

3.2.2. Taphonomie du silex.

Il s'agit de "l'étude des modifications subies par le silex depuis son abandon par l'homme préhistorique, à partir du moment où il devient un élément de la sédimentogénèse quaternaire" (Masson, 1987).

Des agressions mécaniques ont été reconnues en différents secteurs : gélivation (secteurs 4 et 1), éolisation (secteur 3), brassage marin (secteurs 2 et 3 principalement)... ainsi que des altérations chimiques dues à différentes conditions de conservation : stagnation temporaire d'eau (secteur 2), différence de milieu physico-chimique (secteur 1) qui se matérialisent par une différence de patine des enlèvements appartenant à un même bloc, fait attesté par les remontages.

Ces altérations restent assez exceptionnelles, les artefacts en silex du gisement de Saint-Germain/Port-Racine présentent un remarquable état de fraîcheur, ce qui impliquerait un enfouissement dans un sol très compact (Masson, 1987). Il s'agit d'un ranker, notamment au secteur 1.

La pratique des remontages a permis de mieux appréhender la dynamique des objets dans l'espace, et notamment de mettre en évidence des perturbations d'ordre géologique et/ou anthropique.

Au secteur 1 principalement, quelques pièces ont été rencontrées sur des replats de la falaise granitique. Ce même phénomène avait été observé par G. Vilgrain au secteur 5.

Ces artefacts se trouvent donc dans un espace, dans un volume, différent de celui défini par la couche d'occupation à laquelle ils appartiennent, comme en témoigne le remontage de l'ensemble 165 (Fig. 150). Il s'agit d'un nucleus non épuisé (?) "posé" sur un redan de la falaise granitique.

Un second ensemble remonté n°35 (Fig. 151) illustre un phénomène plus complexe. La majorité des enlèvements sont contenus dans la couche supérieure au cailloutis (D2a), témoin d'une érosion.

Cependant, deux pièces lithiques ont été rencontrées dans un niveau sous-jacent. L'une d'elle, appliquée sur le bord d'un pointement du platier granitique, enveloppée dans une matrice argileuse due aux illuviations a, en effet, pu être entraînée par gravitation et illuviation dans la couche sousjacente.

Le second artefact, quant à lui, a été rencontré dans la couche sousjacente sans qu'aucune explication ne puisse être avancée !

Les groupements d'objets lithiques (amas) fort nombreux, ainsi que les observations micromorphologiques, attestent une industrie en place.

Seuls ces deux ensembles, sur 280 actuellement remontés au secteur 1, illustrent des interférences de couches (?).

Une expérimentation, réalisée par A. Michel et L. Vallin en juillet 1980, a permis l'observation de l'évolution d'un atelier de taille expérimentale après abandon des artefacts sur le sol.

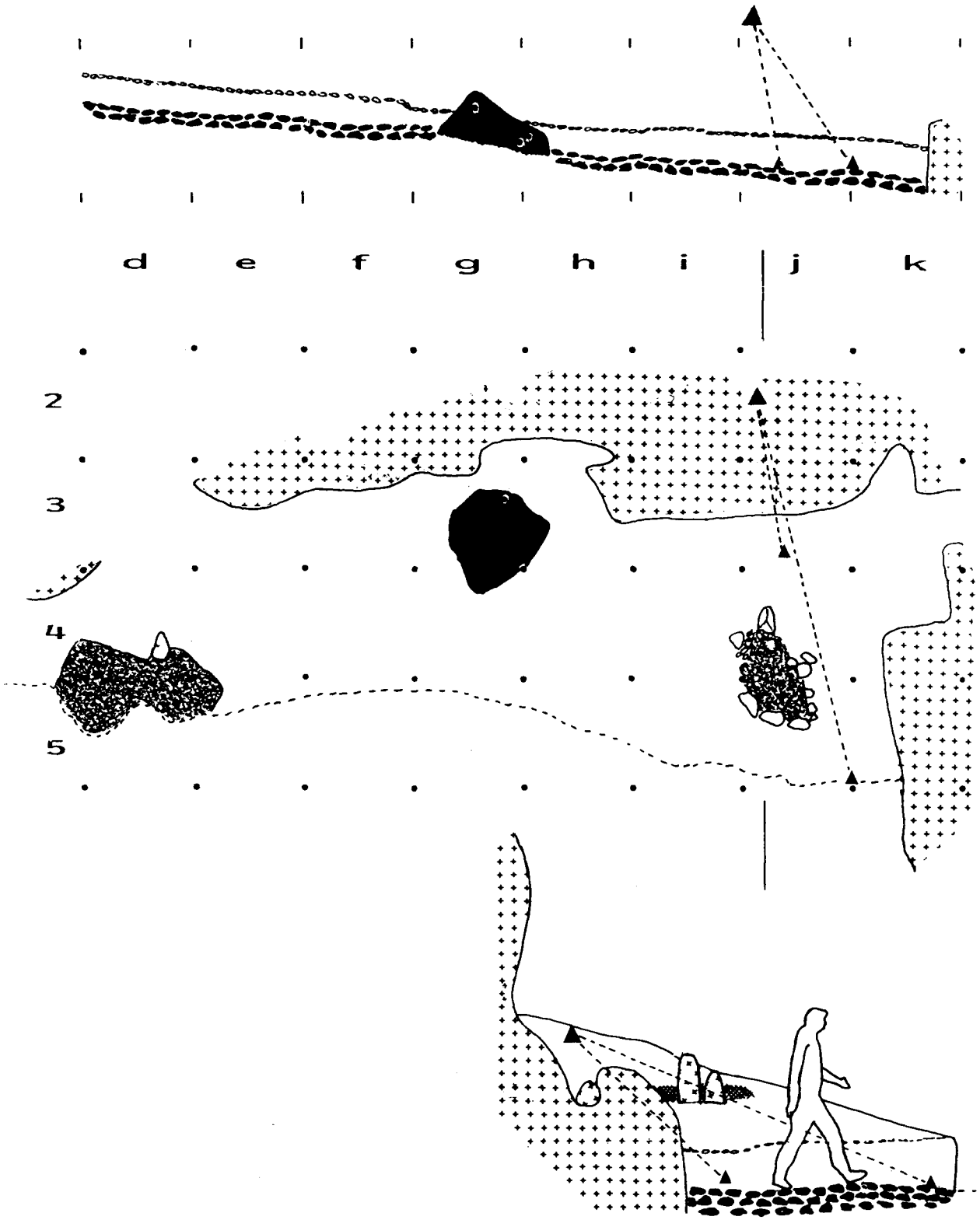


Fig. 150 : Secteur 1 : représentation dans l'espace des éléments du remontage n° 165.

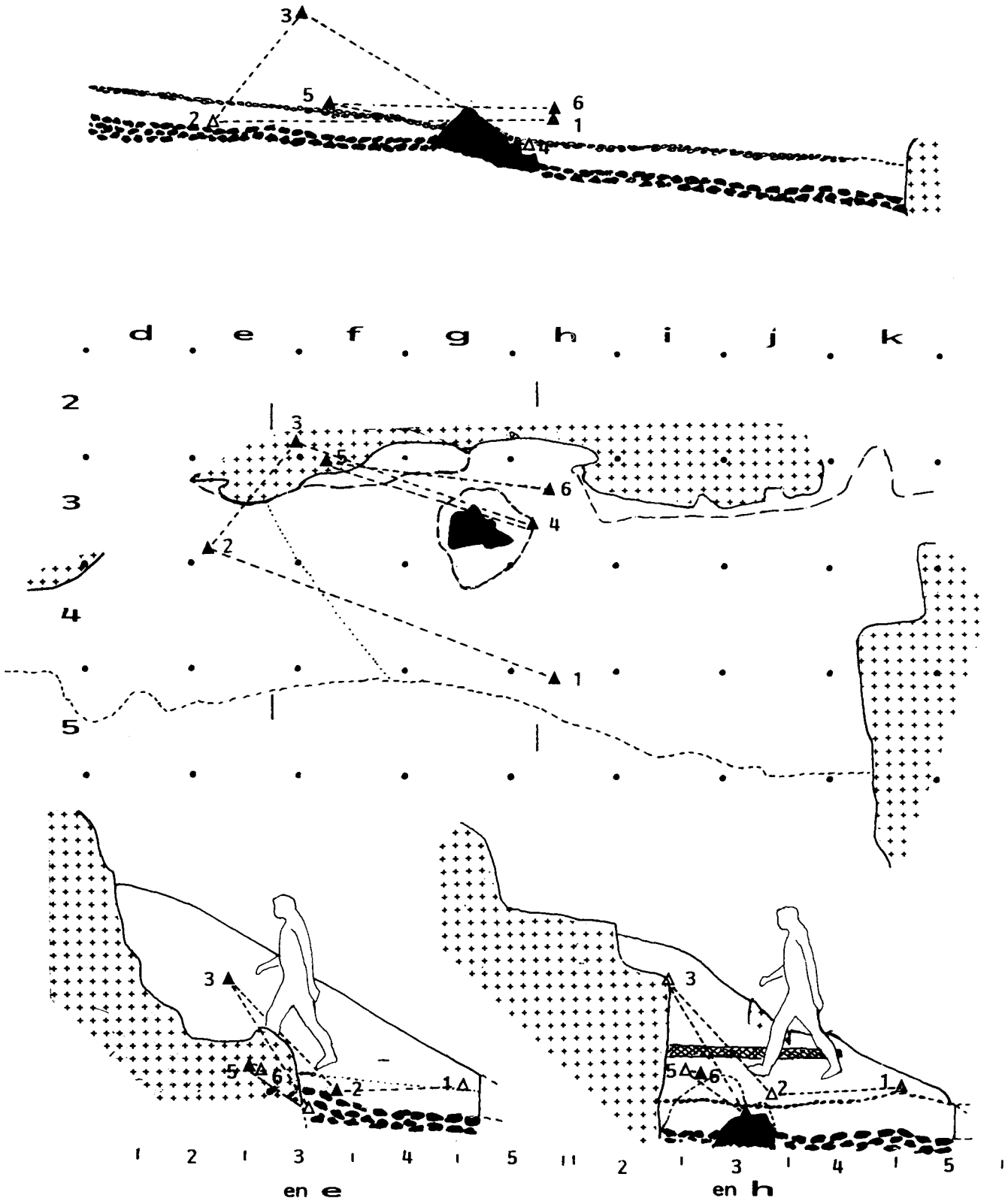


Fig. 151 : Secteur 1 : représentation dans l'espace des artefacts par zone d'enlèvements de l'ensemble 35.

L'expérience conduite depuis cinq postes de débitage, effectuée par A. Michel, a fait l'objet d'un plan de répartition des artefacts. Cet atelier de taille expérimentale a été observé environ deux mois après l'expérience. Passé ce court laps de temps, seuls 25 à 30 % de produits étaient encore visibles. Certains artefacts s'étaient déjà enfoncés de 3 ou 4 cm dans le sol. Il s'agit d'un sol de prairie (sol brun) non affecté durant la période d'abandon par le piétinement d'animaux.

A Saint-Germain-des-Vaux, une expérience a été tentée (1982) sur un cordon de galet non pédogénéisé. Environ 20 fragments de matière plastique de couleur orange et de dimension moyenne (environ 80 mm x 40 mm), ont été abandonnés sur le cordon. Après un mois, à raison de quatre passages par jour par une équipe d'en moyenne dix huit personnes sur le site, ces éléments de matière plastique ont été rencontrés entre 170 mm et 390 mm de la surface du cordon de galet.

Ces deux expériences ont été tentées l'été, donc dans des conditions climatiques favorables : pluviométrie dans les normes saisonnières. Elles témoignent d'un enfouissement rapide, différentiel, d'intensité variable.

Les nombreux remontages effectués au secteur 1 permettent la mise en évidence de ce phénomène d'enfouissement différentiel et suscitent quelques interrogations quant à l'homogénéité d'un niveau d'occupation pour les gisements de plein air relatifs à ces périodes anciennes.

Au secteur 1, il s'est avéré impossible de dissocier sur le terrain d'éventuels niveaux successifs d'occupation ; seul le cailloutis D2a scindait la couche de limon noir en deux ensembles.

L'étude des raccords et remontages,effectuée à partir des coordonnées prises en trois dimensions sur le terrain, a été traitée par le biais de l'informatique (programme établi par J.P. Locard).

Afin de pallier aux pendages sud-nord et ouest-est des couches sus-jacentes à la plage ancienne, nous avons traité, pour toute la surface fouillée les pièces comprises dans des parallélépipèdes de 0,20(X) x 0,20 m (Y) de côté, au sein de chaque mètre carré.

"L'origine" de l'occupation (Z), empiriquement définie par la pièce la plus basse rencontrée dans chaque 1/25e de m2, a permis le découpage de tranches de 5 cm d'épaisseur.

Ce découpage artificiel permet la mise en évidence de différences altimétriques entre des artefacts issus d'un même raccord ou remontage comme l'atteste le tableau ci-joint.

La dispersion verticale des artefacts appartenant à un même raccord ou remontage est majoritairement de 0 à 100 mm . Cependant, certains ensembles très complets peuvent présenter une dispersion verticale de 0 à 200 mm.

Ce fait s'observe principalement à proximité de la falaise granitique. Certains enlèvements ont été rencontrés sur des redans de la falaise, donc à des différences altimétriques notables.

L'ensemble 57, dispersé sur 200 mm , illustre ce phénomène (Fig. 156). Ce dernier, qui a fait l'objet d'un remontage assez avancé, autorise l'analyse de l'ordre des enlèvements.

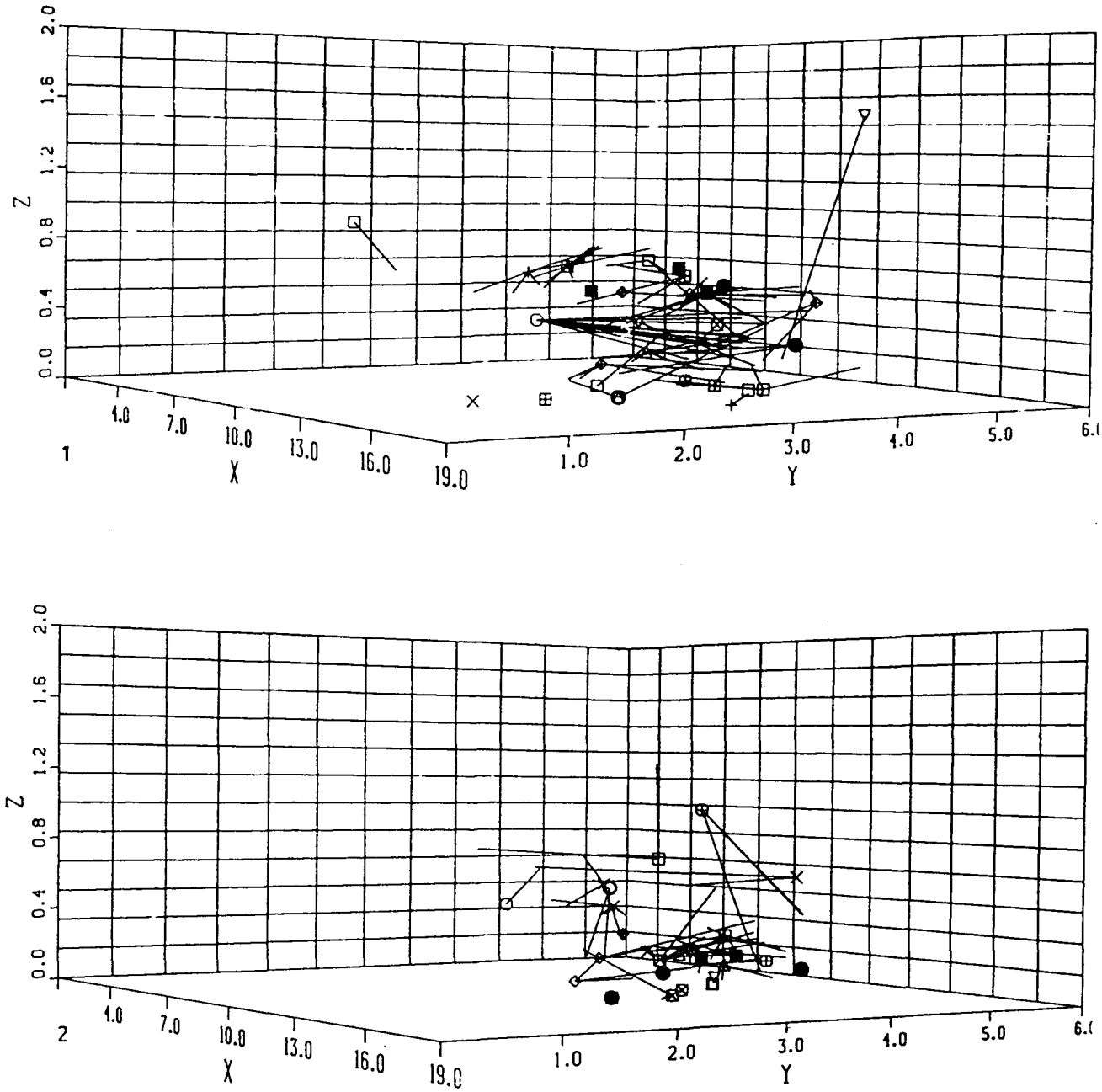


Fig. 152 : Secteur 1 : représentation tridimensionnelle des remontages sur nucleus à éclats : 1 : levallois, 2 : non levallois.

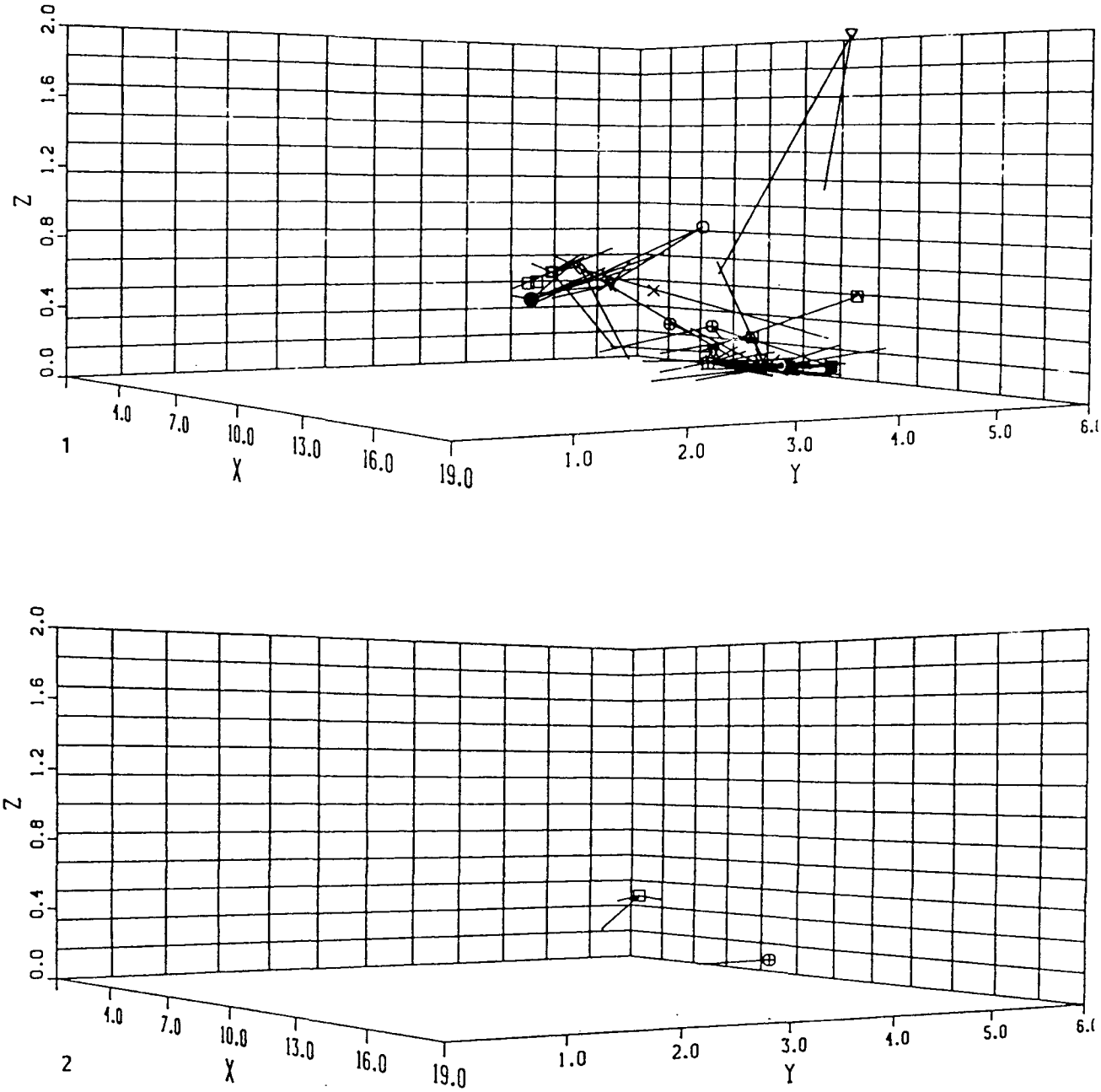


Fig. 153 : Secteur 1 : représentation tridimensionnelle des remontages : 1 : sur nucleus prismatiques, 2 : sur "galet-nucleus" à lames.

Il s'avère que ceux-ci n'ont pas une distribution altitudinale cohérente par rapport à la chaîne opératoire. L'analyse spatiale ne permet donc pas, dans le cas présent, de mettre en évidence un éventuel abandon du nucleus, puis une reprise de ce dernier.

Aussi avons-nous été très critique à l'égard d'éventuelles reprises du débitage d'un même bloc !

La dispersion verticale peut aussi être le fait de la topographie du/des sols d'occupation, des perturbations de ces sols par l'homme et la microfaune (intense phénomène de bioturbations)...

3.3. L'analyse topographique des témoins lithiques.

Le relevé précis des pièces, effectué en trois dimensions lors de la fouille, permet l'analyse spaciale des artefacts appartenant à un même raccord ou remontage, et des témoins lithiques par catégories.

3.3.1. Les ensembles remontés. (tab. 9).

La couche sus-jacente à la plage ancienne archéologiquement épaisse reconnue au secteur 1 n'a pas permis de dissocier à la fouille d'éventuels niveaux d'habitat. Les témoins lithiques se superposent sur toute l'épaisseur du profil étudié sans interruption notable ni sédimentation perceptible.

Aucun élément ne nous renseigne quant à la durée et à la périodicité (?) de l'occupation!

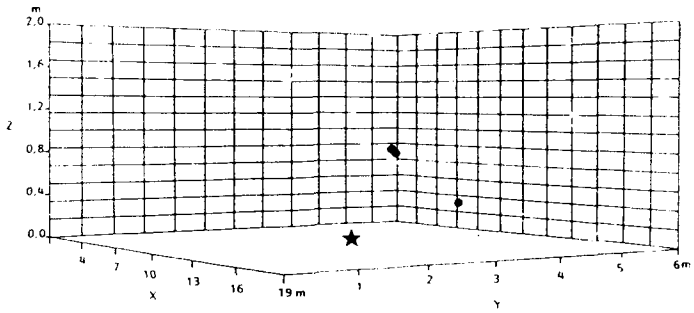
L'analyse topographique des nombreux remontages effectués définit géométriquement un ensemble de "volumes" qui s'imbriquent et se superposent.

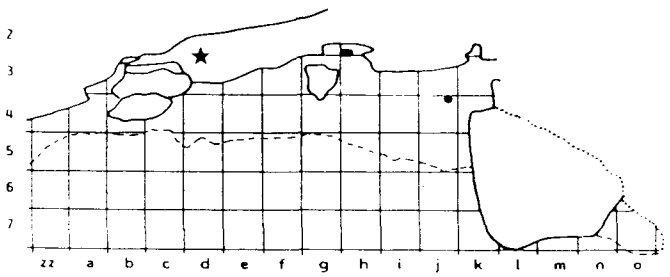
La représentation graphique en trois dimensions des raccords et remontages pratiqués sur nucleus autorise l'individualisation des schémas opératoires mis en oeuvre sur le site. Force est de constater le synchronisme et la permanence de ceux-ci durant toute la période d'occupation du site (Fig. 152 et 153).

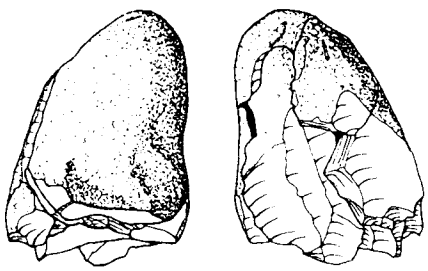
Nombre de pièces par raccord et remontage	Nombre de raccords et remontages (*)																			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...	14	...	16	17	...	25	...	32	...	42
0 à 49 ■■	57	7	6	1	1	/	/	/	/	/		/		/	/		/		/		/
0 à 99 ■■	50	6	3	1	1	/	/	/	/	/		/		/	/		/		/		/
0 à 149 ■■	21	12	4	1	2	1	/	/	1	1		/		/	/		/		/		/
0 à 199 ■■	8	8	2	1	1	3	1	1	1	/		/		/	/		/		/		/
0 à 249 ■■	1	1	/	1	/	/	/	/	/	/		/		1	/		1		1		/
0 à 299 ■■	/	2	1	/	/	1	/	/	1	/		/		/	/		/		/		/
0 à 349 ■■	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/		/		/	/		/		/		1
0 à 399 ■■	/	/	/	/	/	2	/	/	/	1		/		/	1		/		/		/
0 à 449 ■■	/	1	/	/	/	/	/	/	/	/		1		/	/		/		/		/
0 à 499 ■■	/	2	/	/	/	/	/	/	/	/		/		/	/		/		/		/
0 à 549 ■■	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		/		/	/		/		/		/
0 à 599 ■■	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		/		/	/		/		/		/
0 à 649 ■■	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		/		/	/		/		/		/
0 à 699 ■■	/	/	/	/	1	/	/	/	/	/		/		/	/		/		/		/
0 à 749 ■■	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		/		/	/		/		/		/
0 à 799 ■■	/	1	/	/	/	/	/	/	/	/		/		/	/		/		/		/

* Le matériel lithique collecté par G. Vilgrain entre 1977 et 1980, en JK 5 n'est pas pris en compte ici.

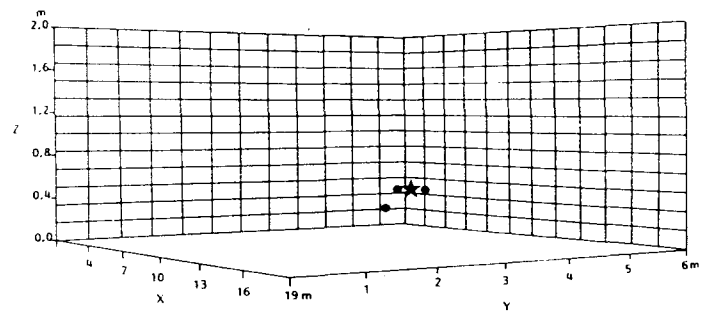
Ensemble 27







Ensemble 98



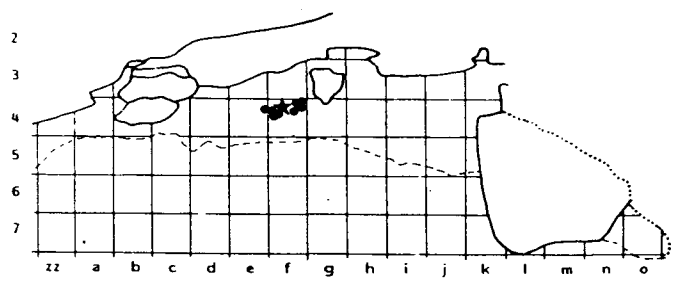
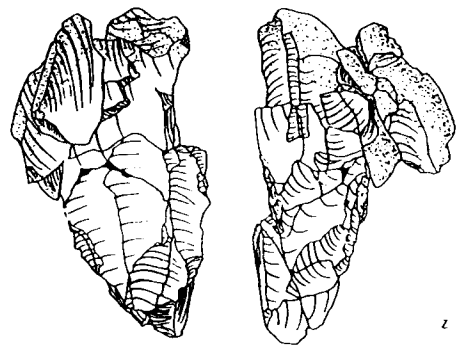
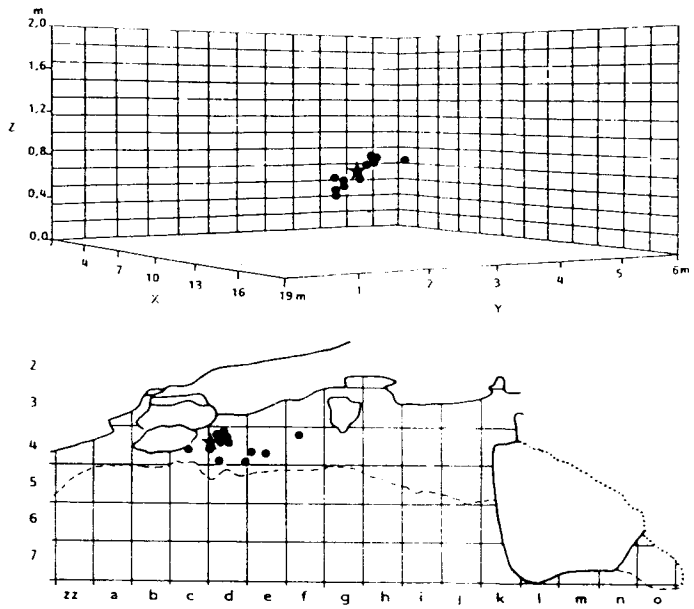
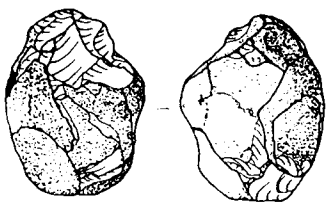


Fig. 154 : Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontage n° 27 et n° 98.



Ensemble 255





Ensemble 107

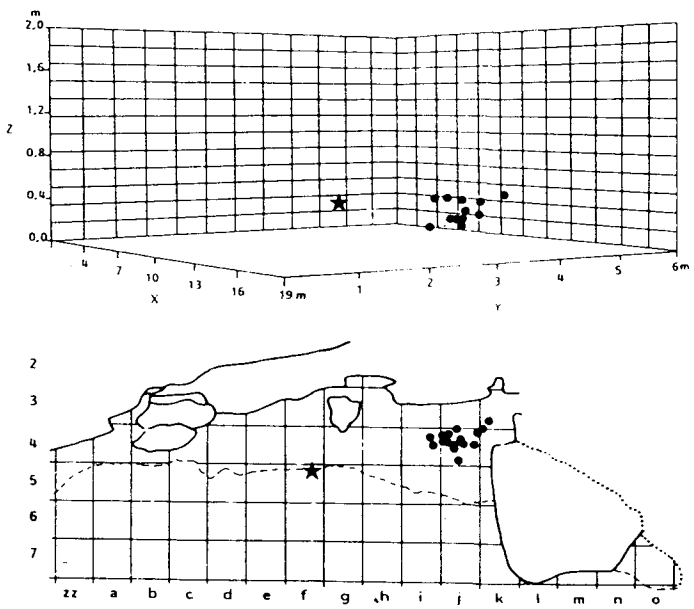
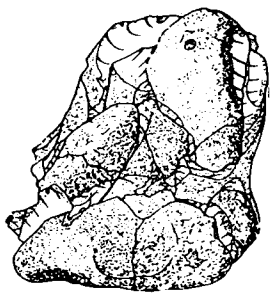
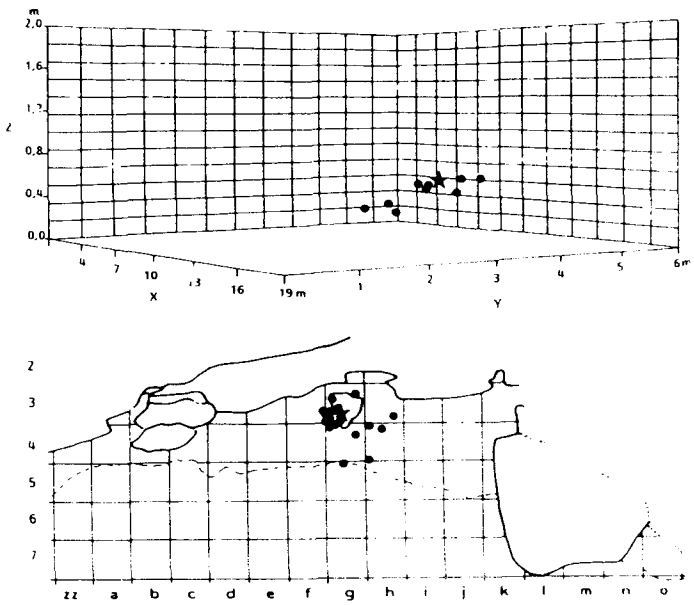
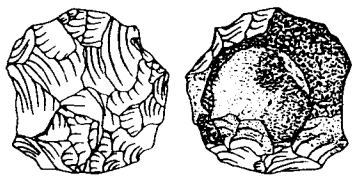


Fig. 155 : Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontages n° 255 et n° 107.



Ensemble 57





Ensemble 12

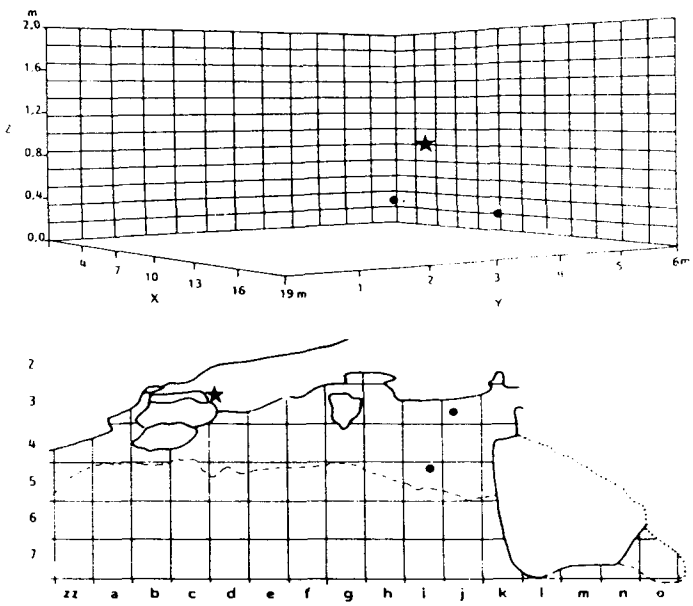
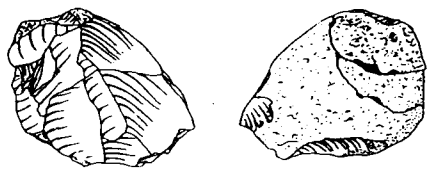
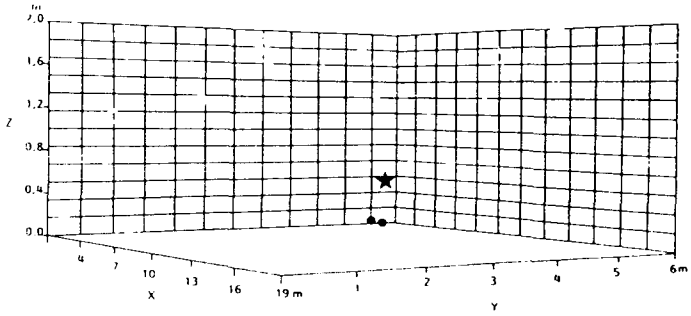
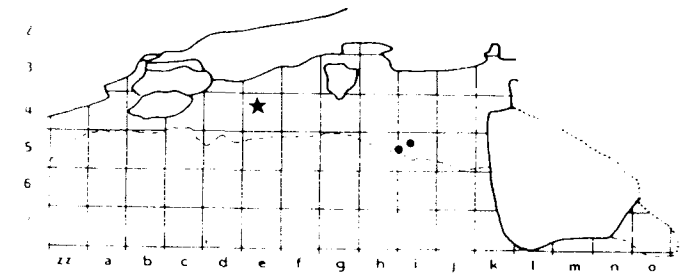


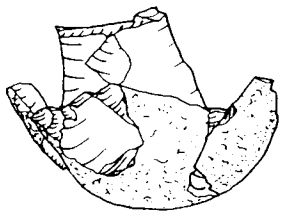
Fig. 156 : Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontages n° 57 et n° 12.



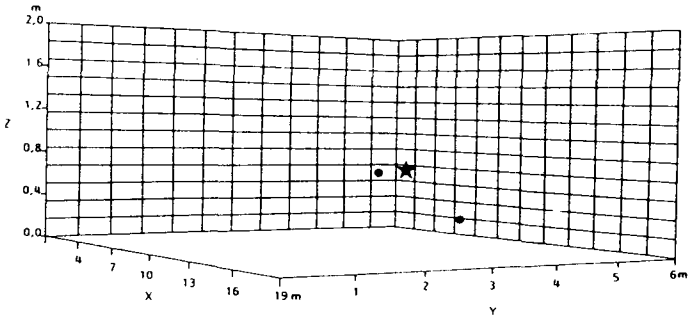
Ensemble 167







Ensemble 30



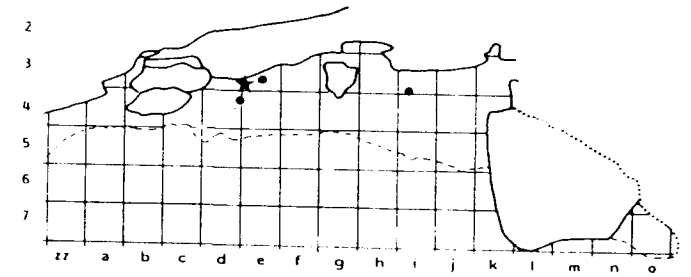
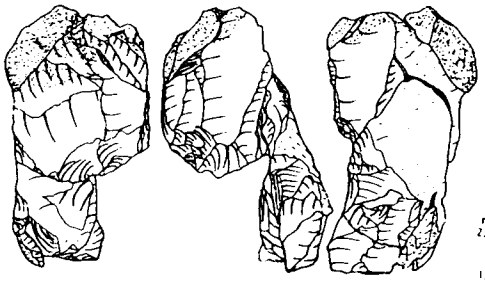
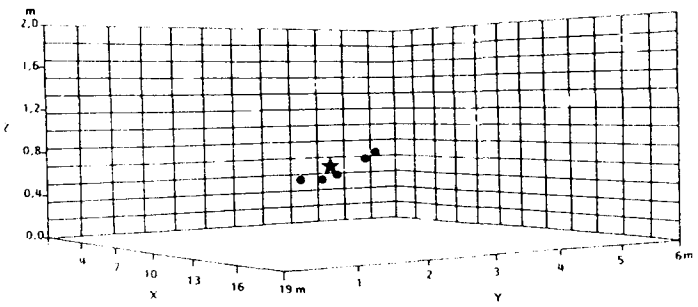
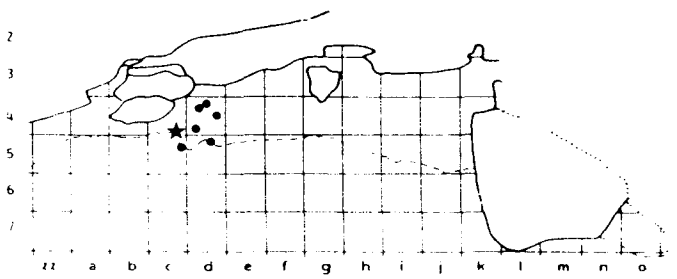


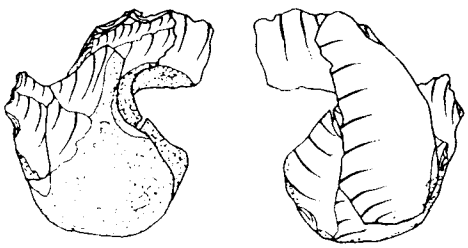
Fig. 157 : Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontages n° 167 et n° 30.



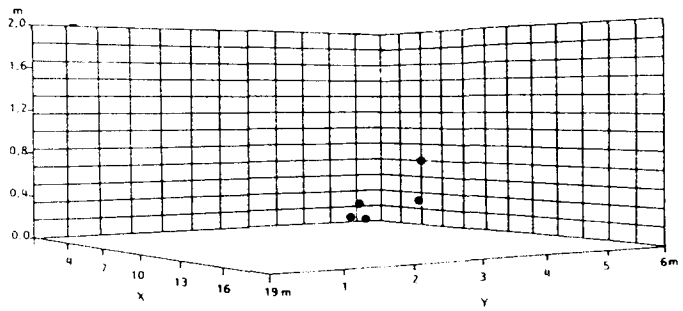
Ensemble 8







Ensemble 66



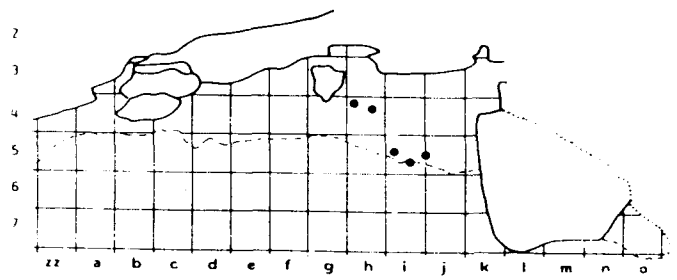
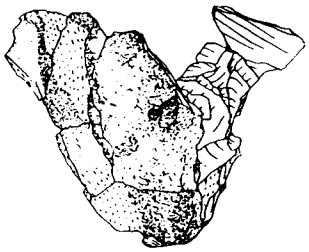
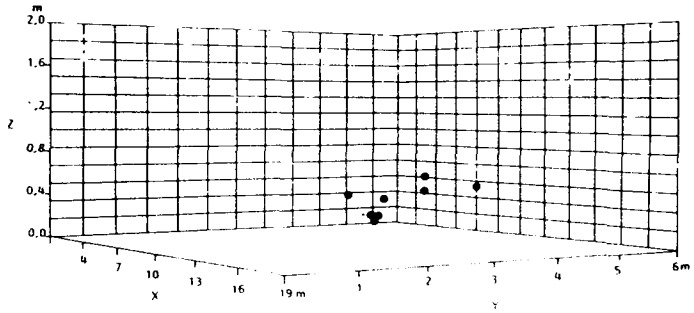
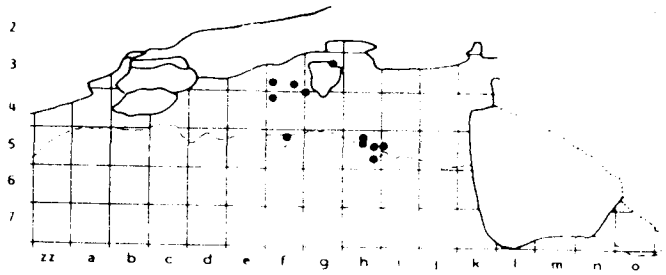


Fig. 158 : Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontages n° 8 et n° 66.

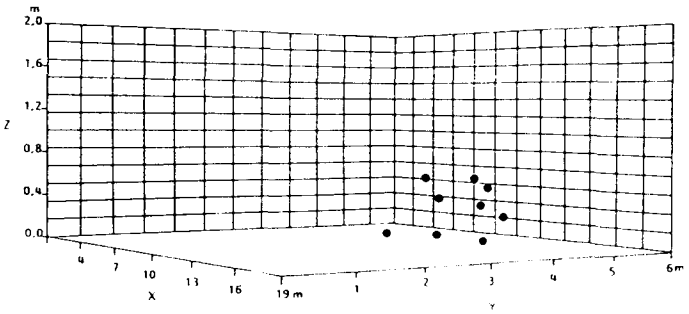


Ensemble 29





Ensemble 36



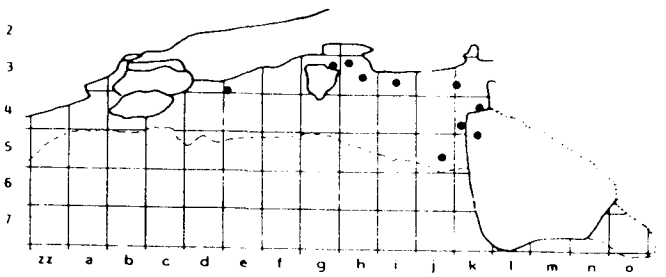
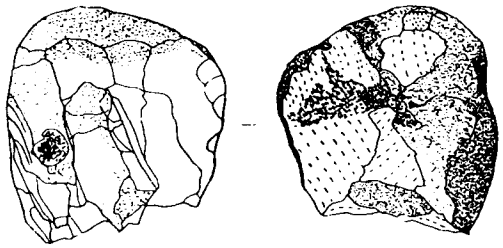
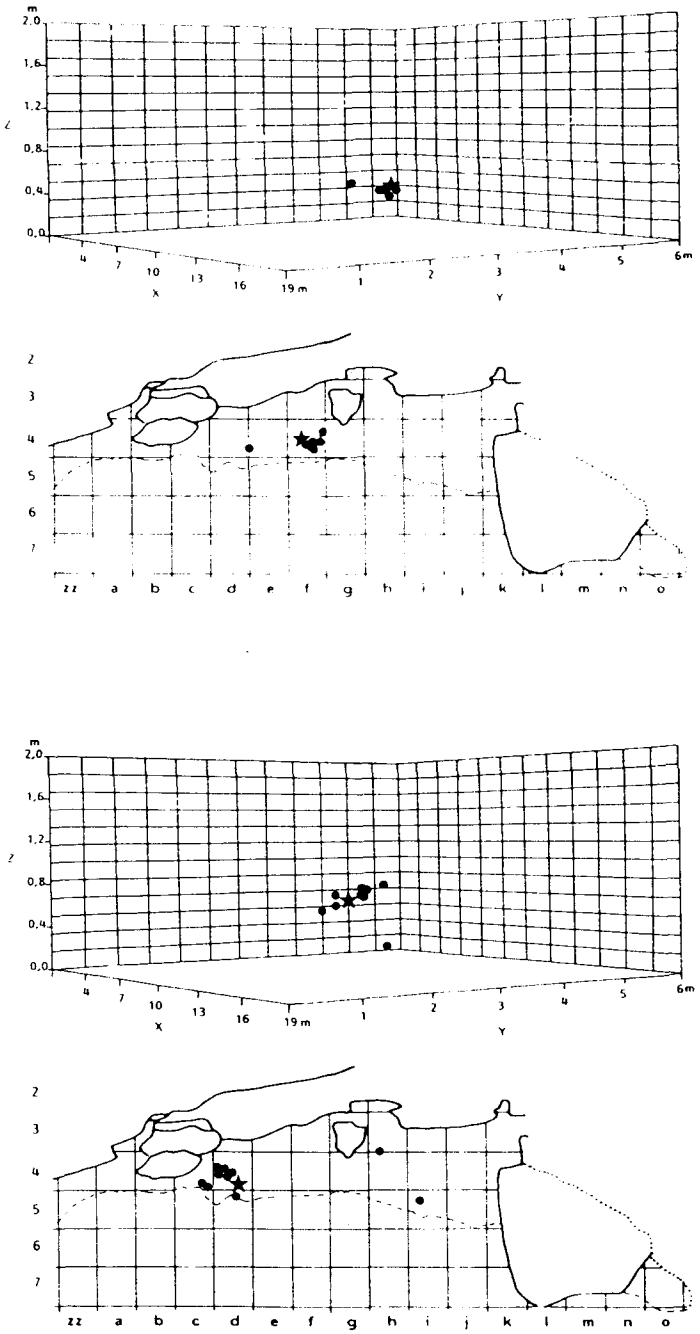
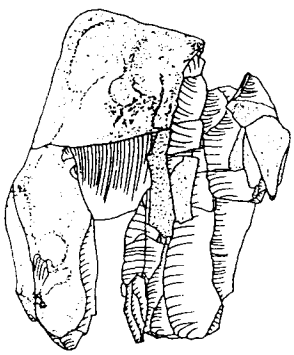


Fig. 159 : Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontages n° 29 et n° 36.

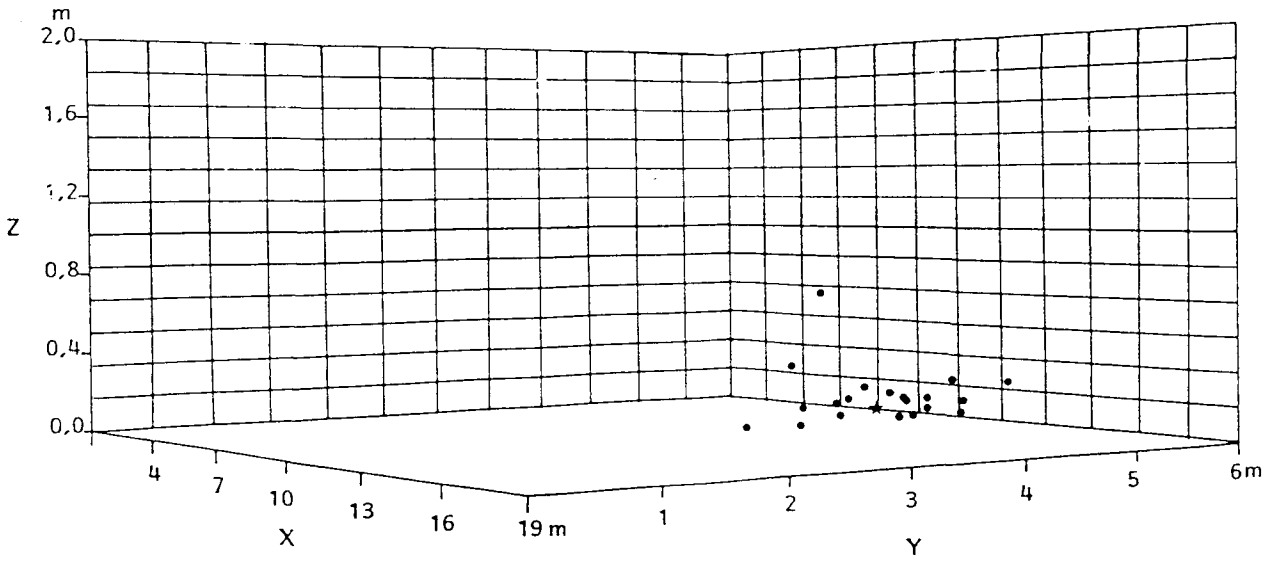


Ensemble 41





Ensemble 110



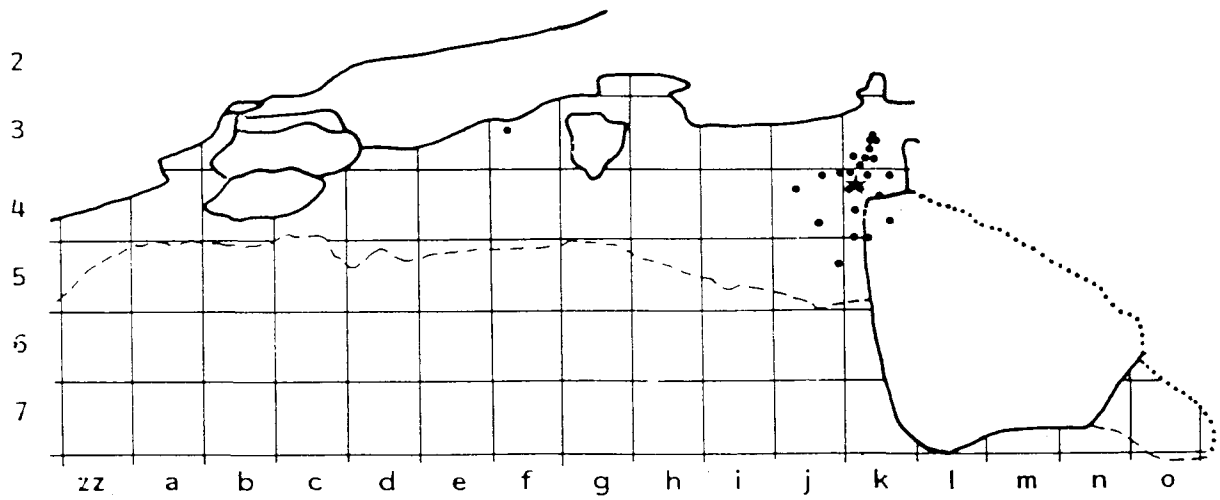


Fig. 161 : Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements du remontage n° 171.

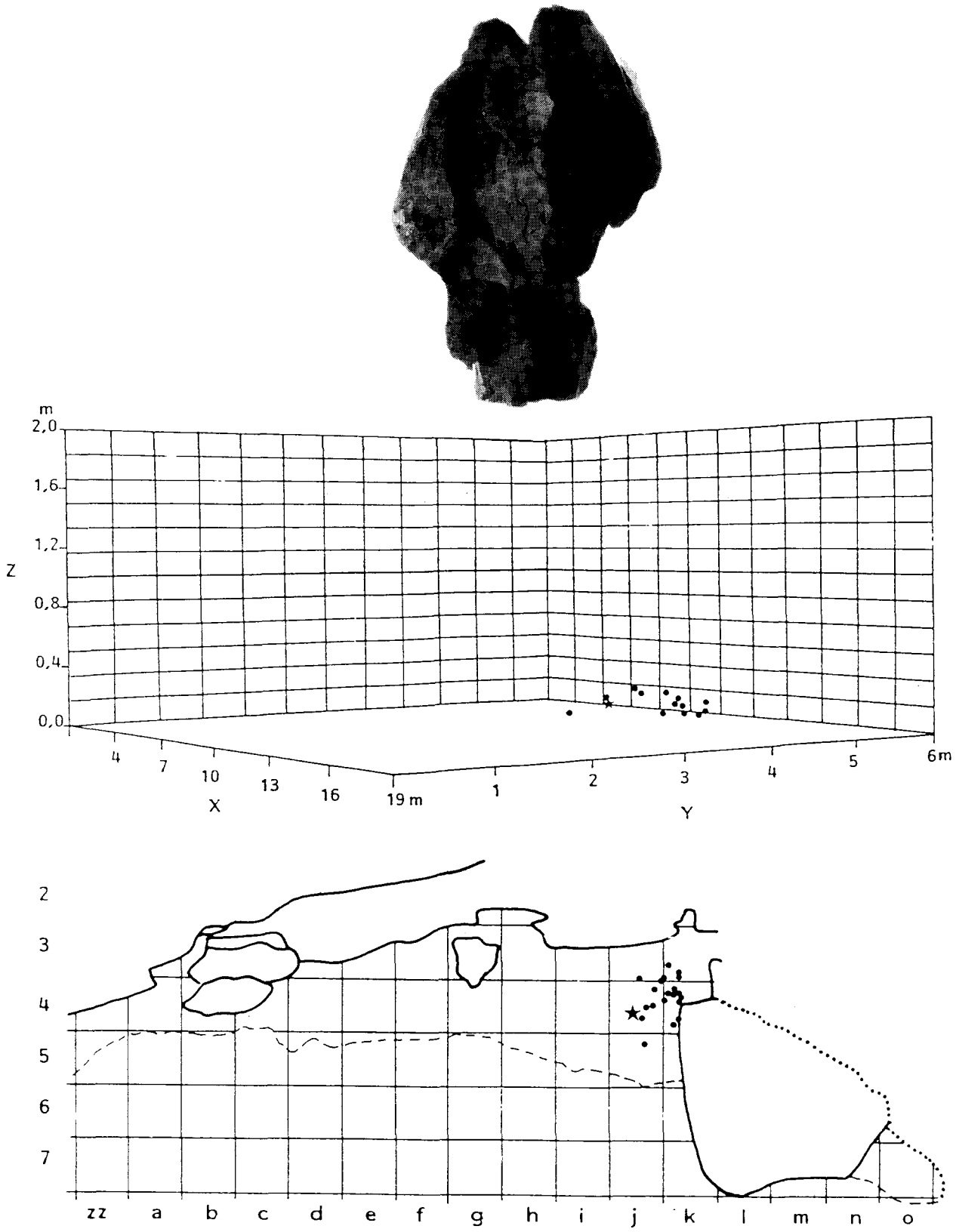
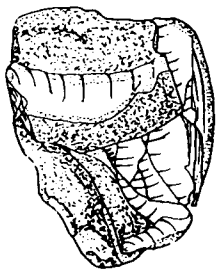
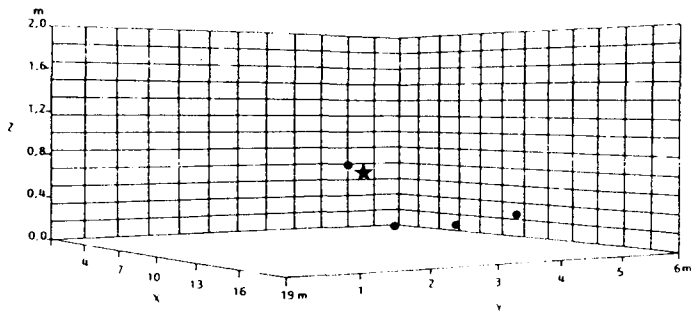
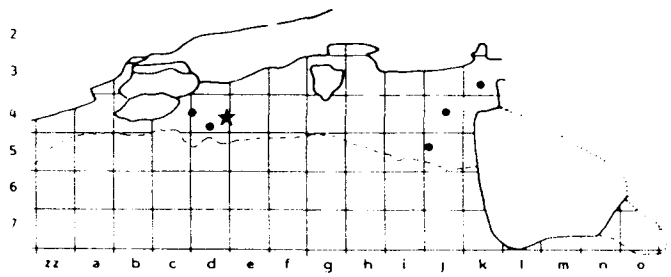


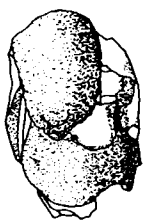
Fig. 162 : Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements du remontage n° 28.



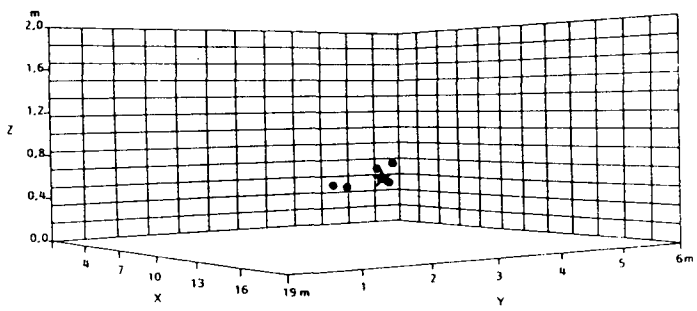
Ensemble 25







Ensemble 31



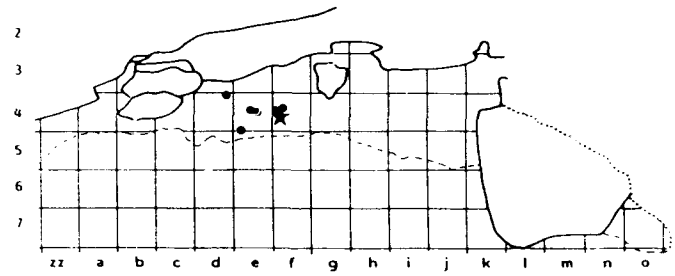
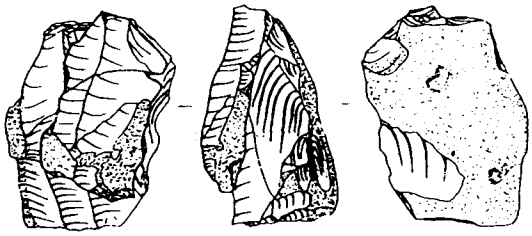
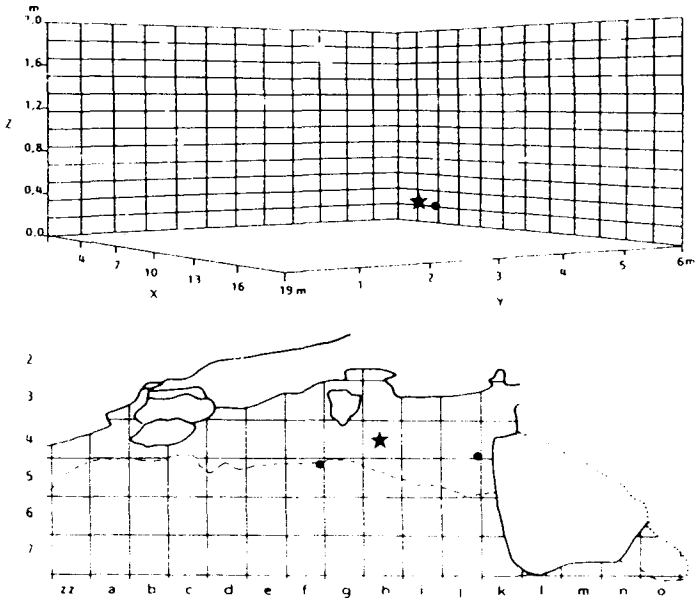
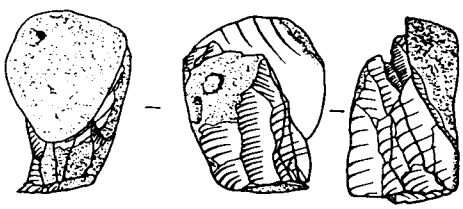


Fig. 163 : Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontages n° 25 et n° 31.



Ensemble 243





Ensemble 33

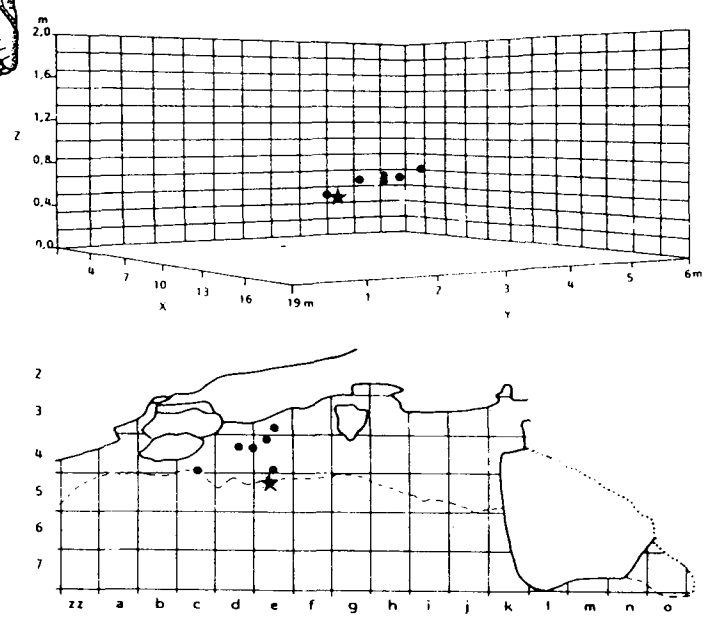
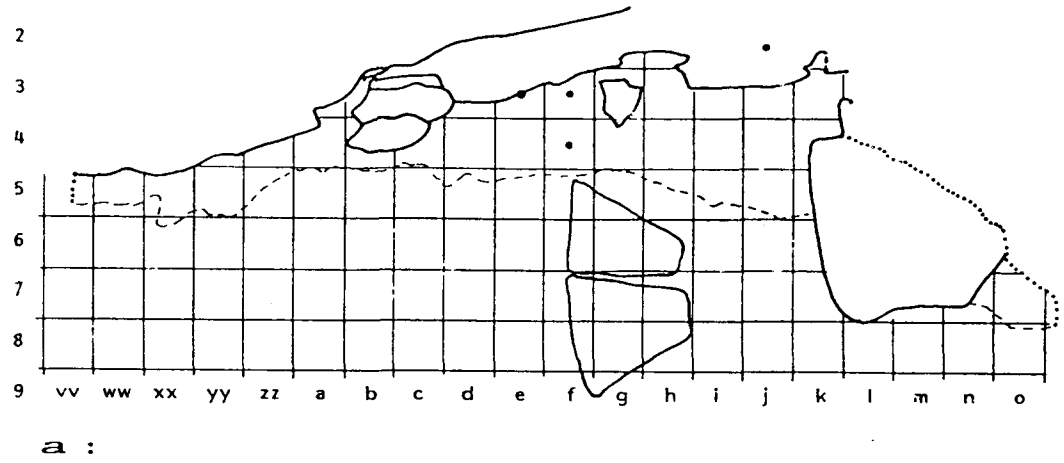
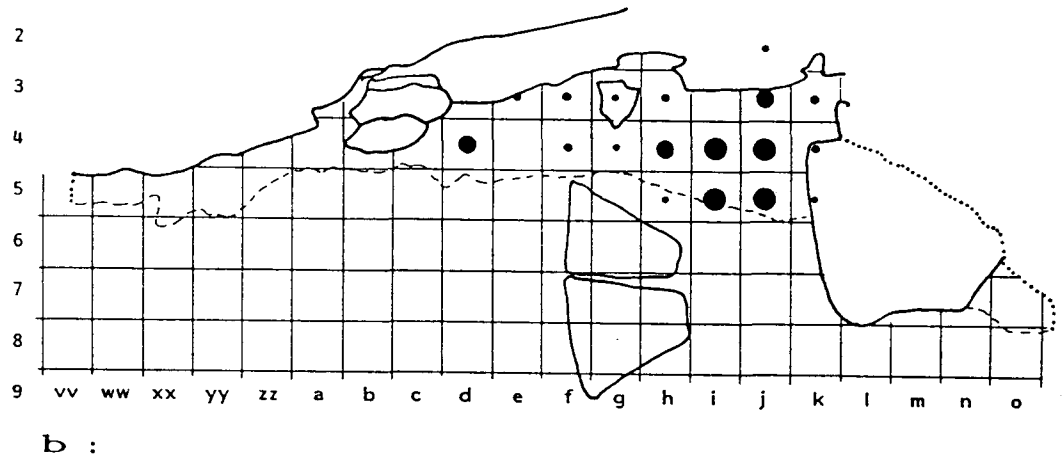


Fig. 164 : Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontages n° 243 et n° 33.

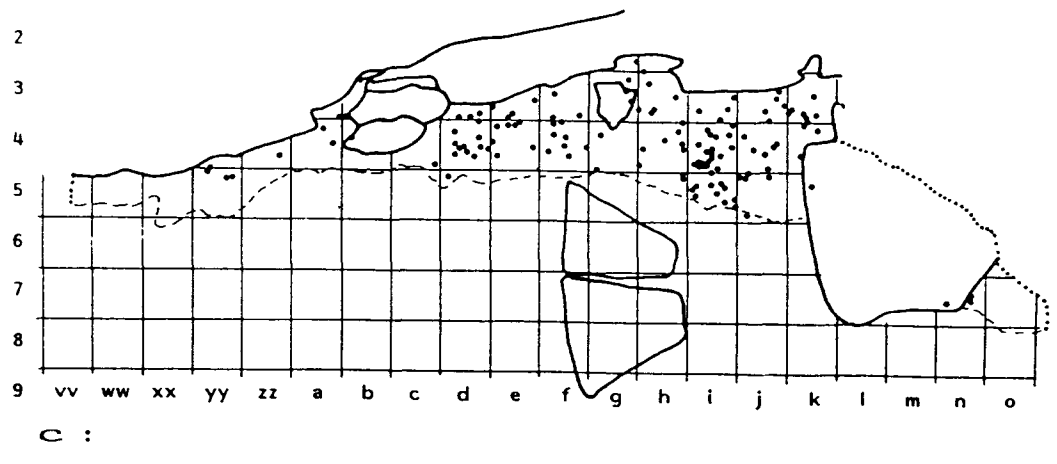
Fig. 165 : Répartition planimétrique des lames à crêtes (1) et des nucleus (2).



a :

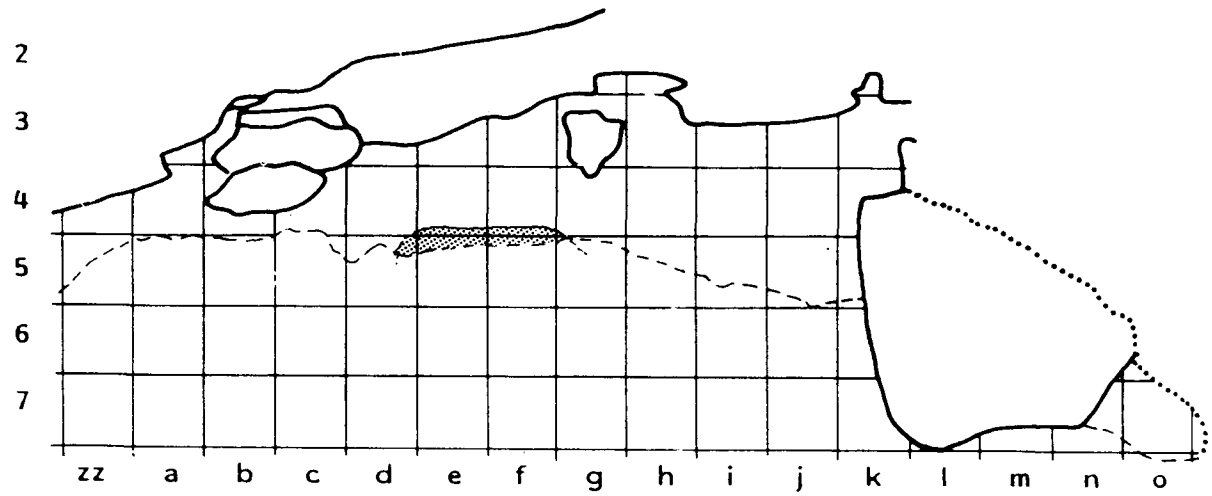


b :

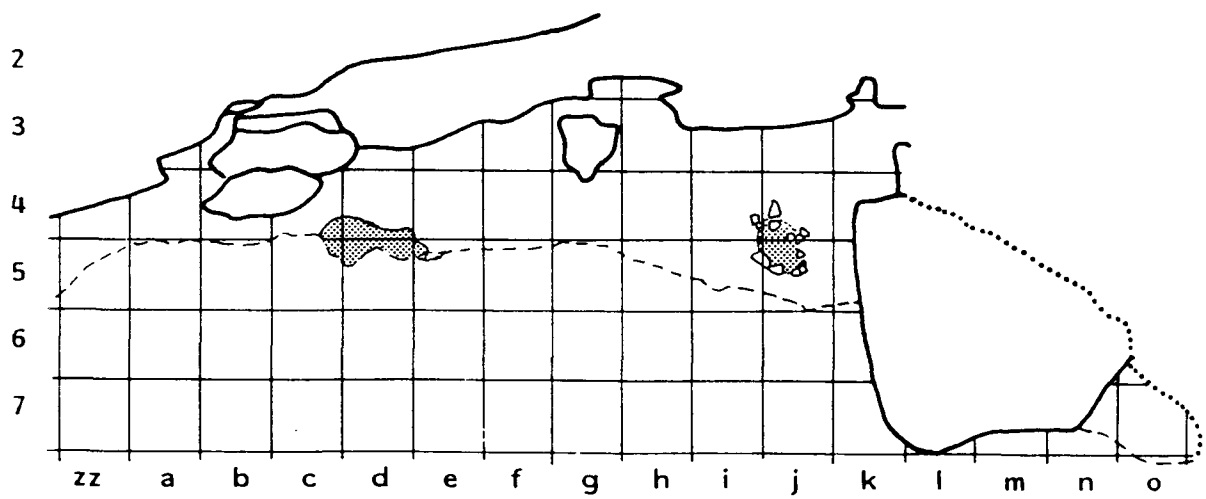


c :

Fig. 166 : Secteur 1 : densimétrie des esquilles brûlées : (a) du niveau susjacent au cailloutis; (b) du niveau compris entre le cailloutis et la plage ancienne et représentation de l'ensemble des minéraux affectés par le feu - galets et silex taillés - (c) (signification des symboles : planche hors texte).



a



b

Fig. 167 : Secteur 1 : (a) foyer tronqué - F5 - (b) structures de combustion de l'occupation initiale - D5 et J5 -.

L'analyse topographique de certains ensembles remontés révèle soit une liaison lâche des éléments, soit au contraire un groupement - amas -.

La liaison lâche des divers artefacts présente plusieurs cas de figure :

a - Eparpillement des produits débités dont le nucleus sur l'aire d'occupation, comme l'illustrent les ensembles 167 (Fig. 157) et 243 (Fig. 164)...

b - Dispersion des enlèvements sur ce sol avec un nucleus en marge, près de la falaise ou reposant sur un redan de celle-ci, comme l'attestent les ensembles 98 (Fig. 154) et 12 (Fig. 156)...

c - Dissémination d'enlèvements sur le sol d'habitat. Il peut s'agir soit d'éclats de décorticage - ensemble 29 (Fig. 159)-, soit de produits issus de la phase de plein débitage - ensemble 36 (Fig. 159)...

Cette "spécificité" est-elle l'expression d'une volonté (b) nucleus éliminés de l'aire de travail et d'habitat -, le fruit du hasard dû à la circulation des hommes (b et c) ? ou plus vraisemblablement l'agrégation de ces deux processus, l'un émanant d'une action réfléchie, l'autre d'un "mécanisme locomoteur".

Les liaisons lâches sur longue distance attestent une relation directe entre l'habitat initial du secteur 1 et les quelques témoins lithiques rencontrés au nord de l'énorme bloc granitique - M6 -.

Les groupements semblent tous le fait d'une séquence de débitage illustrée par un amas où le nucleus peut occuper une position centrale (ensembles : 27 (Fig. 154) ; 57 (Fig. 156) ; 171 (Fig. 161;...), ou périphérique - ensembles : 255 (Fig. 155-; 8 (Fig. 158) ; 41 (Fig. 161) ; 28 (Fig. 162) ; 31 (Fig. 131) -.

Certains "amas" se singularisent.

- Le nucleus de l'ensemble 107 (Fig. 155) apparaît dissocié de son amas (?).

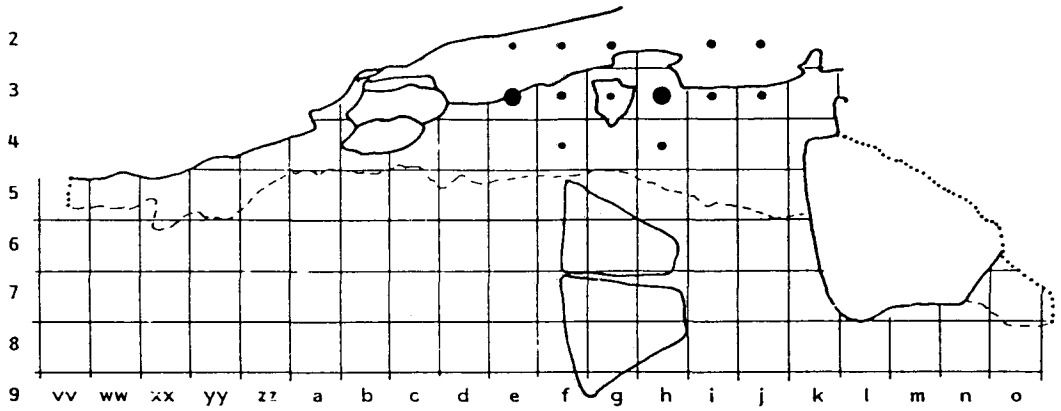
De l'ensemble 110 (Fig. 160), débité en D4, un bloc de matière première encore exploitable a été prélevé de l'amas et retrouvé en I5. Celui-ci ne semble pas avoir été mis en oeuvre ultérieurement.

- L'ensemble 33 (Fig. 164) serait intermédiaire entre le groupement et la liaison lâche. Les produits de débitage sont relativement dispersés. S'agit-il d'un débitage initial étendu dans l'espace, d'une aire de rejet de produits débités, d'un amas dispersé par la circulation liée à l'occupation du site ?...

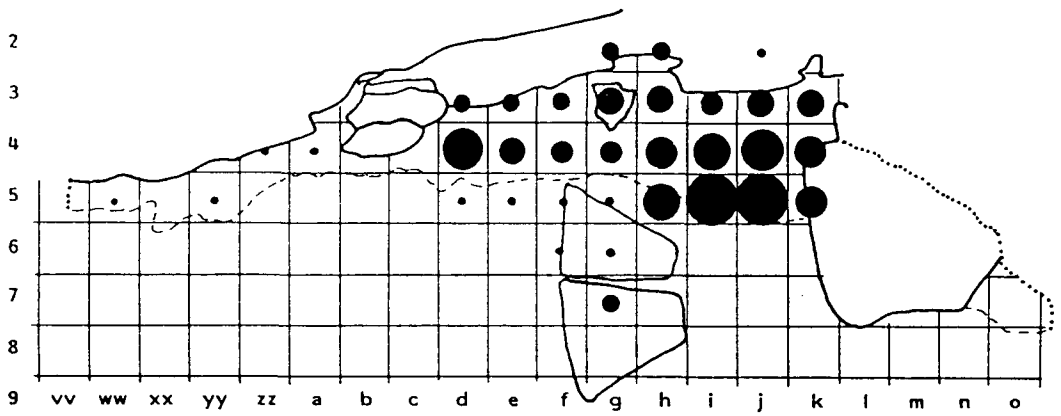
- Les ensembles 30 (Fig. 157) et 25 (Fig. 163) pourraient être l'illustration de l'élimination de produits de taille ou le vestige d'un amas de débitage dont on aurait prélevé les pièces désirées (?).

- Dans le cas de l'ensemble remonté 25, nous disposons à la fois du nucleus et des derniers enlèvements débités en D4 et des enlèvements dûs au décorticage du rognon dispersés en JK !

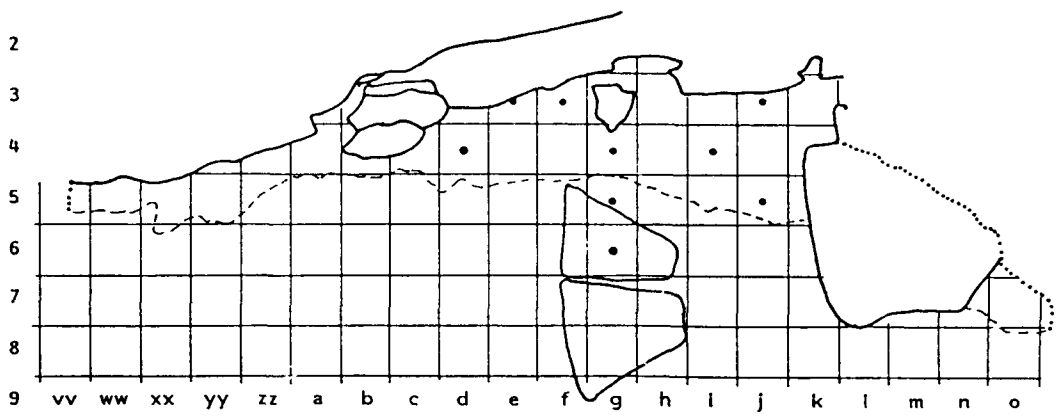
Le rognon a-t-il été préparé en JK puis débité en D4 ? Les éléments corticaux ont-ils été éliminés de l'amas, réserve de supports, et rejetés en marge de l'habitat ?



a : niveau susjacent au cailloutis.



b : niveau compris entre le cailloutis et la plage ancienne.



c : ensemble roulé dans la plage.

Fig. 168 : Secteur 1 : densimétrie des esquilles par mètre carré : (a) du niveau susjacent au cailloutis; (b) du niveau compris entre le cailloutis et la plage ancienne et (c) de l'ensemble roulé dans la plage (signification des symboles : planche hors texte).

Les éléments de la phase de plein débitage n'ont jusqu'alors pu être raccordés. Ceux-ci seraient peut-être éclairants sur la génèse de la mise en oeuvre du rognon (?).

Certains ensembles peuvent appartenir à une même concentration. Aussi les remontages n° 27 et 41 pourraient-ils être le fait d'un même tailleur...

3.3.2. Les roches brûlées.

L'analyse topographique de silex brûlés - galets et artéfacts (Fig. 166 - c) atteste des concentrations de ces témoins en D 3/4, en F4 et en I 4/5.

La représentation densimétrique des esquilles brûlées corroborent cette observation. Celles-ci s'avèrent nombreuses en D4 et dans les mètres H4, I4 et I5, J3, J4 et J5. Ces zones de densité maximale coïncident avec les structures de combustion mises en évidence sur le toit et dans la partie sommitale de la plage ancienne - foyers E5 et J5 - (Fig. 167).

3.3.3. Les esquilles.

La représentation densimétrique des esquilles par m2 atteste:

- Pour le niveau sus-jacent au cailloutis, une meilleure représentation de ces témoins sans rapport apparent avec une quelconque concentration de produits lithiques - E3 et H3 - (Fig. 168 - a).

Nous sommes dans "l'espace intérieur délimité" qui s'individualise par le faible nombre d'enlèvements sur le sol.

Ces concentrations seraient-elles le témoin d'une activité de taille (débitage, façonnage, réaffutage) qui aurait eu lieu dans cet espace ?

- Pour le niveau principal, une sur-représentation en esquilles, à proximité des foyers : D5 et J5, et dans une moindre mesure près d'un pointement du socle granitique (Fig. 168 - b).

- Enfin, l'occupation initiale (?) du site - série roulée - statistiquement non représentative, atteste la présence d'esquilles dont la répartition spatiale n'a aucune signification - fonction dérivée - (Fig. 168 - c).

3.3.4. Les nucleus. (fig. 165).

Les nucleus se rencontrent sur toute la surface de l'habitat. Ils sont plus nombreux dans ou autour des amas de débitage. Cependant, aucune organisation spécifique n'est apparente.

Le même phénomène s'observe avec les lames à crête qui se retrouvent à proximité de "postes de taille", témoignant de la mise en oeuvre d'un débitage laminaire de conception volumétrique.

3.3.5. Les outils.

La visualisation de la distribution topographique des outils fait apparaître des concentrations, pôles d'activités (?), à proximité des foyers et du pointement du platier granitique (G3).

Les outils se trouvent principalement sur le sol d'habitat, en aval du pied de falaise.

Les encoches se concentrent en périphérie des foyers D5 et J5 ainsi qu'au sud de la remontée du platier (G3), comme les éclats affectés d'une retouche marginale (n° 45 à 50 de la liste type). Les éclats denticulés ont une répartition similaire plus lâche (Fig. 169 - 170).

Les racloirs se cantonnent principalement au nord de l'habitat, à proximité du foyer J5 (Fig. 171-172).

Les outils du type Paléolithique supérieur se limitent à la partie nord de l'aire d'occupation, principalement entre le foyer J5 et le pied de falaise.

Quant aux couteaux à dos naturel, concentrés aussi au nord, principalement autour du foyer J5, ils présentent une répartition topographique qui n'est pas sans évoquer celle des amas de débitage (Fig. 171 et 172; 199 et 200). L'utilisation de ces pièces techniques, établie en fonction des esquillures qui affectent le tranchant, n'a pu être vérifiée par la microtracéologie. Rappelons que tout enlèvement doté d'un tranchant naturel s'avère être un outil potentiel !

4. MODE DE FONCTIONNEMENT ET DESTINATION DES FOYERS.

De nombreuses études relatives aux foyers, notamment pour les périodes récentes - Tardiglaciaire et Holocène - permettent de mieux appréhender le rôle joué par le feu chez l'homme préhistorique (Julien, 1973 a et b, 1984 ; Perles, 1975, 1977 ; Laloy, 1980 ; Taborin, 1982; Olive, 1982 ; Olive et al., 1982 ; Thiébault et al., 1988 ; Wattez, 1988 ; Cliquet et al., 1988 ; Olive et al., 1989 (Colloque de Nemours, 1987) ; Julien et al, à paraître (Colloque de Roanne, 1982)).

Les structures de combustion reconnues à Saint-Germain/Port-Racine ont fait l'objet d'une étude typologique (cf. supra), d'analyses géochimiques (Centre de Géomorphologie du C.N.R.S., Caen, Faculté de Rouen), d'observations micromorphologiques (B. Van Vliet-Lanoë) et anthracologiques (S. Thiébault).

4.1. Description des structures.

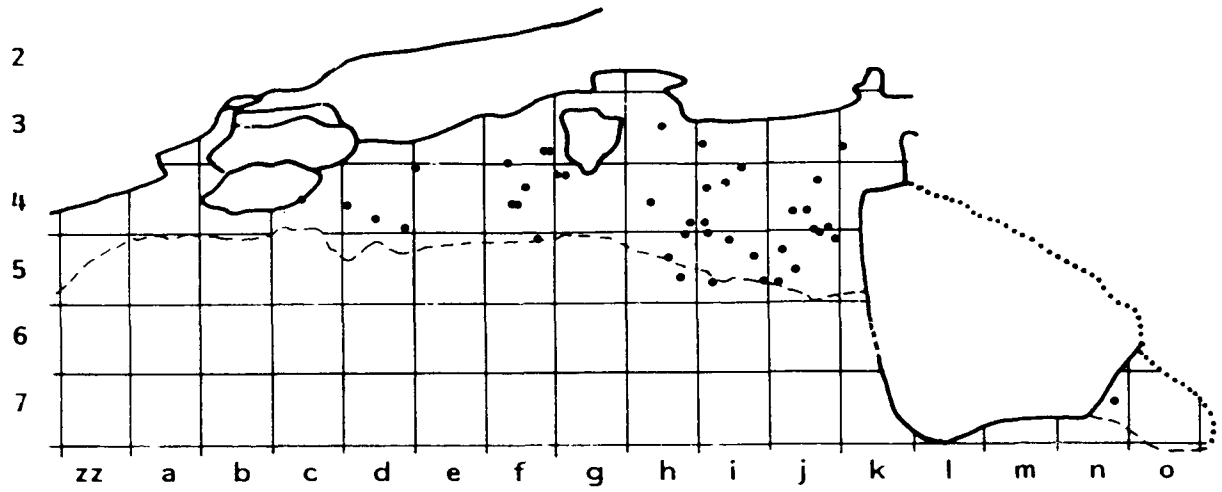
Les foyers se cantonnent à trois secteurs.

Au Secteur 1.

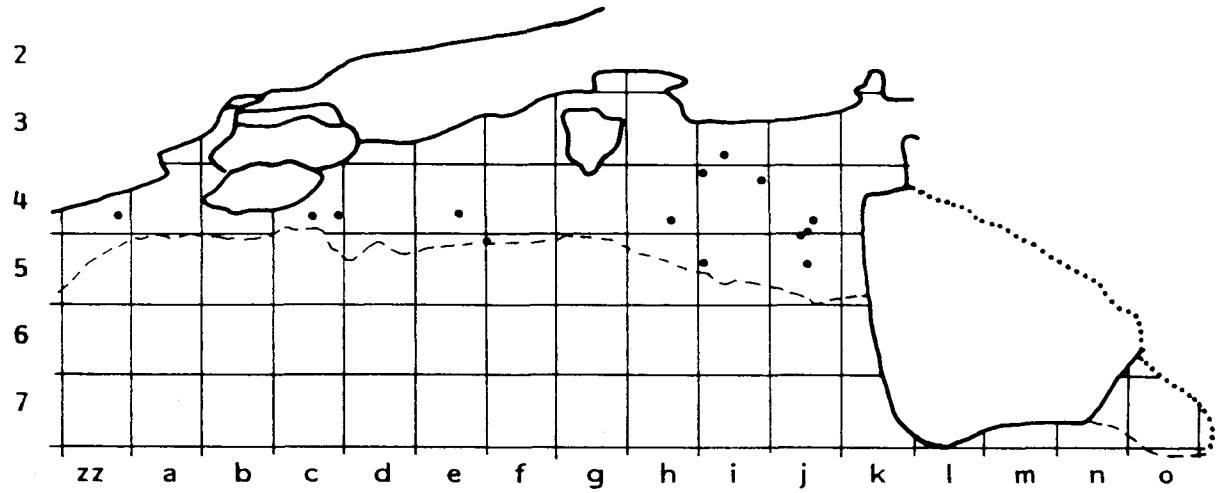
Le foyer D5, creusé dans la plage ancienne (Fig. 173 ; photographie n°20) a été tronqué par l'érosion littorale. Sa partie conservée comporte un remplissage de cendres grises et blanches formant une lentille homogène d'environ 2200 mm de longueur sur 550 mm de largeur, préservée. De nombreux blocs granitiques de dimensions petites à moyennes (350 mm environ) se trouvaient tant en bordure que dans le remplissage. Rien ne nous renseigne sur leur participation à la construction ou au fonctionnement du foyer.

La zone indurée sousjacente apparaît plus réduite, environ 1500 mm sur environ 550 mm de largeur préservée.

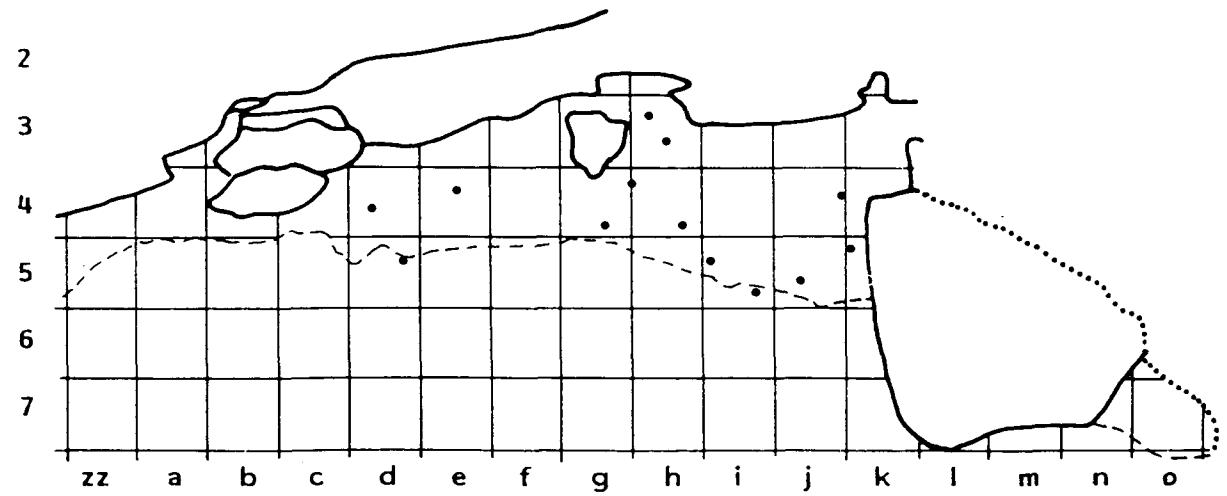
La cuvette ainsi définie, profonde de 150 mm en moyenne, a fait l'objet de divers prélèvements, tant pour micromorphologie, géo-chimie qu'anthracologie.



a Distribution des "encoches".



b Distribution des "encoches en bout".



c Distribution des "éclats denticulés".

Fig. 169 : Secteur 1 : Représentation planimétrique des encoches (a), des encoches en bout (b) et des éclats denticulés (c).

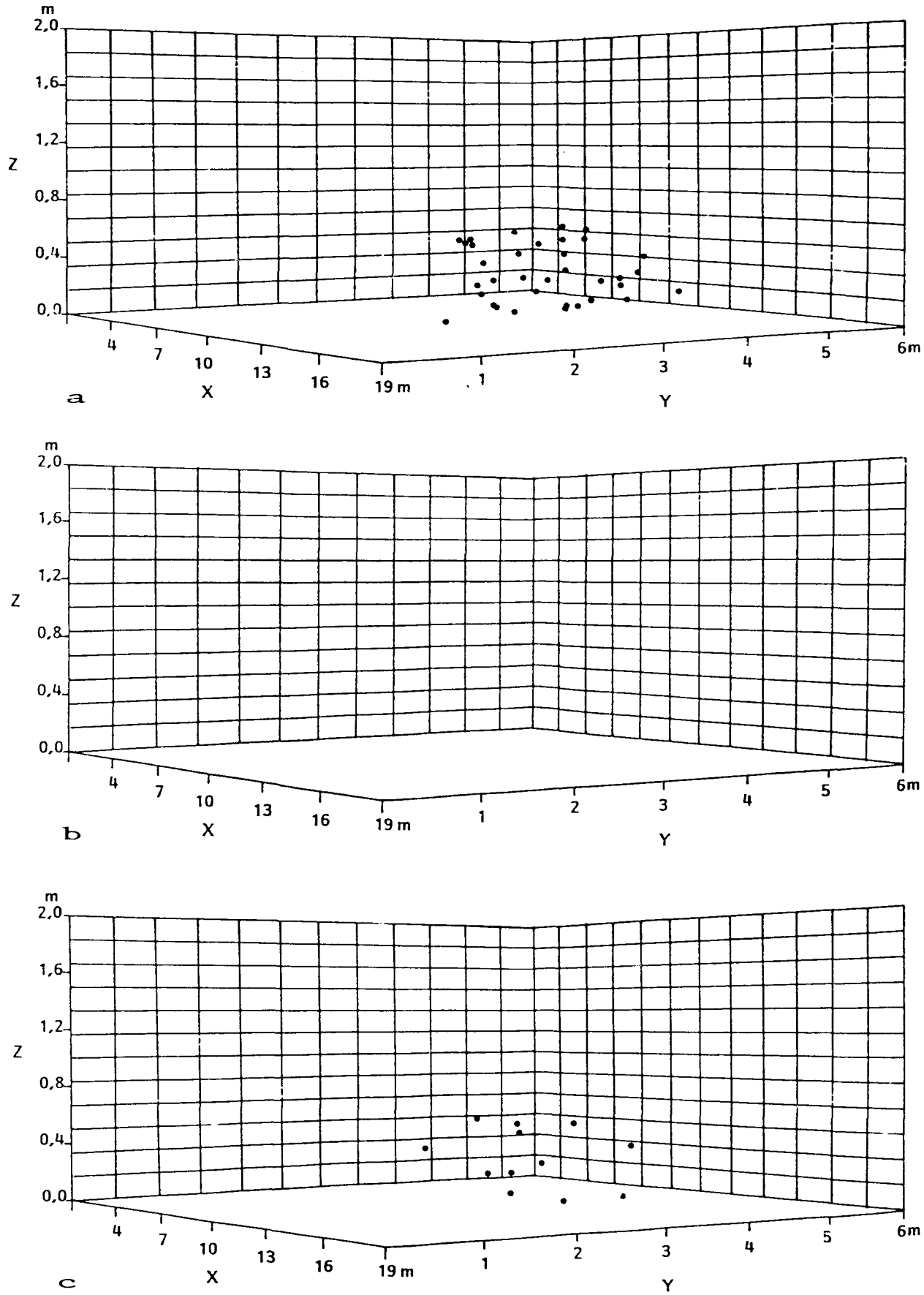
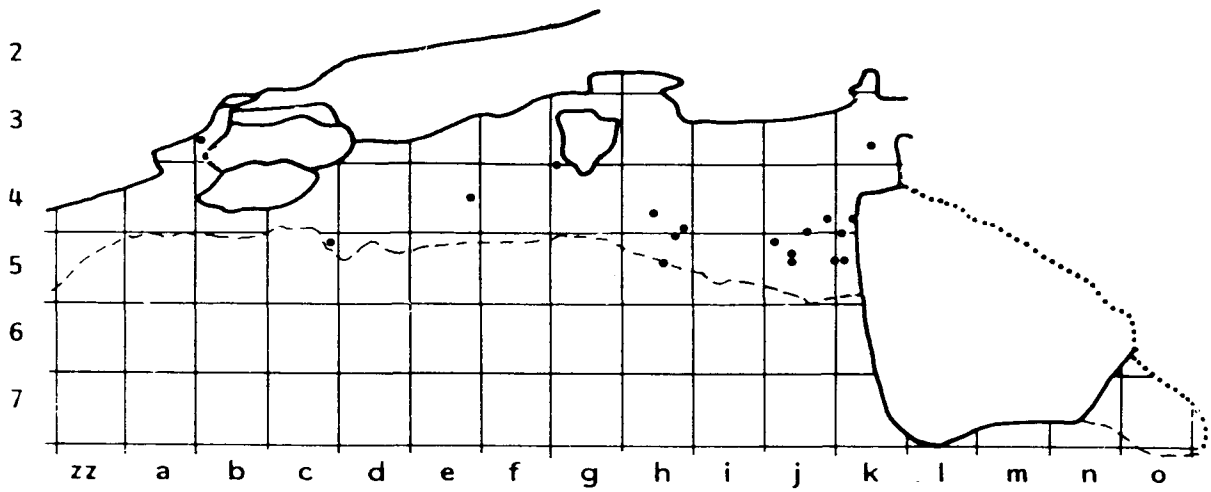
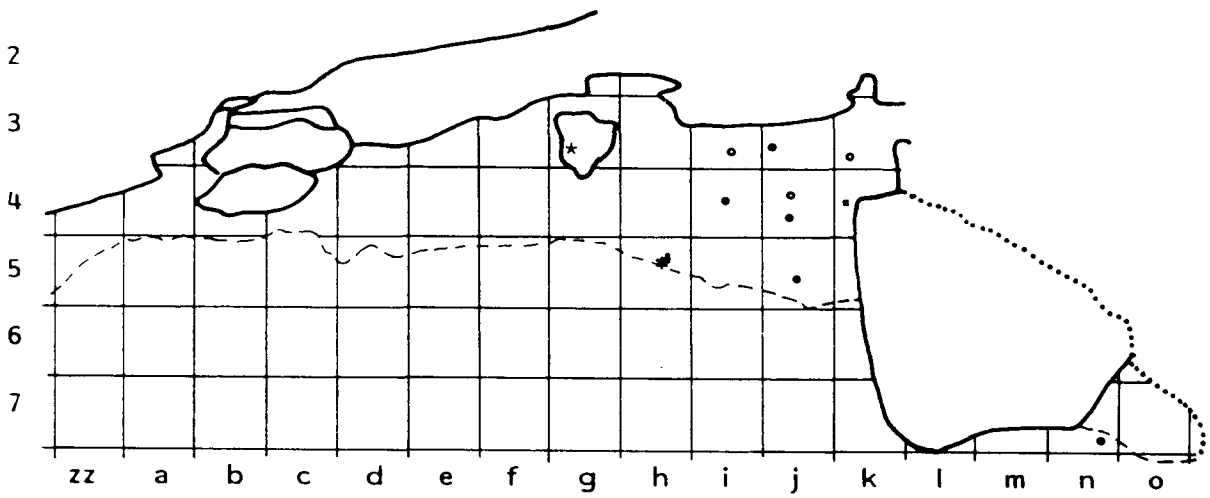


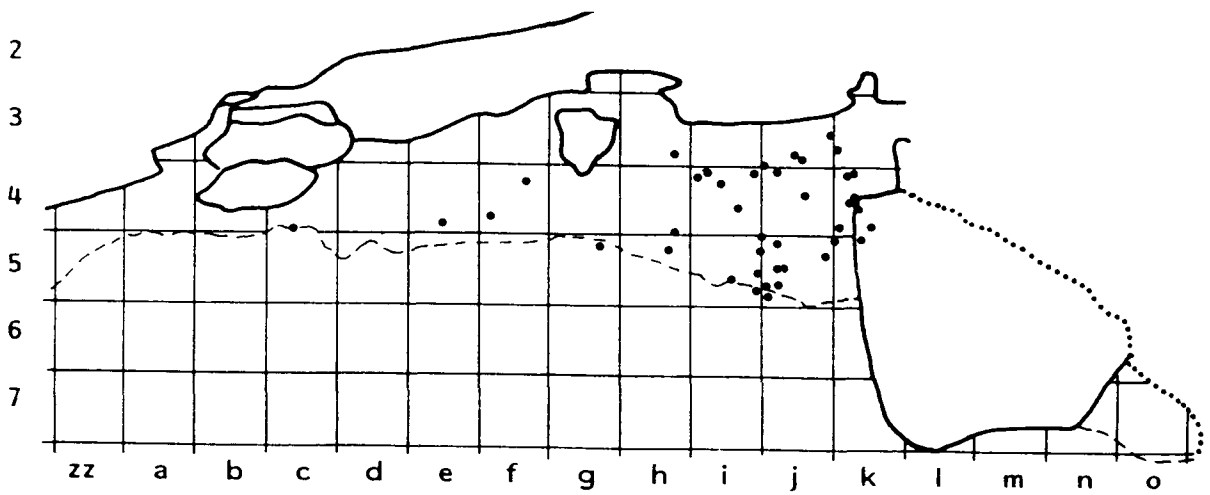
Fig. 170 : Secteur 1 : Représentation tridimensionnelle des encoches (a), des encoches en bout (b) et des éclats denticulés (c).





∘ grattoir ⋆ grattoir atypique • burin ◊ burin atypique ✱ perçoir perçoir atypique • troncature

Distribution des outils du "type paléolithique supérieur" défini par F. Bordes.



Distribution des "couteaux à dos naturels".

Fig. 171 : Secteur 1 : Répartition planimétrique des racloirs (a), des outils du type paléolithique supérieur (b) et des couteaux à dos naturels (c).

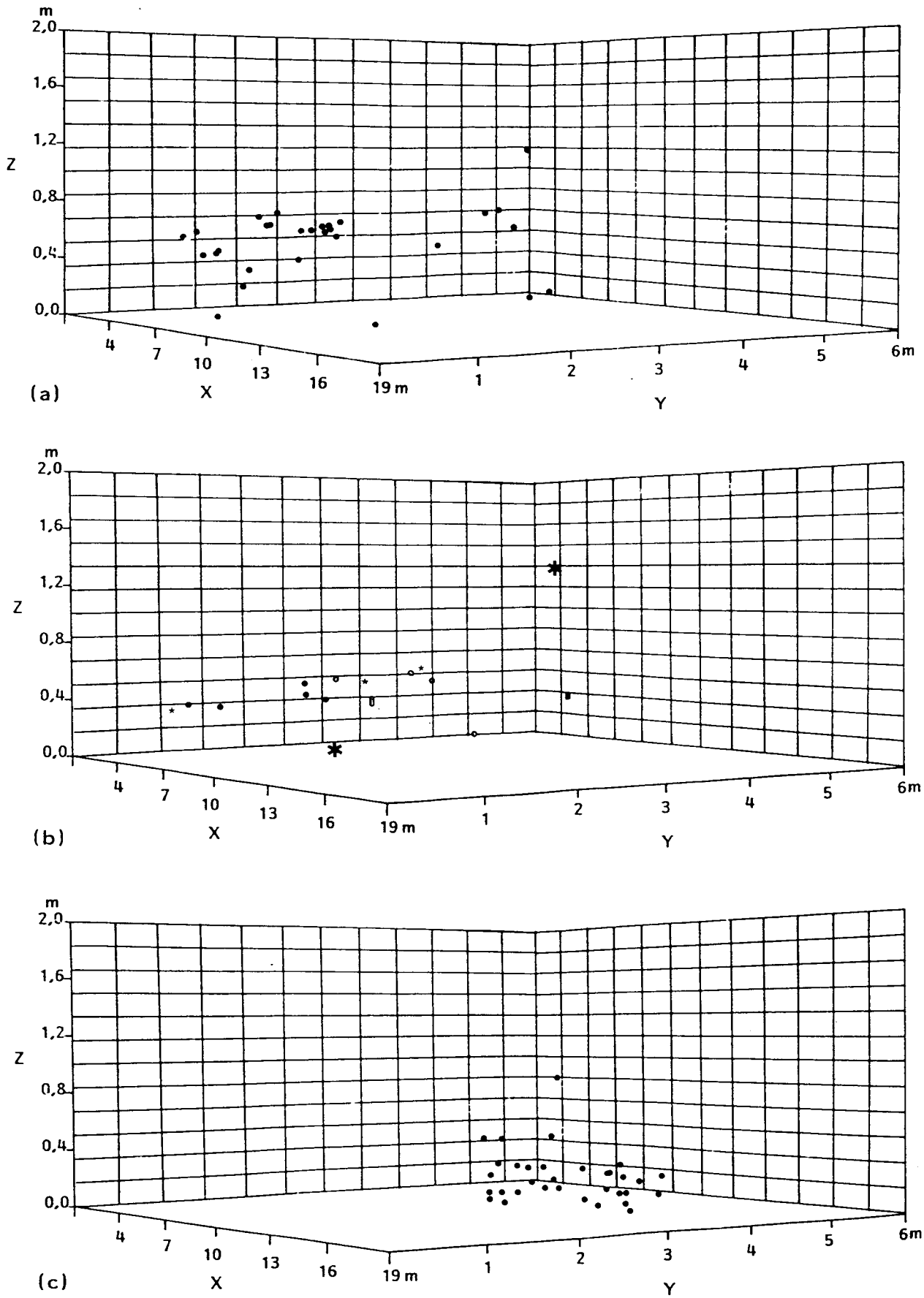


Fig. 172 : Secteur 1 : Représentation tridimensionnelle des racloirs, des outils du type paléolithique supérieur (b) et des couteaux à dos naturels (c).

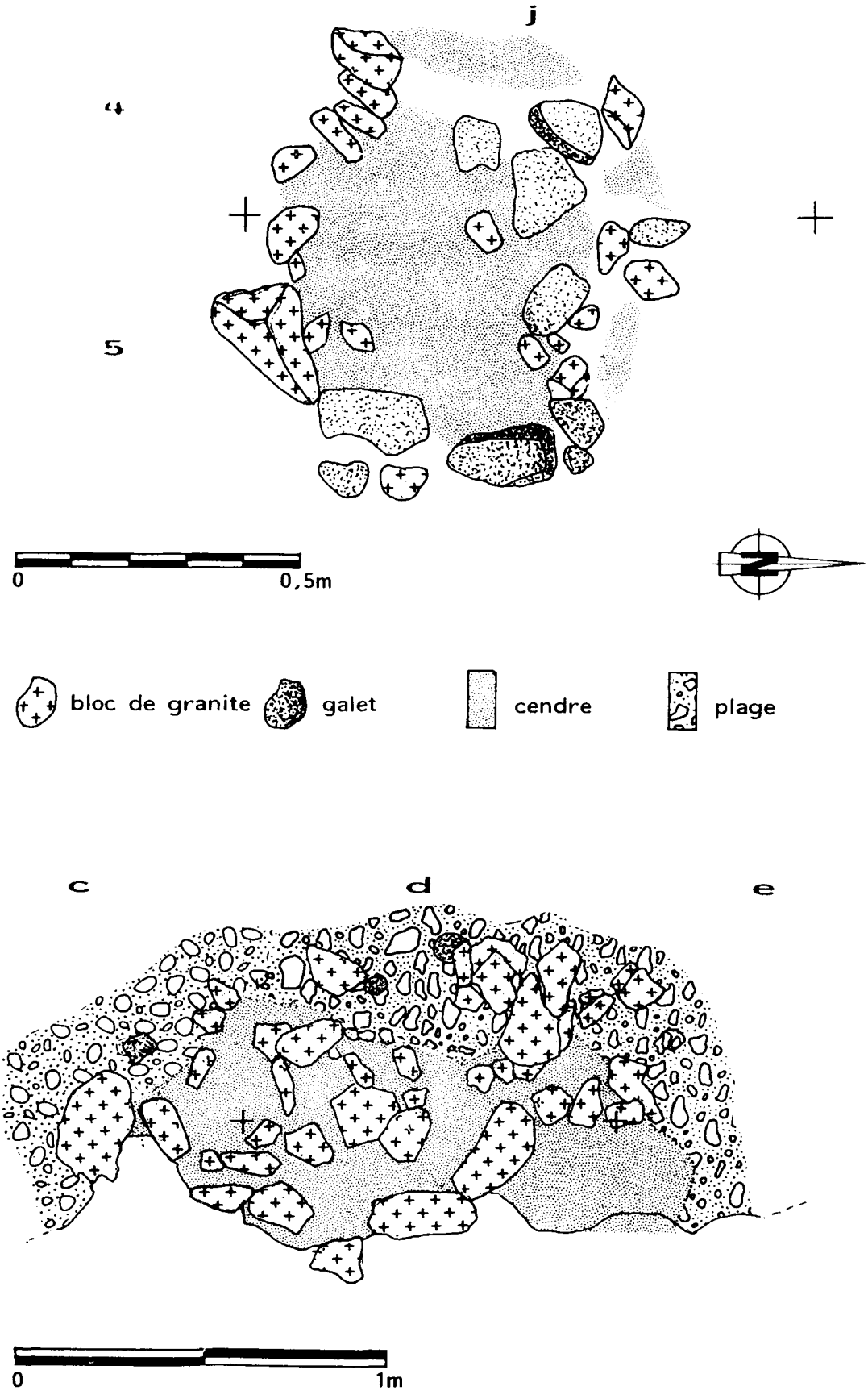


Fig. 173 : Secteur 1 : foyers D.5 et J.5.

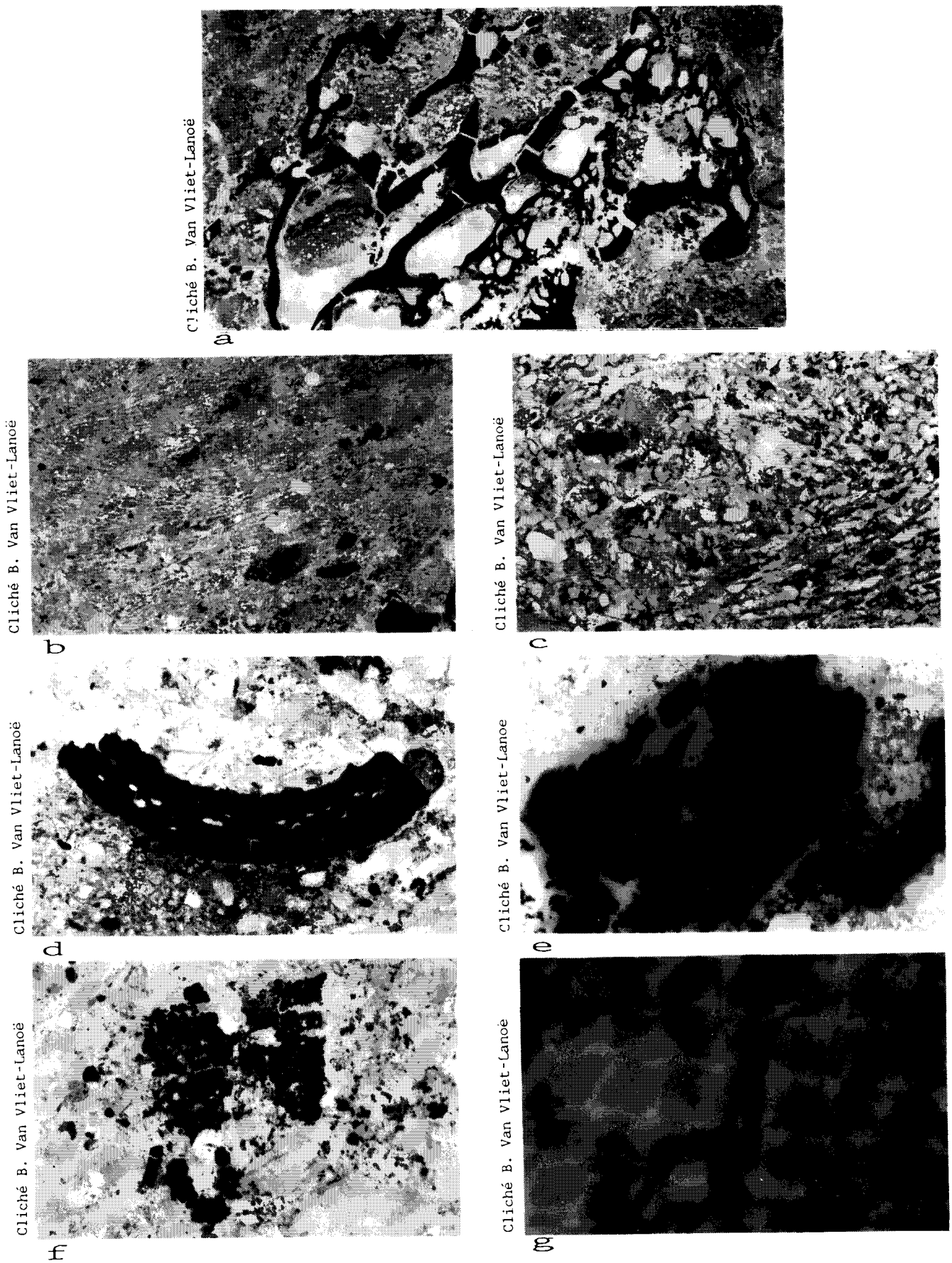


Fig. 174 : Observations micromorphologiques (B. Van Vliet-Lanoë) : Secteur 9 Nord : os brûlé (a) et cendres (b et c -détail-) contenues dans l'anmor tourbeux, Secteur 1 : os brûlé (d), charbon de bois (e et f), contenus dans le foyer D5, phytolithe (g) provenant du foyer J5.

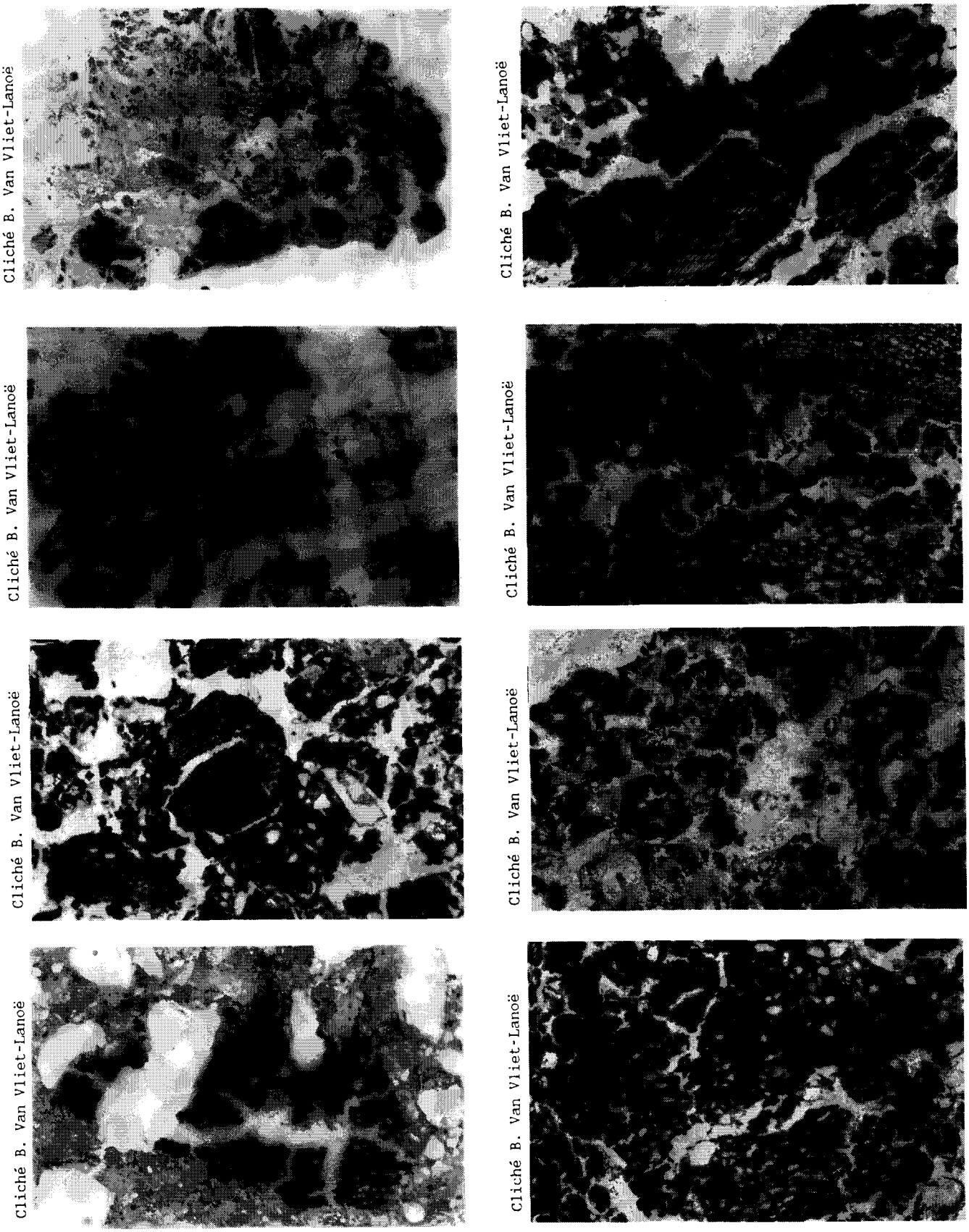


Fig. 175 : Observations micromorphologiques (B. Van Vliet-Lanoë) : foyer du secteur 5bis : charbons contenus dans la structure de combustion.

L'échantillon examiné est issu de la masse cendreuse sus-jacente au foyer (observation B. Van Vliet-Lanoë). Les observations effectuées mettent en évidence la présence de boulettes de terre cuite ainsi qu'une alternance gel/dégel avec une tendance au "creeping", comme l'attestent les charbons étirés (Fig. 174). Il s'agirait d'un ensemble dérivé de remplissage de foyer déplacé sur pente. La plage présente à cet endroit un pendage de 5,5 degrés.
Le remplissage comporte des charbons de bois et d'os.

Le foyer J5, au sud de l'aire d'habitat délimitée par des blocs de granite, a été partiellement lessivé (photographie n°21, Fig. 173).

Les cendres ont été rencontrées en amont.

Les observations micromorphologiques (B. Van Vliet-Lanoë), pratiquées sur trois prélèvements - 2 à l'extérieur de la structure, 1 à l'intérieur - indiquent une "dislocation" de celle-ci par creep.

Les cendres se rencontrent, paradoxalement en abondance en amont du foyer, donc à contre-pente par rapport au pendage de la plage ancienne (2,5 degrés). Les charbons de bois sont nombreux à l'observation au microscope polarisant et les phytolithes (Fig. 174) présents. A l'intérieur du foyer, le sédiment brûlé présente une hématitisation, oxydation absente parmi les altérations locales.

L'apport de la micromorphologie s'avère éclairant quant à l'interprétation des foyers. Les structures semblaient non altérées lors de la fouille.

Le foyer F5, découvert à la faveur de l'érosion littorale lors de la première campagne de fouille (1980) ne comportait plus qu'une bordure fortement rubéfiée et indurée contenant un remplissage charbonneux longue d'environ 2000 mm. La largeur n'excédait guère 200 mm (photographie n°22). Cette structure n'a fait l'objet d'observations micromorphologiques (B. Van Vliet-lanoë) qu'à partir d'un témoin laissé en place.

Une forte combustion est attestée par une importante rubéfaction, - présence de fer amorphe -. Les charbons de bois sont nombreux. La structure est affectée par une importante hydromorphie, dont l'explication réside vraisemblablement dans la présence d'une source qui coule au contact de la falaise granitique.

Seuls ces témoins peuvent être considérés comme foyers ! Cependant, des épandages charbonno-cendreux dissociés d'un foyer ont été rencontrés à plusieurs reprises :

- dans le "dallage" dense correspondant à "l'espace intérieur délimité" sus-jacent au cailloutis D2a, où sédiments charbonneux et silex brûlés se côtoient.
- toujours dans cet espace, une lentille charbonneuse (H3) d'un tiers à un demi-mètre carré sans indice de rubéfaction ?

Au Secteur 5bis.

Au secteur 5 bis, le foyer à bordure naturelle (photographie n°25) a fait l'objet de 4 prélèvements pour effectuer des observations micromorphologiques (B. Van Vliet-Lanoë) (Fig. 175).

Le foyer dans la partie sommitale du ranker n'est pas affecté par des phénomènes glaciels. La combustion est attestée par de nombreuses boulettes cuites, ainsi que des roches altérées par le feu. Les charbons de bois, dont certains appartiennent à des conifères, ne sont

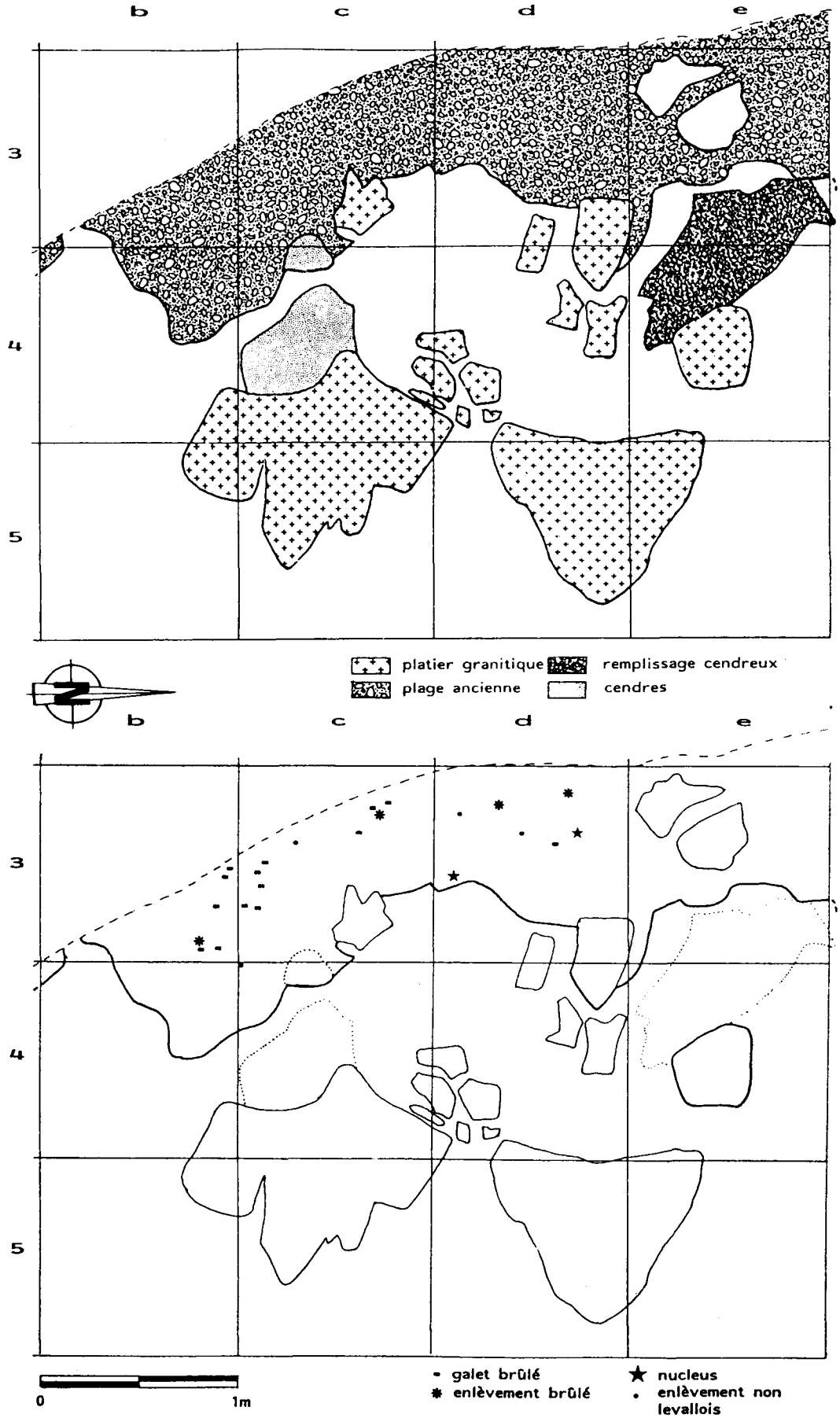


Fig. 176 : Secteur 4 sud : foyer E4, lentilles cendreuses (C4) et artefacts.

pas tous identifiables. Une hydromorphie post-combustion est attestée par une importante ferruginisation des charbons. Le matériau bioturbé de type ranker comporte, comme au secteur 1, du limon ancien.

Au Secteur 4, deux ensembles distincts ont été reconnus :

- au nord, deux foyers associés à de l'industrie lithique.

- au centre/sud, un complexe de combustion où les foyers se superposent et s'imbriquent.

La structure de combustion E4 se présente sous la forme d'une cuvette oblongue (1100 mm x 330 mm) profonde d'environ 200 mm. Celle-ci n'a pas fait l'objet d'étude micromorphologique (photographies n° 35 et 36 ; Fig. 176 et 188).

Le foyer J2 (secteur 4 Nord) affecté par le gel (régime de transition entre le creeping et la gélifluxion) contient peu de cendres, mais de nombreux charbons défaits par le gel et un grand nombre de boulettes cuites (observations B. Van Vliet-Lanoë).

La cuvette se compose de pierres granitiques au sud, disposées en arc de cercle. Cette structure, d'environ 1 m de diamètre, profonde de 200 mm , se caractérise par un bourrelet de sédiment fortement induré qui jouxte le foyer K2 (Fig. 186, 187 et 190; photographies n°33 et 34). De dimensions plus réduites (750 mm de plus grande longueur pour une profondeur de 150 mm), ce dernier contient un remplissage de cendres et de pierres altérées par une dynamique glacielle.

Cette altération due au gel se retrouve au niveau du foyer G5 (creeping) (Fig. 181, 183, 189 et 190; photographies n° 30 et 31). La cuvette, couverte d'un agglomérat de pierres "brûlées",contenait une importante masse cendreuse, de nombreux charbons de bois ainsi qu'un silex microfissuré (observations V. Van Vliet-Lanoë).

Le foyer F4a (photographies n° 26 et 27 ; Fig. 179 et 189) s'individualise par une succession d'alvéoles qui pourraient être liées aux curages successifs de la structure (?). Celle-ci structure, de dimensions plus modestes - 800 mm x 600 mm pour 120 mm de profondeur -contient outre des cendres, des charbons de bois et d'os.

Enfin, le foyer à plat F4b (photographie n °29 ; Fig. 181), tronqué par l'érosion marine , d'environ 1100 mm de diamètre, n'a pas fait l'objet d'observations micromorphologiques.

4.2. Apport des observations micromorphologiques et anthracologiques à l'étude des "remplissages" des foyers.

Les observations micromorphologiques et anthracologiques effectuées sur les remplissages de foyers révèlent la nature du combustible (Fig. 174 et 175).

Au Secteur 1. (Fig. 174 et 192).

Le foyer D5 a livré un ensemble de 4 charbons qui comportent essentiellement des feuillus (86 %), majoritairement non identifiables (14). Le bouleau (*Betula* n : 1) et le chêne (*Quercus* n : 1) sont attestés. Les conifères s'avèrent minoritaires (14 %) représentés par le pin (*Pinus* n : 1) et *Abies-Juniperus* (n : 1). Le combustible de ce foyer ne semble pas a priori faire l'objet d'une quelconque sélection.

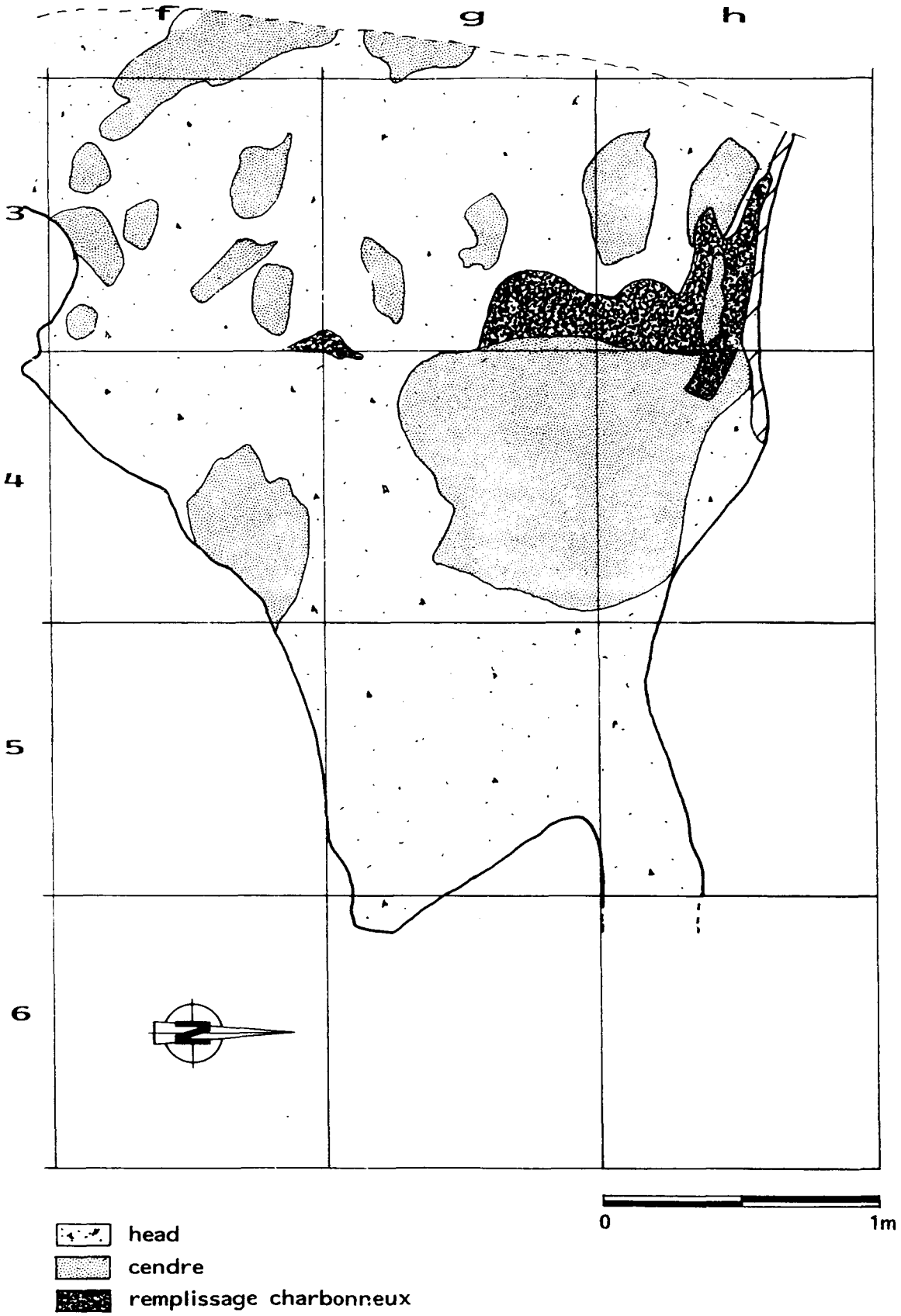


Fig. 177 : Secteur 4 : premier 4 état de décapage.

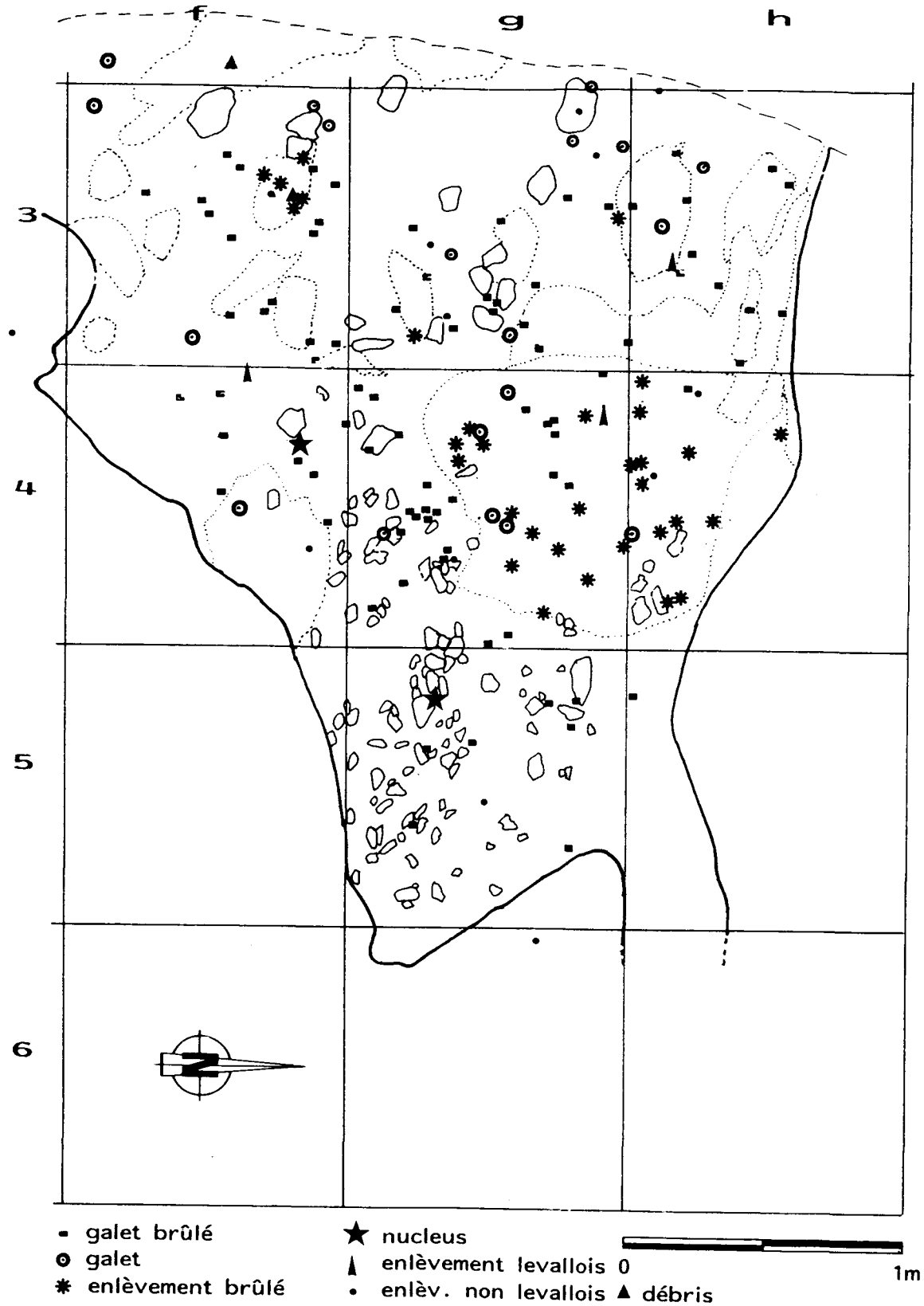


Fig. 178 : Secteur 4 : premier état de décapage - débitage et galets altérés par le feu -.

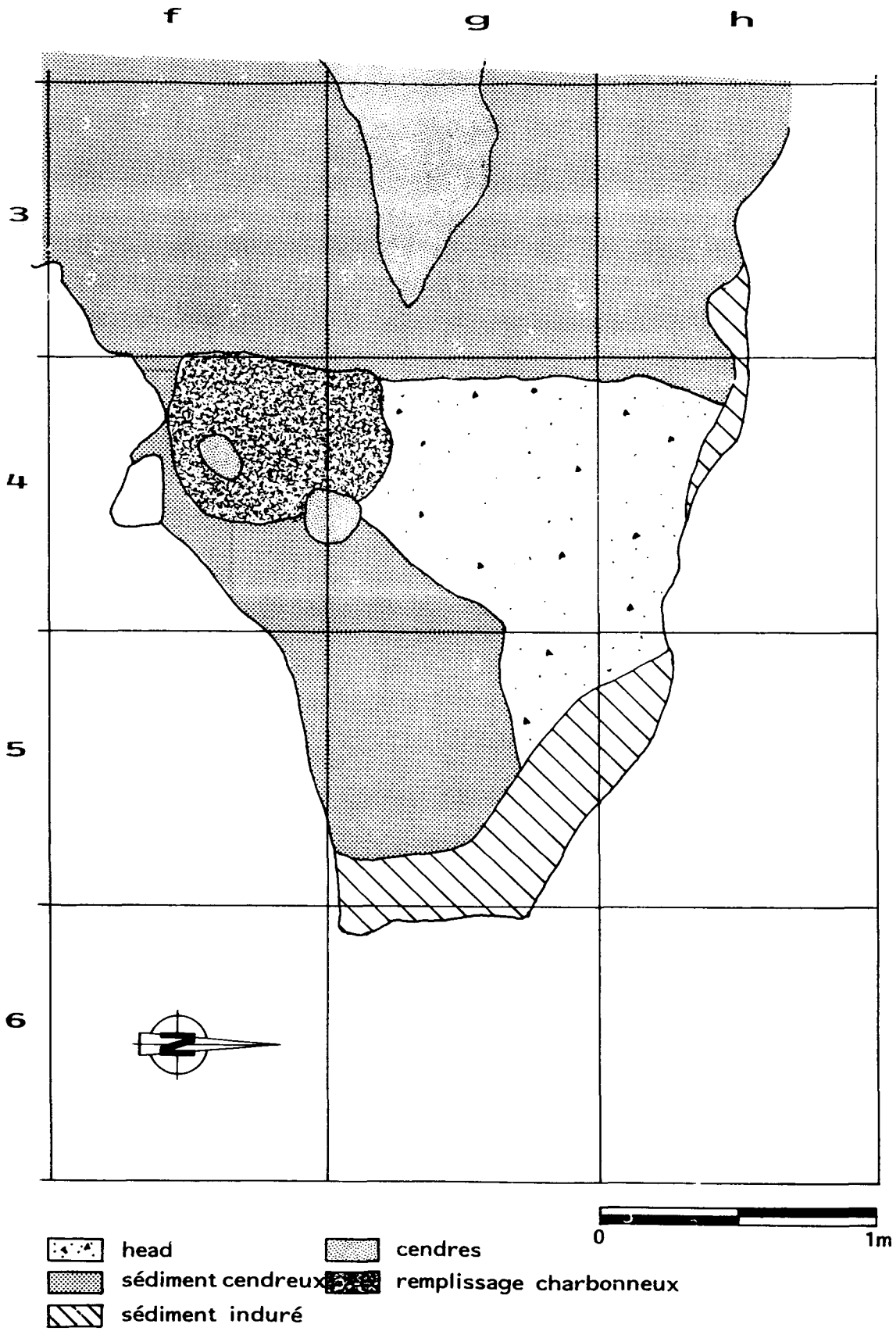


Fig. 179 : Secteur 4 : deuxième état de décapage - foyer F4 -.

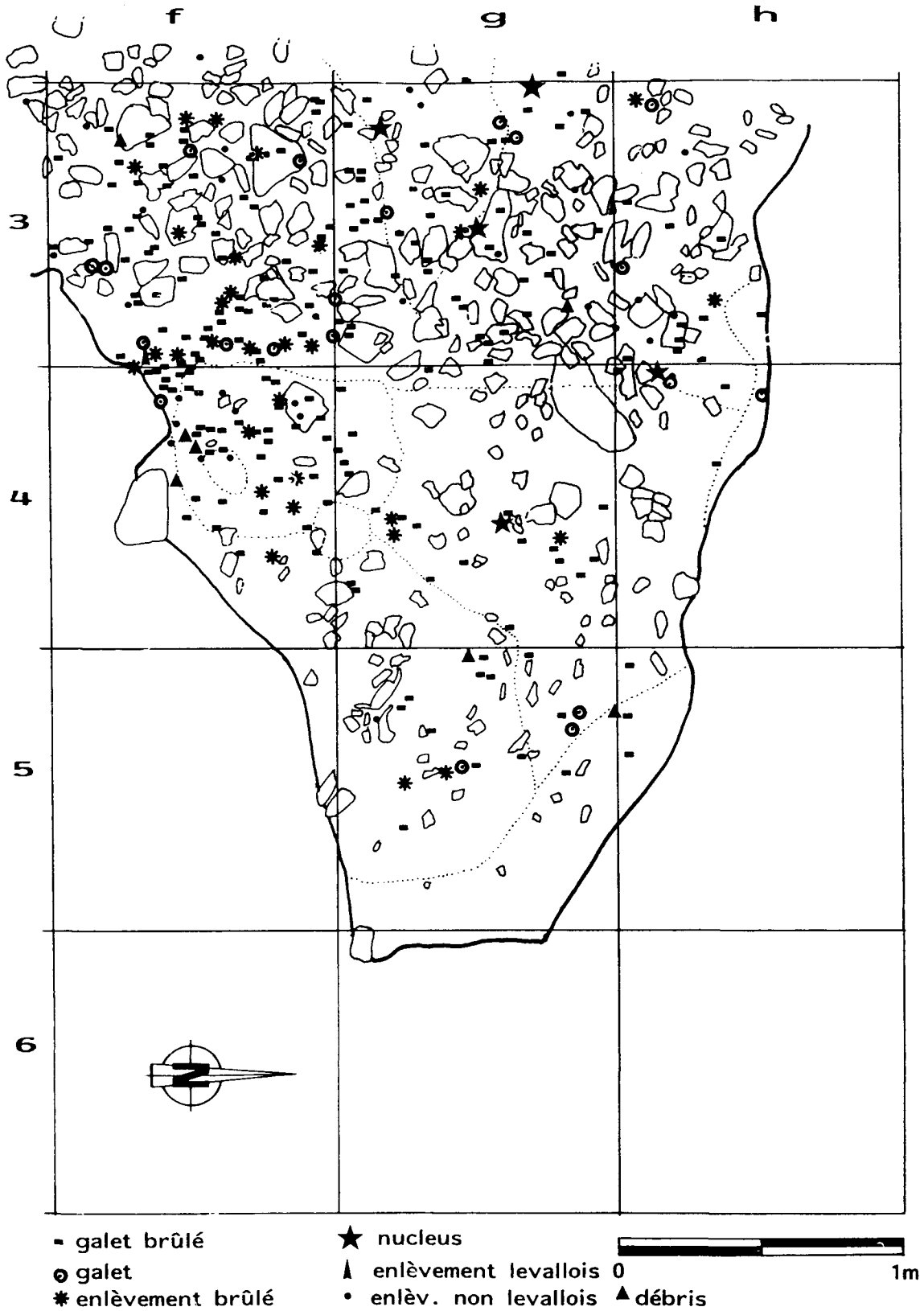


Fig. 180 : Secteur 4 : deuxième état de décapage - débitage et galets affectés par le feu -.

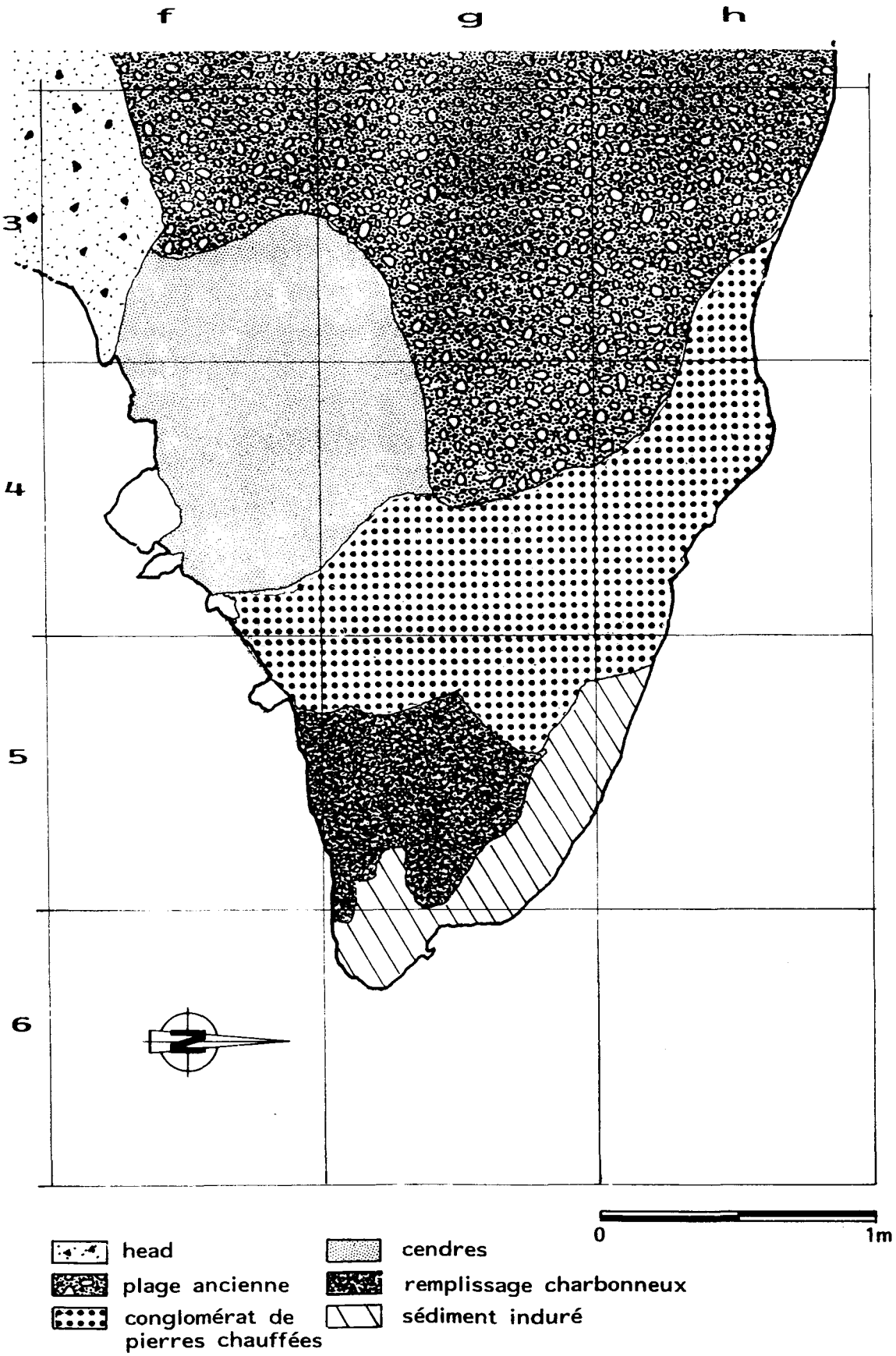


Fig. 181 : Secteur 4 : troisième état de décapage - foyers F4b et G5 -.

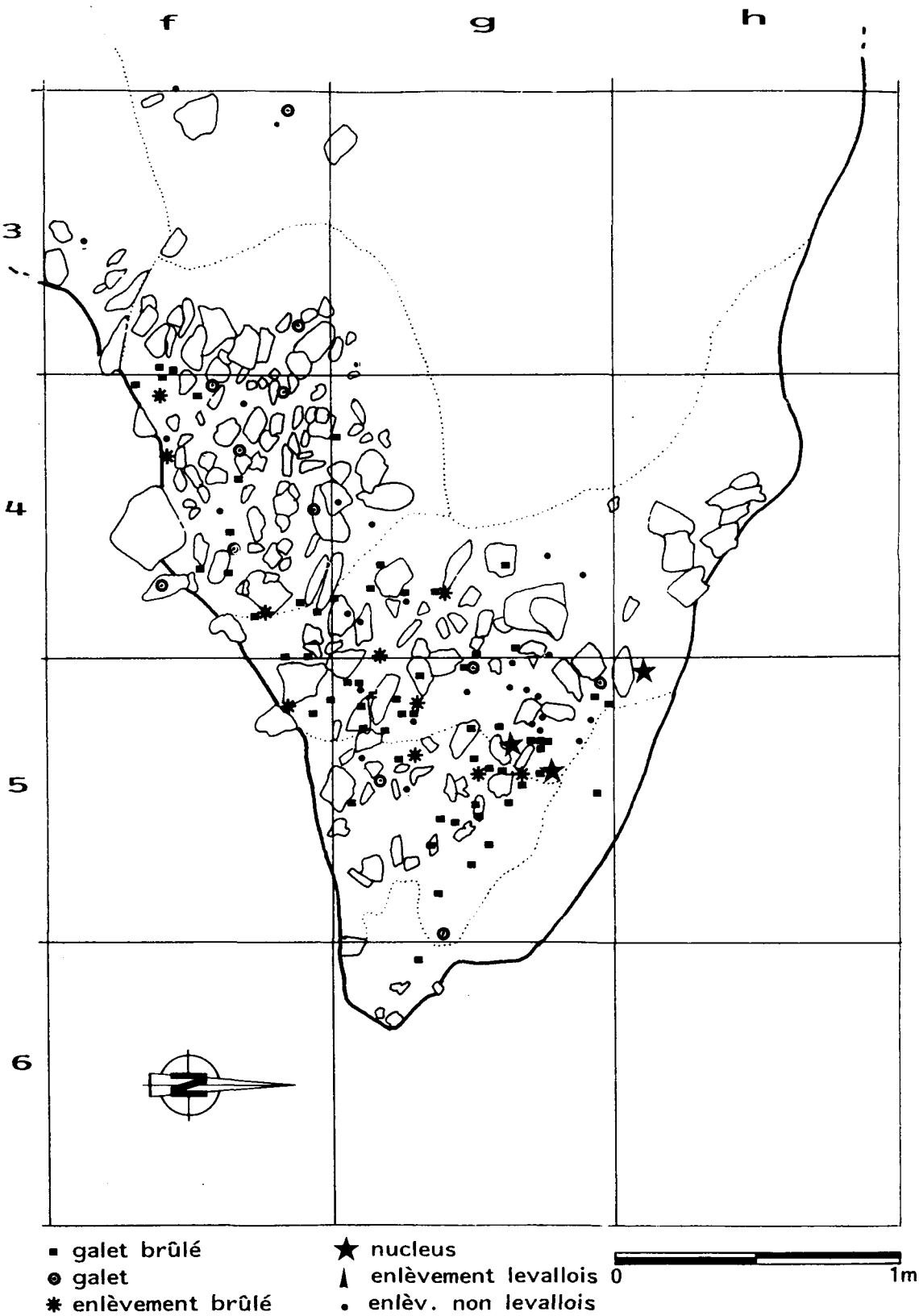


Fig. 182 : Secteur 4 : troisième état de décapage - débitage et galets brûlés

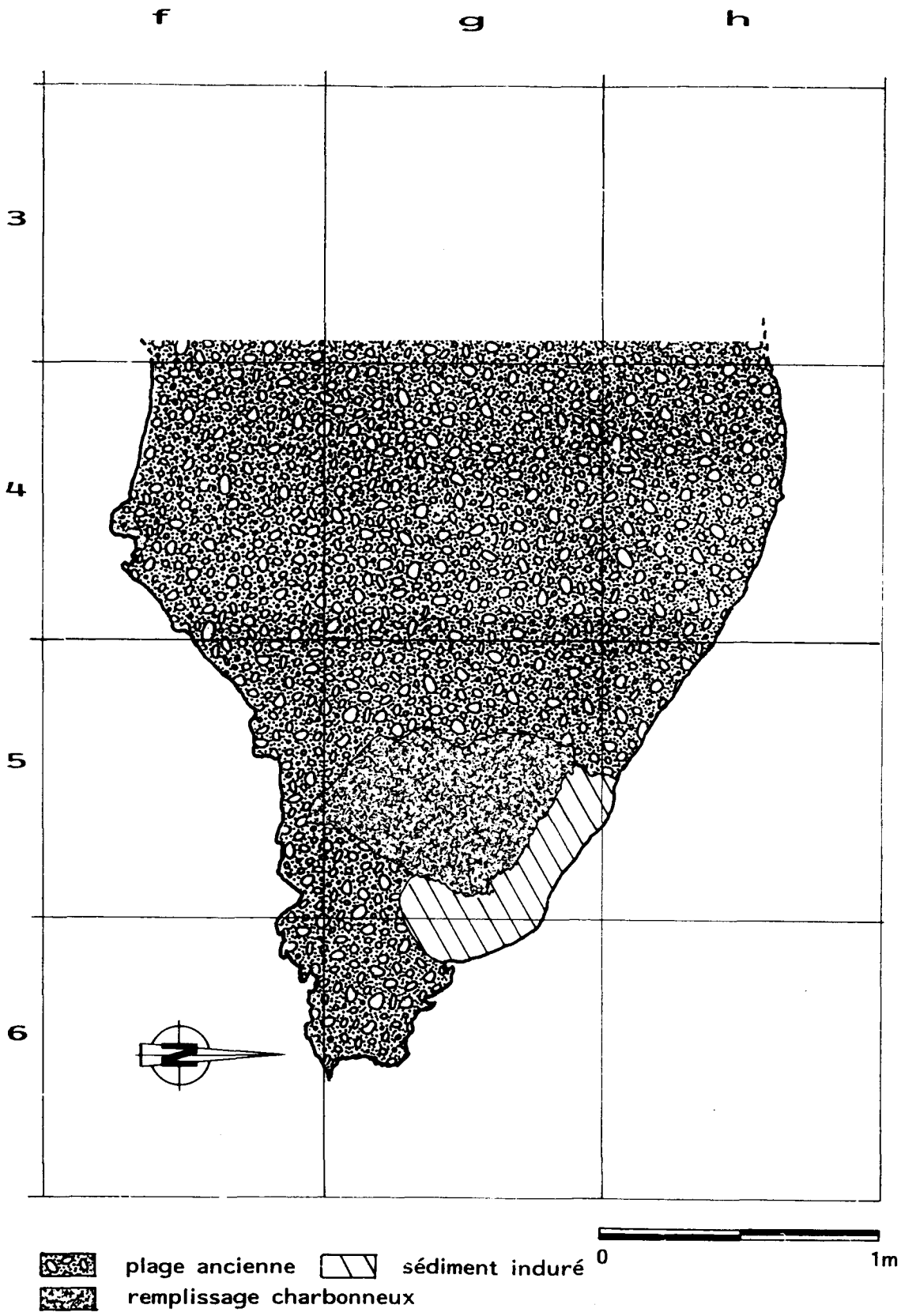


Fig. 183 : Secteur 4 : quatrième état de décapage - foyer G5 -.

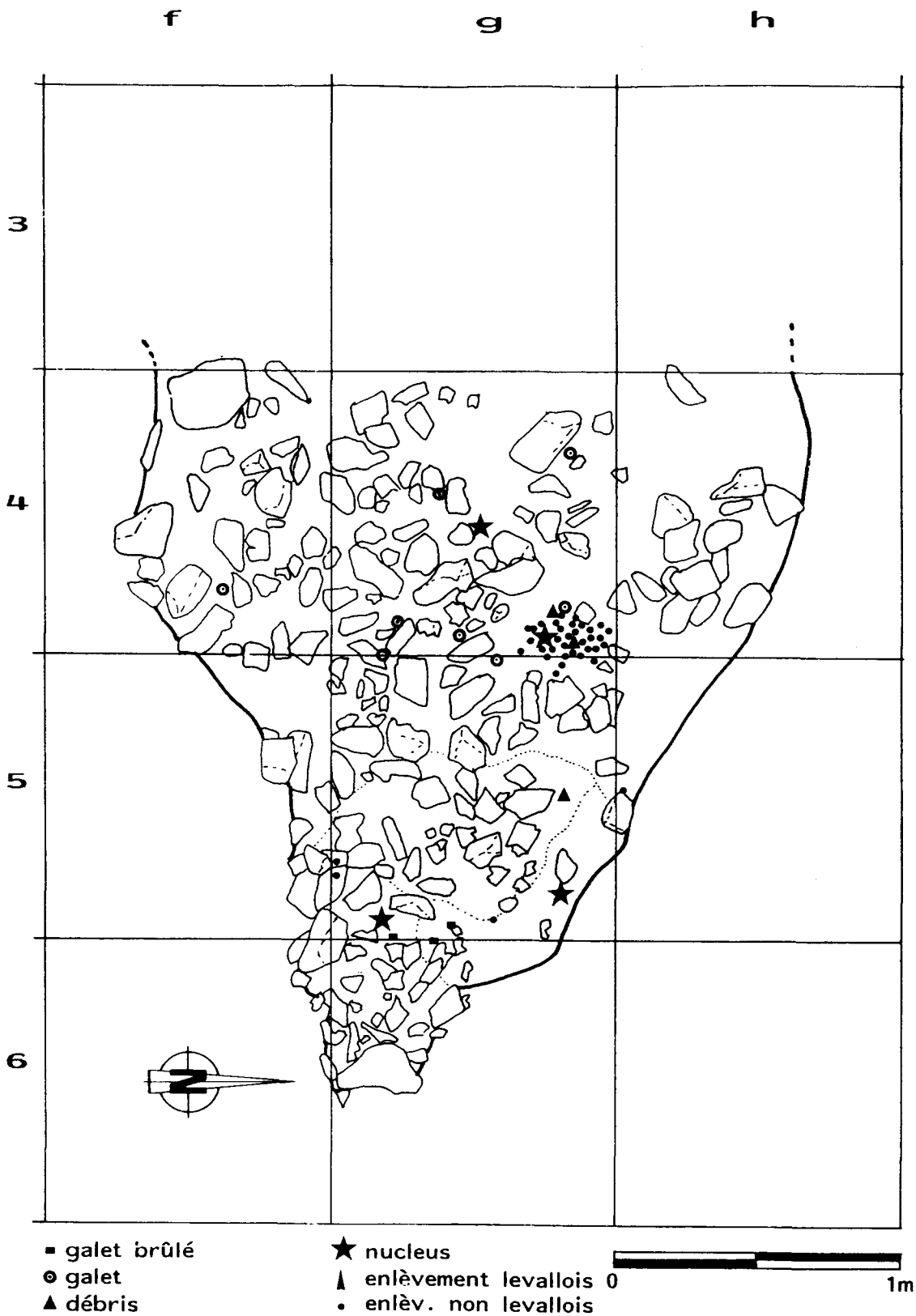


Fig. 184 : Secteur 4 : quatrième état de décapage - galets brûlés et débitage dont un amas (G4) -.

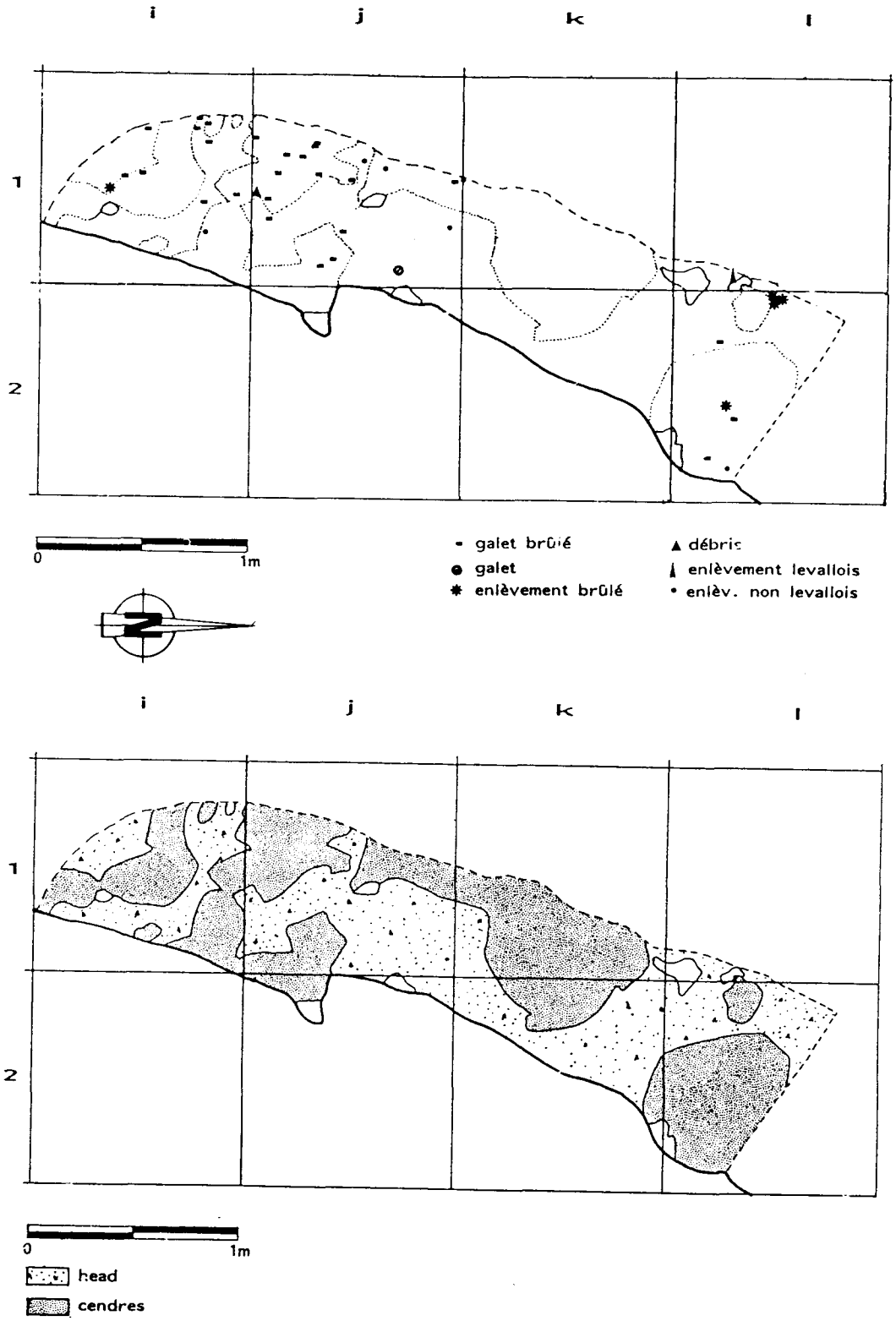


Fig. 185 : Secteur 4 nord : premier état de décapage - répartition des cendres et distribution des artefacts -.

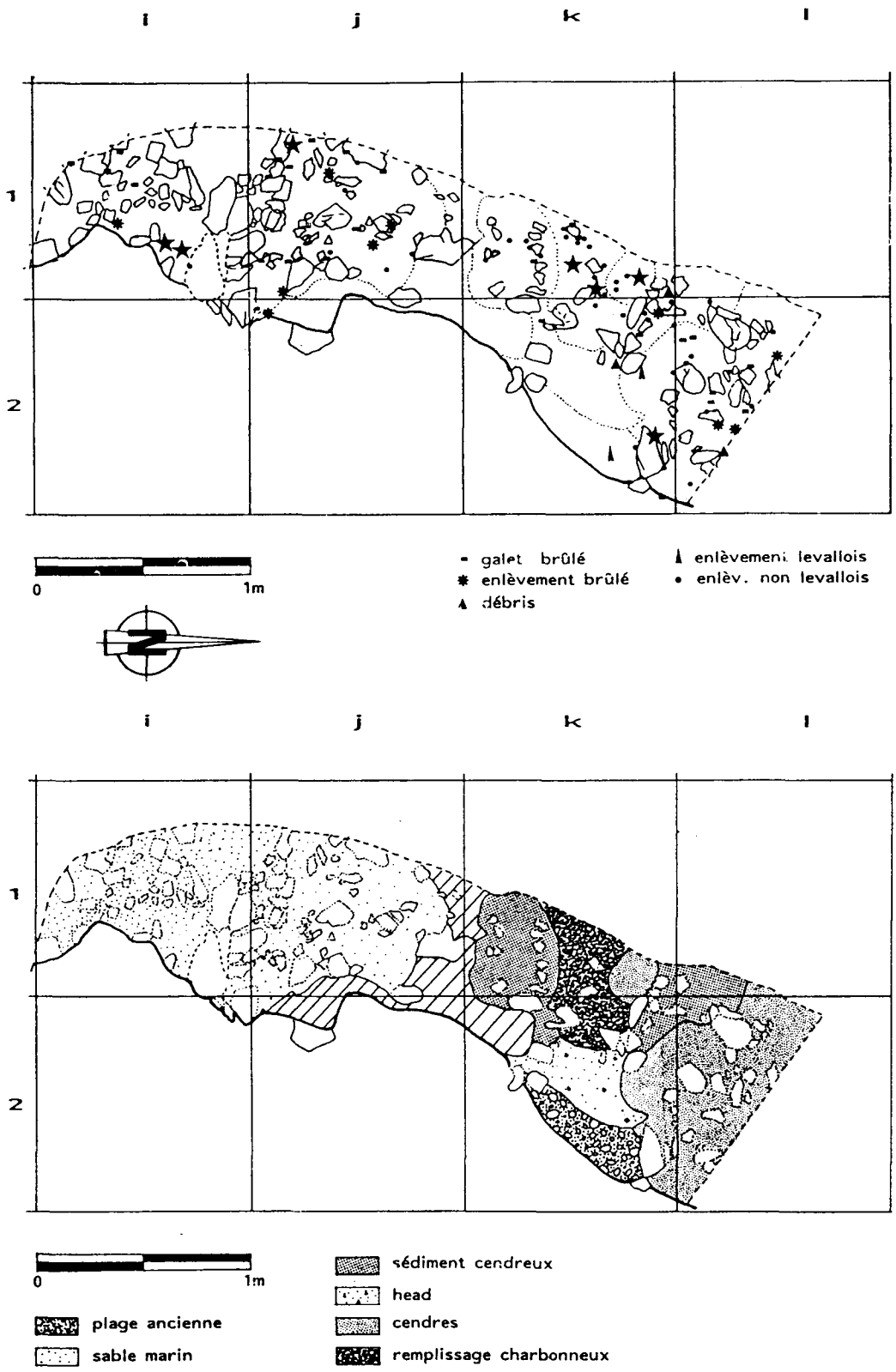


Fig. 186 : Secteur 4 Nord : deuxième état de décapage - foyer J2 vidé, structure K2 avec son remplissage cendreux et distribution de l'industrie et des témoins de feu -.

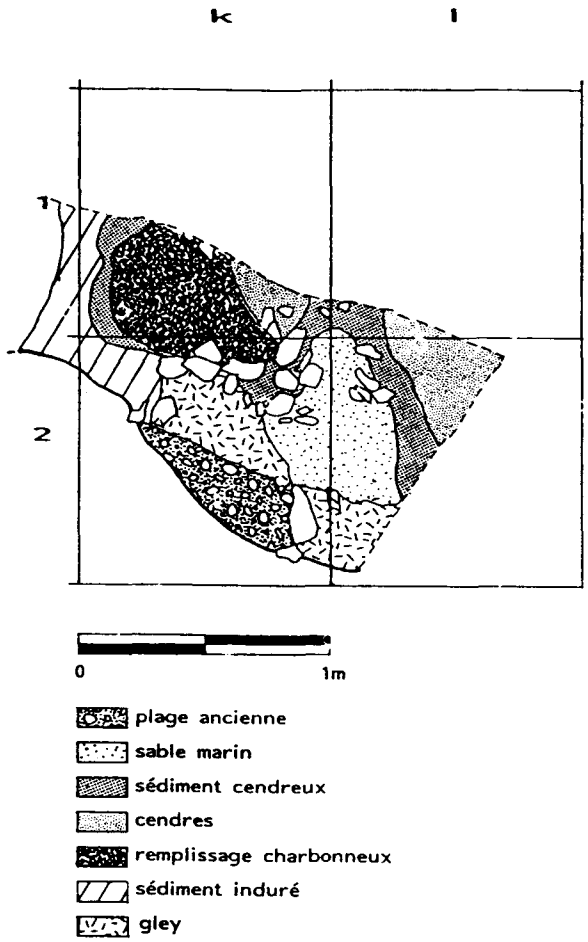


Fig. 187 : Secteur 4 nord : troisième état de décapage - structure K2 reposant sur du sable marin -.

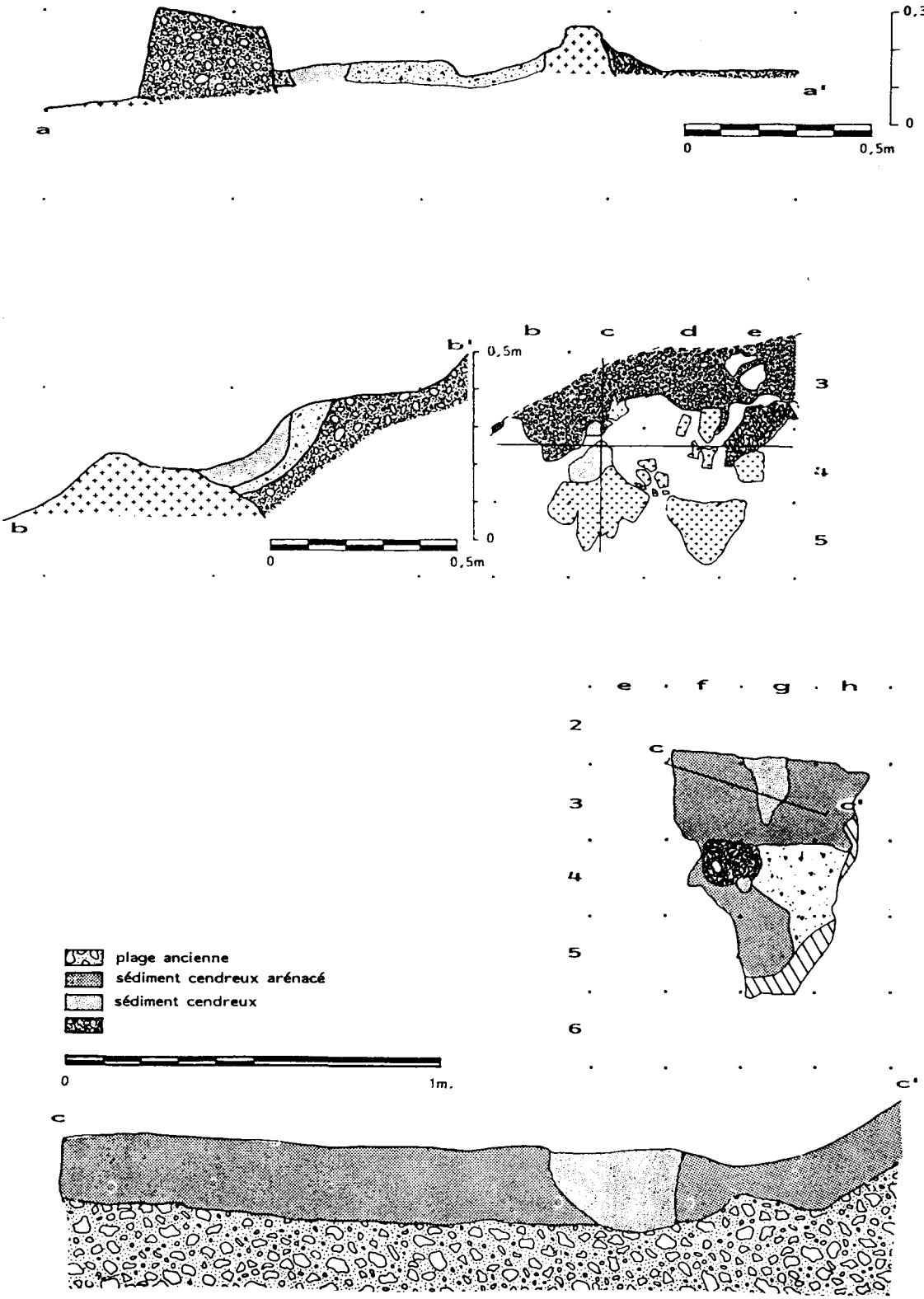


Fig. 188 : Secteur 4 : coupes des structures de combustions - foyer E4 et lentilles charbonneuses C5 et G3 -.

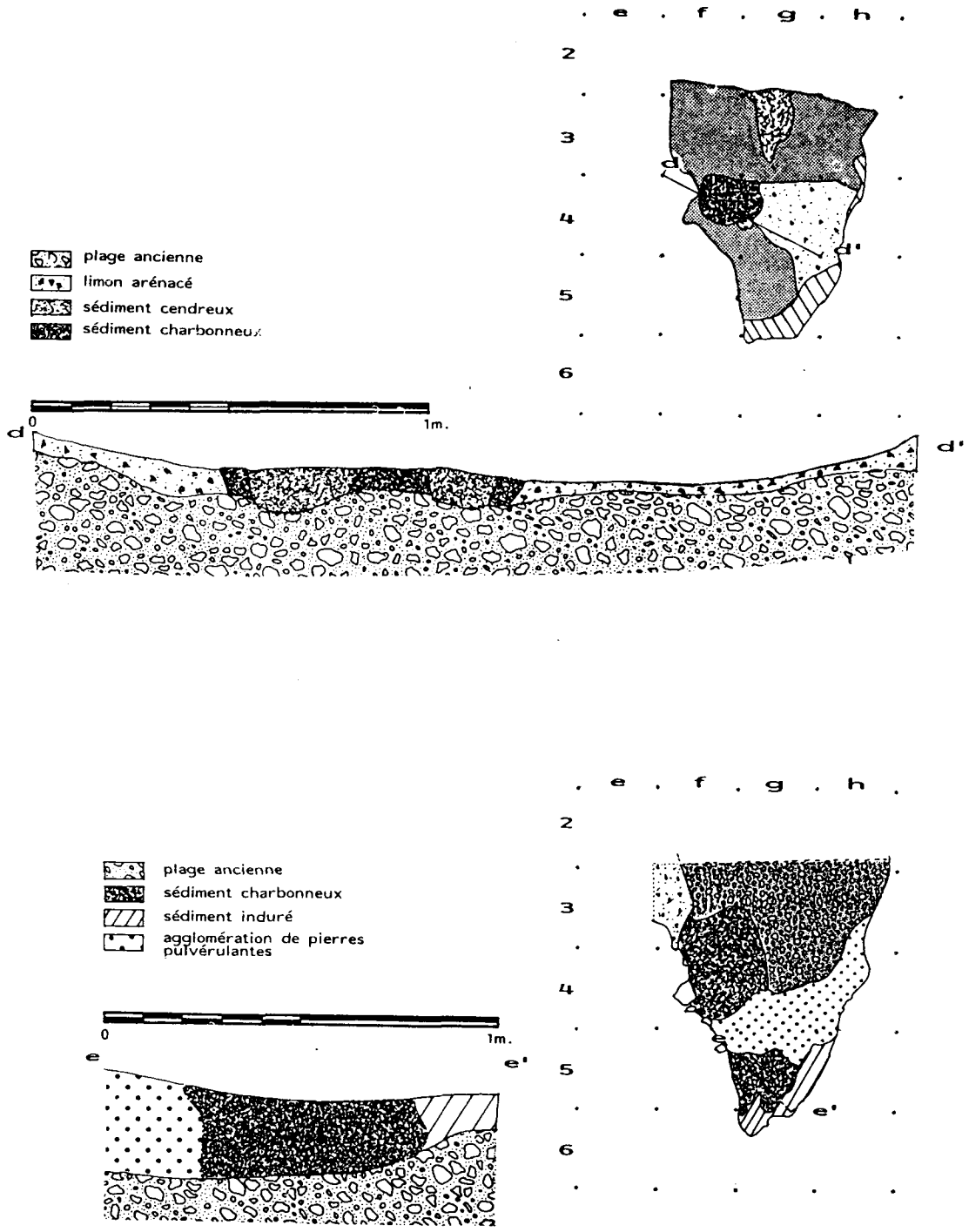


Fig. 189 : Secteur 4 : coupes des foyers F4 et G5.

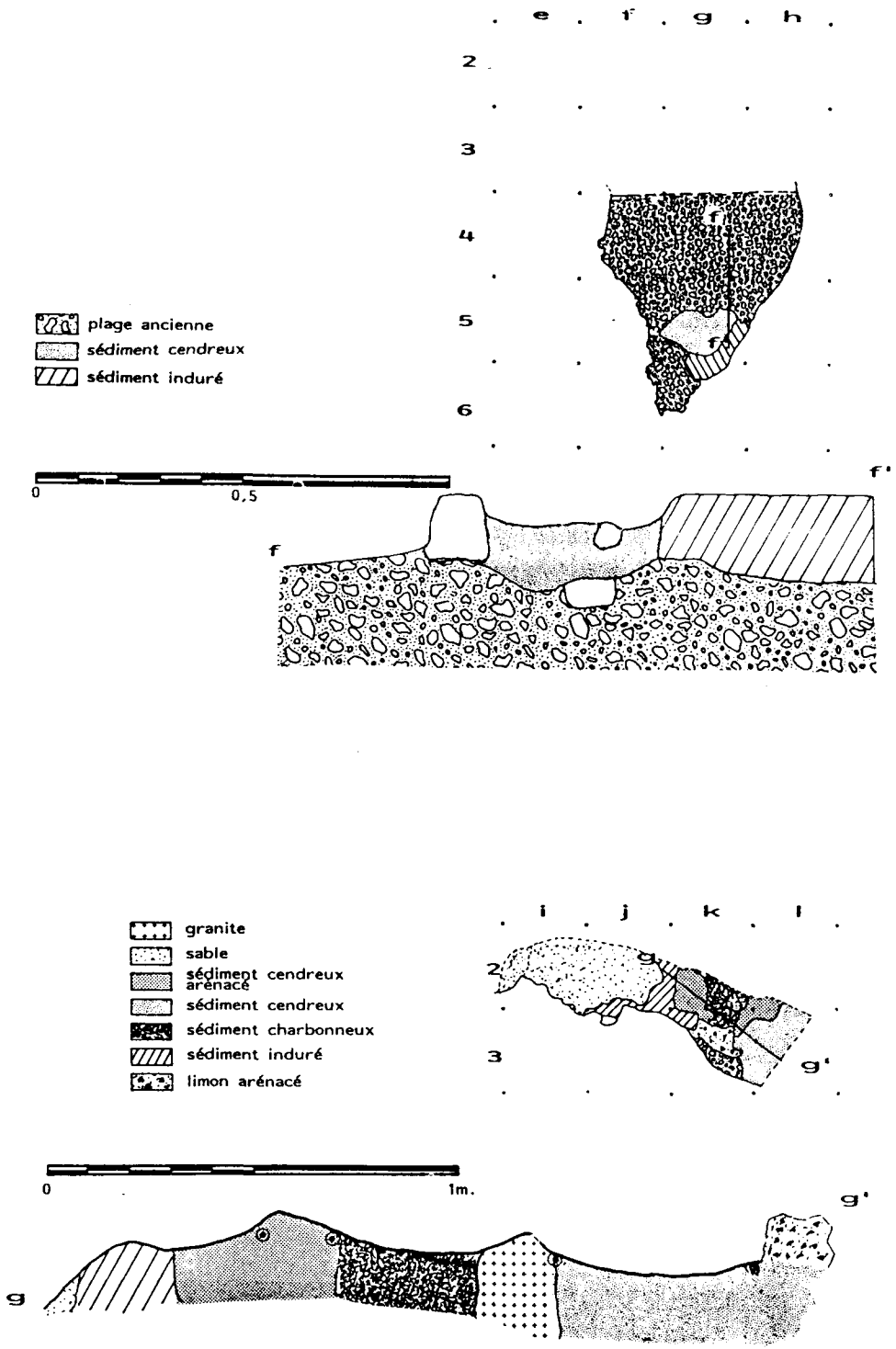


Fig. 190 : Secteur 4 : coupes des foyers G5 et K2.

La structure J5 ne comptait que 3 charbons : 2 de chêne (*Quercus*) et un de feuillu non identifiable. Les résineux sont ici absents.

Au Secteur 5bis.

La structure de combustion à bordure naturelle ne contenait de déterminable que des charbons de conifères (n : 36), dont 10 non identifiables. Le pin (*Pinus* n : 25) est dominant, *Abies-Juniperus* (n : 1), attesté. L'observation micromorphologique témoigne de l'utilisation de feuillus (Fig. 175 et 192).

Au Secteur 4 (fig. 191 et 192).

Le foyer E4 n'a fourni qu'un seul charbon de bois déterminable. Il s'agit d'un fragment de chêne (*Quercus*).

Les foyers F4a et F4b ont livré outre un charbon de feuillu non identifiable, 19 échantillons attribuables au pin (Pinus).

La structure G5 atteste aussi une prédominance des résineux, notamment du pin sylvestre (*Pinus* : 96 %). Les feuillus ne sont représentés que par le noisetier (*Corylus* n : 1 sur 46 échantillons).

Le foyer J2 n'a livré que du pin sylvestre (*Pinus sylvestris* n : 17).

Ces observations micromorphologiques et anthracologiques débouchent sur le mode de fonctionnement de ces foyers. Ces groupes de chasseurscueilleurs "ont dû chercher à exploiter au maximum les ressources en combustible ligneux que leur offrait leur milieu naturel : bois mort, bois flotté, racines ou écorces" (Perles, 1977).

Aussi est-il possible d'individualiser les foyers du secteur 1, - D5 et J5 - qui comportent essentiellement des charbons de feuillus, des foyers des secteurs 4 - F4a et F4b, G5 et I2 - et 5 bis qui s'indivisualisent par la prépondérance des conifères, notamment du pin sylvestre.

Seul le foyer D5 autorise une comparaison entre la palynologie et l'anthracologie. Le cortège pollinique révèle un épisode froid steppique - graminées et cypéracées, clairsemées de bouquets d'arbres : chêne (*Quercus*), épicéa (*Picea*) et "dominés" par le pin (*Pinus*).

Les déterminations anthracologiques attestent une prépondérance des feuillus : 86 % - chêne, bouleau, espèces non identifiables - sur les résineux : 14% , - pin et sapin ou genévrier -. Cette dichotomie incite à la réflexion. En premier lieu, l'échantillonnage est-il suffisant pour autoriser le raisonnement ? Les taxons polliniques sont peu nombreux mais reflètent plutôt un milieu ouvert.

Doit-on, dans le cas présent, voir une sélection du combustible ? Ce choix attesterait que les paléolithiques "avaient vraisemblablement connaissance des propriétés respectives des différentes essences dont ils pouvaient disposer" (Perles, 1977).

Néanmoins, cet exemple n'est à notre sens pas suffisant pour prouver cette "connaissance", bien que le foyer J5 - qui n'a livré que trois charbons - vienne corroborer cette préférence pour les feuillus!

Cependant, l'étude paléotopographique (cf. supra) a révélé la présence de vallées abritées débouchant sur l'anse Saint-Martin, qui devaient bénéficier de conditions climatiques

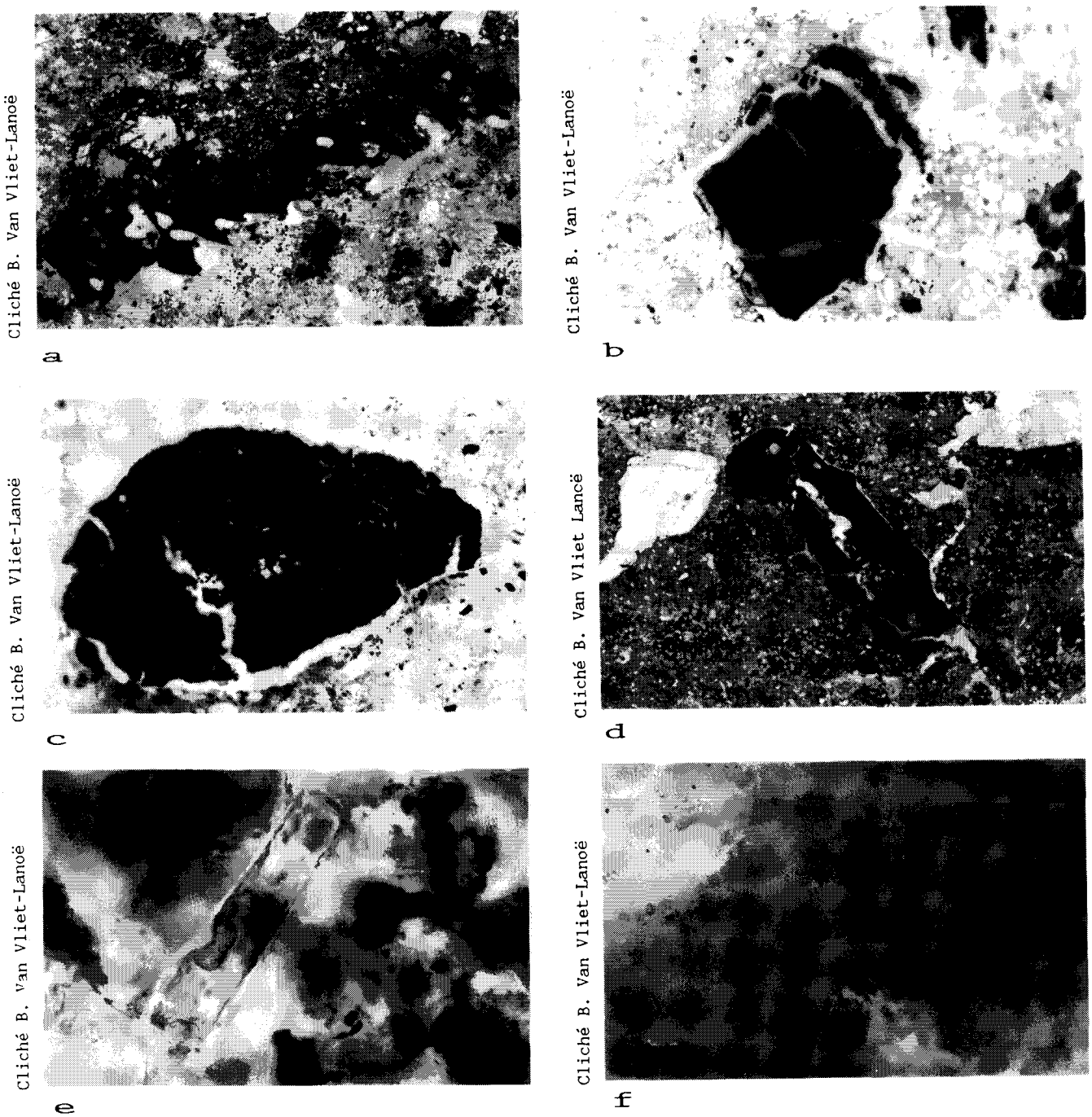


Fig. 191 : Observations micromorphologiques (B. Van Vliet-Lanoë). Secteur 16 : os brûlé (a), charbons de bois (b et c), Secteur 4 : os brûlé (d), spicules d'éponge, contenue dans la matrice de plage, en cours de dissolution (e) et diatomée issue de la matrice de plage (f).

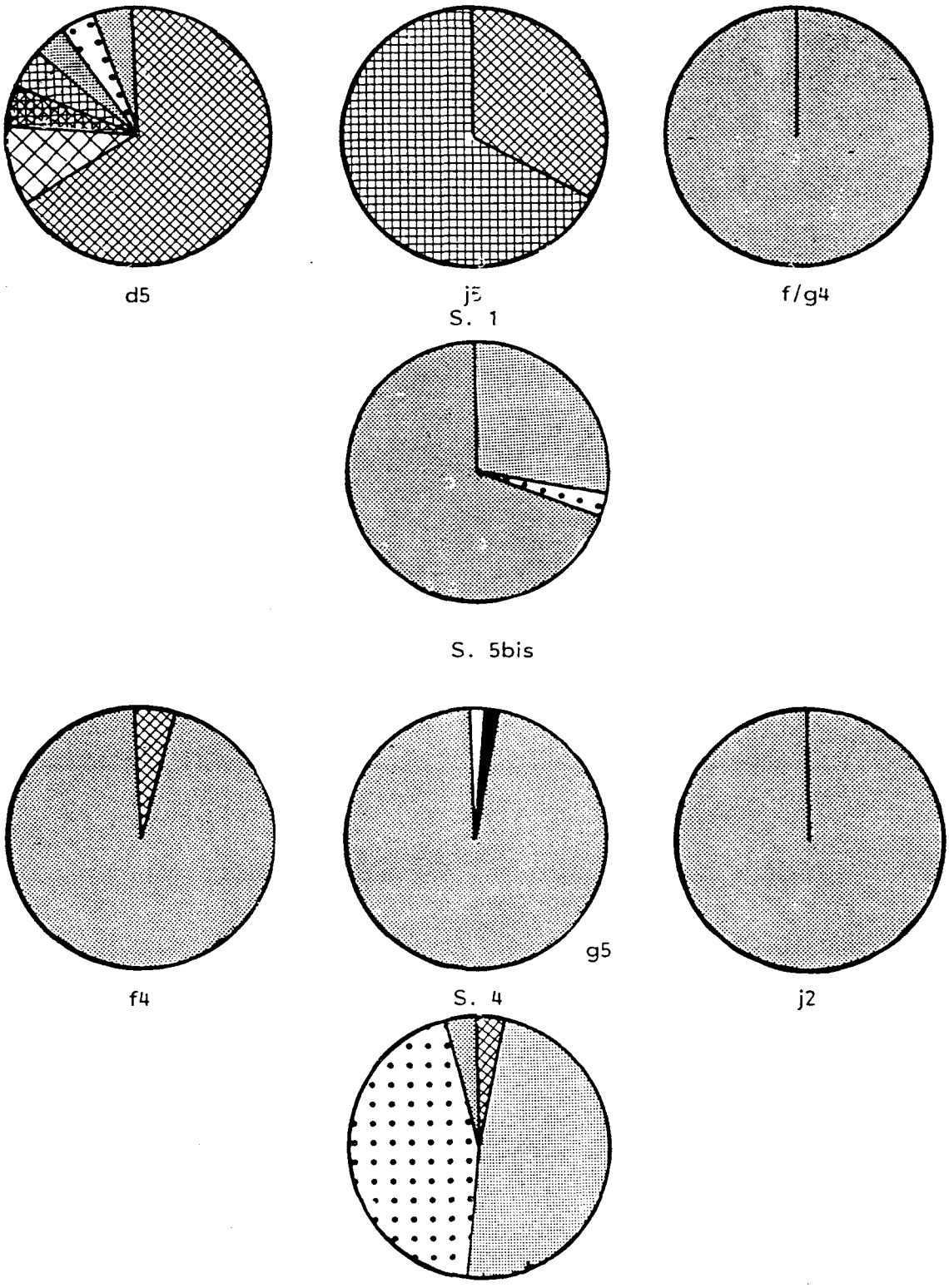


Fig. 192 : Détermination du combustible rencontré dans les foyers des Secteurs 1, 4 et 5bis et dans le niveau d'incendie du secteur 16.

favorables à l'implantation de véritables "oasis" de verdure. La proximité de cette source de bois ligneux, où les espèces thermophiles devaient croître en abondance, incite à la modération.

La représentation quasi exclusive du pin sylvestre au secteur 4 - foyers F4a, F4b, G5 et I2 - semble attester une sélection du combustible qui pourrait être en liaison avec une activité spécifique (?).

Au secteur 16 (Fig. 191 et 192).

Le niveau de combustion à plat reconnu au secteur 16 a livré une série de charbons de bois (n : 25) qui révèlent une végétation arbustive dominée par les résineux - seul un feuillu non identifiable a été dénombré -. Ce sont les représentants du groupe sapin/genévrier (*Abies-Juniperus*) qui dominent (44 %), alors que le pin (*Pinus*) ne compte qu'un seul témoin !

Les observations micromorphologiques (Van Vliet-Lanoë) attestent l'abondance de cendres et la présence de charbons de résineux et d'os! Il s'agit parfois de branchettes. Nous sommes en présence d'une lande (B. Van Vliet-Lanoë, 1988) où croissent quelques résineux.

Ce feu de landage témoigne d'un phénomène relativement fréquent en milieu de lande sur les côtes de la Manche et de l'Atlantique, - Léon, Jersey et Cotentin - (Van Vliet-Lanoë, 1988) durant le dernier interglaciaire.

Le rôle écologique de ces incendies a été souligné (Van Vliet-Lanoë, 1988). Ils favorisent le développement de certaines espèces végétales : les fougères et les conifères. La surabondance de ces derniers est attestée par les analyses palynologiques (M. Clet, 1988) et les déterminations anthracologiques (S. Thiébault, 1988).

La fréquence de ces témoignages de combustion, en relation avec l'implantation humaine, suggère une origine vraisemblablement anthropique des feux de landes, que l'ignition en soit volontaire ou non !

C'est ce que pourrait attester l'association de ces feux et de l'industrie rencontrée très récemment (1991) au secteur 16. Nombre d'artefacts sont en effet affectés par le feu.

Ces éléments nous renseignent quant au mode de fonctionnement des foyers. Cependant, aucun témoignage formel n'atteste l'utilisation de pierres chauffées dans ces structures.

4.3. Réflexion sur l'utilisation des pierres chauffées.

Nous rappelons que "dans un foyer dépourvu de pierres, la chaleur émise par le feu est immédiatement utilisable, mais le temps d'émission du flux thermique est directement lié au temps de combustion des éléments qui brûlent (bois, os...)", (Julien, 1984).

Alors que les foyers contenant des pierres chauffées permettaient notamment une restitution de l'énergie, de manière directe (cuisson, chauffage de matières diverses), ou indirecte (rôle calorifère, principe de la "cuisine aux pierres"...), (Julien, 1984).

Comme le souligne Michèle Julien (1984) : "ces foyers devaient en premier lieu assurer le confort quotidien des groupes qui vivaient là, en leur assurant chaleur et éclairage".

A Saint-Germain/Port-Racine, tous les foyers contenaient dans leur remplissage des blocs principalement granitiques. Cependant, aucun indice ne permet d'énoncer une éventuelle participation de ces blocs au fonctionnement des foyers.

L'origine autochtone et l'abondance des minéraux - galets de plage en roche cristalline ou métamorphique, blocs cryoclastiques ou contenus dans la roche-mère - autorisaient l'utilisation des pierres chauffées!

Seul le conglomérat du foyer G5 atteste un chauffage intense de blocs granitiques sur toute la surface du foyer (désagrégation, microfissures).

En raison de l'extrême abondance des blocs granitiques dans les horizons fouillés et du peu de temps dévolu à la fouille (sauvetage programmé), aucun remontage sur bloc n'a été individualisé. Seuls les galets de silex affectés par le feu ont fait l'objet d'un enregistrement systématique et d'une tentative de raccords et remontages (cf. supra).

La présence de ces galets de silex, remarqués dès l'origine de la fouille, nous a incités à collecter, tant les pièces affectées par le feu que les galets non altérés. Le silex est majoritairement représenté (87 %), à la différence du grès (n : 1).

Nous avons constaté une similitude de taille entre les galets de silex brûlés et non affectés (Fig. 195), principalement dans les petits modules (20 à 30 mm).

La distribution spatiale des éclats thermiques (Fig. 201, 1) suggère un éclatement de matière avec projection, révélateur d'un choc thermique.

Ce phénomène a pu être observé lors d'expérimentations. Un galet de silex, conservé à température ambiante, placé dans un foyer, éclate. Les projections des éclats thermiques peuvent être de l'ordre du mètre.

Lors des différentes campagnes de fouilles menées à Saint-Germain, le contact direct avec le biotope nous a permis d'effectuer quelques observations. Le varech épave (fucus et laminaria), sec, collecté sur les cordons littoraux, contenait systématiquement des grains de sable et des petits galets de granite et de silex agglomérés au végétal. Les modules de ces galets oscillent entre 15 et 35 mm .

Parallèlement aux travaux relatifs à l'occupation du dernier interglaciaire, la fouille d'un "four à varech",encore en activité au début du siècle, a été menée durant l'été 1983 en collaboration avec G. Fosse. Cette opération s'inscrivait dans le cadre du programme de recherche "L'homme et la mer", (Fosse, 1988).

Cette étude pluridisciplinaire d'un four à goémon subcontemporain du Cap de la Hague (Cliquet et al., 1988) a révélé la présence de nombreux galets de silex bruts, certains étant éclatés par le feu, voire réduits à l'état de débris.

La présence constante de galets de silex dans les foyers du secteur 4 nous a laissé supposer l'utilisation éventuelle de varech épave pour l'alimentation des foyers !

5. ETUDE GEO-CHIMIQUE DES REMPLISSAGES DE FOYER.

5.1. Apport de l'expérimentation à une meilleure connaissance des phénomènes physico-chimiques liés à la pyrolyse.

Comme nous l'avons vu préalablement, l'observation du remplissage des structures de combustion atteste l'utilisation préférentielle du pin sylvestre (*Pinus Sylvestris*) , secondairement du bouleau (*Betula*) , et du chêne (*Quercus*).

Dans le but de mieux appréhender le mode de vie des paléolithiques de Saint-Germain-des-Vaux et,par extension, du Nord Cotentin durant le dernier interglaciaire s.l., nous avons eu recours à l'expérimentation (G. Fosse, G. Vilgrain et D. Cliquet) pendant le printemps 1986.

"Ces foyers ont été faits en tenant compte des combustibles attestés (pin et bouleau) ou pressentis : tourbe littorale, varech (fucus), fougère et ajonc. Les matières traitées par crémation étaient accessibles aux hommes du Paléolithique moyen.

Il s'agit, pour le domaine littoral: des poissons, des coquillages et des crustacés, possibles à acquérir par la pratique de la pêche à pied avec un matériel rudimentaire ; des mammifères marins, abordables lors de la période de reproduction - essentiellement pour les pinnipèdes - ou issus d'échouages (cétacés); des oiseaux marins, peut-être plus pour le produit des pontes que pour la viande.

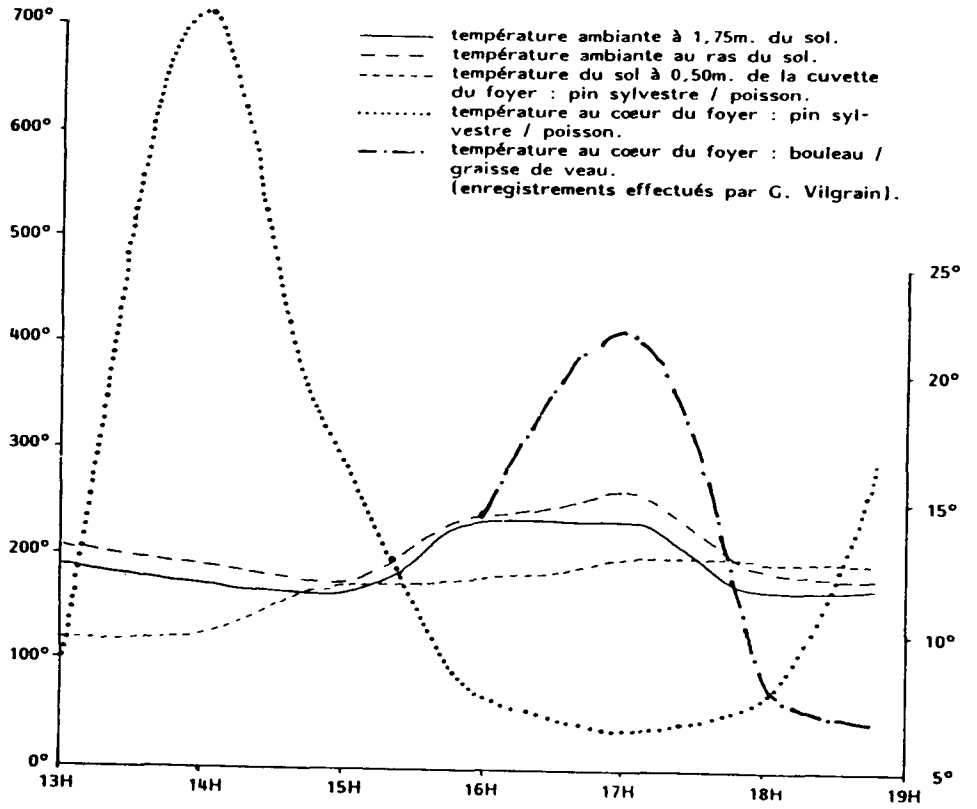
L'intérieur des terres, dont les nombreuses vallées abritées qui débouchent sur le littoral devaient être un lieu d'asile pour les grands mammifères terrestres (cheval et boeuf), offrait un apport substantiel de nourriture.

La sélection de notre échantillonnage a été fonction de cet ensemble de critères, aussi avons-nous dissocié certains éléments pouvant appartenir à un même animal (tableau 10). Ces matières ont été brûlées systématiquement avec le pin et le bouleau. Il s'agit, pour le domaine marin : de coquillages, de poissons, de crustacés, d'oiseaux marins, d'os, de la viande et de la graisse de dauphin ; pour le domaine terrestre: des os, de la viande et de la peau de veau; des os et de la viande de cheval". (Cliquet et al., 1989).

	COMBUSTIBLES	
ELEMENTS BRULES	PIN	BOULEAU
Eléments marins		
coquillages	3448-1	3446-7
poisons	3448-2	3446-8
crustacés	3448-3	3446-9
oiseaux marins	3448-4	3446-10
os dauphin	3448-8	3447-5
viande dauphin	3448-9	3447-6
graisse dauphin	3448-10	3447-7
varech		3446-5
Eléments terrestres		
os veau	3448-5	3447-1
viande veau	3448-6	3447-2
peau veau	3448-7	3447-4
os cheval	3449-1	3447-8
viande cheval	3449-2	3447-9
tourbe littorale		3446-6

	COMBUSTIBLES TESTES	
AJONC	FOUGERE	VARECH
3446-2	3446-3	3446-4

Tableau 10 : Eléments brûlés en fonction du combustible.



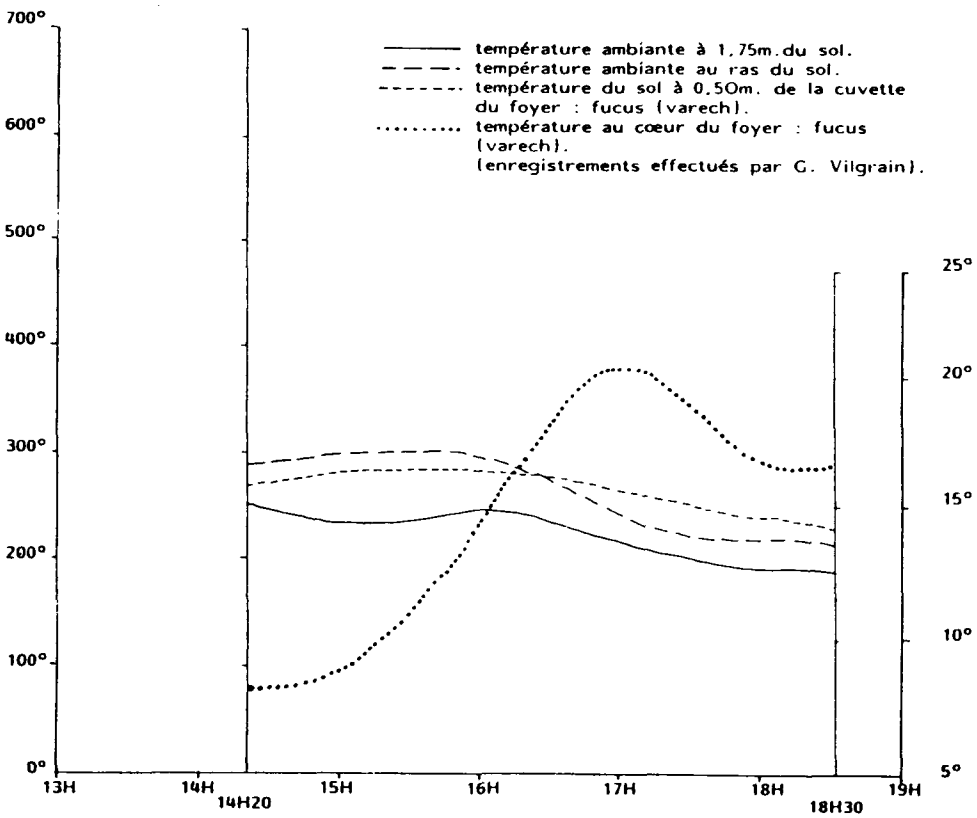
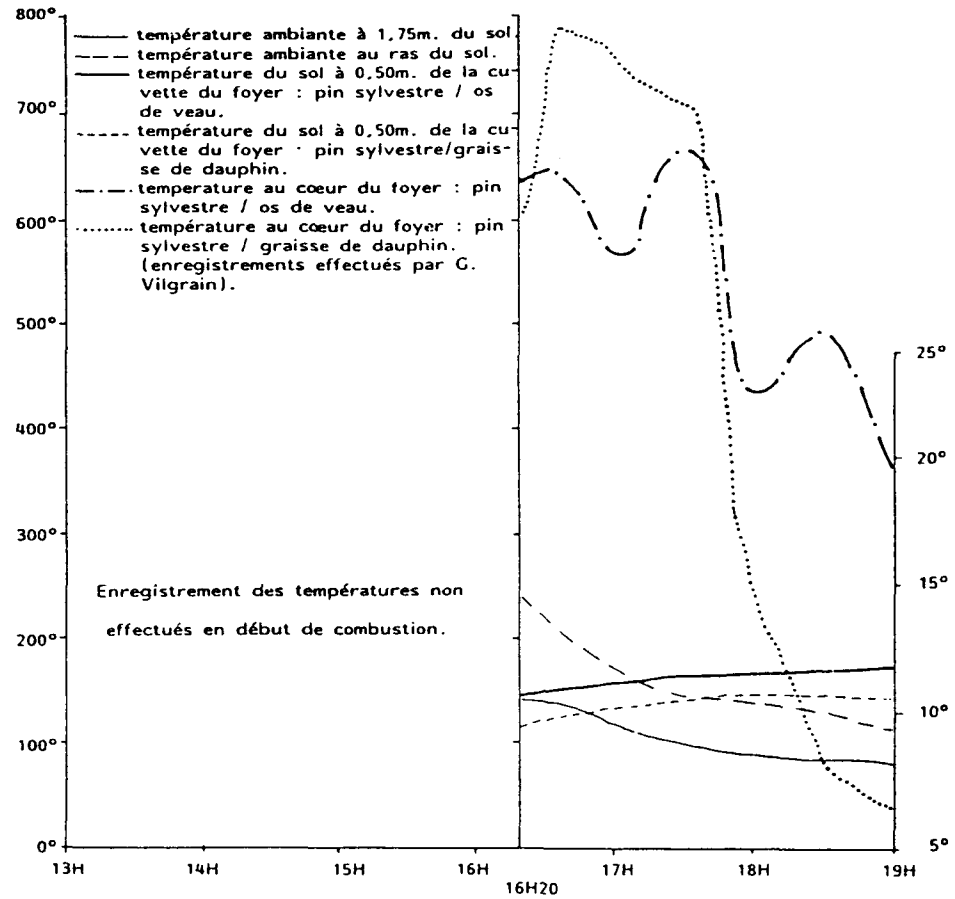


Fig. 193 : Foyers expérimentaux : températures atteintes avec le pin sylvestre et le fucus (varech).



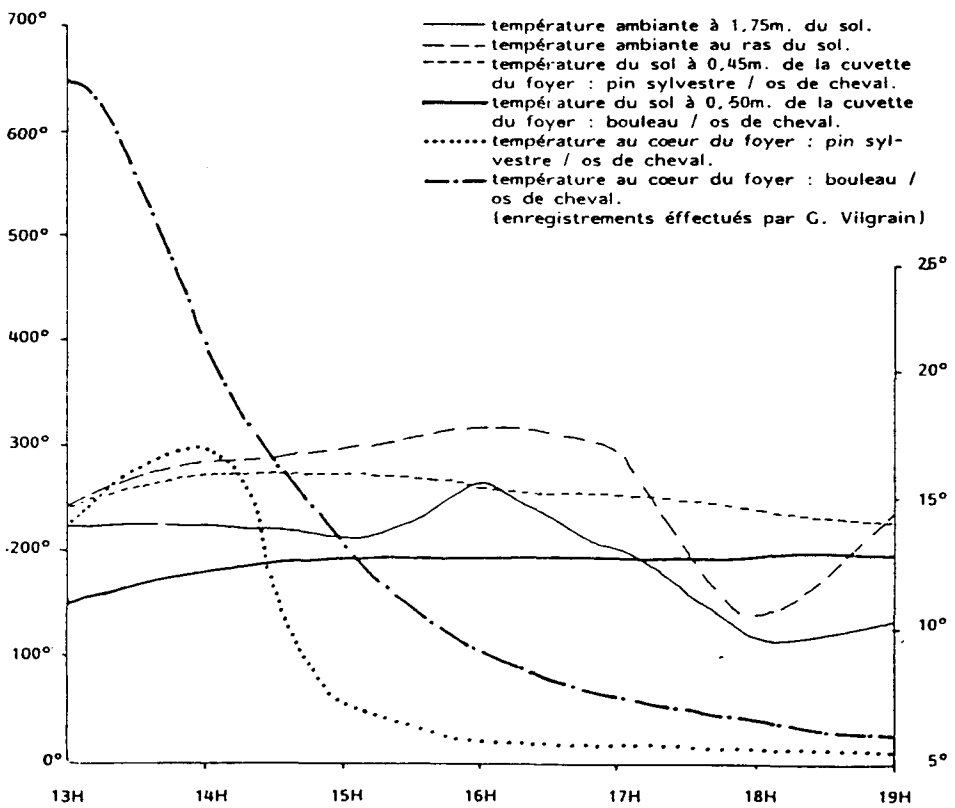


Fig. 194 : Foyers expérimentaux : températures atteintes avec le pin sylvestre et le bouleau.

Il s'agit dans tous les cas (29 foyers) d'une structure en cuvette. L'enregistrement des températures par thermocouple n'a été effectué que sur 7 foyers (enregistreur - potentiomètrique SEFRAM. S.R.M., 6 voies et thermocouples K (NiCr-Ni) qui permettent des prises d'enregistrement jusqu'à 1300 °C).

Chaque structure a bénéficié de quatre enregistrements. Le premier mesure la température de l'air ambiant à 1750 mm du sol, a proximité immédiate de la structure ; le deuxième, la température de l'air ambiant au niveau du sol ; le troisième, la température du sol à 450 mm de la bordure de la cuvette et environ 80 mm de la surface du sol, et le quatrième a l'intérieur même du foyer (fig. 193 et 194).

Les résultats obtenus sont inégaux, en raison de combustions différentielles selon les structures.

Matière brûlée	Masse	Température							Durée de combustion	Combustion complète
		air ambiant à 1,75 m		air ambiant au sol		à 450 mm du foyer		intér foyer		
		mini.	maxi.	mini.	maxi.	mini.	maxi.	maxi.		
Pin sylvestre Os cheval	23kg 6kg	9º7	16º	10º7	17º9	14º3	16º	300º	9H10	x
Bouleau Os cheval	10kg 8kg	9º7	16º	10º7	17º9	11º	12º7	650º	8H	x
Pin sylvestre Graisse dauphin	12kg 1,5kg	8º3	10º7	9º7	14º6	9º7	10º9	770º	3H	x
Pin sylvestre 0s veau	8kg 10kg	11º6	14º5	9º7	14º6	11º	11º9	655º	3H	x
Pin sylvestre Poisson	12,5kg 6,5kg	11º6	14º5	12º	15º5	9º8	13º1	710º	>7H30	x
Bouleau Graisse veau	5kg 2,5kg	8º3	11º2	12º	15º5	9º8	13º	415º	5H	x
Varech	6kg	12º6	15º1	13º6	17º2	14º3	16º4	390º	4H10	

Les enregistrements effectués par G. Vilgrain révèlent une température relativement fluctuante de l'air ambiant tant à 1750 mm du sol qu'au niveau de celui-ci (fig. 193 et 194).

Les températures de combustion oscillent entre 300° C et 790° C. Les maximum sont, semble-t-il, dûs à l'abondance des graisses contenues par le matériel brûlé - graisse, os et poissons -.

Le pouvoir calorifique des bois utilisés ne semble pas avoir joué un rôle prépondérant bien que des test effectués sur des échantillons anhydres attestent la supériorité calorifique du bouleau (4802 cal/kg) sur le pin sylvestre (4556 cal/kg).

Les analyses chimiques (Centre de Géomorphologie du C.N.R.S., Caen) ont été pratiquées sur des matières organiques "fraîches" puis prélevées aussitôt la combustion achevée.

Elles révèlent, sur ce matériel non lessivé, une bonne corrélation des alcalino-terreux entre les foyers fonctionnant avec du pin sylvestre et du bouleau, avec cependant une meilleure représentation de : magnésium (Mg), calcium (Ca) et sodium (Na). Le potassium (K) est sensiblement équivalent.

Les cendres de pin sylvestre sont beaucoup plus riches en phosphore (P2O5) que celles de bouleau.

L'observation la plus inattendue concerne le carbone (C). Celui-ci s'avère plus abondant dans les sols que dans les foyers. Ce phénomène a été confirmé par l'étude d'un "four à goémon" sub-contemporain (Cliquet et al., 1988).

Lorsqu'on fait un foyer, une partie du carbone contenu par le sol et les matières brûlées est éliminée. Il ne reste donc que le carbone non brûlé du sol et de ces matières brûlées.

Le chauffage, en laboratoire, d'un sédiment, corrobore cette observation. Une partie du carbone est éliminée.

Parallèlement, le rapport carbone sur azote (C/N) croît durant la combustion, en raison d'une part de l'élimination du carbone, d'autre part de la dégradation de l'azote (N) contenu dans les matières organiques qui s'effectue plus rapidement que celle du carbone.

Des analyses effectuées sur le matériel contenu dans les mêmes foyers après 18 mois d'abandon révèlent :

- pour les bases échangeables, systématiquement une régression du fer et de l'aluminium libre par lessivage.

- pour les éléments majeurs, une diminution du taux de sodium (Na) et de potassium (K) dans toutes les structures (lessivage).

- un enrichissement en calcium (Ca) dans certaines structures, qui ne semble pas lié à la matière brûlée, ni au combustible !

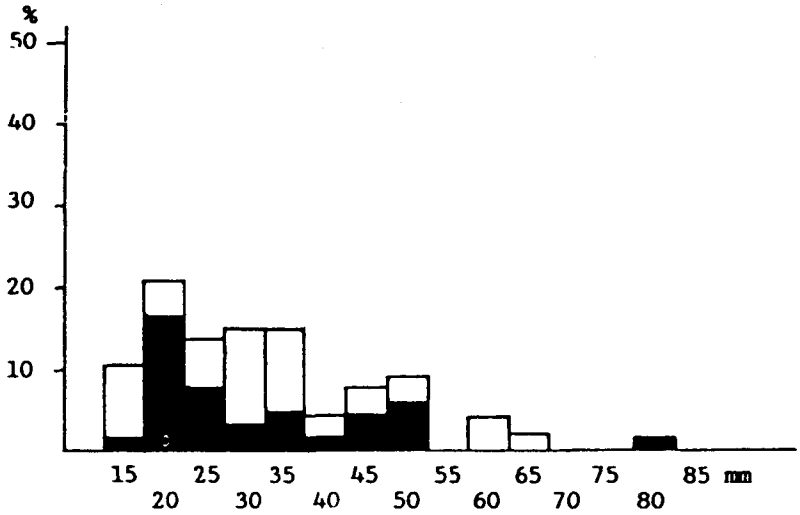
- un enrichissement : en carbone (C) dans la plupart des foyers est systématiquement en azote -. Ce phénomène est vraisemblablement à mettre en parallèle avec la resaturation du milieu en bases qui a conditionné la colonisation des foyers par la pédoflore : bactéries, algues et mycelium, et par la pédofaune : annélides, insectes et rongeurs.

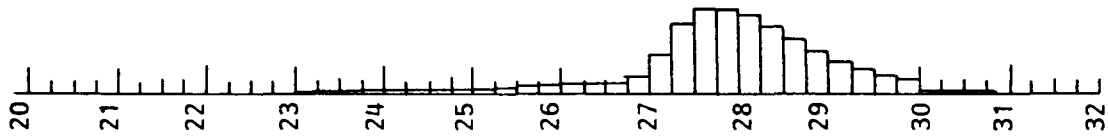
La recherche de marqueurs spécifiques, notamment les stérols, sur matière fraîche (laboratoire de Rouen), n'a pas abouti. Il semblerait que la pyrolyse ait entraîné leur destruction!

5.2. Etude géo-chimique des remplissages de foyers préhistoriques.

Les variations chimiques enregistrées dans les "sols archéologiques" nous incitent à la prudence. Cependant, certains faits ont été observés :

- Les deux structures de combustion du secteur 1 - D5 et J5 - sont plus pauvres que le sol en magnésium , en calcium , en potassium , en sodium , en phosphore, en carbone et en azote.





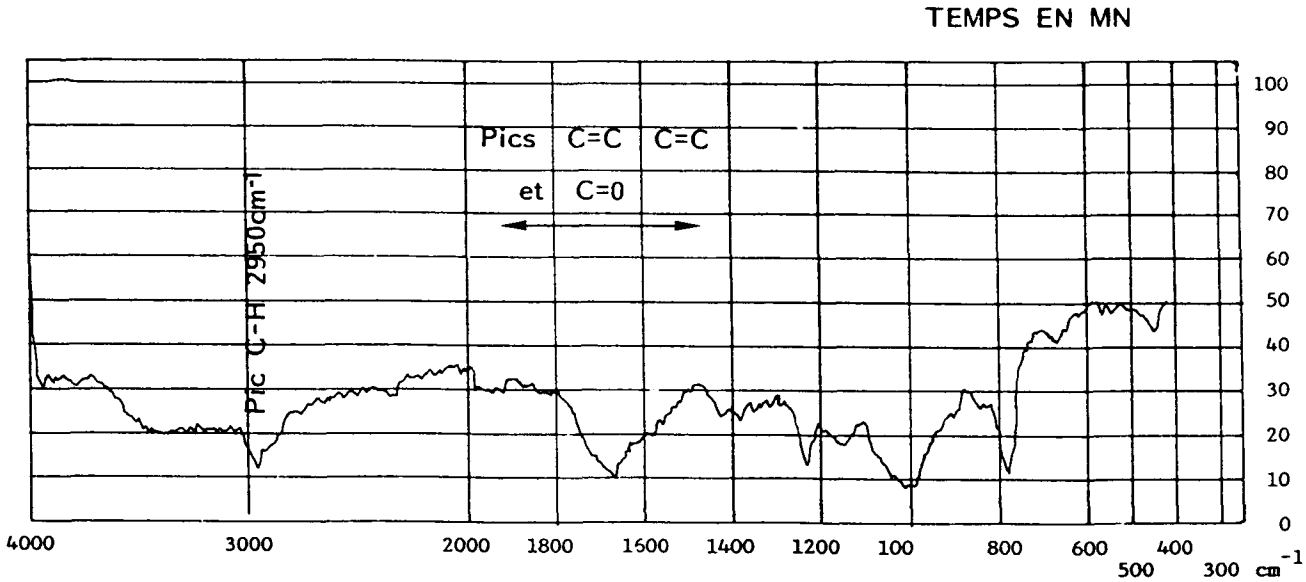


Fig. 195 : Répartition des tailles de galets rencontrés au secteur 4, affectés (noir) et non affectés (blanc) par le feu et spectre HPLC et infrarouge des matières organiques extractibles du sol témoin (3446-1) avant réalisation des foyers expérimentaux.

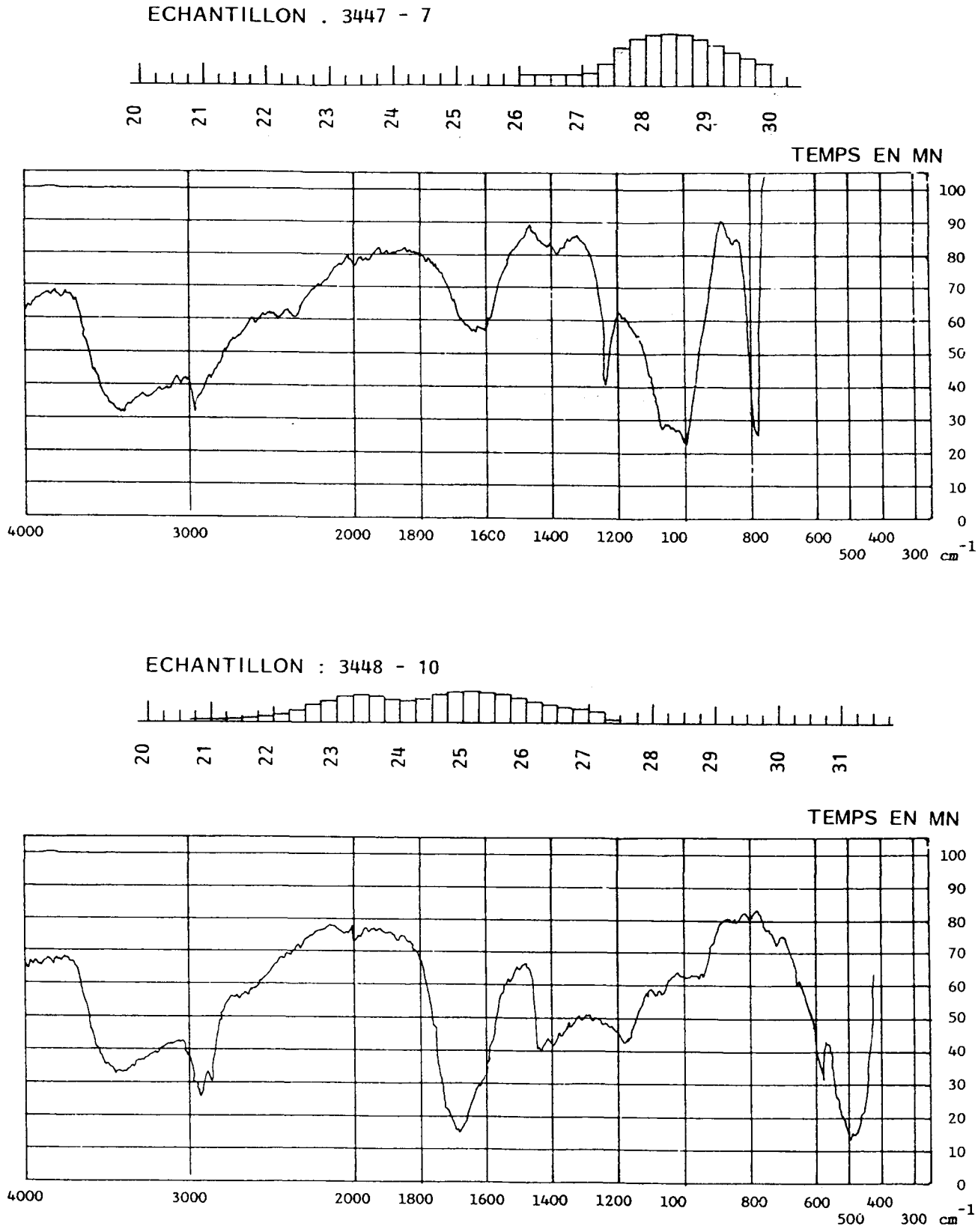


Fig. 196 : Influence du combustible sur la nature des matières extractibles des foyers expérimentaux.
Histogramme de distribution des poids moléculaires en HPLC.
Diffractogrammes Infrarouge
Echantillon 3447-7 : bouleau + graisse dauphin
Echantillon 3448-10 : pin + graisse dauphin

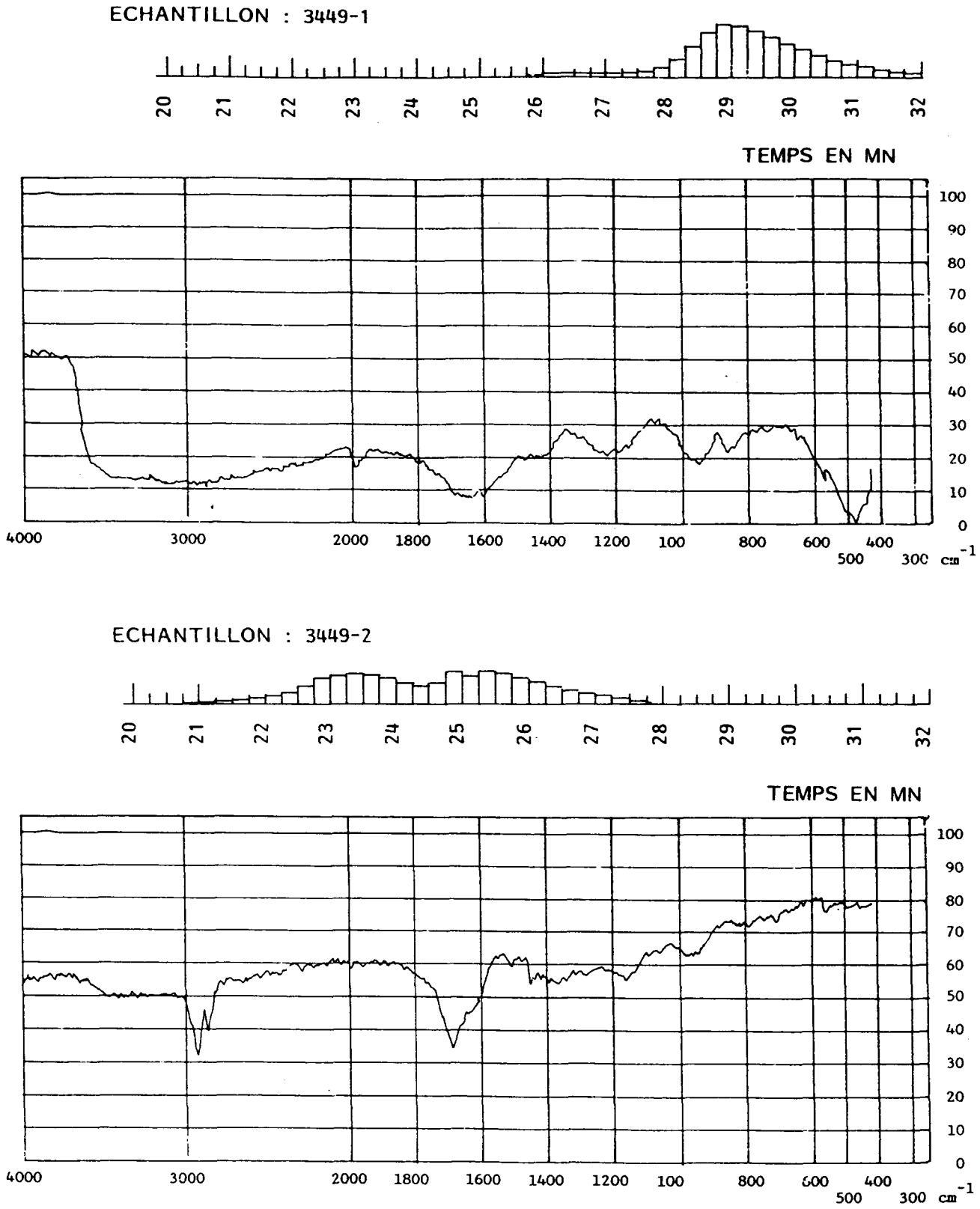
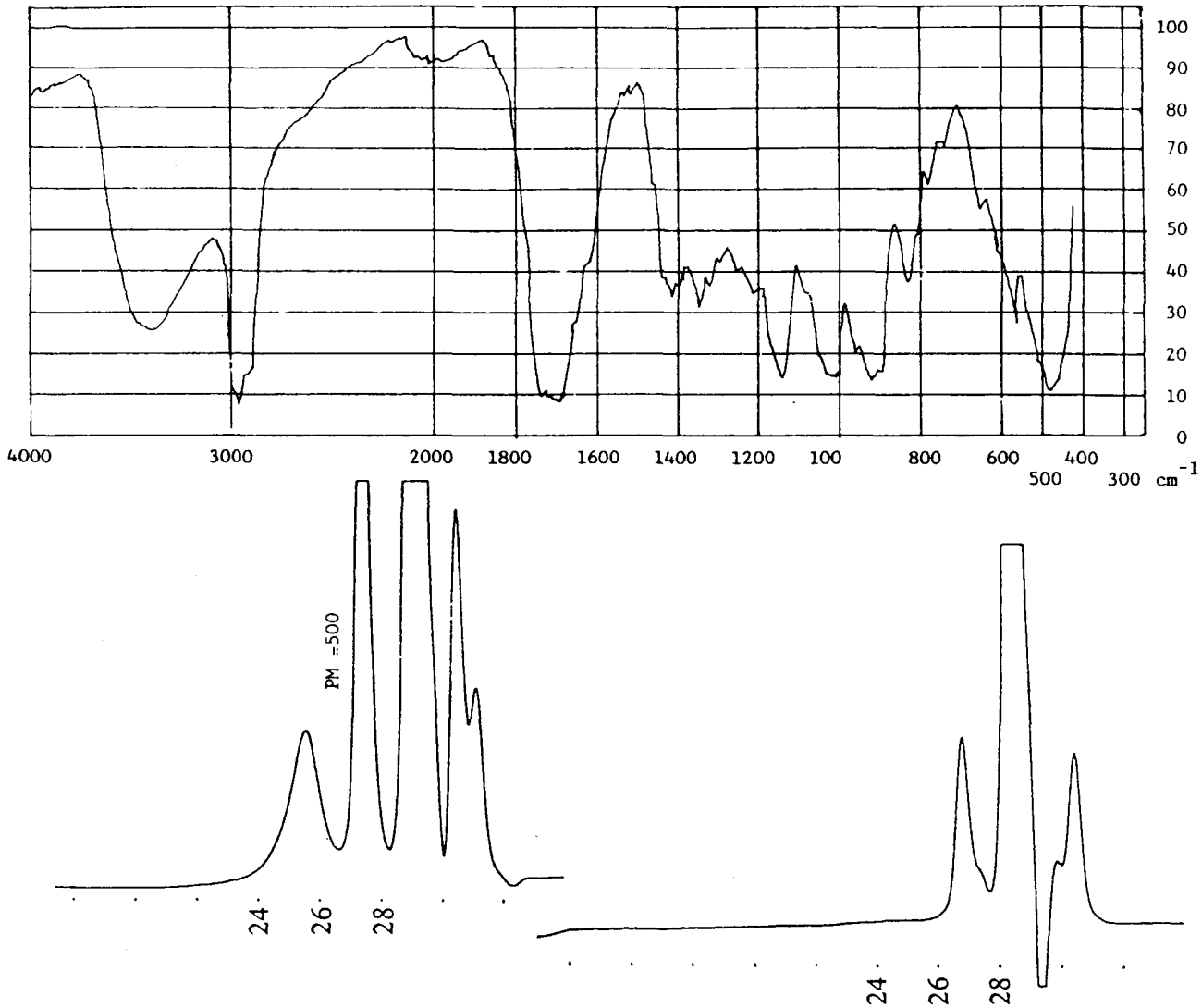


Fig. 197 : Influence des matières sur la nature des matières organiques extractibles des foyers expérimentaux.
Histogramme de distribution des poids moléculaires en HPLC.
Diffractogrammes Infrarouge
Echantillon 3449-1 : pin + os de cheval
Echantillon 3449-2 : pin + viande de cheval

ECHANTILLON : 3158 - 9



ECHANTILLON : 3160 - 5

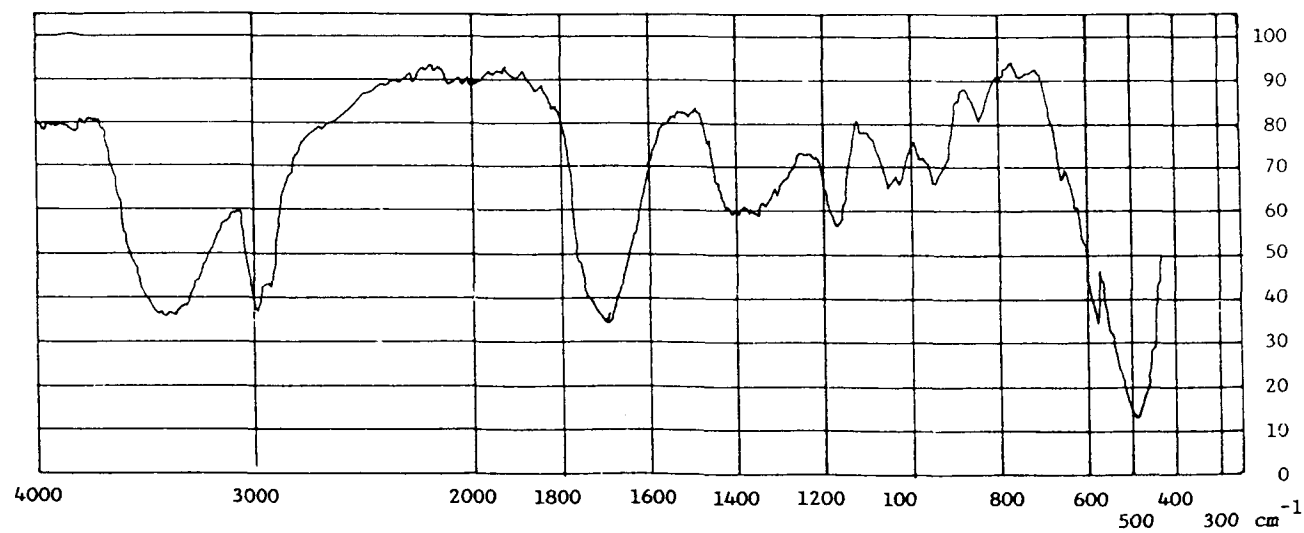


Fig. 198 : Comparaison des matières organiques extractibles (diagrammes HPLC et Infrarouge) d'un foyer domestique (Secteur 1 : 3158-9) et d'un autre type de foyer sans utilisation définie (Secteur 4 : 3160-5).

- Les foyers du secteur 4 Nord et du secteur 4 Sud - I2 et E4 présentent des proportions équivalentes à celles du sol en calcium , sodium , phosphore, carbone et azote. La structure E4 contient plus de potassium (?) et moins de magnésium . Quant au foyer I2, les teneurs en magnésium et potassium approchent celles du sol.

- Enfin, les foyers imbriqués du secteur 4 centre se singularisent avec des teneurs en éléments majeurs toujours supérieures à celles du sol archéologique et principalement le foyer G5 où le calcium est mieux représenté que dans les sols. Ce sont surtout le magnésium , le potassium , le sodium et le phosphore qui s'avèrent sur-représentés.

Quelle est la cause de cet enrichissement ? Une pollution des structures paraît peu probable en raison de la proximité des foyers des secteurs 4 Sud et 4 Nord !

Nous ne nous hasarderons pas à tenter une interprétation de ces résultats. Un seul fait en découle : la nature chimique des remplissages de foyers permet la distinction de trois séries de structures :

- au secteur 1 : foyers D5 et J5 ; - au secteur 4 : foyers E4 et J2 ; et toujours au secteur 4, les foyers F4a, F4b, et surtout G5.

Les analyses géo-chimiques seules ne permettent pas de préciser la destination de ces structures.

La recherche de marqueurs spécifiques, acides gras et stérols, n'est à ce jour pas plus éclairante.

5.3. Apport de l'analyse des acides organiques (Cliquet et al., 1989) (Fig. 195 à 198).

Foyers expérimentaux.

La pyrolyse entraîne une destruction des molécules organiques de poids moléculaire élevé. Cette influence s'exerce en particulier sur les chaînes linéaires de radicaux CH2 , ce qui se traduit par la quasi absence du pic à 2950 cm-1 dans les spectres infra-rouge des échantillons 3446-4, 3446-9, 3447-8, 3448-2, 3448-5, 3448-8, 3449-1, bien que ce pic existât initialement pour l'échantillon témoin 3446-1 du sol sous-jacent prélevé avant expérimentation (Fig. 195). Il faut donc penser que la pyrolyse épargne préférentiellement les petites molécules de structure condensée.

Ce concept subit toutefois l'influence de deux paramètres :

a) l'influence du combustible.

Les données anthracologiques des foyers préhistoriques étudiés ont orienté le choix sur l'utilisation du pin et du bouleau.

Les analyses réalisées sur les foyers expérimentaux révèlent que le pin en tant que combustible est à l'origine de cendres plus riches en carbone organique résiduel et à C/N plus élevé par rapport aux cendres obtenues par l'emploi de bois de bouleau.

La comparaison des cendres de viande de veau et de graisse de dauphin, brûlées avec le bouleau et le pin, montre que la combustion sur bois résineux entraîne un enrichissement en molécules de poids moléculaire plus élevé (Fig. 196). Cet accroissement des poids moléculaires se traduit également par l'augmentation importante du pic à 2950 cm^{-1} des spectres infra-rouge.

b) l'influence des matériaux organiques traités.

La combustion de divers matériaux révèle l'influence de la nature initiale des composants organiques sur la différenciation des cendres. La combustion des os fournit des molécules organiques extractibles de faible poids moléculaire (spectres HPLC) dont les ramifications linéaires ont généralement été brisées (spectres infra-rouge). Il en va de même du varech, des crustacés et du poisson. En revanche, la combustion de viandes et de graisses procure des cendres plus riches en molécules organiques extractibles de poids moléculaires plus élevés et la présence d'un pic d'alcanes bien marqué (pic infra-rouge à 2950 cm^{-1} (Fig. 197).

Ces résultats concordent avec les données d'analyse qui témoignent d'un C/N et de taux de carbone organique plus élevés par combustion de viandes et de graisses.

Foyers préhistoriques.

* Comparaison des foyers préhistoriques et des foyers expérimentaux .

Par rapport aux données précédentes, les données d'analyse en HPLC des matières organiques extractibles des foyers préhistoriques se différencient par la présence de complexes de poids moléculaires supérieurs à 500 cm^{-1} et surtout par la présence d'un pic marqué à 2950 cm^{-1} (spectres infra-rouge) (Fig. 198).

Cette constatation peut s'interpréter selon deux hypothèses :

- La combustion de quantités importantes de viandes et de graisses animales dans les foyers préhistoriques caractérisés par des substances organiques de poids moléculaire élevé et un pic important des liaisons C-H en spectre infra-rouge.

L'évolution des matières organiques en fonction du temps et de l'activité microbienne de ces structures. Cette activité biologique est d'ailleurs accélérée par l'enrichissement des cendres en éléments alcalins dans un contexte pédologique acide ; ce fait est attesté par les études micromorphologiques.

Cette seconde hypothèse pourra être contrôlée par le suivi dans le temps de l'évolution des matières organiques des foyers expérimentaux (conservation in situ assurée).

* Comparaison des foyers préhistoriques observés.

Les analyses des matières organiques extractibles des foyers observés ont mis en évidence deux ensembles (Fig. 198) :

- Les foyers des secteurs 1, 4 Nord, et 5, présentent un cortège de poids moléculaires supérieurs à 500.

- Les foyers des secteurs 4 centre et 4 Sud sont dépourvus du pic de poids moléculaire supérieur à 500.

Ces résultats confirment les observations du terrain qui tendaient à dissocier le premier groupe comme correspondant à des foyers domestiques par opposition aux seconds où seule une activité liée au feu avait été pressentie (foyers simples).

Malgré tous les moyens mis en oeuvre pour essayer de préciser la destination des structures de combustion, nous ne pouvons à ce jour que constater les difficultés de

caractérisations physico-chimiques des matières traitées par pyrolyse. La fragmentation des chaînes carbonées incite à l'extrême prudence quant à l'individualisation des espèces.

6. ANALYSE DE L'ORGANISATION DES VESTIGES.

Nous allons tenter, pour les deux secteurs principaux - secteurs 1 et 4 - d'analyser l'organisation des sols d'occupation, afin de mieux appréhender l'espace habité.

Nous nous attacherons à nous en tenir aux faits en essayant de rester rigoureux afin que notre propos ne soit amplifié, voire déformé ! Un sol d'occupation " représente une histoire longue qui n'est que partiellement analysable, où les témoins matériels ont subi toutes sortes d'aléas conjecturels sans rapport avec leur fonction primitive" (Pigeot, 1987). Aussi convient-il de rester très prudent, trop d'éléments faisant défaut.

En effet, les limites de l'interprétation concernent tant la dimension spaciale que temporelle. Aucun élément ne nous permet d'appréhender la durée ou la périodicité d'occupation, du secteur 1 notamment ! Dans aucun des secteurs fouillés, nous n'avons l'habitat dans son intégralité en raison de l'érosion littorale qui a détruit en partie l'espace occupé.

Le quotidien apparaît partiellement gommé avec la non conservation des vestiges osseux. Les recherches des marqueurs spécifiques -liés aux êtres vivants- n'ont jusqu'alors pu palier ce handicap. La prédation était-elle multivariée, fondée sur plusieurs écosystèmes ? S'exerçait-elle au dépend du littoral ?

Le monde paléolithique moyen apparaît comme un univers distinct de celui que connaîtra le Paléolithique supérieur. Aussi serait-il absurde de vouloir transposer les schémas relatifs à l'organisation de l'espace mis en évidence pour la fin du Paléolithique supérieur de plein air, ou de vouloir tenter un quelconque comparatisme ethnographique avec certains de nos contemporains!

6.1. Le Secteur 1.

Lorsque l'homme s'implante à Saint-Germain-des-Vaux / Port-Racine à la fin du dernier Interglaciaire s.s., la régression marine s'accentue, les cordons sont colonisés par les rankers. La végétation évoque une lande à graminées où croissent quelques espèces thermophiles.

Les vallées qui débouchent sur l'actuelle Anse Saint-Martin favorisaient vraisemblablement le développement d'une végétation arboréenne. L'implantation se fait en pied de falaise - secteurs 1 et 5 - en exposition est, à l'abri des vents dominants. La falaise fournit une limite naturelle à l'espace habité, et la paroi, un support à d'éventuelles superstructures (?).

La destruction partielle du site, tant au secteur 1 qu'au secteur 5 n'autorise aucune vison globale des sols d'occupation. Les observations et le raisonnement qui en découle n'ont valeur que de témoignage. Aucune estimation de l'espace investi n'est possible. Remarquons cependant que, dans les habitats de pied de falaise d'Armorique, l'occupation anthropique s'étale largement en avant du pied de falaise plus de 8 m à Karreg-ar-Yellan et environ 25 m à Grainfollet (Monnier, 1988).

L'énorme rocher - M 6 - tombé avant l'arrivée de l'homme définit un redan protégeant l'espace habité des vents du nord. La permanence de l'habitat au secteur 1 suggère des conditions de vie favorables. La capacité de réfraction de la chaleur sur le granite clair n'a pas du échapper aux Moustériens. L'implantation anthropique de moindre durée du secteur 5, en pied de falaise doléritique semble corroborer cette observation. L'occupation initiale du site, la plus étendue suivie sur environ 22 m de large - comporte des témoins lithiques de part et d'autre du

rocher M 6. Un raccord entre un nucléus levallois (N7) et son éclat (Fig. 199-a) atteste le lien entre l'habitat et les quelques artefacts rencontrés au nord du rocher (Fig. H.T. 204). L'espace apparaît structuré autour de deux foyers - D5 et J5 - et d'un pointement du platier granitique - G3 - centres d'activités techniques comme en témoignent les nombreux amas périphériques à ces pôles (Fig. 199).

L'extrême densité des témoins lithiques concentrés sur le sol, ne laisse entrevoir qu'une zone relativement dégagée - J4 - à proximité du foyer J5. C'est à cette apparence désordonnée, où les multiples amas de débitage se mêlent, que l'espace occupé au Paléolithique moyen doit sa réputation d'habitat "loin de témoigner d'une organisation domestique très poussée " (A. Leroi-Gourhan, 1964). Cette vision serait vraisemblablement accentuée avec la conservation du matériel osseux.

L'homme du Paléolithique moyen ne semble pas avoir, à Saint-Germain-des-Vaux / Port-Racine, éliminé systématiquement hors de l'espace domestique, les nombreux éléments lithiques produits lors du débitage. Le nombre considérable de pièces verticales rencontrées sur le sol, ainsi que tous les éléments issus de la chaîne opératoire, attestent l'abandon sur place.

Il serait alors vain d'essayer d'établir des zones de circulation à la faveur des raccords et des remontages. La fouille n'a pas permis d'observer le contact entre la falaise granitique et le rocher - M6 - pour des raisons de sécurité. Existait-il un passage entre ces deux éléments ? Excentrée par rapport aux centres d'activités, une "fosse" creusée dans la plage ancienne, en pied de falaise, n'a livré que quelques enlèvements façonnés. Quelle en était la destination ?

Au secteur 1, du toit de la plage jusqu'au cailloutis, (D2a) l'industrie se superpose sans discontinuité. Un lambeau de foyer (F5), épargné par la mer, apparaît lié à plusieurs amas de débitage. La production d'éclats et de lames est aussi attestée au nord de l'habitat ainsi qu'à proximité de la remontée du platier en G3 (Fig. 199-c et 200-a). Puis, sans qu'il soit possible d'établir de liaison directe entre les structures de combustion notamment, nous observons une certaine permanence topographique des amas de débitage - en D4 et en J4 - principalement.

L'analyse topographique des remontages atteste un débitage in situ de galets bruts. Seul l'ensemble 28 (Fig. 162, 199-c et 200-a) s'individualise. L'épannelage du bloc a eu lieu ailleurs, seules les phases d'initialisation par crêtes et de plein débitage ont pu être reconnues au sein de l'amas.

L'étude technologique du matériel lithique révèle la mise en oeuvre de galets selon divers concepts dont le produit a été reconnu intimement mêlé dans des amas de débitage. Aussi trouve-t-on imbriqués les enlèvements issus de nucléus : prismatiques (ensembles 171 et 28), levallois (ensemble 107) et globuleux (ensemble 76) en J4 (Fig. 200-a)... Ce synchronisme de débitage, d'éclats par la mise en oeuvre de schémas non levallois et levallois et de lames à partir de nucléus prismatiques, se rencontre durant toute la période d'occupation comprise entre le cailloutis (D2a) et le toit de la plage ancienne !

"L'espace délimité" sus-jacent à ce cailloutis évoque-t-il une aire d'occupation entretenue, débarrassée des éléments "inconfortables" ?

C'est ce que semblent indiquer les concentrations d'esquilles mises en évidence en E3 et H3. S'agit-il d'une aire destinée au repos ? Les activités techniques avaient-elles lieu en aval ? Autant de questions jusqu'alors sans réponse !

Le couvert végétal, révélé par la paléoanthracologie, apparaît dominé par les conifères, essentiellement le pin sylvestre. Puis l'homme abandonne le site qui est rapidement recouvert de

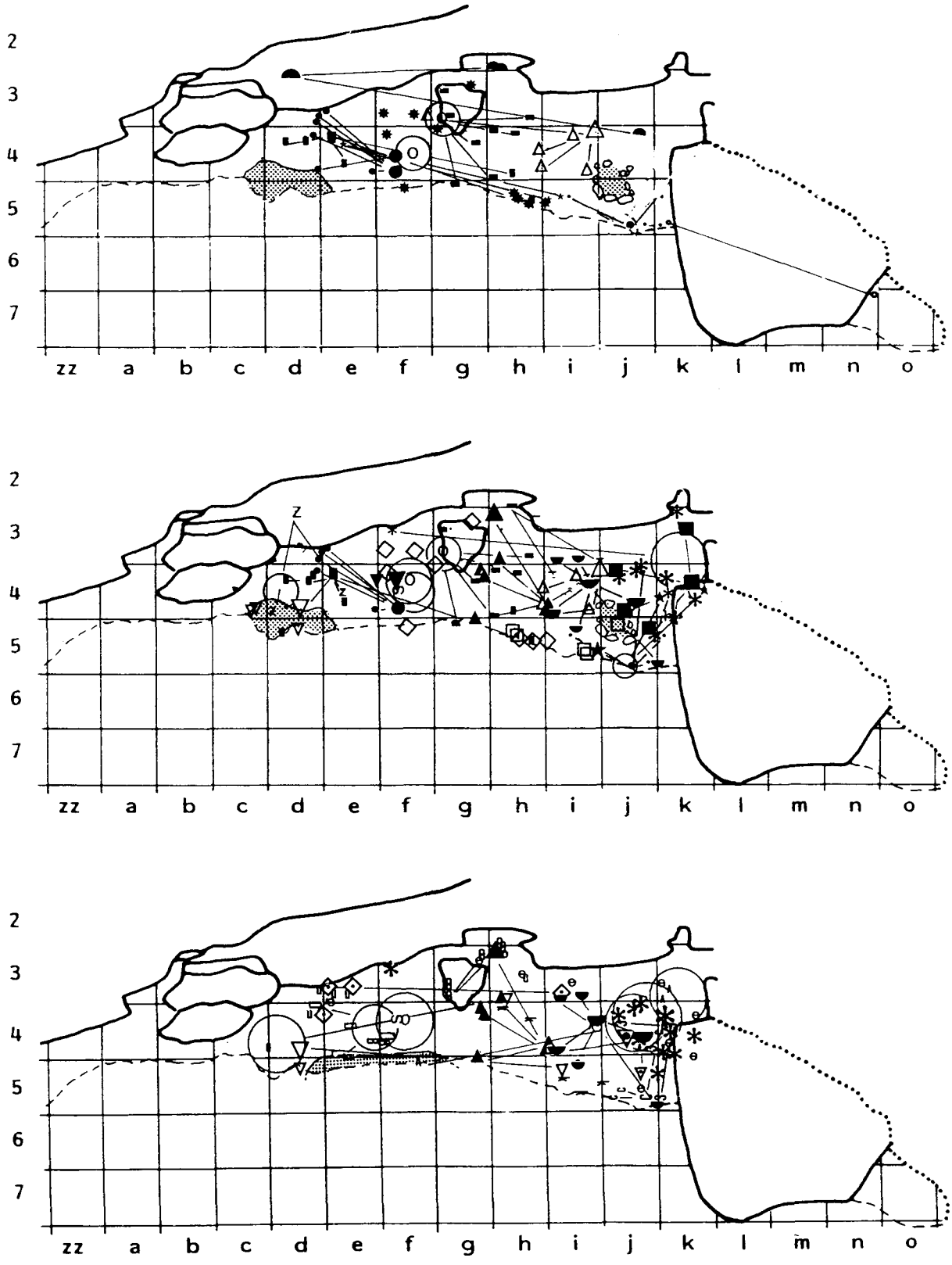


Fig. 199 : Secteur 1 : Représentation des principaux remontages par niveaux de 50 mm d'épaisseur défini arbitrairement depuis le toit de la plage ancienne ; 1 : de 0 à 50 mm; 2 : de 50 à 100 mm et 3 : de 100 à 150 mm.

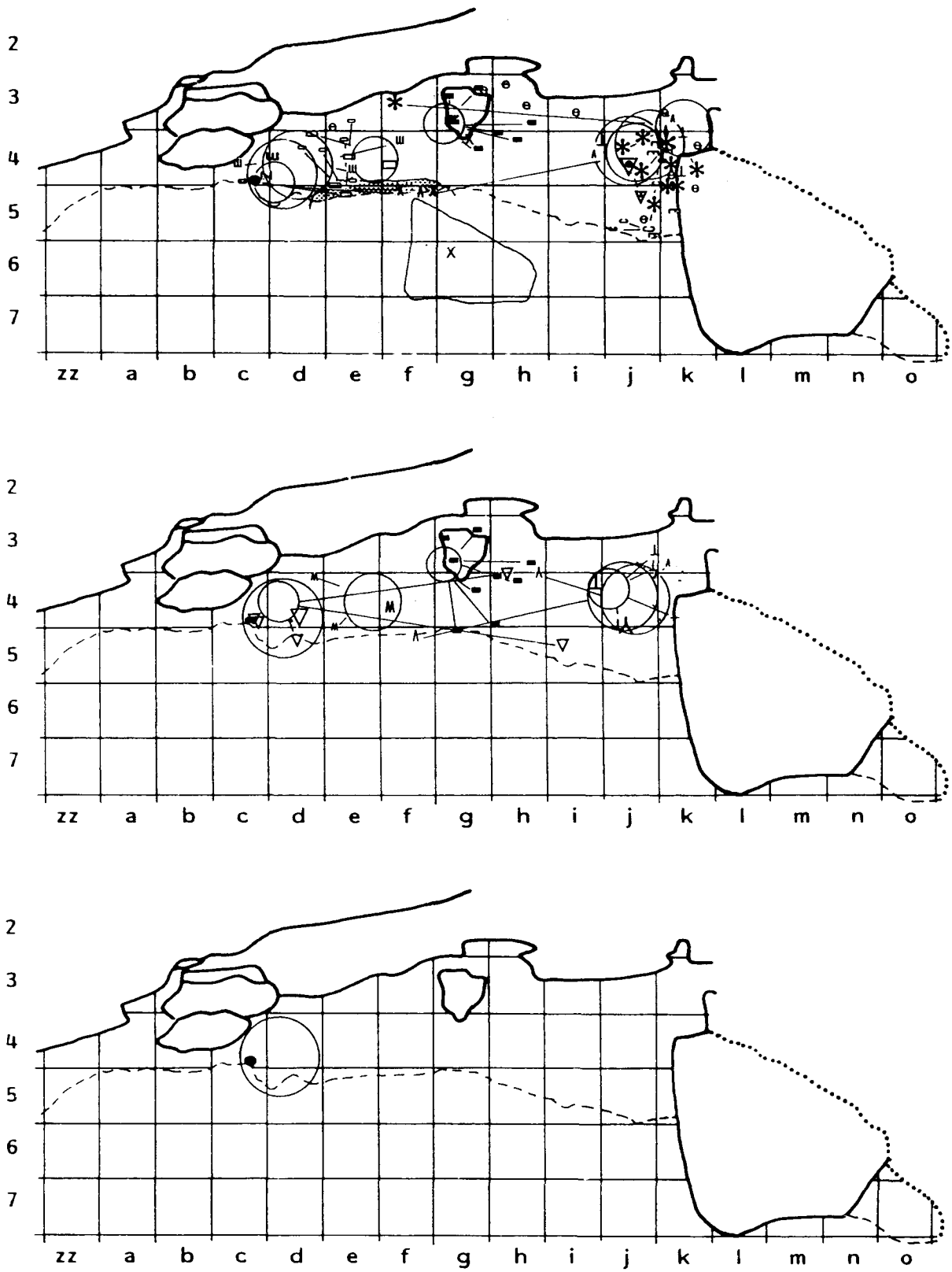


Fig. 200 : Secteur 1 : Représentation des principaux remontages par niveaux de 50 mm d'épaisseur défini arbitrairement depuis le toit de la plage ancienne; 1 : de 150 à 200 mm; 2 : de 200 à 250 mm et 3 : de 250 à 300 mm.

blocs effondrés et d'altérite - témoins d'une dégradation profonde des conditions climatiques -. C'est à ce dépôt que nous devons la "fossilisation" des structures.

6.2. Observations effectuées aux secteurs 12 - 5bis et 5.

Ici aussi, l'homme s'implante en pied de falaise, à l'abri des vents dominants. Cependant l'occupation sera plus brève qu'au secteur 1. Les lambeaux de sols épargnés par la mer n'autorisent aucune interprétation.

Cependant l'étude technologique du matériel lithique atteste l'existence de divers concepts de mise en oeuvre de la matière première comme au secteur 1. Il s'agit d'une production d'éclats à partir de nucléus levallois et non levallois et de lames depuis des nucléus prismatiques.

Après une période d'abandon, l'homme réinvesti les lieux où il utilise des blocs effondrés naturellement pour implanter un foyer. Les charbons rencontrés témoignent d'une prépondérance des résineux, notamment le pin sylvestre. Cette occupation, où le débitage laminaire n'a jusqu'alors pas été rencontré, précède l'épisode froid qui fige les habitats de pied de falaise.

6.3. Le Secteur 4.

Tronqué par l'érosion littorale, ce secteur fouillé sur environ 12 m^2, n'autorise qu'une vue partielle de l'aire d'occupation, mais permet cependant quelques observations. Durant le dernier Interglaciaire, l'homme investi l'ancien estran pédogénéisé. L'occupation du site est marquée par "l'empilement" et l'imbrication des structures de combustion.

Il s'agit de foyers à plat ou en cuvette, dont le remplissage contient systématiquement (Fig. 201) de nombreux silex taillés et galets affectés par le feu.

A proximité du foyer à plat F4b, un amas de débitage a été mis en évidence (G4) en liaison étroite avec un enrichissement chimique du sédiment - éléments majeurs - dont l'origine n'a pu être jusqu'alors précisée!

Plus au nord, la périphérie du foyer K2 - associé à de nombreux minéraux brûlés - s'individualise par des produits de débitage. Ceux ci ne s'intègrent pas à une série de remontage.

Sus-jacent à cet ensemble, un groupe de foyers à plat (F4a) ou creusés (G5 et J2) s'intègrent à un complexe de combustion où les galets et les artefacts en silex, éclatés par la flamme, s'avèrent prépondérants. Les silex taillés sont peu représentés. La dévolution de ces foyers, alimentés essentiellement en pin sylvestre, nous échappe encore à ce jour !

Cependant une activité liée au feu est pressentie. Est-elle en rapport avec le littoral ? C'est ce que pourraient suggérer la profusion de galets de silex "pulvérisés" par les chocs thermiques.

Les analyses physico-chimiques effectuées sur les cendres de ces foyers attestent :

- des poids moléculaires < 500 cm^{-1} pour les structures du secteur 4 centre et sud - F4a, F4b, G5 et E4

- des poids moléculaires > 500 cm^{-1} dans le remplissage du foyer J2 qui s'apparente aux foyers domestiques, intégrés à l'habitat des secteurs 1 - D5 et J5 - et 5bis.

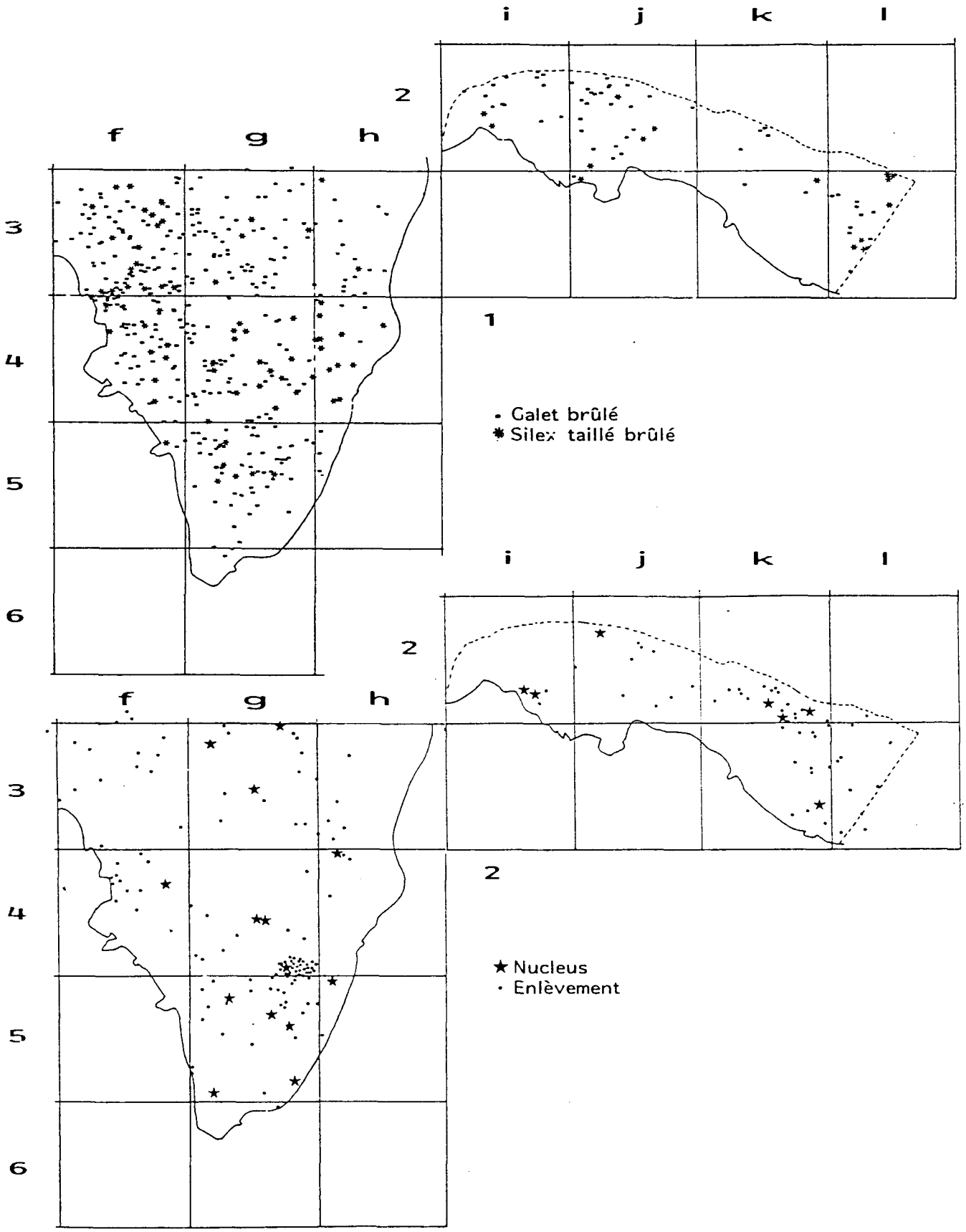


Fig. 201 : Secteur 4 : Répartition des témoins de feu - galets et artéfacts - et de l'industrie lithique.

Au secteur 4, seule la production d'éclats, avec et sans prédétermination, est attestée par l'étude technologique.

* *

*

Nous constatons donc, au dernier Interglaciaire s.l. (Fig. 203) :

* Une implantation d'habitat(s) en pied de falaise (secteurs 1, 12, 5 et 5bis) caractérisée par la présence de foyers associés à une abondante production lithique;

* En aval de la falaise, sur l'ancien estran pédogénéisé :

- Un complexe de structures de combustion où l'industrie apparaît peu représentée à l'exception d'un amas de débitage.
- Des concentrations de silex taillés - anfranctuosités 1 et 2 -. Il s'agit d'amas de débitage ou de rejets de produits de taille.

L'étude technique, typologique et technologique atteste une production d'éclats - levallois et non levallois - dans tous les secteurs, associée à un outillage composé d'encoches et / ou de denticulés. Le schéma opératoire laminaire n'est présent qu'en pied de falaise (secteurs 1 et 12, 5 et 5bis) en relation avec l'espace domestique (!). Dans tous les secteurs, la finalité du débitage n'est pas l'élaboration de supports pour l'outillage. Les éclats levallois et les lames à arêtes parallèles restent bruts de débitage.

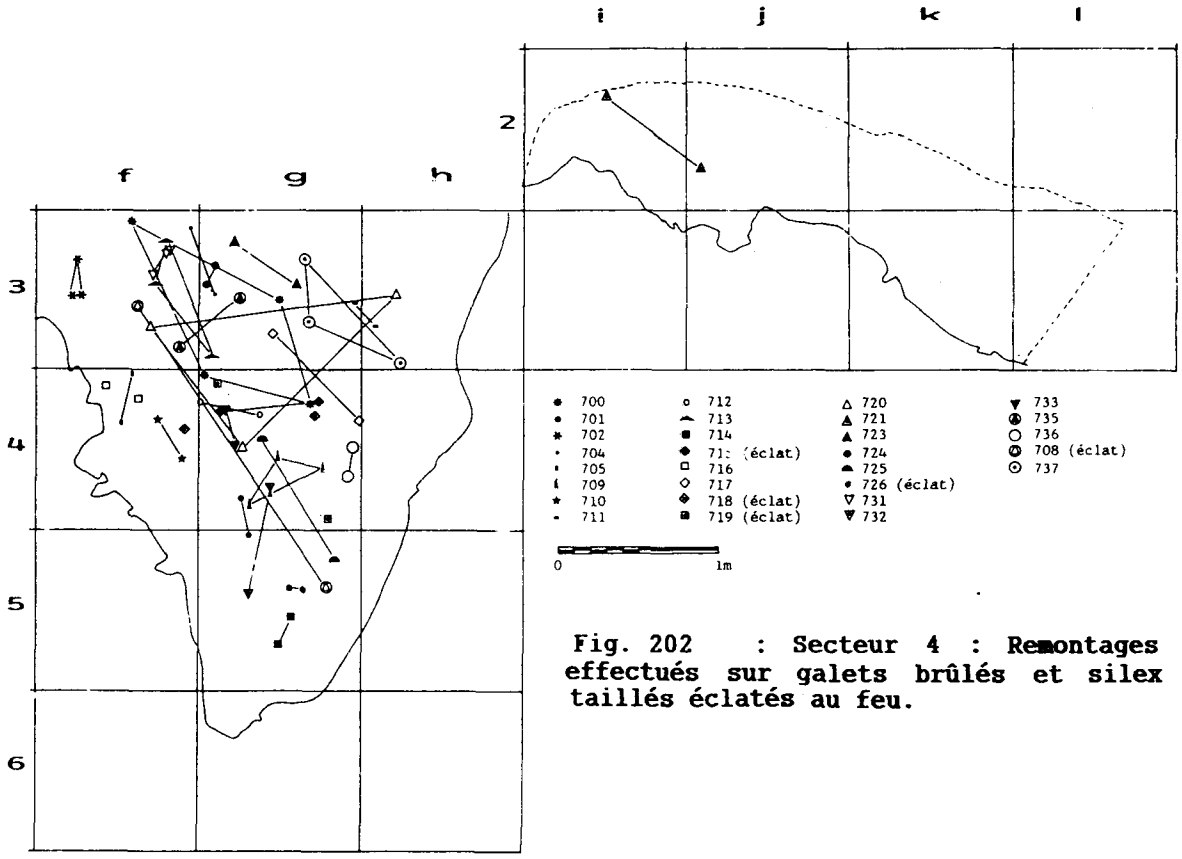


Fig. 202 : Secteur 4 : Remontages effectués sur galets brûlés et silex taillés éclatés au feu.

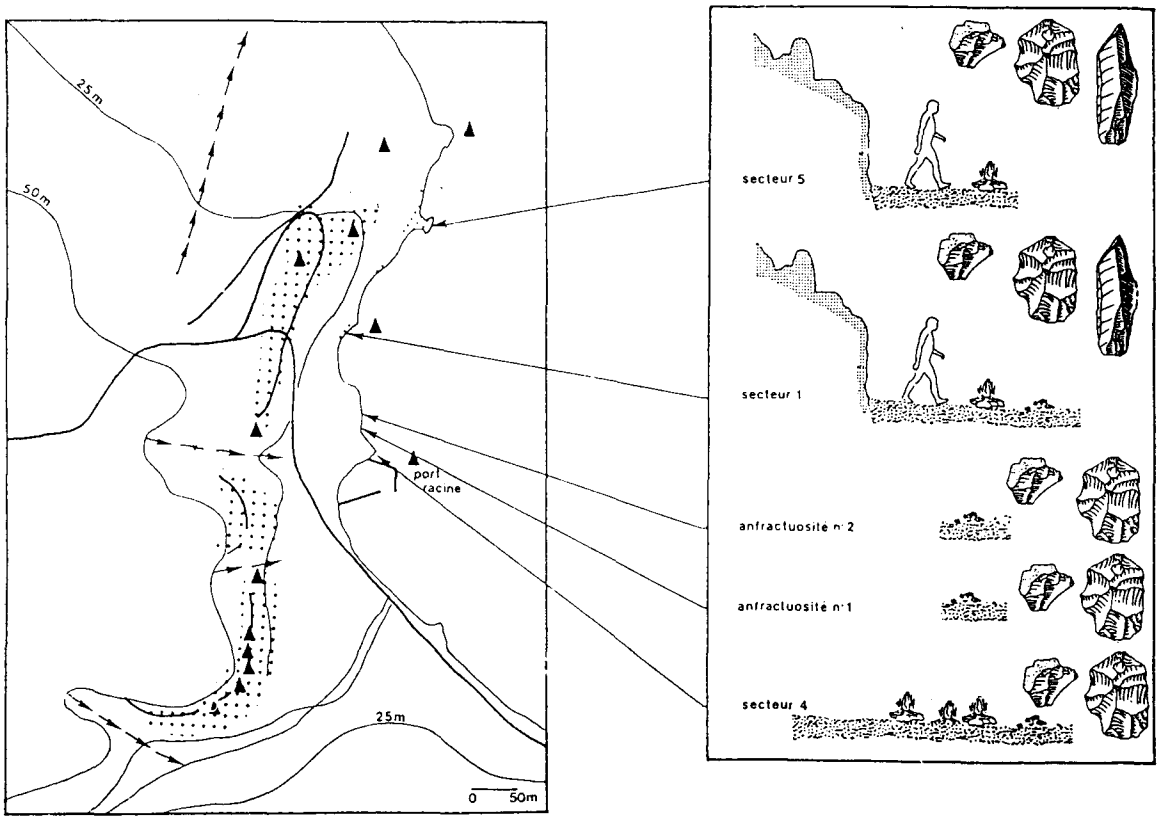


Fig. 203 : Plan d'occupation du site durant l'Eémien s.l.

CONCLUSION

"Quant le cortex occulte le concept !

CONCLUSION

Arrivé au terme de cette étude, force est de constater la diversité des apports du site à la connaissance, tant du Pléistocène supérieur que du Paléolithique moyen.

Intégrée au Massif Armoricain normand (Cotentin, Bocage), la séquence stratigraphique enregistrée à Saint-Germain-des-Vaux / Port-Racine et aux Ilets, se caractérise par un ensemble de dépôts - heads-loess - directement susjacent à une plage attribuable au dernier Interglaciaire Eémien dont l'altitude (N.G.F.) n'apparaît pas significative, comme l'atteste le site de Grandcamp où deux séquences reposant sur la même plateforme, ont été mises en évidence. L'une, complexe avec des formations sous-jacentes à la plage perchée, témoigne de deux cycles, l'autre, simple, d'un seul, comme à Port-Racine (Coutard et al. 1979).

La coupe du secteur 2 a été définie par J.-P. Lautridou (1984) comme le stratotype de la Hague et les dépôts continentaux weichséliens appelés : Formation de Port-Racine.

Les datations effectuées sur du matériel issu de foyers immédiatement susjacents à l'ancien cordon littoral pédogénéisé - silex brûlés - corroborent l'attribution de la plage perchée de Saint-Germain-des-Vaux / Port-Racine au dernier Interglaciaire. La date obtenue 106.000 + 10.000ans (Laboratoires de Gif-sur-Yvette et d'Oxford) autorise les corrélations avec la séquence courte reconnue à Jersey travertin de la grotte de Belle-Hougue - datée de 121.000 (+ 14.000 , - 12.000 (Keen et al., 1981).

Les observations géomorphologiques permettent d'appréhender les séquences pédosédimentaires dans l'espace, en fonction de la paléotopographie, et concourent à une meilleure connaissance du milieu que nous avons considéré comme habitat au sens large. Elles soulignent l'importance de cette paléotopographie dans la génèse des heads (Lautridou, 1984). Ceux-ci fossilisent un angle mort compris entre la falaise littorale et la plateforme marine et ont figé les structures et l'industrie en pied de falaise granitique.

A Saint-Germain-des-Vaux, deux périodes d'occupation(s) anthropique(s) ont été reconnues :

- La première, la plus étendue dans l'espace et le temps est rapportable au dernier Interglaciaire s.l.;
- La seconde attestée par un lambeau de sol d'occupation serait postérieure à 90.000 B.P.

Une série remaniée par solifluxion, d'âge indéterminé, a été trouvée à la partie sommitale des heads.

L'implantation systématique de l'homme sur le littoral cotentinois, durant le dernier Interglaciaire, suggère un certain attrait pour cette zone de transition entre terre et mer.

* Les paléorivages se caractérisent par la profusion de falaises rocheuses ou de formations anciennes et d'aplombs - anciens écueils de la mer éémienne - qui ont fourni une protection naturelle.

A Saint-Germain / Port-Racine, l'homme s'installe préférentiellement en pied de falaise (secteur 1 et 12, 5 et 5bis). L'habitat de longue durée est exposé à l'est, à l'abri des vents dominants.

La permanence de l'occupation est attestée au secteur 1, en pied de roche - granite clair - dont la capacité de réfraction de la chaleur n'a pas pu échapper aux Moustériens.

* L'attrait essentiel pour ce littoral tient à la matière première. Le Cap de la Hague est riche en silex sains, matériau exclusivement mis en oeuvre par les hommes du Paléolithique moyen à Saint-Germain et très nettement majoritaire dans les sites du Cotentin. Il s'agit de galets collectés dans les cordons dûs au démantellement des formations crétacées. A la différence de ce qui a été observé dans le Massif Armoricain breton (Monnier, 1980a, 1988a) les roches locales n'ont pas été utilisées malgré leur accessibilité directe. Les affleurements continentaux de silex, extrêmement rares à l'intérieur des terres, pourraient justifier cette implantation littorale (?).

* La relative proximité du rivage durant l'occupation anthropique du dernier Interglaciaire est attestée à Saint-Germain, situé en position de cap, par la configuration même des fonds marins au large de La Hague et par la présence d'organismes marins récemment observés dans l'anmor tourbeux (secteur 9) qui borde l'habitat principal (secteur 1).

La problématique régionale de ce type de gisement est fondée sur la densité d'occupation du littoral en position de cap durant le dernier Interglaciaire. Elle permet de croire en une prédation multivariée, fondée essentiellement sur l'exploitation d'écosystèmes différents : le littoral, le plateau et les vallées ouvertes sur la mer.

A Saint-Germain, malgré l'absence de restes osseux en raison de l'acidité du sol, une étude chimique du sédiment a permis la mise en évidence d'acides organiques, présents dans les foyers et dans les sols de plusieurs secteurs. La recherche de marqueurs spécifiques aux espèces animales et végétales exploitées - tant terrestres que marines - est en cours afin de connaître les interactions entre l'homme et son environnement, dans le Cotentin, durant le dernier Interglaciaire.

Les éventuelles ponctions faites sur la côte ne nécessitaient pas de grands déplacements, la mer était proche, même en considérant une régression altitudinale maximum de 30 m.

L'approche écologique de l'homme paléolithique du Nord Cotentin et plus particulièrement de Saint-Germain-des-Vaux a été possible par le recours aux sciences naturelles. Ainsi, la paléotopographie, la palynologie (Clet, 1988), la paléoanthracologie (Thiébault et al., 1988) et la paléopédologie (Van Vliet-Lanoë, 1987) concourent à une meilleure définition de l'habitat et de son environnement.

Lorsque l'homme investit les cordons pédogénéisés (rankers), le milieu, est ouvert, dominé par les graminées, clairsemé de bouquets d'arbres. Le climat semble froid. Paradoxalement, les espèces thermophiles apparaissent nombreuses au sein du combustible. L'approvisionnement en bois avait-il lieu dans les vallées abritées qui débouchent sur le littoral ?

Puis, la végétation, toujours caractéristique d'un milieu froid, apparaît dominée par le pin sylvestre, tant dans les spectres polliniques que par anthracoanalyse.

Cette prédominance du pin comme combustible est-elle liée à une volonté, ou dûe à une profusion des résineux comme pourraient l'attester les podzols et les niveaux d'incendies naturels qui favorisent le développement des résineux (Van Vliet-Lanoë, 1988) ?

Enfin, la période précédant l'abondon du site est marquée par une importante hydromorphie qui favorise le développement de sphaignes (zone marécageuse).

L'analyse de l'habitat permet d'aborder les problèmes ethnographiques .

Une nette structuration de l'espace a pu être reconnue, comme cela avait été souligné sur le site moustérien de Saint-Vaast-La-Hougue dans le Cotentin (G. Fosse).

Il serait ambitieux et déraisonnable de tenter l'interprétation des habitats de Saint-Germain, en raison d'une perte d'information, non estimable, imputable à l'érosion littorale. Nous ne pouvons que constater des faits !

"Les espaces domestiques" semblent toujours implantés en pied de falaise dont l'exiguité des surfaces investies par les hommes n'est pas sans évoquer la configuration de certains abris sous roche.

Au secteur 1, "un espace intérieur" apparaît délimité par un arc de blocs granitiques subparallèle à la falaise fossile.

Le sol ne comporte, outre quelques artéfacts, que deux concentrations d'esquilles qui pourraient témoigner d'une activité de taille (?). Ce "nettoyage" du sol des produits lithiques contraste avec ce qui a pu être observé dans les niveaux sousjacents.

Les nombreux raccords et remontages, pratiqués sur l'ensemble de cette industrie, illustrent tant les structures tangibles (amas de debitage associés soit aux structures de combustion soit au pointement du platier granitique) que les structures latentes (raccords sur de longues distances).

La lecture des sols s'avère difficile, en raison de l'abandon in situ des produits de taille, dont les déchets. Seul le recours à la technique des remontages a permis de mettre en évidence une succession et une imbrication d'amas de débitage successifs. Parmi toutes les activités supposées sur le site, seule la production lithique a laissé des traces.

Plus en aval sur l'ancien estran pédogénéisé, la fouille a révélé :

- Un espace, où principalement les activités liées au feu semblent avoir eu lieu. Ces foyers font l'objet d'analyses dans le but de déterminer leur fonction. L'utilisation du varech en tant que combustible est pressentie - petits galets de silex éclatés par chocs thermiques - mais non prouvée !

- De nombreux amas lithiques : anfractuosités 1 et 2, dissociés de tout contexte, et au secteur 4, à proximité d'un foyer.

La seconde occupation du gisement, vraisemblablement postérieure à 90.000 B.P., n'a valeur que de témoignage. Il s'agit d'une petite série lithique, statistiquement non représentative, dont l'outillage se compose principalement de racloirs. Ceux-ci sont peu représentés et de mauvaise facture durant la première occupation. Aucune observation d'ordre ethnographique n'a pu être faite en raison du caractère tronqué de la couche d'habitat.

Le silex apparaît en effet le témoin privilégié des activités de ces hommes préhistoriques.

Au cours de leur(s) séjour(s), principalement au secteur 1, les Moustériens se sont adonnés à un débitage dispendieux, dont la plupart des produits jonchaient les sols qu'ils occupaient.

Dans tous les secteurs étudiés la composition de l'assemblage lithique révèle une production d'éclats levallois prépondérante. L'outillage retouché y occupe une place discrète. Il s'agit essentiellement d'encoches, de denticulés, de pièces affectées d'une retouche marginale.

L'approche technologique des différentes séries atteste la diversité des schémas opératoires mis en oeuvre. L'obtention d'éclats à partir de "galets nucleus" sans prédétermination et selon la méthode levallois - production prédéterminée conduite depuis une gestion de surface - a été reconnue dans tous les secteurs.

Parallèlement et de façon synchrone les Moustériens débitent des lames. Il s'agit d'une production "d'éclats prédéterminés, standardisés et en série" conduite depuis une gestion de volume. "L'initialisation" du débitage s'effectue soit à partir d'un arrondi cortical soit après élaboration d'une crête. Cette mise en oeuvre n'est attestée qu'en pied de falaise - habitat domestique (secteurs 1, 10 et 12, 5 et 5bis).

Ce débitage de conception volumétrique a notamment été individualisé à Seclin (Révillion, 1988) et à Riencourt-les-Bapaume (Tuffreau, à paraître) dans des niveaux attribués au dernier Interglaciaire.

A Saint-Germain, la production d'éclats levallois et de lames n'a pas pour finalité l'élaboration de supports d'outils. Cependant la microtracéologie est restée muette quant à l'utilisation de ce débitage à l'état brut (?).

La recherche de comparaison(s) apparaît illusoire, en raison de la diversité des milieux, des besoins; seules les séries moustériennes à encoches - Gouberville, Saint-Vaast-la-Hougue, Siouville, Tréauville... - présentent quelques affinités avec les séries de Saint-Germain-des-Vaux / Port-Racine.

Resituer ces industries dans leur contexte régional permet de voir se dessiner des zonations de faciès, faits de groupes régionaux :

- Le Moustérien de type Ferrassie se cantonne à la Bretagne ainsi que le Moustérien à outils bifaciaux. Ce dernier semble présent en Basse Normandie, dans les vallées de l'Orne et ses affluents.

- Le Moustérien typique se retrouve aussi bien en Bretagne que dans le Cotentin mais soit avant le dernier Interglaciaire, soit à la fin de ce dernier, soit enfin durant le Pléniglaciaire.

-Dans le Cotentin c'est essentiellement le Moustérien à encoches et/ou denticulés qui domine durant le dernier Interglaciaire. Ce faciès est jusqu'alors systématiquement représenté en position littorale.

Cette observation nous renvoie vers une problématique consacrée à l'interaction entre l'homme et son milieu !

* *

*

L'analyse de l'occupation de l'espace et de la technologie lithique nous permet de mieux appréhender l'homme. Il est désormais attesté que les Moustériens structuraient leur espace, sélectionnaient vraisemblablement leur combustible, que des aires d'activités probablement spécialisées - notamment liées au feu - étaient aménagées en aval des espaces domestiques ; autant de détails qui permettent d'enrichir notre connaissance sur les "activités sociales".

La prédation, en période interglaciaire n'impliquait pas un mode de vie nomade. Cependant, rien n'indique une permanence de l'habitat en pied de falaise durant la mauvaise saison.

L'industrie lithique témoigne d'une intelligence technique extrêmement développée, qu'il s'agisse d'une production d'enlèvements prédéterminée, conçue depuis une gestion de surface - débitage levallois - ou à partir d'une gestion de volume - débitage laminaire récurrent depuis un nucleus prismatique -.

"Cette coexistence révèle un "comportement technologique" particulier dont la définition et l'interprétation restent délicates. Elle nous renvoie vers une problématique concernant la typologie de ces industries lithiques et, d'un point de vue plus général, vers la recherche peut-être, illusoire, des conditions d'acquisition et de transmission d'un tel savoir technologique" (Révillion et al., 1991) !

EPILOGUE

Cette monographie n'est pas l'aboutissement, mais une étape dans notre recherche. De nombreux points restent à préciser, notamment une meilleure caractérisation des matières organiques.

Au dépend de quelles espèces la prédation s'exerçait-elle ?

L'implantation littorale durant le dernier Interglaciaire s.l., quasi constante dans la presqu'île du Cotentin, était-elle uniquement conditionnée par la profusion de matière première ?

Autant de questions jusqu'alors restées sans réponse auxquelles notre recherche présente et future s'emploiera de répondre.

BIBLIOGRAPHIE

ALDUC D., 1977
Un Site du Paléolithique moyen à Saint-Germain-des-Vaux (Manche), lieu-dit "Nez Bayard". *LITTUS.-C.E.H.P.*, 19-20, 1977, p. 12-19.

ALDUC D., 1979
La Manche orientale : Etude géomorphologique du réseau de paléovallées. 146 p., 28 fig. (Thèse de 3°cycle, Caen, 1979).

ALEXANDROVA L.N., 1960
On the Composition of humus substances and the nature of organo-mineral colloids in soil. *7th Intern. Congress Soc. of Soil Sci.*, Madison. II, 11, 74-81.

AMY L., 1961
Les Bases physico-chimiques de la combustion de la cellulose et des matériaux *ligneux. Cahiers du Centre Technique du Bois*, Série I, 45, 1961, 31 p.

ARNAL H., 1970
Le Cailloutis calcaire de Vérargues (Hérault) et son altération pédologique au Quaternaire. Colloque de Grignon sur les paléosols. *B.A.F.E.Q.*, 23-24, p.71-91.

AUBERT G., BOULAINE J., 1980
La Pédologie. Paris, Que-Sais-Je, PUF, 1980. 128 p.

AUBERT H., PINTA M., 1971
Les Eléments traces dans les sols. *Q.R.S.T.O.M.*, Paris, 1971, 104 p., 97 tab.

AUDOUZE F., CAHEN D., KEELEY L.H., SCHMIDER B., 1981
Le Site magdalénien du Buisson Campin à Verberie (Oise). *Gallia-Préhistoire*, 24, 1, 1981, p. 99-143.

AUFFRET J.-P., ALDUC D., SMITH A., 1980
Cartographie en isopaques des formations sédimentaires de la Manche orientale et bathymétrie au toit du bed-rock. *Ann. Inst. Océanogr.*, 56, 5, 1980, p. 21-35.

BAHUCHET J., 1971
Chasse et pêche au Paléolithique supérieur. *Science et Nature*, 104, l971, p. 21-30.

BANDI H.G., 1946
Angelhaken aus dem Magdalénien? *Ur Schweiz*, 1946, p. 2-5.

BARD J.-P., 1972
Origine des matériaux utilisés par les Moustériens de la grotte de l'Hortus (Valfaunès, Hérault). *Etudes Quaternaires*, Mém. n°1, 1972, p. 513-516, tab., 1 fig.

BARRAL L., SIMONE S., 1972
Le Mindel-Riss et le Riss à la grotte d'Aldène (Cesseras, Hérault). *Bull. M.A.P.M.*, 18, 1972, p. 45-68, 11 fig.

BARRIERE J., BOUTEYRE G., MAZIER J., RUTTEN P., VIGNERON J., 1966
Interprétation géomorphologique et paléopédologique de la vallée de l'Orb dans la région de Maraussan (Hérault) : note préliminaire. C.R. somm. *Société Géologique de France*, 2, 1966, p.68.

BASSE de MENORVAL E., 1960
Informations archéologiques de la circonscription de Paris (Région Nord), Seine-et-Marne : Nemours. *Gallia-Préhistoire*, III, 1960, p. 175-177, 1 fig.

BASTIN B., CORDY J.-M., GEWELT M., OTTE M., 1986
Fluctuations climatiques enregistrées depuis 125.000 ans dans les couches de remplissage de la grotte Scladina (province de Namur, Belgique). *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, 1986, p. 168-177.

BAZILE F., 1976
Méthodes d'étude des macrorestes végétaux du Pléistocène : Application à quelques gisements du sud de la France. 44 p. (D.E.A. : Evolution et biosystèmatique, U.S.T.L., Montpellier, 1976).

BAZILE F., 1981
L'Homme et le milieu naturel au Paléolithique supérieur dans le bassin de l'Hérault. *Paléobiologie Continentale*, XII, 1, 1981, p. 205-221, 6 pl.

BAZILE F., BAZILE-ROBERT E., GUILLERAULT (P.), à paraître
Recherches sur l'espace habité (grottes et abris) au Paléolithique supérieur en Languedoc oriental. In : Les Habitats du Paléolithique supérieur, *Actes du Colloque International en hommage au Professeur A. Leroi-Gourhan, Roanne-Villerest, 1982.* à paraître.

BAZILE-ROBERT E., 1982
Données expérimentales pour l'anthracoanalyse. *Etudes Quaternaires Languedociennes*, 2, 1982, p. 19-28, 6 fig.

BAZILE-ROBERT E., 1984
Anthracoanalyse et paléthnologie. *B.S.P.F.*, 81, 6, 1984, p. 170-173.

BEAULIEU (J.-L. de), REILLE M., 1984
A long Upper Pleistocène pollen record from Les Echets near Lyon, France. *Boreas*, 13, 1984, p. 111-130.

BEECHING A., MOULIN B., 1981
Les Structures de combustion des niveaux supérieurs de la Baume de Ronze (Ardèche): Première approche. *B.S.P.F.*, 78, 10-12, 1981, p. 411-431.

BEECHING A., MOULIN B., 1983
Sédiments anthropiques et coprolithes animaux : Modestes contributions à de grands problèmes ? *B.S.P.F.*, 80, 3, 1983, p. 72-74.

BERNIER B., 1960
Observations sur le métabolisme respiratoire de quelques humus forestiers. Fonds de Recher. Forest. de l'Univer. Laval, Québec, Contrib. 5, 1960, 44 p.

BERTIN L., ARAMBOURG C., 1958
Systématique des poissons. In : GRASSE (P.R.) (dir.) *Traité de Zoologie (Agnathes et Poissons)*, XIII, III, 1958, p. 1966-2597.

BERTRAND D., 1967
Le Magnésium et la vie. Paris, Que sais-je ?, PUF, 1967, 128 p.

BEYRIES S., 1982,
Etude de traces d'utilisation sur des empreintes en latex. *B.S.P.F.*, 78, 7, 1982, p. 198-199.

BEYRIES S., BOEDA E., 1983
Etude technologique et traces d'utilisation des "éclats débordants" de Corbehem (Pas-de-Calais). *B.S.P.F.*, 80, 9, 1983, p. 275-279.

BEYRIES S., JOULIAN F., 1990
L'Utilisation d'outils chez les animaux : Chaines opératoires et complexité technique. *Paléo*, 2, 1990, p. 17-26.

BIBERSON P., 1968
Les Gisements acheuléens de Torralba et Ambrona (Espagne). Nouvelles précisions. *L'Anthropologie*, 72, 3-4, 1968, p. 242-278, 2 tab.

BIGOT B., MONNIER J.-L., 1987
Stratigraphie et sédimentologie des loess récents du nord de la Bretagne. Données nouvelles d'après l'étude des coupes de Sables-d'Or-les-Pins et de Port-Lazo (Côtes-du-Nord, France). *B.A.F.E.Q.*, 1, 1987, p. 27-36.

BINFORD L.R., 1979
Organisation and formation process : Looking at curated technology. *Journal of Anthropological Research*, 35, 3, 1979, p. 255-273, 1 fig., 1 tab.

BINFORD L.R., 1982
The Archaeology of place. *Journal of Anthropological Research*, 1, 1, 1982, p. 5-31.

BINFORD L.R., BINFORD S.R., 1966
A Preliminary analysis of functional variability in the Mousterian of Levallois facies. *American Anthropologist*, 68, 2, 1966, p. 238-295.

BINFORD L.R., BINFORD S.R., 1969
Stone tools and human behavior. *Scientific American*, 224, 4, 1969, p. 70-84.

BIRCH H.D., 1958
The Effect of oil drying on humus decomposition and nitrogen availability. *Plant and Soil*, 10, 1958, p.9-31.

BLANC S., 1954
Le Micoquien. *B.S.P.F.*, 51, 8, 1954, p. 32-34.

BODU P., 1990
L'Application de la méthode des remontages à l'étude du matériel lithique des premiers niveaux chatelperroniens d'Arcy-sur-Cure. In : FARIZY (C.) (dir.) - *Paléolithique moyen récent et Paléolithique supérieur ancien en Europe. Ruptures et transitions : Examen critique des documents archéologiques. Actes du Colloque International de Nemours, 1988. Nemours,* A.P.R.A.I.F., Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 3, 1990, p. 309-312.

BOE J., 1935
Armatures en os préhistoriques et leurs parallèles ethnographiques. *L'Anthropologie,* XLV, 1935, p. 591-600.

BOEDA E., 1986
Approche du concept levallois et évaluation de son champs d'application à travers trois gisements saaliens et weichséliens de la France septentrionale. 381 p., 2 vol., 23 fig., 49 pl., 6 tab. (Thèse d'Université des Lettres, Paris X, 1986.)

BOEDA E., 1988
Le Concept levallois et évaluation de son champ d'application. In : *L'Homme de Néanderthal, 4. La Technique, Colloque International de Liège, 1986.* Liège, Eraul-M. Otte, 1988, p. 13-26.

BOEDA E., 1990
De la surface au volume. In : FARIZY (C.) (dir.) - *Paléolithique moyen récent et Paléolithique supérieur ancien en Europe. Ruptures et transitions : Examen critique des documents archéologiques. Actes du Colloque International de Nemours, 1988. Nemours,* A.P.R.A.I.F., Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 3, 1990, p. 63-68, 6 fig.

BOGARD D.A., 1954
Cent ans de préhistoire. *Mém. S.N.S.N.M.C.,* XLVI, 1952-1954, p. 89-97.

BOILLOT G., 1964
Géologie de la Manche occidentale : Fonds rocheux, dépôts quaternaires, sédiments actuels. Paris, *Ann. Inst. Océanogr.,* XLII, 1, 1964, 219 p. (thèse de doctorat d'Etat es Sciences, Paris, 1964).

BOIS D., 1937
Les Plantes alimentaires chez tous les peuples à travers les ages. Paris, Le Chevalier, 1937. 4 vol.

BONIFAY E., 1968
Stratigraphie et industrie lithique de la grotte n°1 du Mas des Caves à Lunel-Viel (Hérault). In : *La Préhistoire, problèmes et tendances.* Paris, C.N.R.S., 1967. p. 37-46, 4 fig.

BONIFAY E., 1969
Les Grottes du Mas des Caves à Lunel-Viel (Hérault). In : *VII° Congrès international INQUA* 1969, Livret guide de l'excursion C 14 (Languedoc, Provence, Côte d'Azur). 1969, p. 26-27.

BONIFAY E., 1976
Les Grottes du Mas des Caves (Lunel-Viel, Hérault). In : *IX° Congrès UISPP,* Nice, 1976, Livret guide de l'excursion C 2. 1976, p. 197-204, 4 fig.

BONIFAY E., BONIFAY M.-F.,1965
Age du gisement fossile de Lunel-Viel (Hérault). *C.R.A.S,* 260, 1965, p. 334-344.

BONIFAY M.-F., BONIFAY E., 1936
Un Gisement à faune épi-villafranchienne à Saint-Estève-Janson (Bouches-du-Rhône). *C.R.A.S.,* CCLVI, 1963, p. 1136-1138.

BOONE Y., 1976
Le Ramassage des coquillages. In : *La Préhistoire française.* C.N.R.S. Ed., 1, 1976, p. 703-707.

BORDES F., 1948
Les Couches moustériennes du gisement du Moustier (Dordogne). Typologie et technique de taille. *B.S.P.F.,* 45, 1948, p. 113-126, 1 fig., 10 tab.

BORDES F., 1950a
Principes d'une méthode d'étude des techniques de débitage et de la typologie du Paléolithique ancien et moyen. *L'Anthropologie,* 54, 1950, p. 19-34, 3 fig.

BORDES F., 1950b
L'Evolution buissonnante des industries en Europe occidentale. Considérations théoriques sur le Paléolithique ancien et moyen. *L'Anthropologie,* 54, 1950, p. 393-420, 29fig., 1 tab.

BORDES F., 1952
Stratigraphie du loess et évolution des industries paléolithiques dans l'ouest du bassin de Paris. *L'Anthropologie*, 56, 1952, p. 1-33, 8 fig., et p.405-452, 28 fig.

BORDES F., 1953a
Levalloisien et Moustérien. *B.S.P.F.*, 50, 1953, p. 226-235, 4 fig.

BORDES F., 1953b
Essai de classification des industries moustériennes. *B.S.P.F.*, 50, 1953, p. 457-466, 1 fig.

BORDES F., 1954a
Les Limons quaternaires du bassin de la Seine. Paris, Archives de l'I.P.H., 26, 1954. 472 p., 175 fig.

BORDES F., 1954b
Les Gisements du Pech de l'Azé (Dordogne). Le Moustérien de tradition acheuléenne (avec note paléontologique de J.Bouchud). *L'Anthropologie*, LVIII, 5-6, 1954, p. 401-432, 12 fig., 4 tab.

BORDES F., 1955a
Le Gisement de Pech de l'Azé (Dordogne). Le Moustérien de tradition acheuléenne. *L'Anthropologie*, LIX, 1955, p. 1-32, 23 fig.

BORDES F., 1955b
La Stratigraphie de la grotte de Combe Grenal, commune de Domme (Dordogne). Note préliminaire. *B.S.P.F.*, 52, 1955, p. 426-429.

BORDES F., 1957
Le Moustérien de Haute-Roche. Comparaisons statistiques. *L'Anthropologie*, 61, 5-6, 1957, p. 436-441.

BORDES F., 1961
Typologie du Paléolithique ancien et moyen. Bordeaux, Delmas, 1961. 85 p., 11 fig., 108 pl.

BORDES F., 1962
Informations archéologiques de la circonscription de Bordeaux, Domme. *Gallia-Préhistoire*, IV, 1962, p. 239-240, fig. 9-10.

BORDES F., 1966
Informations archéologiques sur la circonscription d'Aquitaine. Domme. *Gallia-Préhistoire*, IX, 2, 1966, p. 535, fig. 3.

BORDES F., 1970
Informations archéologiques de la circonscription d'Aquitaine. Carsac-Aillac: Pech de l'Azé II. *Gallia-Préhistoire*, XIII, 2, 1970, p. 496-500, 4 fig.

BORDES F., 1971
Du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur, continuité ou discontinuité ? In : *Origines de l'homme moderne*, 3, écologie et conservation. UNESCO, 1971. p. 211-218.

BORDES F., 1975
Le Gisement du Pech de l'Azé IV. Note préliminaire. *B.S.P.F.*, 72, Etudes et travaux, 1975, p. 293-308.

BORDES F., 1980a
Le Débitage levallois et ses variantes. *B.S.P.F.*, 77, 2, 1980, p. 45-49.

BORDES F., 1980b
Question de contemporanéité : L'illusion des remontages. *B.S.P.F.*, 77, 5, 1980, p. 132-133.

BORDES F., 1980c
Savez-vous remonter les cailloux à la mode de chez nous ? *B.S.P.F.*, 77, 8, 1980, p. 232-234.

BORDES F., 1984
Leçons sur le Paléolithique. Paris, C.N.R.S. Cahiers du Quaternaire n°7. 3 vol. 1 : Notions de géologie quaternaire. 1984, 288 p. 2 : Le Paléolithique en Europe. 1984, p. 3 : Le Paléolithique hors d'Europe. 1984, 352 p.

BORDES F., BOURGON M., 1951
Le Complexe moustérien : Moustérien, Levalloisien et Tayacien. *L'Anthropologie*, 55, 1951, p. 1-23, 7 fig.

BORDES F., FITTE P., 1953
L'Atelier Commont (album de 188 dessins de Victor Commont). *L'Anthropologie*, LVII, 1-2, 1953, p. 1-45, 6 fig., 29 pl.h.t.

BORDES F., FITTE P., BLANC S., 1954
L'Abri Armand Chadourne. *B.S.P.F.*, LI, 2, 1954, p. 229-254, 13 fig., 5 pl.

BORDES F., LAVILLE M., PAQUEREAU M.-M., 1966
Observations sur le Pléistocène supérieur du gisement de Combe Grenal (Dordogne). *Actes de la Société Linéenne*, 103, série B, 10, 1,66, 19 p., 3 tab.

BORDES F., PRAT F., 1965
Observations sur les faunes du Riss et du Würm I en Dordogne. *L'Anthropologie*, 69, 1965, p. 31-46, 3 fig., 4 tab.

BOSINSKI G., 1976
Middle palaeolithic structural remains from western Central Europe. In : *Les Structures d'habitat au Paléolithique moyen*, IX° Congrès U.I.S.P.P., Nice, XI° Colloque 1976, p. 64-77.

BOTTET B., 1949
La Baume Bonne Quinson (B.A.). *B.S.P.F.*, XLVI, 1949, p. 257-273.

BOUCHUD J., 1953
Les Paléolithiques utilisaient-ils les plumes ? *B.S.P.F.*, 50, 1953, p. 556-560.

BOUCHUD J., 1969
L'Avifaune découverte sur le sol de la cabane acheuléenne du Lazaret. In : LUMLEY (H. de) (dir.) - *Une cabane acheuléenne dans la grotte du Lazaret.* M.S.P.F., 7, 1969, p. 97-106, 3 tab., 3 fig.

BOUCHUD J., 1976
La Chasse. In : *La Préhistoire Française.* C.N.R.S. Ed., 1, 1976, p. 688-696.

BOULAINE J., 1975
Géographie des sols. Paris, PUF, 1975. 200 p.

BOURDIER F., 1969
Etude comparée des dépôts quaternaires des bassins de la Seine et de la Somme. *Bull. A.G.B.P.*, 21, 1969, p. 169-231.

BOURGON M., 1957
Les Industries moustériennes et prémoustériennes du Périgord. Paris, Archives de l'I.P.H., 27, 1957. 142 p., 18 fig., 6 tab.

BREUIL H., 1908
Petits instruments magdaléniens à pointe bifide ou tridentées de Bruniquel et quelques autres gisements. *L'Anthropologie*, XIX, 1908, p. 183-190.

BREUIL H., 1940
Le Vrai niveau de l'industrie abbevillienne de la Porte du Bois (Abbeville). *L'Anthropologie*, XLI, 1-2, 1939-1940, p. 12-34, 22 fig.

BREUIL H., DE SAINT-PERIER R., 1927
Poissons, batraciens et reptiles dans l'art quaternaire. Paris, Archives de l'I.P.H., 2, 1927. p. 169.

BREWER R., 1964
Fabric and mineral analysis of soils. New-York, John Wilex & sons, 1964.

BROCHIER J.E., 1981
La Sédimentation lacustre spatiale : étude d'une surface d'habitat sur la station des Baigneurs, lac de Charavines. *B.S.P.F.*, 79, 2, 1982, p. 51-55.

BROCHIER J.E., 1983
Combustion et parcage des herbivores domestiques. Le point de vue du sédimentologue. *B.S.P.F.*, 80, 5, 1983, p. 143-145.

CAHEN D., 1980a
Question de contemporanéité : l'apport des remontages. *B.S.P.F.*, 77, 8, 1980, p. 230-232.

CAHEN D., 1980b
Pour clore le débat. *B.S.P.F.*, 77, 8, 1980, p. 234.

CAHEN D., 1984
Paléolithique inférieur et moyen en Belgique. In : Cahen D. et Haesaerts P. (dir.), *Peuples chasseurs de la Belgique paléolithique dans leur cadre naturel.* Bruxelles, p. 133-155, 15 fig.

CAHEN D., KARLIN C., 1980a
Nouvelles voies pour l'étude des pierres taillées. Préhistoire et technologie lithique. *Publication de l'U.R.A* 28, cahier 1, Centre de Recherches Archéologiques du C.N.R.S., Sophia-Antipolis, 1980. p. 24-27.

CAHEN D., KARLIN C., 1980b
Les Artisans de la Préhistoire. *La Recherche*, 116, 1980, p. 1258-1268.

CAHEN D., KARLIN C., KEELEY L.H., VAN NOTEN F., 1980
Méthodes d'analyse technique, spatiale et fonctionnelle d'ensembles lithiques. *Helinium*, XX, 3, 1980, p. 209-259.

CAHEN D., KEELEY L.H., 1980
Not less than two, not more than three. *World Archaeology*, 12, 2, 1980, p. 166-180.

CAHEN D., KEELEY L.H., VAN NOTEN F., 1979
Stone tools, toolkits, and human behavior in Prehistory. *Current Anthropology*, 20, 4, 1979, p. 661-683.

CALLOW P., 1988
Chronostratigraphy and ecology of two middle and upper Pleistocene sites (Jersey Channel Islands). In : *Cultures et industries lithiques en milieu loessique, Colloque International d'Amiens, 9-11 décembre 1986. Revue Archéologique de Picardie*, 1-2, 1988, p. 17-24.

CALLOW P., 1984
The Saalien industries of La Cotte de Saint-Brelade, Jersey.Sup. *B.A.F.E.Q.*, 26, 1986, p. 129-140.

CALLOW P., CORNFORD J.-M., 1986
La Cotte de Saint Brelade (Jersey) 1961-1978. Excavations by C.B.M. Mc Burney. Norwich, Geobooks, 1986. 433 p.

CAMPBELL A.C., NICHOLLS J., 1979
Guide de la faune et de la flore littorales des mers d'Europe. Neufchatel, Paris, Delachaux et Niestlé, 1979. 322 p.

CAMPY M., 1973
La Grotte de la Baume à Echenoz-la-Méline. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon*, Géologie, 3, 18, 1973, p. 59-72.

CAMPY M., MACAIRE J.-J., 1989
Géologie des formations superficielles : géodynamique, faciès, utilisation. Paris, Masson, 1989. 433 p.

CASTEEL R.W., 1972
Some archaelogical use of fish remains. *American Antiquity*, 37, 1972, p. 404-419.

CASTEEL R.W., 1976
Fish remains in archaelogy ADLD paleo-environnental studies. London, New-York, San-Francisco, Academic Press, 1976. 180 p. Compte-rendu de DESSE (J.). *B.S.P.F.*, 74, 7, 1977, p. 199.

CHEYNIER A., BARNES A.S., 1936
Les Lames à section triangulaire et les pièces à crêtes. In : *Congrès S.P.F., Toulouse-Foix, 1936.* Paris, 1937, p. 630-637, 5 pl.

CHOLLET A., REIGNER H., BOUTIN P., 1974
La Grotte du Bois-Ragot à Gouex (Vienne). *Gallia-Préhistoire*, 17, 1974, p. 285-291.

CLARK J.G.D., 1948
The Development of fishing in prehistoric Europe. *The Antiquaries Journal*, XXVIII, 1948, p. 45-85.

CLARK J.G.D., 1955
L'Europe préhistorique. Les fondements de son économie. Paris, Payot, 1955, 491 p.

CLET-PELLERIN M., 1983
Le Plio-Pléistocène en Normandie. Apports de la palynologie. 135 p., 49 fig. (Thèse de 3° cycle, Centre de Géomorphologie du C.N.R.S., Caen, 1983).

CLET M., 1988
Etude de séquences marines interglaciaires en Normandie corrélables aux stades isotropiques 7 et 5. In : *Actes du X° Symposium de l'Association des Palynologues de langue française, Bordeaux, 1987.* Institut Français de Pondichéry, Travaux de la section scientifique et technique, XXV, 1988, p. 151-168.

CLET M., COUTARD J.-P., LAUTRIDOU J.-P., LEBRET P., OZOUF J.-C., VAN VLIET-LANOE B., 1986
Les Oscillations climatiques en Normandie entre 125.000 BP et le maximum glaciaire. *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, 1986, p. 105-109.

CLET M., CLIQUET D., COUTARD J.-P., FOSSE G., MAUBRAY P., OZOUF J.-P., VILGRAIN G., 1991
Le Gisement paléolithique moyen de Querqueville (Manche). In : TUFFREAU (A.) (dir.) - *Paléolithique et Mésolithique du nord de la France : Nouvelles recherches.* Publication 3 du Centre d'Etudes et de Recherches Préhistoriques, Université des Sciences et Techniques de Lille - Flandres - Artois, 1992, p. 81-93.

CLEYET-MERLE J.-J., 1985
A Propos de la pêche au Paléolithique supérieur en France : apports de représentations réalistes de poissons dans l'art mobilier. Premiers résultats. *Antiquités Nationales,* 16-17, 1985, 49 -63.

CLEYET-MERLE J.-J., 1987
Les Figurations de poissons dans l'art paléolithique.*B.S.P.F.*, Etudes et travaux, 1987, p. 394-402.

CLEYET-MERLE J.-J., 1990
La Préhistoire de la pêche. Paris, Errance, 1990. 195 p.

CLIQUET D., 1982
Les Industries de Saint-Julien-de-la-Liègue. Le Moustérien à petits bifaces dominants. 177 p. (Mémoire de Maîtrise, Paris I, 1982).

CLIQUET D.,1983a
Le Site moustérien de l'Erguillière à Saint-Germain-des-Vaux (Manche). *Séminaire d'Ethnologie Préhistorique,* Collège de France, 1983, p. 185-186.

CLIQUET D., 1983b
Le Gisement moustérien littoral de Saint-Germain-des-Vaux (Manche). "Port-Racine, l'Erguillière, le Fort". 56 p. (D.E.A., Paris I, 1983).

CLIQUET D., 1983c
Le Gisement moustérien de Saint-Germain-des-Vaux. "Port-Racine, l'Erguillière". *Bull. S.N.E.P.H.*, 48, 1983, p. 20-26, 2 fig.

CLIQUET D., 1986
Les Structures d'habitations moustériennes du gisement de "l'Erguillière, Port-Racine" à Saint-Germain-des-Vaux (Manche). L'apport des sciences annexes. *B.S.P.F.* Etudes et travaux, 1990, 87, p. 326-332.

CLIQUET D., 1991
Les Industries moustériennes à petits bifaces dominants de Haute-Normandie (France). In : *Actes du Colloque International de Miskolc (Hongrie) 1991,* à paraître.

CLIQUET D., DUMONT J.-L., DUPONT J.-P.,FOSSE G., JOUIS M., VAN VLIET-LANOE B., MANTE C., MOREL J., QUILLARD J., THIEBAULT S., VILGRAIN G., 1989
Approche d'une étude comparative des matières organiques des foyers préhistoriques et de foyers expérimentaux. L'exemple du gisement moustérien de Saint-Germain-des-Vaux (Manche). In : OLIVE (M.), TABORIN (Y.) (dir.) - *Nature et fonction des foyers préhistoriques. Actes du Colloque International de Nemours, 1987.* Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 2, 1989, p. 29-36.

CLIQUET D., DUMONT J.-L., FOSSE G.M., LECOUSTUMER M.-N., LEVANT M., VAN VLIET-LANOE B. et VILGRAIN G., 1988a
Etude pluridisciplinaire d'un four à goémon subcontemporain du Cap de la Hague. *Bull. du Centre de Géomorphologie du C.N.R.S.* Caen, 35, 1988, p. 91-128.

CLIQUET D., LAUTRIDOU J.-P., 1988b
Le Moustérien à petits bifaces dominants de Saint-Julien-de-la-Liègue (Eure). In : TUFFREAU (A.). (dir.) - *Cultures et industries lithiques en milieu loessique. Actes du Colloque International, Amiens, 9-11 décembre 1986. Revue Archéologique de Picardie,* 1-2, 1988, p. 175-185.

CLIQUET D., REVILLION S., 1990
L'Industrie lithique du secteur 1 du gisement paléolithique moyen de Saint-Germain-des-Vaux, "Port-Racine" (Manche), *B.S.P.F.*, 87, 1990, p. 333-340.

COMBIER J., 1959
Informations archéologiques, circonscription de Lyon, Saint-Maurice-sur-Loire : Gisement de Champ-Grand. *Gallia-Préhistoire,* II, 1959, p. 130-132, 4 fig.

COMBIER J., 1962
Chronologie systématique du Moustérien occidental. Données et connaissances nouvelles. In : *Actes du VI° Congrès International des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques*, Rome, 1962. I, p. 77-96, 1 tab.

COMBIER J., 1963
Informations archéologiques, circonscription de Lyon. Buis-lès-Baronnie : Gisement moustérien de Bas-Guillotte. *Gallia-Préhistoire*, 1963, VI, p. 305-306.

COMBIER J., 1967
Le Paléolithique de l'Ardèche dans son cadre paléoclimatique. Bordeaux, Delmas, 1967. 462 p., 178 fig.

COOPE G.R., DICKSON J.M., JONES R.L., KEEN D.H., 1986
Late Pleistocene palaeoenvironments of the Channel Islands and lower Normandy. *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, 1986, p. 110-114.

COOK J., 1986
A blade industry from Stoneham's Pit, Crayford. In : *The Palaeolithic of Britain and its nearest neighbourgs : Recent trends* (S.N. Callcut.Ed.). Sheffield, Department of Archaeology and Prehistory, 1986. p. 16-20, 1 fig.

CORDY J.-M., 1988
Apport de la paléozoologie à la paléoécologie et à la chronostratigraphie en Europe du nord occidental. In : *L'Homme de Neanderthal, 2, l'environnement, Colloque International de Liège, décembre 1986*. Liège, Eraul-M. Otte, 1988, p. 55-64.

COURTIN J., GAGNIERES S., GRANIER J., LEDOUX J.-C., ONORATINI G., 1972
La Grotte du Cap Ragnon, commune de Rove (Bouches-du-Rhône). *Bull. S.E.S.N.V.*, 1970-1972, p. 113-170.

COURTY M.A., 1982
Etude géologique de sites archéologiques holocènes. Définition des processus sédimentaires, caractérisation de l'impact anthropique. Essai méthodologique. 314 p., 55 fig., 16 tab., 12 pl. (Thèse de 3° cycle, Bordeaux I, 1982).

COURTY M.A., 1983
Interprétation des aires de combustion par la micromorphologie. *B.S.P.F.*, 80, 6, 1983, p. 169-171.

COURTY M.A., 1984
Formation et évolution des accumulations cendreuses. Approche micromorphologique. In : *Congrès Interrégional sur le Néolithique de l'Est de la France, Le Puy, 1981*. C.R.E.P.A., 1984, p. 341-353.

COUTARD J.-P., HELLUIN M., LAUTRIDOU J.-P., OZOUF J.-C., PELLERIN J., CLET M., 1979
Dynamique et stratigraphique des heads de la Hague (Basse-Normandie). *Bull. Centre de Géomorphologie du C.N.R.S.*, 24, 1979, p. 135-165.

COUTARD J.-P., HELLUIN M., LAUTRIDOU J.-P., OZOUF J.-C., PELLERIN J., CLET M., VAN VLIET-LANOE B., CLIQUET D., 1986
Les Heads et les loess du cycle récent en Cotentin. In : *Loess et autres dépôts périglaciaires pléistocènes de l'Europe du nord-ouest. Relations avec les formations marines*. In : Symposium de la Commission U.G.I. de la signification des phénomènes périglaciaires. Normandie, Jersey, Bretagne, 1986. p. 90-99.

COUTARD J.-P., HELLUIN M., OZOUF J.-C., PELLERIN J., 1982
Le Gisement préhistorique de Fermanville (Manche). *Gallia-Préhistoire*, 25, 1, 1982, p. 69-77

COUTARD J.-P., LAUTRIDOU J.-P., 1974
Le Quaternaire de Grandcamp (Calvados). Loess et plages marines normaniennes. Un problème de datation. *Bull. S.L.N.*, 104, 1973-1974, p. 136-144.

COUTARD J.-P., LAUTRIDOU J.-P., OZOUF J.-C., CLET M., COOPE G.R., 1982
Ecalgrain : The problem of the age of the heads and of the raised beach. *Bull. du Centre de Géomorphologie*, 26, 1982, p. 73-79, 2 fig., 3 tab.

COUTARD J.-P., LAUTRIDOU J.-P., OZOUF J.-C., CLIQUET D., 1982
Port-Racine. The weichselian head-loess sequence and the eemien raised beach. *Bull. du Centre de Géomorphologie*, 26, 1982, p. 70-73, 3 fig.

COUTIL L.,1893
Dictionnaire paléoethnologique du département de l'Eure : période paléolithique. Evreux, Hérissey, 1893.

CRADDOCK P., 1982
Quand les archéologues analysent les phosphates. *La Recherche*, 113, mai 1982, p. 666-667, 2 fig.

DANGEARD L., 1928
Observations de géologie marine et d'océanographie relatives à la Manche. *Ann. Inst. Océanogr.N.S.*, 6, 1928, 295 p.

DARPEIX A., 1936
Nouvelles fouilles à Tabatterie (Dordogne). Gisement de Sandougne. *B.S.P.F.*, 33, 6, 1936, p. 417-441, 17 fig.

DASTUGUE J., 1965
Chronique. *Gallia-Préhistoire*, 8, 1965, p. 27-28.

DASTUGUE J., 1967
Chronique. *Gallia-Préhistoire*, 10, 2, 1967, p. 321-322.

DASTUGUE J., 1969
Chronique. *Gallia-Préhistoire*, 12, 2, 1969, p. 427-428.

DASTUGUE J., 1971
Chronique. *Gallia-Préhistoire*, 14, 2, 1971, p. 335.

DEBARD E., BAZILE F., BAZILE-ROBERT E., GILLES R., GUILLERAULT P., 1986
Les Oscillations climatiques entre 125.000 ans et le maximum glaciaire dans le Bas Vivarais (S.E., France). *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, 1986, p. 47-55.

DEBENATH A., 1973
Un Foyer aménagé dans le Moustérien de Hauteroche à Châteauneuf-sur-Charente (Charente). *L'Anthropologie*, 77, 3-4, 1973, p. 329-338, 7 fig.

DEBENATH A., 1974
Position stratigraphique des restes antéwürmiens de Charente. *Bull. Mém. S.A.P.*, 4, XIII°série, 1974, p. 417-426, 2 tab.

DEBLAERE C., GULLENTOPS F., 1986
Lithostratigraphie de la grotte Scladina. *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, 1986, p. 178-181.

DECKERT K., KARRER C., 1965
Die Firschreste des Frühpleistozäns von Voigstedt in Thüringen. *Palaönt. Abh.*, 2, 1965, p. 299-322.

DELAGE F., 1927
Le Moustérien de Belcayre. *Revue Anthropologique*, 1927.

DELPECH F., LAVILLE H., PAQUEREAU M.-M., 1988
Chronostratigraphie et paléoenvironnements au Paléolithique moyen en Périgord. In : *L'Homme de Neanderthal, 2, l'environnement, Colloque International de Liège, décembre, 1986.* Liège, Eraul-M. Otte, 1988, p. 65-71.

DELPORTE H., 1954
Le Périgordien. *B.S.P.F.*, 51, 8, 1954, p. 44-48.

DELPORTE H., DAVID R., 1965
L'Evolution des industries moustériennes à la Rochette, commune de Saint-Léon-sur-Vézère (Dordogne). *B.S.P.F.*, 62, 1, p. 21-45, 9 fig.

DEMOLON A., MARQUIS A., 1961
Le Phosphore et la vie. Paris, Que sais-je ?, PUF, 1961, 125 p.

DESSE G., DU BUIT M.-H., 1970-1973
Diagnostic des pièces rachidiennes des téléostéens et des chondrichthyens. L'Expansion. Paris, 2 vol. 1 : Galidés. 1970, 71 p. 2 : Chondrichthyens. 1973, 79 p.

DESSE G., DESSE J., 1976
3 : Téléostéens d'eau douce. 1976, 81 p.

DESTOMBES J.-P., SHEPARD-THORNE, REDDING J., 1975
A Buried valley system in the strait of doves. *Phil. Trans. R. Soc. London*, A. 279, 1975, p. 243-256.

DOMMERGUES Y., 1977
La Biologie des sols. Paris, Que-Sais-Je - PUF, 1977. 128 p.

DORE F., JUIGNET P., LARSONNEUR C., PAREYN C., RIOULT M., 1977
Guides géologiques régionaux : Normandie. Paris, Masson, 1977. 207 p., 111 fig., 12 pl.

DICHADEAU-KERVAZO C., KERVAZO B., O'YL W., 1986
Approche des oscillations climatiques entre 135.000 BP. et le maximum glaciaire par analyse des périodicités et implications. *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, 1986, p. 70-77.

DUCHAUFOUR P., 1963
Précis de pédologie. Paris, Masson et Cie, 1963. 481 p.

DUCHAUFOUR P., 1977
Pédologie. I. Pédogénèse et classification. Paris, Masson et Cie, 1977. 477 p.

DUCHAUFOUR P., 1988
Pédologie. Paris, Masson, 1988. 224 p.

DUCHAUFOUR P., SOUCHIER B., 1969
Pédologie. (1) Pédogénèse et classification. Paris, Masson, 1969. 496 p.

DUCLOUX J., DUPUIS J., GUILLIEN Y., PUISSEGUR J., 1970
Paléosols interglaciaires des grèzes de Beaumont et d'Echoisy (Charente). Colloque de Grignon; *B.A.F.E.Q.*, 23-24, 1970, p.121-133.

DUPONT J.-P., KHATAB T., MOREL J., FRILEUX P.N., (à paraître)
Evolution de la distribution des poids molléculaires des acides humiques et fulviques en forêt de Lyons. *Sciences du sol*, à paraître.

DURAND S., et all., 1977
Guides géologiques régionaux : Bretagne. Paris, Masson, 1977. 208 p., 105 fig., 13 pl.

ELHAI H., 1958
Le Littoral du nord du Cotentin. *Norois*, 17, 1958, p. 5-19.

ELHAI H., 1963
La Normandie occidentale entre la Seine et le golfe normand breton. Etude morphologique. Paris, Bière, 1963. 624 p. (Thèse de doctorat d'Etat es Lettres, Caen, 1963).

EMILIANI C., 1955
Pleistocene teperatures. *Journ. Geol.* 63, 1955, p. 538-578.

ENGEL F.A., 1983
Une Communauté de mésolithiques heureux à Paloma au Pérou. *Archéologia*, 175, 1983, p. 52-59.

ESCALON de FRONTON M., 1970
Informations archéologiques de la circonscription de Languedoc- Roussillon. Lunel-Viel : Grotte du Mas des Caves. *Gallia-Préhistoire*, XIII, 2, 1970, p. 544-547.

EVANS E.E., 1942
Irish Heritage. The Landscape, the People and their work. Dundalk.

FARIZY C., TUFFREAU A., 1986
Industries et cultures du Paléolithique moyen récent dans la moitié nord de la France. In : *Actes du Colloque International de Lille - Mons, 1984.* Supplément A.F.E.Q., 1986, p. 225-234.

FERRY S., BAULIEU S.L. de, 1986
L'Enregistrement sédimentaire des fluctuations climatiques plurimillénaires. Examen d'un cas et perspectives d'avenir. *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, 1986, p. 26-27.

FORMENTI F., 1980
Analyses des matières organiques végétales ou animales. *Dossiers de l'Archéologie*, 42, 1980, p.

FOSSE G., 1982a
The Palaeolithic of Normandy. In : The Quaternary of Normandy. *Bull. du Centre de Géomorphologie*, 26, 1982, p. 16-17, 1 fig.

FOSSE G., 1982b
Position stratigraphique et paléoenvironnement du Paléolithique ancien et moyen de Normandie. *B.A.F.E.Q.*, 1982, p. 83-92, 2 fig., 1 tab.

FOSSE G., 1983a
Le Site moustérien de Saint-Vaast-la-Hougue (Manche). Premiers résultats et problématique générale. *Bull. S.N.E.P.H.*, 48, 1983, p. 27-35, 3 fig.

FOSSE G., 1983b
Durée et périodicité d'occupation sur le site moustérien de Saint-Vaast-la-Hougue (Manche). In : *Séminaire sur les structures d'habitat*, Collège de France, 1983, p. 201-208.

FOSSE G., 1989
Quelques réflexions sur l'apport du gisement moustérien de Saint-Vaast-la-Hougue (France) à l'ethnologie du Paléolithique moyen. In : *L'Homme de Néandertal, 6, la subsistance. Colloque International de Liège, Décembre 1986.* Liège, Eraul-M.Otte, 1989. p. 63-68

FOSSE (G. (à paraître)
Le Gisement moustérien de Saint-Vaast-la-Hougue : Structures et occupation du site. In : *Les habitats du Paléolithique supérieur, Actes du Colloque de Roanne-Villerest, juin 1982,* à paraître.

FOSSE G., CLIQUET D., VILGRAIN G., 1986
Le Moustérien du nord Cotentin (département de la Manche). Premiers résultats de trois fouilles en cours. In : *Chronostratigraphie et faciès culturels du Paléolithique inférieur et moyen dans l'Europe du nord-ouest, 22° Congrès Préhistorique de France, Lille, 2-7 septembre 1984.* Supp. B.A.F.E.Q., 1986, p. 141-155, 9 fig.

FOUCAULT A., RAOULT J.-F., 1980
Dictionnaire de géologie. In : POMEROL (C.) (dir.) - *Guides géologiques régionaux.* Paris, Masson, 1980. 331 p.

GABORI-CZANK V., 1968
La Station du Paléolithique moyen d'Erd (Hongrie). Budapest, Akadémia Kiado, 1968. 277 p., 41 fig., 46 pl.

GABORI-CZANK V., 1976
Le Mode de vie et l'habitat au Paléolithique moyen en Europe Centrale. In : *Les Structures d'habitat au Paléolithique moyen,* IX° Congrès U.I.S.P.P., Nice, XI° Colloque , 1976, p. 78-104.

GAILLARD C., 1983
Matières premières de l'industrie lithique de la grotte de Coupe Gorge à Montmaurin (Haute-Garonne). *B.S.P.F.*, 80, 2, 1983, p. 57-64.

GARROD D.A.E., 1928
Excavation of a Mousterian Rock-Shelter at Devil's Tower, Gibraltar. *Journal of the Royal Anthropological Institute.* Londres, 68, 1928, p.33-113.

GARTH-SAMPSON C., 1976
The Stone structures from Orangia, O.F.S. South Africa. In : *Les Structures d'habitat au Paléolithique moyen,* IX° Congrès U.I.S.P.P., Nice, XI° Colloque, 1976, p. 7-34.

GASCO J., 1980
L'Aménagement de l'espace domestique à Font Juvenal. *Dossiers de l'Archéologie*, 44, 1980, p. 41-43, 8 fig., 4 ph.

GASCO J., 1981
Les Structures domestiques en Languedoc du Mésolithique à l'Age des Métaux d'après l'étude de l'abri de Font Juvenal (Conques, Aude) et de l'abri du Roc de Dourgne (Fontanes, Aude). 2 vol., 603 p., 313 fig. (Thèse de 3° cycle, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Toulouse, 1981).

GENESTE J.-M., 1985
Analyse lithique d'industries moustériennes du Périgord : une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithique moyen. 2 vol., 567 p., 115 pl. (thèse d'Université des Sciences, Bordeaux, 1985).

GENESTE J.-M., 1990
Développement des systèmes de production lithique au cours du Paléolithique moyen en Aquitaine septentrionale. In : FARIZY (C.) (dir.) - *Paléolithique moyen récent et Paléolithique supérieur ancien en Europe. Actes du Colloque International de Nemours, 1988.* Nemours, A.P.R.A.I.F., Mémoires du Musée de Préhistoire de l'Ile-de-France, 3, 1990. p. 203-213.

GENESTE J.-M., BOEDA E., MEIGNEN L., 1990
Identification des chaines opératoires lithiques au Paléolithique ancien et moyen. *Paléo*, 2, 1990, p. 43-80.

GERVAIS P., 1875
Produit des fouilles poursuivies à Durfort par M. Cazalis de Fontdouce. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 81, 1875, p. 430-432.

GIOT P.R., 1944
Communication sur la répartition des stations paléolithiques en Bretagne. *B.S.P.F.*, XLI, 10-11-12, 1944, p. 154-155.

GIOT P.R., 1947
Remarques sur le Paléolithique breton. *L'Anthropologie*, 51, 5-6, 1947, p. 533-537.

GIOT P.R., BORDES F., 1955
L'Abri sous roche paléolithique de Grainfollet à Saint-Suliac (Ille et Vilaine). *L'Anthropologie*, 59, 3-4, 1955, p. 205-234, 16 fig., tab.

GIOT P.R., LE GOFFIC M., MONNIER J.-L., 1977
Le Paléolithique du Trégor (Bretagne) du Jaudy à la rivière de Morlaix. *B.S.P.F.*, 74, 1977, p. 327-342.

GIRARD C., 1975
Le Gisement préhistorique de Mauran (Haute-Garonne). Université de Toulouse, Institut de Géographie, Livret-guide de l'excursion annuelle de l'A.F.E.Q., 8-9-10 mai 1975.

GIRARD C., 1976
L'Habitat et le mode de vie au Paléolithique moyen à Arcy-sur-Cure (Yonne). In : *Les Structures d'habitat au Paléolithique moyen*, IX° Congrès U.I.S.P.P., Nice, XI° Colloque, 1976, p. 49-63.

GIRARD C., 1978a
Le Moustérien du gisement de Sandougne (Dordogne). Etude de la série R. Daniel. *Cahiers du Centre de Recherches Préhistoriques* Paris I, 1978, p. 23-40, 7 fig.

GIRARD C., 1978b
Les Industries moustériennes de la grotte de l'Hyene à Arcy-sur-Cure (Yonne). Paris, XI° Supp. à Gallia-Préhistoire, 1978. 224 p., 77 fig., 17 tab., 7 pl.

GIRARD C., DAVID F., 1982
A propos de la chasse spécialisée au Paléolithque moyen. L'exemple de Mauran (Haute- Garonne). *B.S.P.F.*, 79, 1, 1982, p. 11-12.

GIRARD C., LECLERC J., 1981
Les Grandes chasses de Mauran. *La Recherche*, 127, 1981, p. 1294-1295.

GIRARD C., HOFFERT M., MISKOWSKY J.-C., 1975
Contribution à la connaissance du Paléolithique moyen en Haute-Garonne : le gisement de Mauran. *B.A.F.E.Q.*, 3-4, 1975, p. 171-187.

GOLBERG P., 1979
Micromorphology of Pech de l'Aze II sediments. *Journal of archaeological Science*, 6, 1979, p. 17-47.

GOURAUD G., TESSIER M., 1990
Le Site paléolithique moyen de la Brenière à Montbert (Loire-Atlantique). *Revue Archéologique de l'Ouest*, 7, 1990, p. 9-21.

GOVAERTS Y., VAN DER MERSCH I., BERGER A., PESTIAUX P., DUPLESSY J.-C., 1986
Analyse du comportement climatique en fréquence et en phase pour le dernier cycle glaciaire - interglaciaire. *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, 1986, p. 7-16.

GRAINDOR M.-J., 1958
Niveaux marins quaternaires dans le Cotentin et corrélations avec les Iles Anglo-Normandes. *C.R. des Séances Soc. Géol. Fr.*, 2, 1958, p. 31-35.

GRAINDOR M.-J., 1977
Carte géologique de la France à 1/50.000°. Feuille de Cherbourg. Paris, B.R.G.M., 1977.

GRANIER J., 1963
Note préliminaire sur la faune marine calabrienne de la grotte de Vallonnet à Roquebrune-Cap-Martin (Alpes-Maritimes). *Bull. M.A.P.M.*, 10, 1963, p. 21-23.

GRANIER J., 1969
Les Poissons découverts sur le sol de la cabanne acheuléenne du Lazaret. In : Lumley (H. de) (dir.), Une cabane acheuléenne dans la grotte du Lazaret.*S.P.F.*, 7, 1969, p. 111.

GRIFFITH M.A., 1980
A Pedological investigation of an archaeological site in Ontario, Canada. I. An examination of soils in an adjacent to a former village. *Geoderma*, 24, 4, 1980, p. 327-336.

GRUET M., 1950
Restes d'un homme fossile en Maine-et-Loire. Un homo-sapiens dans le gisement préhistorique de Roc en Paille (Chalonnes-sur-Loire). *Bull. S.E.S.A.*, 80° année, LXXIV, 1, 1950.

GRUVEL A., 1928
La Pêche dans la Préhistoire, dans l'Antiquité et chez les peuples primitifs. Paris, Société d'éditions maritimes, 1928.

GUILLERAULT P., 1982
Perturbation anthropique des sols d'habitats préhistoriques. 96 p. 31 fig., 8 tab., 1 plan h.t. (Mémoire de diplôme de l'E.H.E.Sc., Toulouse, 1982).

GUYADER J., 1977
Le Quaternaire de la zone portuaire havraise. *Bull. S.G.H.N.*, LXIV, 4, 1977, p. 39-47.

HAESAERTS P., 1985
Les Loess du Pléistocène supérieur en Belgique; comparaisons avec les séquences d'Europe Centrale. *B.A.F.E.Q.*, 2-3, 1985, p. 105-115.

HAESAERTS P., JUVIGNE E., KUYL O., MUCHER H., ROEBROEKS W., 1981
Compte-rendu de l'excursion du 13 Juin 1981 en Hesbaye et au Limbourg Neerlandais consacrée à la chronostratigraphie des loess du Pléistocène supérieur. *Annales Société Géologique de Belgique*, 104, 1981, p. 223-240.

HALLEGOUET B., 1971
Le Bas Léon (Finistère, France). Etude géomorphologique. 260 p. (Thèse de 3° cycle, Brest, 1971).

HALLEGOUET B., MONNIER J.-L., OZOUF J.-C., 1989
Les Formations pléistocènes du site préhistorique de Piegu, Pleneuf-Val-André, Côtes-du-Nord. In : *Régionalisation du Périglaciaire. Congrès de Francfort, août 1989,*. à paraître.

HALLEGOUET B., VAN VLIET-LANOE B., 1986
Les Oscillations climatiques entre 125.000 ans et le maximum glaciaire, d'après l'étude des formations marines, dunaires et périglaciaires de la côte des Abers (Finistère). *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, 1986, p. 127-138.

HALLEGOUET B., VAN VLIET-LANOE B., 1989
Héritages glaciels sur les côtes du Massif Armoricain, France. *Géographie physique et quaternaire*, 43, 2, 1989, p. 223-232, 12 fig.

HAMILTON D., SMITH A.J., 1972
The Origin and sedimentary history of the hurd deep, English Channel, with additional notes on other deeps in the western English Channel. *Mémoires B.R.G.M.*, 79, 1972, p. 57-78.

HEINZELIN J. de, HAESAERTS P., 1983
Un Cas de débitage laminaire au Paléolithique ancien : Croix-l'Abbé à Saint- Valéry-sur-Somme. *Gallia-Préhistoire*, 26, 1, 1983, p. 189-201, 8 fig.,1 tab.

HENRI-MARTIN Dr., 1907-1910
Recherches sur l'évolution du Moustérien dans le gisement de la Quina. Paris, Schleicher Fres, 1907-1910. 315 p., 67 fig.

HINSCHBERGER F., 1963
Un Problème de morphologie sous-marine. La fosse d'Ouessant. *Norois*, 10, 39, p. 217-233.

HOLLIN J.T., HEARTY P.J., 1990
South Carolina interglacial sites and stage 5 sea levels. *Quaternary Research*, 33,1990, p. 1-17.

JAMAGNE M., LAUTRIDOU J.-P., 1981
Préliminaire à une synthèse sur les variations sédimentologiques des loess de la France du nord-ouest dans leur cadre stratigraphique et paléogéographique. *Bull. Soc. Géol. de France*, 23, 1981, p. 143-147, 4 fig.

JAMBU P., DUBOIS T., 1971
Etude par électrophorèse et spectrographie d'absorption infra-rouge des acides hydromorphes. *Science du sol*, 1, 1971, p. 111-120.

JAUBERT J., 1983
Le Site moustérien du Rescoundudou (Sebazac-Concourès, Aveyron). Présentation et problématique. *B.S.P.F.*, 80, 3, 1983, p. 80-87.

JOLY J., 1959
Informations archéologiques, circonscription de Dijon. Gisement de la Brèche-de-Genay. *Gallia- Préhistoire*, II, 1959, p. 94-96.

JULIEN M., 1973a
Remontages et mesures de durée d'utilisation des foyers. In : *Séminaires sur les structures d'habitat. Témoins de combustion.* Collège de France, 1973. p. 40-43.

JULIEN M., 1973b
Témoins relatifs au feu. In : Fouilles de Pincevent. Essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien. Paris, VII° supp. Gallia-Préhistoire, 1973. p. 279-294.

JULIEN M., 1984
L'Usage du feu à Pincevent (Seine et Marne, France). In : *Structures d'habitat du Paléolithique supérieur en Europe, Colloque de Reisenburg - Günzburg, 8-14 mai 1983.* Verlag Archaeologica Venatoria Institut für Urgeschichte der Universität Tübingen, Urg.Mat.h 6, 1984, p. 161-168.

JULIEN M., 1985
Un Mode de cuisson avec des pierres chauffées "la Pachamanca" et son parallèle préhistorique à Telarmachay (Andes centrales du Pérou). *S.E.R.P. Les Eyzies*, 34, 1985, p. 45-52.

JULIEN M., 1988
Organisation de l'espace et fonction des habitats magdaléniens du Bassin-Parisien. In : *Les Civilisations du Paléolithique final dans le nord ouest européen, Colloque de Liège, 1985.* BAR International. series, Otte, 1988, p. 85-119.

JULIEN M., ADOUZE F., BAFFIER D., BODU P., COUDRET P., DAVID F., GAUCHER G., KARLIN C., LARRIERE M., MASSON P., OLIVE M., ORLIAC M., PIGEOT N., RIEU J.-L., SCHMIDER B., TABORIN Y., 1988
Organisation de l'espace et fonction des habitats magdaléniens du Bassin-Parisien. In : *De la Loire à l'Oder. Les civilisations du Paléolithique final dans le nord-ouest européen. Colloque de Liège, 1985.* BAR international series, 444, 1, vol.1, 1988, p. 85-123.

JULIEN M., TABORIN Y., (à paraître)
Pincevent et Etiolles. Comparaison des foyers dans ces deux campements magdaléniens du Bassin-Parisien. In : *Actes du Colloque de Roannes-Villerest, juin 1982.* à paraître.

KANTMAN S., 1970a
Esquisse d'un procédé analytique pour l'étude macrographique des "encoches". *Quaternaria*, XIII, 1970, p. 269-280, 2 fig., 1 tab.

KANTMAN S., 1970b
Essai d'une méthode d'étude des "denticulés" moustériens par discrimination des variables morpho-fonctionnelles. *Quaternaria*, XIII, 1970, p. 281-294, 6 fig., 8 tab.

KARLIN C., 1972
Le débitage. In : LEROI-GOURHAN A. et BREZILLON (M. (dir.) - *Fouilles de Pincevent. Essai d'analyse d'un habitat magdalénien.* Paris, VII° supp. Gallia-Préhistoire, 1972. 331 p., 199 fig., 1 vol. de plans.

KEELEY H., 1954
Contribution à l'étude de la technique de la taille levalloisienne. *B.S.P.F.*, 52, 364, 1954, p. 149-169.

KEEN D.H.., HARMON R.S., ANDREWS J.T., 1981
U Series and aminiacid dates from Jersey. *Nature*, 289, 5794, 1981, p.162-164.

KONONOVA M.M., 1961
Soil organic matter. Its Nature, its Role in Soil Formation and in Soil Fertility, Oxford, Pergamon press, 1961, 450 p.

KORNPROBST J., 1980
Le Métamorphisme en France. In : AUTAN A., DESCOURT J. (dir.) - Géologie de la France. In : *Evolutions géologiques de la France*, 26° Colloque International, 1980. Mémoire 107 du B.R.G.M., 1980, p. 161-190.

LABEYRIE J., 1984
Le Cadre paléoclimatique depuis 140.000 ans. *L'Anthropologie*, 88, 1, 1984, p. 19-48.

LALOY J., 1980
Recherche d'une méthode pour l'exploitation des témoins de combustion préhistoriques. C.C.R.P., 7, 1980, 165 p.

LARSONNEUR C., 1971
Manche centrale et baie de Seine. Géologie du substratum et des dépôts meubles. 394 p. (Thèse de D. Caen, 1971).

LARSONNEUR C., BOUYSSE P., AUFFRET J.-P., 1982
The Superficial sediments of the English Channel and its western approaches. *Sedimentology*, 29, 1982, p. 851-864.

LAUTRIDOU J.-P., 1968a
Les Formations superficielles de Saint-Romain (Pays de Caux) et leur contribution à l'étude morphologique de la région. Caen, Pub. de la Fac. de Lettres, Géog., 1968. 200 p.

LAUTRIDOU J.-P., 1968b
Les Loess de Saint-Romain et de Mesnil-Esnard. *Bull. Centre Géomorphologie*, 2, 1968, 55 p.

LAUTRIDOU J.-P., 1974
La Séquence loessique séquanienne du Würm à Saint-Pierre-les-Elbeuf. *B.A.F.E.Q.*, 40-41, 3-4, 1974, p. 242-243.

LAUTRIDOU J.-P., 1981
Stratigraphie du quaternaire de Normandie et du Bassin Parisien. In : *Coll. Stratigraphie quaternaire France et pays limitrophes. Dijon, 1978.* In : suppl. A.F.E.Q., N.S.1., 1981, p. 180-189.

LAUTRIDOU J.-P., 1985
Le Cycle périglaciaire pléistocène en Europe du nord-ouest et plus particulièrement en Normandie. Caen, Centre de géomorphologie, C.N.R.S., 1985. 2 vol., 907 p. (Thèse de doctorat d'état, Paris, 1984. p. 510-526).

LAUTRIDOU J.-P., 1988
Des formations marines pléistocènes du Cotentin comportant des industries paléolithiques. *Bull. Centre. Géomorphologie du C.N.R.S.*, 35, 1988, p. 79-90.

LAUTRIDOU J.-P., 1990
A Propos des relations entre les formations marines pléistocènes et les loess normands. *Revue Archéologique de l'Ouest*, Sup. 2, 1990, p. 41-44.

LAUTRIDOU J.-P. *et al.*, 1982
The Quaternary of Normandy. *Bull. Centre. Géomorphologie du C.N.R.S.*, 26, 1982, 88 p.

LAUTRIDOU J.P. *et al.*, 1983
Le Quaternaire de Normandie, Départ. Géol., UER Sciences Rouen éditeur, 1983, 160 p.

LAUTRIDOU J.-P. *et al.*, 1987
La Normandie. Livret-guide excursion AFEQ. Centre. Géomorphologie du C.N.R.S. éditeur, 1987, 320 p.

LAUTRIDOU J.-P., CLET M., 1982
Annoville-Hauteville: Flandrian, Weichselian, Eemian, Waltonian fauna. *Bull. Centre. Géomorphologie du C.N.R.S.*, 26, 1982, p. 62-65, 2 fig., 1 tab.

LAUTRIDOU J.-P., MARTIN P., PUISSEGUR J.-J., 1974
Loess, heads, nappes alluviales et niveaux marins entre les coupes de Saint-Romain, de Tancarville, de Cléon et de Saint-Pierre-les-Elbeuf. *B.A.F.E.Q.*, 3-4, 1974, p. 208-211.

LAUTRIDOU J.-P., MASSON M., PAEPE R., PUISSEGUR J.-J., VERRON G., 1974
Loess, nappes alluviales et tuf de Saint-Pierre-les-Elbeuf près de Rouen : Les terrasses de la Seine de Muids à Caudebec. *B.A.F.E.Q.*, 3-4, 1974, p. 193-201.

LAUTRIDOU J.-P., MONNIER J.L., MORZADEC M.T., SOMME J., TUFFREAU A., 1983
Les Subdivisions du Pléistocène de la France septentrionale. Stratigraphie, paléogéographie et préhistoire. Colloque PICG 24, Paris, 1983, Billard, Conchon et Shotton Ed., p. 148-170.

LAUTRIDOU J.-P., SOMME J., 1974
Les Loess et les provinces climato-sédimentaires au Pléistocène supérieur dans le nord-ouest de la France. Essai de corrélation entre le Nord et la Normandie. *B.A.F.E.Q.*, 3-4, 1974, p. 237-241.

LAVILLE H., MISKOVSKY J.-C., 1977
Sédimentologie des dépôts paléolithiques en grottes et sous abris. Buts et limites. In : *Approche écologique de l'homme fossile.* Université P. et M. Curie. Lab. de Géologie I, 1977. p. 21-22.

LAVILLE H., RAYNAL J.-P., TEXIER J.-P., 1986
Le Dernier interglaciaire et le cycle climatique würmien dans le Sud-Ouest et le Massif Central français. *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, 1981, p. 35-46.

LECHEVALLIER C., 1977
Caractéristiques morphostratigraphiques de la bordure nord de l'estuaire de la Seine entre Saint-Adresse et Harfleur. *Bull. S.G.N.*, LXIV, 4, 1977, p. 65-66.

LE DANOIS E., 1953
La Vie étrange des rivages marins. Paris, Horizons de France, 1953. 200 p., 80 pl.ht.

LEFEBVRE D., 1977
Le Prisme alluvial de l'estuaire de la seine. *Bull. Soc. Géol. Normandie,* 64, 4, 1977, p.67 -72.

LEFEVRE A., 1969
Aperçu sur quelques gisements préhistoriques de la région côtière de Nord de la France. *Septentrion*, 1, 3-4, 1969, p.57-67.

LEFORT J.-P., 1970
Etude géologique de la Manche au nord du Trégor III, géologie et substrat rocheux et morphologie. *Bull. S.G.M.B.* (C), II, 2, 1970, p. 89-103.

LE GALL O., 1984
L'Ichtyofaune d'eau douce dans les sites préhistoriques. *Cahier du Quaternaire*, 8, 196 p.

LEROI-GOURHAN A., 1956
La Galerie moustérienne de la grotte du Renne (Arcy-sur-Cure, Yonne). In : *Congrès Préhistorique de France, XV° session*, Poitiers-Angoulême, 15-22 juillet 1956. Compte-rendu, 1957, p. 676-691, 8 fig.

LEROI-GOURHAN A., 1964-1965
Le Geste et la parole. Paris, Albin Michel. 2 vol. 1 : Technique et langage. 1964, 323 p., 105 fig. 2 : La mémoire et les rythmes. 1965. 285 p., 48 fig.

LEROI-GOURHAN A., 1965
La Préhistoire de l'art occidental. Paris, Mazenod, 1965. 482 p.

LEROI-GOURHAN A., BREZILLON M., 1972
Fouilles de Pincevent. Essai d'analyse d'un habitat magdalénien. Paris, VII° supp. Gallia-Préhistoire, 1972. 331 p., 199 fig., 1 vol. de plans.

LEROI-GOURHAN A., 1973
Séminaire sur les structures d'habitat. Témoins de combustion. Paris, Collège de France, 1973. 43 p., 6 tab.

LEROI-GOURHAN Ar., 1983
Glaciaire ou pas encore glaciaire ? *B.S.P.F.* 80, 7, 1983, p. 203.

LEROI-GOURHAN Ar., 1986
Notes sur des termes employés pour la chronologie du Pléistocène supérieur. *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, 1986, p. 182-184.

LE TENSORER J.-M., 1970
Recherches physico-chimiques sur les dépôts du Würm III de la région de Gavaudun (Lot-et-Garonne). Thèse de doctorat en sciences. Bordeaux., 2 vol. , 1970, 196 p., 71 pl.H.T.

LE TENSORER J.-M., 1972
Analyses chimiques de remplissages quaternaires. Méthodes et premiers résultats. Interprétation paléoclimatique. *B.A.F.E.Q.*, 3, 1972, p. 155 -169.

LE TENSORER J.-M., 1973-1974
Le Gisement du Martinet à Sauveterre-la-Lemance (Lot-et-Garonne). Etude géologique et géochimique. *B.A.F.E.Q.*, 1973-1974, p. 215-237, 15 fig., 3 tab.

LE TENSORER J.-M., 1977
L'Analyse chimique des remplissages des grottes et abris. Principes et limites. In : Approche écologique de l'homme fossile. Université P. et M. Curie. Lab. de Géologie I, 1977, p. 23-27, 2 fig.

LORIUS C., JOUZEL, RITZ c., MERLIVAT L., BARKOV N.I., ROROTKEVICH Y.S., KOTLYAKOV V.M., 1986
Le Dernier cycle climatique (150.000 ans) à partir d'une carotte de glace de l'Antarctique. *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, 1986, p. 28.

LOZET J., MATHIEU C., 1990
Dictionnaire de science du sol. Paris, Tec et doc Lavoisier, 1990. 384 p.

LUMLEY H. de, 1966
Les Fouilles de Terra Amata à Nice. Premiers résultats. *Bull. M.A.P.M.*, 13, 1966, p. 29-51, 11 fig.

LUMLEY H. de, 1967a
Les Plus anciens habitats de l'homme dans le Midi de la France. *C.E.V.F.*, 17, Décembre 1967, p. 12-15, 3 fig.

LUMLEY H. de, 1967b
Découverte d'habitat de l'Acheuléen ancien, dans les dépôts mindéliens, sur le site de Terra Amata. Note présentée par Jean Piveteau. *C.R.A.S.*, 264, série D, 6, 6 février 1967, p. 801-804.

LUMLEY H. de, 1969a
Les Civilisations préhistoriques en France. Corrélations avec la chronologie quaternaire. In : *Etudes Françaises sur le Quaternaire, VIII° Congrès International de l'INQUA, Paris, 1969.* Supp. B.A.F.E.Q., 1969, p. 151-169, 2 fig., 10 tab.

LUMLEY H. de, 1969b
A Palaeolithic camp at Nice. *Scientific American*, 220, 5, may 1969, p. 42-50, 9 fig. 1 tab.

LUMLEY H. de, 1969c
Une Cabane de chasseurs acheuléens dans la grotte du Lazaret à Nice. *Archéologia*, 28, mai-juin 1969, p. 26-33, 9 fig., 1 tab.

LUMLEY H. de, 1969-1971
Le Paléolithique inférieur et moyen du Midi méditerranéen dans son cadre géologique. Paris, V° supp. Gallia-Préhistoire. 2 vol. 1 : Ligurie-Provence. 1969, 463 p., 353 fig., 24 tab. 2 : Bas-Languedoc-Roussillon-Catalogne. 1971, 445 p., 300 fig.

LUMLEY H. de, 1970
Une Cabane de chasseurs acheuléens vieille de 130.000 ans dans une grotte de Nice (Les chasseurs acheuléens de Nice). Science, Progrès, Découverte, Conférence du Palais de la Découverte, 3419, mars 1970, p. 119-131, 13 fig.

LUMLEY H. de, 1971
Sauver ce que l'on détruit. Découverte de la vie préhistorique. *Sciences et Avenir*, n° spécial, la Vie Préhistorique, 7, 1971, p. 47-56, 14 fig.

LUMLEY H. de, 1975
Cultural Evolution in France in its paleoecological setting during the Middle Pleistocene. In : *After the Australopithecines. Stratigraphy, ecology and culture change in the Middle Pleistocene.* The Hague, Mouton, 1975. p. 745-808, 17 fig., 6 pl., 3 tab.

LUMLEY H. de, BOTTET B., 1962
"Sol empierré" dans le Prémoustérien de la Baume Bonne. *C.L.P.A.*, XI, 1962, p. 3-9, 4 fig., 1 tab.

LUMLEY H. de, BRANDI R., 1972
Choix de la matière première pour la confection de l'outillage des industries moustériennes de la grotte de l'Hortus (Valfaunès, Hérault). *Etudes Quaternaires*, Mém.1, 1972, p. 509-512, 2 fig., 2 tab.

LUMLEY H. de, BRANDI R., GUERRIER E., PILLARD F. et B., 1972
Haltes et campements de chasseurs néandertaliens dans la grotte de l'Hortus (Valfaunès, Hérault). *Etudes Quaternaires*, Mém.1, 1972, p. 527-624, 133 fig., 2 tab., 4 pl.h.t.

LUMLEY H. de, GAGNIERE S., BARRAL L., PASCAL R., 1963
La Grotte du Vallonnet (Roquebrune-Cap-Martin, Alpes-Maritimes). *Bull. M.A.P.M.*, 10, 1963, p. 5-20, 7 fig., 1 tab.

LUMLEY H. de, ISETTI G., 1965
Le Moustérien à denticulés tardif de la station de San Francesco (San-Remo) et de la grotte Tournal (Aude). *C.L.P.A.*, 64, 1965, p. 5-30, 10 fig.

LUMLEY H. de, LUMLEY M.-A., 1971
Les Prédécesseurs de l'homme moderne dans le Midi méditerranéen. In : *Ecologie et conservation*, 3, Colloque sur l'origine de l'homme moderne, UNESCO, Paris, 1971, p. 36-48.

LUMLEY H. de, PILLARD B., PILLARD F., 1969
L'Habitat et les activités de l'homme du Lazaret. *M.S.P.F.*, VII, 1969, p. 183-222, 58 fig., 4 pl.h.t.

LUMLEY H. de, RIPOLL-PERELLO E., 1962
Le Remplissage et l'industrie moustérienne de l'abri Romani (Province de Barcelone). *L'Anthropologie*, 66, 1-2, 1962, p. 1-35.

LUMLEVII, 1969,
Les Poissons découverts sur le sol de la cabanne acheuléenne du Lazaret. In : Lumley (H. de) (dir.), Une cabane acheuléenne dans la grotte du Lazaret.*MS.P.F.*, 7, 235 p., 166 fig., 11 pl.h.t., tabs.

LUMLEY H. de *et al.*, 1972
La Grotte de l'Hortus (Valfaunès, Hérault). Les chasseurs néandertaliens et leur milieu de vie. Elaboration d'une chronologie du Würmien II dans le Midi méditerranéen. Préface de Jean Piveteau. Etudes Quaternaires, Mém.1, 1972, 668 + VI p., 449 fig., 14 pl.h.t., tabs.

LUMLEY H. de *et al.*, 1972
Terra Amata. In : *Origine et évolution de l'homme.* Paris. 1982, p. 171-174.

MAARLEVELD G.C., 1976
Periglacial phenomena and the mean annual temperature during the last glacial time in the Netherlands. *Biuletyn Periglacjalny*, 26, 1976, p. 57-78.

MALTBY E., 1975
Numbers of soils microorganisms as ecological indicators of changes resulting from moorland reclamation on Exmoor, U.R. *Journal of Biogeography*, 2, 1975, p. 117-136.

MARCH R.J., BALDESSARI A., GROSS E.G., 1989
Determinacion de compuestos organicos en estructuras de combustion arqueologicas. In: OLIVE (M.), TABORIN (Y.) (dir.) - *Nature et fonction des foyers préhistoriques. Actes du Colloque International de Nemours, 1987.* Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 2, 1989, p. 47-58.

MARTIN, 1934
A Description of the Western Islands of Scotland. p. 1-391 d'après publication originale Londres 1703 et A Late Voyage to Saint-Kilda. p. 394-476 d'après publication originale Londres 1698.

MASSET C., VAN VLIET-LANOE B., 1974
Observations sur les sédiments d'une sépulture collective, La Chaussée-Tirancourt (Somme). *B.S.P.F.*, 71, 8-9, 1974, p.243-248.

MASSON A., 1981
Pétroarchéologie des roches siliceuses. Intérêt en Préhistoire. 101 p., 32 fig., 7 pl. (Thèse de 3° cycle, Lyon I, n°1035, 1981).

MASSON A., 1982
Circulations paléolithiques : Une question de longueur. *B.S.P.F.*, 7, 79, 1982, p. 197.

MASSON A., 1987
Roches siliceuses. In : MISKOVSKY (J.C.). *Géologie de la Préhistoire*, 1987, p. 841-849.

MICHEL D., 1970
Une nouvelle station préhistorique au lieu-dit "la Houe" commune de Montfarville (Manche). *Mém. S.N.S.N.M.C.*, 54, 1970, p. 9-69.

MICHEL D., 1970
Contribution à l'étude du Paléolithique de Montfarville (Manche). *Mém. S.N.S.N.M.C.*, 55, 1971-72, p. 16-78.

MICHEL D., 1973-1974
Contribution à l'étude du Paléolithique inférieur et moyen de Saint-Vaast-la-Hougue (Manche). *Mém. S.N.S.N.M.C.*, 56, 1973-74, p. 23-71.

MICHEL D., 1982a
Contribution à l'étude du Paléolithique inférieur et moyen de la région de Barfleur. Le Paléolithique inférieur de Gatteville-Phare (Manche). *B.S.P.F.*, 73, 10-12, 1982, p. 319-329.

MICHEL D., 1982b
Le Gisement préhistorique de Port-Pignot à Fermanville (Manche). *Gallia-Préhistoire*, 25, 1, 1982, p. 1-68.

MISKOVSKY J.-C., 1969
Les Poissons découverts sur le sol de la cabanne acheuléenne du Lazaret. In : Lumley (H. de) (dir.), Une cabane acheuléenne dans la grotte du Lazaret.*MS.P.F.*, 7,1969, p. 25-51.

MISKOVSKY J.-C., 1970
Stratigraphie et paléoclimatologie du quaternaire du Midi méditerranéen d'après l'étude sédimentologique du remplissage des grottes et abris sous roche (Ligurie, Provence, Bas-Languedoc, Roussillon, Catalogne). 747 p. 305 fig. (Thèse de doctorat d'Etat es Sciences, Paris, 1970).

MISKOVSKY J.-C., 1972
Etude sédimentologique du remplissage de la grotte de l'Hortus. In : LUMLEY (H. de) (dir.) - La grotte moustérienne de l'Hortus, *Etudes Quaternaires*, Mém. 1, 1972, p. 101-153, 34 fig., 6 tab.

MISKOVSKY J.-C. (dir.), 1987
Géologie de la Préhistoire : Méthodes, techniques, applications. Paris, Association pour l'Etude de l'Environnement géologique de la Préhistoire, 1987. 1297 p.

MOINEREAU J., 1971
Aspects pédologiques de la sédentarisation humaine. Apports et limites des études pédologiques dans les sites archéologiques. *Quaternaria*, 13, 1971, p. 205-223.

MONNIER J.-L., 1973
Contribution à l'étude des dépôts quaternaires dans la région de Saint-Brieuc. Stratigraphie et sédimentologie des limons, des plages et des sols anciens. 260 p. (Thèse de 3° cycle es Sciences, Rennes, 1973).

MONNIER J.-L.1980a
Le Paléolithique de la Bretagne dans son cadre géologique. Rennes, Travaux du Laboratoire d'Anthropologie, Préhistoire, Protohistoire et Quaternaire Armoricain, C.N.R.S., 1980. 607 p., 250 fig., 76 tab.

MONNIER J.-L., 1980b
La Station paléolithique du Mont Dol (Ille-et-Vilaine). *D.C.R.A.A.*, 1980, p. 3-20.

MONNIER J.-L., 1981
Le Paléolithique de la Bretagne dans son cadre géologique. *B.S.P.F.*, 78, 1, 1981, p. 9-12.

MONNIER J.-L., 1982
Le Paléolithique inférieur et moyen en Bretagne. Habitats et économie des matières premières. *B.A.F.E.Q.*, 23, 1982, p. 93-104.

MONNIER J.-L.,1985
Données nouvelles sur le gisement paléolithique moyen de Piégu (Pleneuf-Val-André, Côtes-du-Nord). *Revue Archéologique de l'Ouest*, 2, 1985, p. 7-21.

MONNIER J.-L., 1986a
Le Paléolithique de la Bretagne (France). Les industries dans leur cadre stratigraphique. In : S.N. Collcutts, *The Paleolithic of Britain and in nearest neighbours : Recent trends*, department of Archaeology and Prehistory, Université de Sheffield, Recent Trends Series, 1986, vol.1, p. 43-49.

MONNIER J.-L., 1986b
Le Gisement paléolithique moyen de Nantois Pléneuf (Côtes-du-Nord). *B.S.P.F.*, 83, 5, 1986, p. 146-150.

MONNIER J.-L., 1986c
Chronostratigraphie et faciès culturels du Paléolithique inférieur et moyen en Bretagne. Comparaison avec les régions loessiques. In : *Chronostratigraphie et faciès culturels du Paléolithique inférieur et moyen dans l'Europe du Nord-Ouest. Colloque de Lille, sept. 1984.* XXII° Congrès Préhistorique de France. Sup. B.A.F.E.Q., 26, 1986, p. 8-127.

MONNIER J.-L., 1987
Les Sites moustériens de Bretagne. *L'Anthropologie*, 91, 1, 197-210.

MONNIER J.-L., 1988a
Chronostratigraphie et écologie des industries paléolithiques de Bretagne. In : *Cultures et Industries Paléolithiques en milieu loessique, Colloque d'Amiens, 1986. Revue Archéologique de Picardie*, 1-2, 1988, p. 75-80.

MONNIER J.-L., 1988b
Organisation de l'espace et des habitats paléolithiques en Bretagne. In : *Cultures et Industries paléolithiques en milieu loessique, Colloque d'Amiens, 1986. Revue Archéologique de Picardie*, 1-2, 1988, p. 81-89.

MONNIER J.-L., 1988c
Le Gisement paléolithique moyen des Gastines (Ille-et-Vilaine). Etude géologique et archéologique. *Revue Archéologique de l'Ouest*, 5, 1988, p. 11-33.

MONNIER J.-L., 1989
Le Gisement paléolithique moyen et supérieur de Karreg-Ar-Yellan à Ploubazlanec (Côtes-du-Nord). *Gallia-Préhistoire*, 31, 1989, p. 1-25.

MONNIER J.-L., à paraître
Pétrographie des industries et mobilité des populations au Paléolithique inférieur et moyen en Bretagne. In : *XXII° Congrés Préhistorique de France, 1989*. à paraître.

MONNIER J.-L., BIGOT B., 1987
Stratigraphie des dépôts pléistocènes du Nord de la Bretagne (France). Les formations de Port-Morvan et de la Hauteville. *B.A.E.F.Q.*, 2, 1987, p. 93-103.

MONNIER J.-L., DONGUY Y., 1983
Le Gisement paléolithique moyen des Gastines (Saint-Père-en-Poulet,Ille-et-Vilaine). Premiers résultats des fouilles. *D.C.R.A.A.*, 11, 1983, p. 29-37.

MONNIER J.-L., MORZADEC-KERFOURN M.T., 1982
Formations périglaciaires et formations marines, stratigraphie des sols, biostratigraphie et industries du Pléistocène du littoral breton. *B.A.F.E.Q.*, 4, 1982, p. 185-194.

MONNIER J.-L., VAN VLIET-LANOE B., 1986
Les Oscillations climatiques entre 125.000 ans et le maximum glaciaire d'après l'étude des coupes du littoral de la baie de Saint-Brieuc. Apport de la lithologie, de la pédologie et de la malacologie. *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, 1986, p. 119-126.

MORTILLET G. de, 1890
Origines de la chasse, de la pêche et de l'agriculture. Paris, Lecrosnier et Babé, 1890. 516 p.

MORZADEC M.T., 1975
Palynology of Quaternary sediments in bore hole Voso. *Phil. Trans. R. Soc.* London, A.279, 1975, p. 253-256.

MORZADEC-KERFOURN M.T., 1986a
Caractères de la végétation post-éémienne anté-périglaciaire weichselienne en Bretagne (France). *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, 1986, p. 115-118.

MORZADEC-KERFOURN M.-T., 1986b
Kystes de dinoflagellés et oscillations climatiques au Pléistocène supérieur en Méditerranée occidentale. *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, p. 91-96.

MOURER-CHAUVIRE C., 1972
Les Oiseaux du Würmien II dans la grotte de l'Hortus (Valfaunès, Hérault). In : LUMLEY (H. de) *et al.* - La grotte moustérienne de l'Hortus, *Etudes Quaternaires*, Mém. 1, 1972, p. 271-288, 24 tab., 11 fig.

OLIVE M., 1982
L'Organisation du foyer P 15. In : *Les habitats du Paléolithique supérieur.* 1982, 1, p. 101.

OLIVE M., PIGEOT N., 1982
Méthode d'analyse de deux foyers pierreux d'Etiolles : U 5 et P 15. Les habitats du Paléolithique supérieur. 1982, 1, p. 99.

OLIVE M., TABORIN Y., 1989
(dir.) - *Nature et fonction des foyers préhistoriques. Colloque International de Nemours, 1987.* Nemours, A.P.R.A.I.F., Mém. Musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 2, 1989, 334 p.

ONORATINI G., 1974
Une Lignée du Périgordien supérieur du sud-ouest de la France dans son cadre sédimento-climatique. 98 p., 18 fig., 30 pl., 5 pl.h.t. (Thèse de doctorat de spécialité en Géologie, Aix-Marseille, 1974).

OTTE M., BOEDA E., HAESAERTS P., 1990
Rocourt : Industrie laminaire archaïque. *Helinium*, 29, 1, 1990, p. 3-13.

PAEPE R., SOMME J., 1970
Les loess et la stratigraphie du Pléistocène récent dansle Nord de la France et en Belgique.*Annales de la Société Géologique du Nord*, 90, 4, 1970, p. 191-201.

PAEPE R., VANHOORNE R., 1976
The Quaternary of Belgium in its relation ship to the stratigraphical legend of the legend of the geological map. *Memo. expl. Carte géol. et Min. Belg.*, 18, 1976, 38 p.

PAEPE R., ZAGWIJN W.M., 1972
Possibilités de corrélation des dépôts weichséliens de la Belgique et des Pays-Bas. *B.A.F.E.Q.*, 1, 1972, p. 59-69.

PANICO R., 1982
La Chimie organique. Paris, Que sais-je ? PUF, 1982, 128 p.

PAREYN C., 1982
The Quaternary of Normandy. Guide Book. *Q.R.A. Field Meeting*, 26, 1982, p. 66-67.

PEDRO G., DELMAS A.B., 1970
les Principes géochimiques de la distribution des éléments traces dans les sols. *Annales d'Agronomie*, n° spécial "les Oligo-éléments en France", 1970, p. 483-518.

PELEGRIN J., 1986
Technologie lithique : Une méthode appliquée à l'étude de deux séries du Périgordien ancien (Roc de Combe, Couche 8, La Côte, niveau III). 584 p. (Thèse d'Université es Lettres, Paris X, 1986).

PELEGRIN J., KARLIN C., BODU P., 1988
Chaines opératoires. In : *Technologie préhistorique, Notes et Monographies Techniques*, n° 25 du C.R.A. du CNRS, Paris, p. 55-62.

PEPE C., 1988
Application des marqueurs géochimiques dans l'étude de paléoenvironnements à intérêt archéologique. 336 p. (Thèse d'Université, Paris VI, 1988).

PEPE C., DIZABO P., SCRIBE P., DAGAUT J., FILLAUX J., SALIOT A., 1989
Les Marqueurs biochimiques : Application à l'archéologie. *Revue d'Archéomètrie*, 13, 1989, p. 1-12, 11 fig.

PERLES C., 1975
L'Homme préhistorique et le feu. *La Recherche*, 60, 6, oct. 1975, p. 829-839, 14 fig.

PERLES C., 1977
Préhistoire du feu. Paris, Masson, 1977. 180 p., 47 fig., 4 cartes.

PERPERE M., 1986
Apport de la typométrie à la définition des éclats levallois : l'exemple d'Ault. *B.S.P.F.*, 83, 4, 1986, 115-118.

PEYRONY D., 1934
La Ferrassie, Moustérien, Périgordien et Aurignacien. *Préhistoire*, III, 1934, p. 1-92, 89 fig.

PEYRONY D., 1943
Combe-Capelle. *B.S.P.F.*, 10-12, Oct-Déc. 1943, p. 1-15, 8 fig.

PEYRONY D., BOURRINET P., 1938
Les Fouilles de Tabaterie : Sandougne et abri Brouillaud. *B.S.H.A.P.*, 55, 1938, p. 105-133.

PIGEOT N., 1986
Magdaléniens d'Etiolles. Economie de débitage et organisation sociale. XXV° Supp. à Gallia-Préhistoire, C.N.R.S., 1986. 168 p., 49 fig., 30 tab., 40 pl., 23 plans h.t.

PLISSON H., 1983
De la conservation des micro-polis d'utilisation. *B.S.P.F.*, 80, 3, p. 74-77.

PONS A., CAMPY M., GUIOT J., 1989
The last climatic cycle in France : The diversity of records. *Quaternary International*, 3-4, 1989, p. 49-55.

POPLIN F., 1974
Une Oeuvre d'art paléolithique sur dent de cachalot : Le bas-relief aux bouquetins du Mas d'Azil. *B.S.P.F.*, 71, 1974, p. 66.

POPLIN F., 1975
Restes de rostres d'espadon trouvés dans un gisement néolithique de Leucate (Aude). *B.S.P.F.*, 72, 3, 1975, p. 69-70.

PRADEL L., 1947
Foyer du gisement moustérien typique à influences paléolithiques supérieures de Fontmaure (Vienne). *B.S.P.F.*, 1-2, 1947, p. 28-30.

PRADEL L., 1954
Le Moustérien. *B.S.P.F.*, 51, 8, 1954, p. 35-43.

PRADEL L., 1957
Le Moustérien de l'abri de la grotte à Melon, à Hauteroche, commune de Châteauneuf - sur-Charente (Charente). *L'Anthropologie*, 61, 5-6, 1957, p. 420-435.

PRADEL L., 1964
Les Gisements de Fontmaure, Paléolithique inférieur, Moustérien de tradition acheuléenne, Moustérien final à lames. *Annales de la Facultées Lettres de Toulouse*, 1964, p. 7-147, 41 fig.

PRADEL L., 1967
Les Gisements de Fontmaure. Toulouse, Trav.Inst.Art.Préhist., 1967. 150 p.

PRADEL L., PRADEL J.H., 1970
La station paléolithique de Fontmaure, commune de Vellèches (Vienne). *L'Anthropologie*, LXXIV, 7-8, 1970, p. 481-526, 15 fig., 5 tab.

PRIGEN D., VISSET L., MORZADEC-KERFOURN M.T., LAUTRIDOU J.-P., 1981
Human occupation of submerged coast of Massif Armoricain and post glacial sea level changes. In : *Quaternary land-sea migration, bridges and human occupation of submerged cast lines, Symposium à La Jalla (Californie), oct. 1981.* La Jalla, Public Academic Press, 1981.

PUJOL P., TURON J.-L., 1986
Comparaison des cycles climatiques en domaine marin et continental entre 130.000 à 28.000 BP. dans l'hémisphère nord. *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, 1986, p. 17-25.

QUESNEY A., 1983
Manche occidentale et Mer Celtique. Etude des paléovallées, des fosses et des formations superficielles. 162 p. (Thèse 3e cycle es Sciences, Caen).

RADCLIFFE W., 1926
Fishing from the earliest times. Londres, John Murray, 1926. 494 p.

RAU C., 1884
Prehistoric fishing in Europa and North America. In : *Smithsonian contribution to Knowledge*, 509, 1884.

RAYNAL J.-P., 1975
Recherches sur les dépôts quaternaires des grottes et abris du bassin permo-triassique de Brive. 165 p., 101 pl. (Thèse de doctorat en Géologie de l'Environnement, Bordeaux I, 1975).

REEMAN L.G.,1976
Middle Paleolithic dwelling remnants from Spain. In : *Les Structures de l'habitat au Paléolithique moyen*, IX° Congrès U.I.S.P.P., Nice, XI° Colloque, 1976, p. 35-48.

REILLE M., BEAULIEU J.-L. de, 1988
La Fin de l'Eémien et les interstades du Préwürm mis pour la première fois en évidence dans le Massif Central Français par l'analyse pollinique. *C.R.A.S.*, 306, série II, 1988, p. 1205-1212.

REINBERG A., 1969
Le Potassium et la vie. Paris, Que sais-je ?, PUF, 1969, 126 p.

REINBERG A., 1971
Le Sodium et la vie. Paris, Que sais-je ?, PUF, 1969, 126 p.

RENAULT-MISKOVSKY J., 1986
Relations entre les spectres archéo-polliniques du sud-est de la France et les oscillations climatiques entre 125.000 ans et le maximum glaciaire. *B.A.F.E.Q.*, 25-25, 1-2, 1986, p. 56-62.

REVILLION S., 1988
Répartition spatiale et étude technologique de l'industrie lithique du gisement paléolithique moyen de Seclin (Nord) : Première approche. In : TUFFREAU (A.) (dir.) - *Cultures et industries lithiques en milieu loessique, Colloque International d'Amiens, 9-11 décembre 1986. Revue Archéologique de Picardie*, 1-2, 1988, p. 157-162, 3 fig.

REVILLION S., 1989
Le Débitage du gisement paléolithique moyen de Seclin (Nord). In : TUFFREAU (A.) (dir.) - *Paléolithique et Mésolithique du Nord de la France. Nouvelles recherches.* Publication I, Centre d'Etudes et de Recherches Préhistoriques, Université des Sciences et Techniques de Lille-Flandres-Artois, 1989, p. 79-89, 5 fig.

REVILLION S., à paraître
Etude technologique d'un des aspects du phénomène "lames" à la phase récente du Paléolithique moyen dans la France septentrionnale. (Thèse d'Université es Sciences, Lille-Flandres-Artois, en cours).

REVILLION S., CLIQUET D., ANDRIEU S., 1990
Première approche technologique du débitage de l'industrie lithique du secteur 1 du gisement paléolithique moyen de Saint-Germain-des-Vaux, Port-Racine (Manche). In : TUFFREAU (A.) (dir.) - *Paléolithique et Mésolithique du Nord de la France. Nouvelles recherches.* Publication 3, Centre d'Etudes et de Recherches Préhistoriques, Université des Sciences et Techniques de Lille-Flandres-Artois, 1991, p. 53-80.

RIGAUD J.-P. (dir.), 1988
La Grotte Vaufrey, paléoenvironnement, chronologie, activités humaines. Paris, M.S.P.F., 19, 1988, 614 p.

RIVIERE E., 1986
Des Reptiles et des poissons trouvés dans les grottes de Menton (Italie). *C.R.A.S.*, CIII, 1986, p. 1211-1213.

ROLLAND N., 1990
Variabilité du Paléolithique moyen. Nouveaux aspects. In : FARIZY (C.) (dir.) - *Paléolithique moyen récent et Paléolithique supérieur ancien en Europe. Ruptures et transitions : examen critique des documents archéologiques. Colloque International de Nemours, 1988.* Mém. Musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 3, 1990, p. 69-76.

ROTTLANDER R.C.A., 1983
Investigations chimiques sur les graines en Archéologie (traduit et commenté par F. POPLIN). *Nouvelles de l'Archéologie*, 11, 1983, p. 38-43.

RUTTEN P., BOUTEYRE G., VIGNERON J., 1963
Pédogénèse et géomorphologie dans le Bas-Languedoc. Leurs conséquences agrologiques. *Science du sol*, 1, 1963.

SAAS A., BOUDIN R.C., 1977
Méthodologie utilisée pour l'étude géochimique des remplissages des grottes. In : *Approche écologique de l'homme fossile.* Université P. et M. Curie, Lab. de Géologie, I, 1977, p. 29-34, 5 fig., 1 tab.

SAINT-BLANQUAT H. de, 1980a
Les Nouveaux cailloux de la Préhistoire. *Sciences et Avenir*, 406, 1980, p. 42-61.: SAINT-BLANQUAT (H. de) 1980b. Nouvelle percée en Préhistoire. *Sciences et Avenir*, 398, 1980, p. 77-82.

SAINT-PERIER R. de, 1928
Engins de pêche paléolithiques. *L'Anthropologie*, XXXVIII, 1928, p. 17-22.

SALMON P., 1887
Ichthyophagie et pêche préhistoriques. *L'homme*, 1887, p. 204-213.

SAUVAGE H.E., 1875
Essai sur la pêche pendant l'époque du renne. *Matériaux pour l'histoire de l'homme*, 2° série, 6, 1875, p. 308-315.

SCHMIDER B., BOEDA E., CROISSET E. de, PELLEGRIN J., 1985
Les Amas lithiques de la zone N 19 du gisement magdalénien de Marsangy : Approche méthodologique par l'expérimentation. *Archéologie expérimentale*, cahier 1, 1985, 64 p.

SCHNITZER M., KHAN S.V., 1978
Soil organic developpments. *Soil Science*, 8, 1978, 319 p.

SCUVEE F., 1977
Un Site du Paléolithique moyen à Saint-Germain-des-Vaux (Manche), lieu-dit "Nez-Bayard". Etude de l'industrie. *LITTUS-C.E.H.P.*, 19-20, 1977, p. 20-32.

SCUVEE F., ALDUC D., 1981
Deux niveaux marins pléistocènes et leurs industries paléolithiques respectives sur le littoral du Cotentin (Manche). *B.S.P.F.*, 78, 7, 1981, p. 210-218.

SCUVEE F., VERAGUE J., 1984
Paléolithique supérieur en Normandie occidentale : L'abri sous roche de la Pointe du Rozel (Manche). Cherbourg, *LITTUS-C.E.H.P.*, 1984, 150 p., 18 fig., 3 tab., 22 pl.

SCUVEE F., VERAGUE J., 1988
Le Gisement sous-marin du Paléolithique moyen de l'anse de la Mondrée à Fermanville (Manche). *LITTUS-C.E.H.P.*, 1988, 121 p., 13 pl., 25 ph.h.t.

SCUVEE F., VERAGUE J., 1988
Note complémentaire relative à l'abri sous roche de la Pointe du Rozel (Manche). *LITTUS-C.E.H.P.*, 1988, 36-37, p. 41-44.

SHACKELTON J.C., VAN ANDEL T., 1985
Late Palaeolithic and Mesolithic coastlines of the Western Mediterranean. *Cahiers Ligures*, 2, 1985.

SHACKELTON N.J., OPDYKE N.D., 1976
Oxygen isotope stratigraphy of pacific core V28-239 : Late Pleistocene to latest Pleistocene. *Geological Society America*, (Memoirs), 145, 1976, p.449-464.

SHACKELTON N.J.1986
The Plio-Pleistocene ocean : stable isotope history. In : *Mesozoïc and Cenozoïc oceans. Geodynamics series*, 15, 1986, p. 141-153.

SOMME J., PAEPE R., LAUTRIDOU J.-P., 1980
Principes, méthodes et systèmes de la stratigraphie du Quaternaire dans le nord-ouest de la France et la Belgique. In : *Les Problèmes de stratigraphie au Quaternaire en France et dans les Pays limitrophes, Colloque de Dijon, 1978.* Sup. A.F.E.Q., NS 1, 1980, p. 148-162.

SOMME J., LAUTRIDOU J.-P., HEIM J., MAUCORPS J., PUISSEGUR J.-J., ROUSSEAU D.D., THEVENIN A., VAN VLIET-LANOE B., 1986
Le Cycle climatique du Pléistocène supérieur dans les loess d'Alsace à Achenheim. *B.A.F.E.Q*, 25-26, 1-2, 1986, p. 97-104.

STOLKOWSKI J.,1981
Le Calcium et la vie. Paris, Que sais-je ?, PUF, 1981, 128 p.

TABORIN Y., 1982
Les Foyers d'Etiolles comparés à ceux des principaux sites du Bassin Parisien. In : *Les habitats du Paléolithique supérieur*, 1982, 1, p. 103.

TAVOSO A., 1984
Réflexion sur l'économie des matières premières au Moustérien. *B.S.P.F.*, 81, 3, 1984, p. 79-82.

TAVOSO A., 1988
L'Outillage du gisement de San Francesco à San Remo (Ligurie, Italie). In : *L'Homme de Néandertal, 8, La Mutation, Colloque International de Liège, 1986.* Liège, Eraul-M. Otte, 1988. p. 11-21.

TCHERNYCH A.P., 1953
Issledovanija stojanki Molodovo V 1955 godu (Recherches sur la station de Molodovo V en 1955). *Kratkie Soobehtchenia*, 73, 1953, p. 48-56.

TCHERNYCH A.P., 1960
Ostatri jilichtcha must'erskogo vremeni na Dniestre (Vestiges d'un habitat moustérien sur le Dniestre). *Sovetskaja Ethografija* I, 1960, p. 149-152.

THEVENIN A., SAINTY J., 1974
Une Aire de dépeçage préhistorique à Achenheim. *Archéologia*, 74, sep. 1974, p. 68-69, 5 fig.

THIEBAULT S., 1980
Etude critique des aires de combustion paléolithiques en France. (Maîtrise es Lettres, Paris I, 1980).

THIEBAULT S., 1983
L'Homme et le milieu végétal à la fin du Tardiglaciaire et au Postglaciaire : Analyses anthracologiques de six gisements des Pré-Alpes sud-occidentales. 215p., 74 fig., 12 tab., 5 pl. (Thèse de 3° cycle es Lettres, Paris I, 1983).

THIEBAULT S., 1984
L'Analyse des charbons de bois préhistoriques : Approche d'une méthode de prélèvement fondée sur leur répartition dans les structures archéologiques. *B.S.P.F.*, 81, 5, 1984, p. 134-136.

THIEBAULT S., 1985
Les apports de l'anthracologie à l'archéologie. *Nouvelles de l'Archéologie*, 18, 1985, p. 33-37.

THIEBAULT S., FOSSE G., CLIQUET D., 1988
Déterminations anthracologiques sur deux gisements moustériens du nord Cotentin en Normandie. *Bull. Centre de Géomorphologie du C.N.R.S.* Caen, 35, 1988, p. 9-20.

THOMAZI A., 1947
Histoire de la pêche des âges de la pierre à nos jours. Paris, Payot, 1947. 645 p.

TIXIER J., INIZAN M.-L., ROCHE H., 1980
Préhistoire de la pierre taillée : Terminologie et technologie. Paris, C.R.E.P., 1980. 120 p., 47 fig., 3 tab.

TORTI C., 1980
Recherches sur l'implantation en Limagne au Paléolithique moyen et supérieur. 270 p., 108 fig., 79 tab., 27 cartes.(Thèse de 3° cycle, Bordeaux I, n°1584, 1980).

TUFFREAU A., 1976
Les Fouilles du gisement Acheuléen supérieur des Osiers de Bapaume (Pas-de-Calais). *B.S.P.F.*, 73, 8, 1976, p. 231-243.

TUFFREAU A., 1979
Les Débuts du Paléolithique moyen dans la France septentrionale. *B.S.P.F.*, 76, 5, 1979, p. 140-142.

TUFFREAU A., 1983
Les Industries lithiques à débitage laminaire du Paléolithique moyen de la France septentrionale. In : *Découvertes récentes de Paléolithique inférieur et moyen en Europe du nord-ouest. Studia Praehistorica Belgica*, 3, 1983, p. 135-141.

TUFFREAU A., 1990
Le Paléolithique moyen récent dans le nord de la France. In : FARIZY (C.) (dir.) - *Paléolithique moyen récent et Paléolithique supérieur Eémien en Europe. Colloque International de Nemours, 1988. Nemours,* A.P.R.A.I.F., Mém. Musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 3, 1990, p. 159-165, 5 fig.

TUFFREAU A., AMELOOT-VAN DER HEIJDEN N., MARCY J.L., 1989
La Fin du courant acheuléen et les différentes industries de la phase ancienne du Paléolithique moyen du Nord de la France. In : *l'Acheuléen dans l'Ouest de l'Europe. Colloque de Saint Riquier, Juin 1989*, p. 17-18.

TUFFREAU A., REVILLION S., SOMME J., HUXTABLE J., LEROI-GOURHAN A., 1985
Le Gisement paléolithique moyen de Seclin (Nord), France. *Archaöl. Korresponenzblatt,* 15, 1985, p. 131-138, 4 fig., 2 pl.h.t.

TUFFREAU A., SOMME J., 1988
Le Gisement paléolithique moyen de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais). 1 : Stratigraphie, environnement, études archéologiques (1° partie). Paris, M.S.P.F., 21, 1989. 338 p.

TUFFREAU A., ZUATE Y., ZUBER J., 1975
La terrasse fluviatile de Bagarre (Etaples, Pas de Calais) et ses industries : note préliminaire. *B.S.P.F.*, 72, 1975, p. 229-235.

TURON J.-L., 1984
Direct land-sea correlations in the last interglacial complex. *Nature*, 309, 5970, 1984, p. 673-676.

VALADAS B., 1983
Les Hautes-terres du Massif Central. Contribution à l'étude des morphodynamiques récentes sur versants cristallins et volcaniques, 927 p. (Thèse d'Etat es Sciences, Paris, 1983).

VAN NOTEN F., 1978
Les Chasseurs de Meer. Brugge : De Tempel, 2 vol., 1978, 112 p. et 113 p.

VAN NOTEN F., CAHEN D., KEELEY H.H., 1980
Un Campement paléolithique en Belgique. *Pour la Science*, 32, 1980, p. 34-45.

VAN VLIET-LANOE B., 1976
Corrélation entre la présence du charbon de bois au sommet de paléosols et les dégradations climatiques. *Pédologie*, 1, 1976, p. 97.

VAN VLIET-LANOE B., 1982
Structures et microstructures associées à la formation de glace de ségrégation. Leurs conséquences. in : *Proc. 4th Canadian Permafrost Conf. Calgary*, 1981, p. 116-122.

VAN VLIET-LANOE B., 1984
Carbonates anthropiques ou naturels ? Caen, Feuillets dactylographiés, 1984. 4 p.

VAN VLIET-LANOE B., 1986
Le Pédocomplexe du dernier interglaciaire (de 125.000 à 75.000 BP). Variations des faciès et signification paléoclimatique du sud de la Pologne à l'ouest de la Bretagne. *B.A.F.E.Q.*, 25-26, 1-2, 1986, p. 139-150.

VAN VLIET-LANOE B.,1988
Le Rôle de la glace de ségrégation dans les formations superficielles de l'Europe de l'ouest. Processus et héritages. Caen, 1988, 854 p. (Thèse de doctorat d'Etat es Lettres, Paris I, 1987).

VAN VLIET-LANOE B., 1988
Impact pédomorphologique du feu en contexte de début et de fin Glaciaire. *Bull. Centre de Géomorphologie du C.N.R.S. de Caen*, 35, 1988, p. 21-26.

VAN VLIET-LANOE B., 1990
Le Pédocomplexe de Warneton : Où en est-on ? Bilan paléopédologique et micromorphologique. *Quaternaire*, 1, 1990, p. 65-76.

VAN VLIET-LANOE B., CLIQUET D., 1989
Les Os, dans tous leurs états : Les étapes de leur destruction. In : *Compte-Rendu de la Table Ronde tenue à Saint-Germain-en-Laye. Groupe de Recherche 742 "Méthodes d'études des sépultures"*, 1989, p. 39-42.

VELITCHKO A.A., 1971
Dynamique des modifications naturelles dans le Pléistocène supérieur et problème du passage des néanderthaliens à l'Homo sapiens. In : *Origine de l'homme moderne*, 3, Ecologie et conservation. UNESCO, 1971, p. 265-270.

VERNET J.-L., 1972
Etude des charbons de bois des dépôts du Würmien II. In : LUMLEY (H. de) (dir.) - La grotte de l'Hortus (Valfaunès, Hérault). *Etudes Quaternaires*, Mém.1., 1972, p. 329-341, 4 fig., 2 tab.

VERNET J.-L.,1982
L'Analyse anthracologique, une méthode d'étude des flores préhistoriques. *Le Courrier du C.N.R.S.*, 47, 1982, p.22-31.

VERRON G., 1973
Informations archéologiques. *Gallia-Préhistoire*, 16, 2, 1973, p. 377-378.

VERRON G., 1975
Informations archéologiques. *Gallia-Préhistoire*, 18, 2, 1975, p. 485-489.

VERRON G., 1977
Informations archéologiques.*Gallia-Préhistoire*, 20, 2, p. 367-370, 374, 376-377.

VERRON G., 1979
Informations archéologiques. *Gallia-Préhistoire*, 22, 2, 1979, p. 484-490, 497-499.

VERRON G., 1981
Informations archéologiques. *Gallia-Préhistoire*, 24, 2, p. 376-386.

VERRON G., 1983
Informations archéologiques. *Gallia-Préhistoire*, 26, 2, 1983, p. 291-301.

VERRON G., 1986
Informations archéologiques. *Gallia-Préhistoire*, 29, 2, 1986, p. 396-405.

VILGRAIN G., 1983
Gisement moustérien de la Lande du Nau à Gouberville (Manche). *Bull. S.N.E.P.H.*, 48, 1983, p. 14-19, 3 fig.

VILGRAIN G., 1981-1986
Comptes-rendus des fouilles effectuées sur le gisement moustérien de la Lande du Nau à Gouberville (Manche). Rapports ronéotypés des campagnes de fouilles de 1981 à 1986.

VILGRAIN G., CLIQUET D.,1991
Le Gisement paléolithique moyen de Tréauville (Manche). *Revue Archéologique de l'Ouest*, 8, 1991, p. 17-23.

VILGRAIN G., COUTARD J.-P., FOSSE G., OZOUF J.-C., 1988
Les Gisements moustériens de Siouville et Tréauville. *Bull. Centre de Géomorphologie du C.N.R.S. Caen*, 35, 1988, p. 33-66.

VOGT E., 1946
Angelhaken aus dem Magdalenien ? *Ur Schweiz*, 1946, p. 25-28.

CAMPY M., CHALINE J., VUILLEMEY M., 1989
Les Industries acheuléennes et moustériennes. in La Baume de Gigny (Jura). XXVII° Sup à Gallia Préhistoire, C.N.R.S., 1989, p. 141-242.

WATTEZ J., 1988
Contribution à la connaissance des forges préhistoriques par l'étude des cendres. *B.S.P.F.*, 10-12, 85, 1988, p. 352-366.

WEILER W., 1965
Die Fischfauna des inter glaziassen Beckentons von Bilshausen bei Göttingen. *Neues Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 123, 1965, p. 202-219.

WEN-YEN-HUANG, MEINSCHEIN W.G., 1979
Sterols as ecological indicators. In : *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 43, 1979, p. 739-745.

WOILARD G., MOOK W.G., 1982
Carbon 14 dates at Grande Pile : Correlation of land and sea chronologies. *Science*, 215, 1982, p. 159-161.

LISTE DES ABREVIATIONS

Bull.A.G.B.P.
Bulletin de l'Association des Géologues du Bassin Parisien.

B.A.F.E.Q.
Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire.

Bull.M.A.P.M.
Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco.

Bull.Mém.S.A.P.
Bulletin et Mémoire de la Société d'Anthropologie de Paris.

Bull.S.E.S.A.
Bulletin de la Société d'Etudes Scientifiques d'Angers.

Bull.S.E.S.N.V.
Bulletin de la Société d'Etude des Sciences Naturelles du Vaucluse.

Bull.S.G.M.B.
Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne.

Bull.S.G.N.
Bulletin de la Société Géologique Normande.

Bull.S.L.N.
Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie.

Bull.S.N.E.P.H.
Bulletin de a Société Normande d'Etude Préhistorique et Historique.

B.S.P.F.
Bulletin de la Société Préhistorique de France.

C.E.H.P.
Centre d'Etudes d'Histoire et de Préhistoire (Cherbourg).

C.E.V.F.
Cahiers des Explorateurs et des Voyageurs Français.

C.C.R.P.
Cahiers du Centre de Recherches Préhistoriques.

C.L.P.A.
Cahiers Ligures de Préhistoire et d'Archéologie.

Congrès S.P.F.
Congrès de la Société Préhistorique de France.

C.R.A.S.
Compte-Rendu de l'Académie des Sciences.

D.C.R.A.A.
Dossier du Centre Régional Archéologique d'Alet.

I.P.H.
Institut de Paléonthologie Humaine.

C.E.H.P.
Cahiers d'Etudes d'Histoire et de Préhistoire.

Mém.S.N.S.N.M.C.
Mémoires de la Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg.

M.S.P.F.
Mémoires de la Société Préhistorique de France.

S.E.R.P.
Société d'Etudes et de Recherches Préhistoriques.

ANNEXE 1

PALYNOLOGIE DE DEPOTS ORGANIQUES A PORT-RACINE ET AUX ILETS
(Côte nord du Cotentin, Manche)

Martine CLET*

Plusieurs coupes ont été prélevées à Port-Racine et aux Ilets, mais il y a beaucoup d'échantillons stériles.

PORT-RACINE (Fig. 135)

LITHOLOGIE.

Depuis la base de la falaise, jusqu'au premier niveau de head, on observe les grandes unités suivantes :

- Le platier fossile
- Une plage ancienne à galets (d'au moins 80cm d'épaisseur) surmontée parfois d'un lit sableux.
- Une couche limono-argileuse noire, grise ou brune,d'épaisseur variable (de 5 à 120cm), avec localement une lentille tourbeuse.
- Le head fin lité.

1) Coupe de 1985 - Secteur principal S1.

55 prélèvements ont été faits, sur environ 110cm. Un seul échantillon a fourni un spectre pollinique. Cet échantillon est situé à 4cm sous le sommet de la plage ancienne. Il a été prélevé dans la matrice de la plage. C'est un niveau à charbons de bois et industrie.

Le spectre pollinique est très pauvre en taxons d'arbres et d'herbacées et la concentration en nombre de grains par gramme de sédiment est très faible. Le pin est l'espèce dominante. La végétation locale est représentée par les cypéracées et les graminées que l'on trouve habituellement sur les hauts de plage ou de cordons, dans un milieu humide avec peut-être une circulation d'eau mais sans eau stagnante, mare ou autre.

2) Coupe de Saint-Germain-des-Vaux - prélèvements de 1981.

16 prélèvements ont été faits dans un limon noir organique de 80cm d'épaisseur. Un seul échantillon situé à 10cm de la base de ce limon a fourni un spectre.

Ce spectre est semblable au précédent. La végétation est aussi pauvre. Le pin est encore l'espèce dominante. Le milieu de sédimentation est humide mais non aquatique.

* Centre de Géomorphologie du C.N.R.S., rue des Tilleuls, F-14000 Caen.

3) Coupe du Secteur 1 - prélèvements de 1984 -.

10 échantillons prélevés. Un seul n'est pas stérile. Il est situé à 10cm sous le sommet du limon noir organique.

Le spectre pollinique s'enrichit de quelques taxons par rapport aux spectres précédents. Les spores de fougères dépassent les 30%. Le pin est toujours l'espèce dominante.

4) Coupe du Secteur 6 - prélèvements de 1984 -.

8 échantillons ont été prélevés. Les 4 échantillons du sommet prélevés dans la couche sableuse et dans le head sont
stériles.

Les quatre spectres de la base présentent une évolution de la végétation à cet endroit. La diversité taxonomique et la concentration sont plus élevées que dans les coupes précédentes. Dans la couche tourbeuse de la base, les proportions de spores de sphaignes sont très élevées. Ce niveau est le seul qui se soit déposé en milieu sous-aquatique : c'est une tourbe sensu-strico. Au-dessus, dans le limon organique gris, les spectres présentent une végétation de lande à fougères. Le milieu de sédimentation est terrigène, peu humide avec peut-être quelques flaques d'eau permanentes dispersées, attestées par encore quelques sphaignes.

PALEOENVIRONNEMENTS ET TENDANCE CLIMATIQUE.

Bien que ces coupes soient dispersées et relativement stériles on peut en tirer quelques points importants.

Lithologie et milieu de dépôt.

Sur une plage ancienne se développe une couche de limon plus ou moins organique de couleur noire, brune ou grise, d'épaisseur variable (50 à 120cm environ). Ce limon devient plus sableux au sommet et est surmonté par un head. Parfois une lentille de tourbe à sphaignes est présente. Ce limon n'est en aucun cas assimilable à une gyttja qui est par définition une accumulation d'humus sous-aquatique lacustre.

Paléoenvironnements

Dans ces différentes coupes, le limon à niveau organique est déjà bien individualisé, "à l'oeil nu" par sa couleur et par sa granulométrie. De plus une corrélation étroite peut être faite entre les différents spectres polliniques dans lesquels l'environnement végétal est comparable. Il s'agit à coup sûr du même niveau. La diversité taxonomique est très pauvre, en rapport avec la végétation actuelle d'un haut de plage, au pied d'une falaise. Cependant, lors du dépôt, l'influence marine est totalement nulle. Le milieu est parfois humide (présence de cypéracées) mais n'est jamais aquatique exepté dans la lentille tourbeuse locale. Après un faible développement de cypéracées, une lande recouverte de fougères s'installe.

Cette lande sera ultérieurement recouverte par les premières coulées de solifluxion. Tous les taxons de plantes herbacées sont entièrement locaux et correspondent à la végétation en place. Les grains de pollen d'arbres ont été transportés et proviennent (sauf pour les pollens de pins qui peuvent être transportés sur de longues distances) vraisemblablement de la végétation régionale.

L'environnement était très certainement découvert et les arbres relativement peu nombreux. La forêt était présente et es arbres mésophiles très rares.

Le climat était déjà froid et aucune tendance positive ou négative ne s'amorce. Il y a continuité dans l'évolution des paléoenvironnements végétaux.

Chronologie.

Le dépôt des limons organiques de Port-Racine semble être postérieur au dépôt organique des Ilets, puisqu'à Port-Racine l'environnement est déjà froid. Toutefois la présence de pollens d'Abies semble indiquer que cet arbre qui était présent à la fin de l'Interglaciaire, était encore bien représenté durant cette phase froide alors qu'il disparaît ultérieurement. D'autre part, il n'y a pas de hiatus ni d'évolution remarquable dans l'observation du secteur considéré. Un âge correspondant à la phase isotopique 5d peut être envisagé.

LES ILETS (Fig. 132)

LITHOLOGIE.

Depuis la base jusqu'au sommet on observe les grandes unités suivantes :
- Le platier fossile.
- Une plage ancienne à galets sur environ 80cm d'épaisseur.
- Un niveau organique noir de 40cm environ d'épaisseur.
- Un niveau sableux arkosique avec de nombreux graviers. A la base de ce niveau présence de lits fins limoneux de 1 à 2cm d'épaisseur, bordés à la base par un liséré de fer. Ce niveau arénitique a une épaisseur d'environ 320cm.
- Un head jaune à matrice sablo-limoneuse avec une concentration de gros cailloux moins importante (épaisseur d'environ 200cm).
- Un loess jaune d'environ 30cm avec quelques cailloux et graviers.
- Un sol podzolique "récent" avec à la base une croûte ferrugineuse.

1) Coupe 1 (1981)

17 échantillons prélevés dans le niveau organique ont seuls fourni des spectres polliniques (cf. description et interprétation dans CLET, 1988, p.155).

2) Coupe 2 (1982)

Sur 15 échantillons prélevés sur la totalité de la coupe, 5 ont fourni suffisamment de pollens. Les deux premiers à la base, prélevés dans le niveau organique sont entièrement comparables à ceux de la coupe 1.

Les sables arkosiques sont totalement stériles. (Attention dans le diagramme publié dans CLET 1988, il y a une erreur dans le dessin du log strati. Le premier des trois échantillons supérieurs est au sommet de la première couche de head et non au sommet des sables, le deuxième au sommet du head plus fin et le troisième dans le niveau de loess).

ECOLOGIE DES SOLS ORGANIQUES DE SAINT-GERMAIN DES VAUX/PORT-RACINE.

B. VAN VLIET-LANOE*

Position géomorphologique et microstratigraphie.

a) Le site d'habitat principal (Secteur 1).

- milieu filtrant (plage), adossée à la falaise, pénétré par un ranker contemporain de l'occupation humaine puis illuvié ; l'occupation principale est sitée plus haut dans un matériel limoneux humifère remaniant 2 à 5% de sable marin et très bioturbé. Son faciès est très voisin quoique mieux drainé que le gley de la coupe du secteur 2

- défini comme le stratotype de la séquence courte de la Hague par JP Lautridou (1984) -.La couleur du limon n'est pas noire.

b) Secteur 6

- latéralement, à une trentaine de mètres à l'est du Secteur 1, au moins à une vingtaine de mètres de la paléofalaise : stratigraphie atypique, entièrement déferrifiée (gley), correspondant à une sédimentation de fond de vallon, de type combe à neige (exposition Est).

c) Secteur 2 ; stratotype de Port-Racine

- à au moins quarante mètres de la paléofalaise (60 m. Si l'on se réfère à la carte morphologique publiée en 1973 sur la base de la photointerprétation effectuée par J. Pellerin) ; coupe à peu près orthogonale à la paléofalaise.
Stratigraphie de la base (campagne de fouilles 1984) :

- plage sableuse surmontée par :

1° un niveau arénacé déferrifié (hydromorphie) remaniant un peu de limon mais surtout du sable marin, caractérisé par un gel-dégel profond (>50 cm);

2° Ce niveau est illuvié par une argile fin férrifère puis enfoui sous un colluvion limoneux identique au sédiment limoneux du Secteur 1 ; la partie supérieure est humifère et déferrifiée (gley), soulignée par un horizon placique (liseré ferrique) et ne présente pas de bioturbations.

La séquence est donc : plage (ranker) - head - illuviation - limon colluvié - horizon humifère - gleyification - heads arénacés loin de la falaise - head limoneux près de la falaise, avec paléosols. La couche limoneuse grise est mince et véhiculée par ruissellement. Les premières formations de pente s.s. de la coupe du secteur 2 sont arènacées, ceci suppose que sur la paléofalaise les limons anciens étaient peu abondants. Par contre, les altérites (pédogénèse tempérée sous ranker sur granite (comme dans le Léon et dans la Baie d'Audierne) sont abondantes et forment la matrice des premiers dépôts à une certaine distance de la falaise.

* Directeur de recherche Centre de Géomorphologie du CNRS.

Hydromorphie : caténa bien visible. Les coupes du cordon à blocs (secteur 13, 14 et 15) ne présentent pas d'hydromorphie sauf après la mise en place du limon arénacé (podzol hydromorphe). Le secteur 1 est un peu moins bien drainé (effet de la source), le Secteur 6 est très hydromorphe. La coupe du secteur 2 présente une phase drainée : illuviation férrifère séparant deux épisodes hydromorphes. Qu'il s'agisse ou non d'une gyttja, il n'y a pas évidence d'eau libre, mais d'un milieu engorgé une bonne partie de l'année, reposant sur un matériel oxydé (horizon placique, illuviation ferrifère antérieur) ; engorgement superficiel (gley nival). La plage et le head sont quant à eux, déferrifiés dans la masse, ce qui suppose une nappe bloquée, riche en éléments organiques complexant le fer (débris tourbeux obturant le cordon à deux endroits : secteurs 16 et 4 ; résultent vraisemblablement d'un blocage en arrière de cordon). Un sol tourbeux ou une mare peuvent être perchés grâce à une obturation organique sur un substrat filtrant (cf. tourbières irlandaises).

Si l'horizon humifère du Secteur 2 correspond à une gyttja, il devrait contenir des spicules d'éponges, des diatomées. Aux Ilets ces éléments ont été partiellement dissouts par l'importante acidité du milieu, ce qui peut s'appliquer aussi à Port-Racine. Il n'y a donc pas de preuve formelle de gyttja. Il peut s'agir également d'un humus tourbeux sous pinède maintenant une hydromorphie superficielle, comme cela s'observe dans la taïga scandinave (côte ouest), ce qui correspondrait assez bien à l'abondance de charbons de conifères et à l'accumulation de neige (cf. M. ALLARD) et au caractère minimal des bioturbations.

D'autre part, dans un tel milieu pour obtenir une illuviation d'argiles fines, il est nécessaire de resaturer en bases le milieu aluminisé, ce qui implique - l'apport d'un matériel plus frais (dépôt de pente ou dépôt éolien) et - l'existence de condition drainantes. Ces conditions sont incompatibles avec les observations effectuées sur le terrain : gleyifications de la plage et de l'horizon susjacent (perché) au niveau humifère. Il existe donc bien, entre ces deux phases d'hydromorphie, une période non engorgée cotemporainede l' apport de versant associé à un gel saisonnier . Ces observations vont à l'encontre du raisonnement développé par M. Clet. Cette illuviation est présente dans la plupart des coupes du site (Secteurs 4, 16, 1, 3 ...).

L'apport de l'écologie et de la palynologie.

Au secteur 9, la "tourbe" prélevée par D. Cliquet est un mélange de limons colluviaux, de débris végétaux humifiés (type anmor) et de cendres blanches décarbonatées par l'écoulement permanent acide de l'eau. Celles-ci semblent provenir de vidange(s) de foyer(s).Il n'est pas impossible qu'une fraction des limons soit en fait des phytolithes déshydratés par le feu. Un charbon d'os y est en outre inclus. La resaturation en bases par les cendres favorise la croissance des mousses et non celle des sphaignes, celles-ci sont probablement venues après acidification. Ce phénomène est relativement rapide dans ce type de milieu (facteur combe à neige en hiver). De plus, les sphaignes et les mousses peuvent croître en coussins en étant simplement alimentées par le suintement permanent existant encore à l'heure actuelle.

La présence de grains de sables marins soufflés n'implique pas nécessairement une influence marine sur la végétation, seulement une certaine proximité du littoral. Les massifs dunaires tels ceux des Mielles à Biville, sur la côte Ouest du Cotentin, montent à plus de 80 m. sur le versant. Dans une séquence de sédimentation d'émersion, on passera facilement d'un gley à une tourbe. S'il se produit des apports sédimentaires ultérieurs, on retrouvera enfouie la microtopographie de la tourbière, avec buttes et bourrelets. A Port-Racine, il existe apparemment une phase d'érosion. Ceci signifie que la tourbe a été drainée, et partiellement minéralisée pour être érodable (ce qui est conforme avec son aspect anmor). Aux Secteurs 16 et 4, la matière organique de la plage est préservée en lames, elle n'a pas été minéralisée ... et elle n'est pas pyritisée comme les dépôts organiques littoraux (cf. base d'Ecalgrain).

Dans des milieux tempérés acides, à suintement ou nappe, actuels, les fougères n'occupent pas la zone saturée mais la zone d'ascension capillaire immédiatement voisine ou les fissures entre les roches suintantes (observations effectuées sur l'île de Lundy, en Cornouailles et dans l'Exmoor, à 400 m. d'altitude). La zone saturée est occupée par les joncs et les cypéracées (milieu hydromorphe : flore de Bonnier). Ces espèces sont communes dans la végétation d'arrière de cordon (cf. Anse Saint-Martin, Vauville); Il ne s'agit pas d'espèces croissant sur le cordon ! En milieu assez hydromorphe frais (cf. Hautes Vosges), le rhizome riche en tanin est préservé; Il n'en existe pas de trace dans le limon gris. Les fougères ont plus rares en milieu drainé, exceptés les versants sous le vent ou l'action du feu. Par contre, en milieu boréal à subarctique, les fougères sont impérativement liées aux sites humides avec accumulation de neige (>50 m) (forêt claire, cuvettes). Elles peuvent aussi apparaître très localement dans des milieux entièrement déneigés en hiver (côte nord-ouest de la Norvège et Laponie).

Le limon gris comporte de nombreux fragments de conifères (cf. Analyse anthracologique de S. Thiébault). Ces derniers observés en lames minces apparaissent, de grande taille et souvent fragiles de par leur morphologie. Il ne sont que très peu remaniés. L'effet du feu a pour effet de favoriser le semi de pin (Van Vliet-Lanoë, 1988) et, dans une lande acidophile, de favoriser le développement de la fougère "grand aigle" (très "pollinisatrice" par rapport aux autres espèces) au détriment des ajoncs et des éricacées. La fréquence très élevée des charbon, dans le gley nival, indépendamment des foyers, corrobore cette hypothèse. De surcroît les pollens de feuillus sont peu résistants (expérience B. Bastin) et la pédofaune des rankers et autres humus bruts acides (collemboles et acariens) raffolent des pollens. Il nous parait donc difficile d'attribuer les spectres (à faible concentration pollinique) présentés par M. Clet, à un milieu froid plus qu'à un milieu boréal, voire à un milieu tempéré un peu plus chaud que l'actuel (si l'on en juge par la végétation existant sur les Iles Scilly). Les fougères sont très rares en milieu froid océanique à continental (TMA <2°), même s'il en subsiste jusqu'au Spitzberg. Elles n'éxistent pas dans les steppes froides. En outre, les levés de végétation que nous avons effectué dans bon nombre de milieux froids actuels, montrent que même dans des conditions très froides, la végétation arborée (palynologiquement), tout comme les fougères, se développe dans les positions abritées du vent, en raison de l'accumulation de la neige.

Il semble donc se dessiner deux ensembles distincts :

a) la "tourbe", à Port-Racine et aux Ilets, plus pauvre en fougères, avec quelques feuillus et *Abies* : milieu tempéré frais de lande.

b) le limon gris ou le podzol hydromorphe à fougères et charbons de conifères, qui contient encore de l' *Abies*. Il semblerait donc, contrairement aux dires de M. Clet, que le climat ne serait pas si froid. La limite actuelle d'Abies est à peu près Paris ...(flore Bonnier, Les arbres Coll Bordas). Les éricacées, l'*épicéa* et le genévrier sont curieusement absents, alors que très abondants en milieux boréal et subarctique littoraux granitiques (cf Mandal, sud de la Norvège et pointe de Hovs Hallar, sud-ouest de la Suède). Le genévrier se rencontre aussi en milieu boréal continental. Dans certains secteurs,le genévrier (*var. communis*) rampant occupe la place d' Ulex, de la lande maritime armoricaine.

Au cours de l'Holocène, les tourbes se développent en période d'acidification et de recul de la végétation arborée, au profit de la lande (Birks, 1986), par diminution de l'évapotranspiration. Les feux de forêt favorisent également ce processus (Lowe, communication personnelle, 1989). Ce n'est donc pas un critère climatique mais édaphique qui est à l'origine du phénomène.

En milieu littoral, un abaissement modeste de la température moyenne annuelle engendre une régression de la limite septentrionale des arbres, en milieu exposé, tel en Ecosse, où le pin et la fougère sont communs, en milieu littoral abrité (Les arbres, Coll. Bordas). Nous avons qualifié ce milieu de boréal (Van Vliet-Lanoë, 1986 et thèse), ce qui n'est pas en opposition avec les résultats palynologiques de M. Clet. n milieu boréal, n'est pas un milieu suffisamment froid pour permettre une solifluxion abondante. La vigueur de la végétation limite l'ampleur du phénomène, sauf en cas d'incendie. Ce n'est que postérieurement au gley ou à la podzolisation que la profondeur de gel atteint le mètre (stade 5b). Les coupes du Léon sont très explicites à ce sujet. Le litage n'apparait qu'en 5b (Brouennou), ce qui semble cohérent avec les observation effectuées à Ecalgrain N. II. Les seuls critères de refroidissement valables enregistrés à la base de Port-Racine sont à notre sens : la plage à blocs (éléments confirmés par les spécialistes actuels du glaciel : J. Dionne et M. Allard) ainsi que les traces de ségrégation de glace dans le mince head sous le limon gris. Il faut noter qu'il existe actuellement des plages à dynamique glacielle épisodique jusqu'à la latitude de Trondheim, en relation avec une végétation de forêt mixte associée à la fougère grand aigle et au cornouiller herbacé (bouleau, noisetier, merisier, charme, saule, sorbier, aulne, frêne, érable, pin et épicéa à partir de 200 m.).

L'observation de milieux actifs est très instructive. Elle permet de se rendre compte des paramètres écologiques susceptibles d'interférer avec la pédogénèse et dont le spectre palynologique n'est que le pâle reflet.

L'observation de la colonisation végétale sur un cordon de plage en voie d'émersion comme dans les Lofoten ou au sud de la Suède donne d'excellentes indications, à la fois sur la succession d'occupation du sol en milieu boréal et en milieu subarctique, et sur l'habitabilité du milieu pour les hommes préhistoriques. La richesse de ces milieux de contact - mer, terre, vallée, plateau) et la marqueterie de micro-environnements qui les caractérisent à petite distance (de l'ordre du km) en font des sites de choix pour une exploitation optimale par ces populations.

Enfin, il convient de considérer les résultats de l'analyse palynologique avec prudence, en raison du faible nombre de grains de pollens comptés. Rien ne nous renseigne sur une éventuelle conservation différentielle des différents taxons. L'interprétation des données palynologiques, doit tenir compte de la pédogénèse, qui est une résultante de l'interaction locale du climat et de la végétation, contrairement aux retombées polliniques.

ANNEXE 2

PROTOCOLE D'ANALYSES CHIMIQUES

METHODE D'EVALUATION DE LA CAPACITE D'ECHANGE A L'ACETATE D'AMMONIUM (pH 7).

Les bases échangeables sont déterminées à partir d'un broyat de 200 µ. Lors de l'extraction, l'exédent est lavé à l'alcool éthylique, l'ammonium est déplacé par du chlorure de potassium (KCl) afin de doser la capacité d'échange totale.

Les bases échangeables sont déterminées par spectrophotométrie d'absorption atomique, et l'ammonium par colorimétrie, à flux continu (technicon) pour définir la capacité d'échange.

Les analyses ont révélé une surcharge en calcium, le milieu a été réalcalinisé par les loess et/ou les foyers.

Nous ne pouvons donc tenir compte que de la capacité d'échange mais il y a impossibilité de déterminer le taux de saturation.

Dans le cas du gisement de Port-Racine, le pH apparaît représentatif du milieu ambiant et non des sols d'occupation (Ranker). Les sols à forte teneur organique s'avèrent saturés.

DOSAGE DE LA SILICE (Si O2)

L'échantillon (O,5 g) est traité par gravimétrie par mesure de l'insoluble chlorhydrique.

Il s'agit d'une fusion alcaline à 800° destinée à transformer les silicates en silicates alcalins.

Cette fusion alcaline reprise par acide chlorhydrique permet d'insolubiliser la silice.

Les grains sont agglomérés par ébullition puis filtrés, séchés et enfin pesés (en g %).

L'extraction comporte aussi la silice minérale, notamment de la roche mère, qui peut être importante selon le milieu .

EVALUATION DE L'HUMIDITE (H2O-) ET DE LA PERTE AU FEU (H2O+)

Il s'agit encore d'une méthode gravimétrique. L'échantillon (3 g) est porté durant une minute à 100° puis refroidi en dessicateur avant pesage. La différence de poids : perte de départ = perte de l'humidité (eau de rétention) - poids de l'échantillon "sec".

La perte au feu est évaluée en portant l'échantillon "sec" à 1000° pendant 4 heures en four.

Après refroidissement en dessicateur, l'échantillon est pesé. La perte au feu exprime le dosage de l'eau de constitution - ainsi que les éléments qui brûlent à 1000° (carbonate de calcium, carbone, azote ...) - celle-ci équivaut à la différence de poids entre l'échantillon après chauffage et l'échantillon "sec" (sans humidité).

DOSAGE DU CALCIUM, DU MAGNESIUM, DU SODIUM, DU POTASSIUM, DU MANGANESE, DU FER, DE L'ALUMINIUM ET DU TITANE

Un troisème échantillon est utilisé pour faire une perle par fusion à 1000° dans du tétraborate de lithium jusqu'à vitrification; après dissolution dans de l'eau avec 1% d'acide chlorhydrique (HCl) à chaud.

Les dosages s'effectuent par absorption atomique pour le calcium (Ca), le magnésium (Mg), le sodium (Na), le potassium (K) et le manganèse (Mn) - le est insigniffiant -. Le fer (Fe), l'aluminium (Al) et le titane (Ti) sont dosés par colorimétrie (au technicon) - le est fonction des éléments dosés.

DOSAGE DU PHOSPHORE (P2 05)

Après extraction à l'acide chlohydrique pur (HCl) à chaud, l'échantillon est porté à ébullition sur bain de sable pendant 5 heures.

Après lavage avec HCl dilué (1%) chaud, puis H2O chaude, traiter par 2ml de H2O2, sous verre de montre à ébullition (3/4 d'heure). Jauger à 500ml.

Le dosage s'effectue à l'autoanalyseur.

DOSAGE DU CARBONE (C)

La méthode utilisée est celle proposée par Anne. L'échantillon initial de 10 g de terre bien homogénéisée est écrasé au mortier et passé intégralement au tamis de 0,2mm.

Sur le tamisat, peser à 0,5g de terre dans les matras.

Une fois placés en ligne, on verse 10cm3 d'un mélange sulfochromique. Le dosage s'effectue ensuite par autoanalyseur.

Cette méthode est d'une précision tout à fait relative. De surcroit, le broyage s'effectue sans élimination des petits charbons de bois susceptibles de se trouver dans le sédiment de l'échantillon traité .

DOSAGE DE L'AZOTE

Le dosage de l'azote total dans les sols par la méthode de Kjedahl est pratiqué depuis très longtemps. Cette méthode d'extraction donne satisfaction; les résultats, sans être d'une très grande précision, sont suffisamment reproductibles pour convenir à l'analyse des sols.

Le sol est attaqué à l'ébullition par l'acide sulfurique concentré en présence d'un catalyseur; la totalité de l'azote organique est transformée en sulfate d'ammoniaque. C'est l'ion ammonium qui est ensuite dosé, la petite quantité d'ionnitrique existant dans le milieu n'apportant pas d'erreur appréciable dans le dosage.

DOSAGE DU FER LIBRE (Méthode DEB modifiée)

Attaque

- Peser 1 g de sol, placé dans un erlenmeyer.
- Ajouter 50 ml de tartrate de Na à 0,2 N (46 g par litre).
- Agiter. Ajouter 2 g d'hydrosulfite de Na.
- Placer au bain de sable, ou bain-marie, à 40°. Agiter 1/2 heure par intermittence. Centrifuger, laver par ClH N/20 à 40° (30 ml environ); centrifuger.
- Transvaser ballon de 100 ml . Ajuster à 100.
- Centrifuger environ 20 ml et prélever à la pipette une partie aliquote, par exemple 10 ml = 0,1 g de sol.

Colorimétrie ferrique

- Détruire la matière organique au bain de sable, par mélange sulfo-nitrique.
- Dans ce but ajouter d'abord 1 ml de SO4 H2 pur aux 10 ml d'extrait placés dans une capsule sur le bain de sable.
- Laisser évaporer partiellement, puis ajouter goutte à goutte environ 1/2 ml de NO3 H pur.
- Laisser évaporer ensuite les deux tiers, jusqu'à ce que le précipité de soufre formé se rassemble au fond de la capsule.
- Centrifuger le tout, décanter dans un ballon de 100, laver le précipité et centrifuger à nouveau.
- Amener à 100, prélever une partie aliquote, par exemple 10 ml (= 0,01 g de sol).
- Mettre dans un ballon jaugé de 50 + 2 ml d'eau régale à 50% .
- Amener à 50.
- Verser dans un petit bécher et ajouter 10 ml de sulfocyanure d'Am. à 10% , = 2 gouttes H2 O2.
- Colorimétrer après 1/2 heure d'attente, par comparaison avec une ou plusieurs liqueurs étalons.

Préparation des liqueurs étalons

- Peser 100 mg de fer métal très pur.
- Attaquer par ClH pur, avec un peu d'eau chaude.
- Diluer dans 1 litre d'eau distillée.
- Prendre 5, 10, 20, 30 ml. Amener à 100.
- Prendre 10 ml correspondant à 0,05, 0,1, 0,2, 0,3 mg de fer métal.
- Mettre dans un ballon de 50. Ajouter 2 ml d'eau régale à 50% + 1 goutte SO4 H2. Compléter à 50.
- Ajouter 10 ml de sulfocyanure d'Am. à 10% .

DOSAGE DE L'ALUMINIUM ECHANGEABLE (Colorimétrie)

Extraction sur 20 g de sol, soit par agitation mécanique pendant une heure en présence de 150 ml ClK N, soit par percolation, avec la même solution, par la même méthode que pour le dosage de S. Prélever 50 ml (ou 100 ml), précipiter le fer en ajoutant rapidement et à chaud 5 ml de NaOH 5 N dans 50 ml de solution.

- Amener à 100, filtrer, prélever une fraction aliquote.
- Amener à pH 3 à 4 par adjonction d'acide acétique et d'HCl.
- Amener à 100 ou 200 suivant richesse en Al (solution A).

Colorimétrie

- Dans des fioles de 50 ml mettre : 10 ml d'une solution tampon à pH 4,2 (acide acétique et soude); 20 ml d'eau distillée environ; 10 ml de la solution d'aluminon, agiter; 1 fraction aliquote de la solution A; Amener à 50 ml, agiter.
- Colorimétrer après 25 minutes à 520 mμ, en utilisant des témoins préparés dans les mêmes conditions, à 35, 20, 10, 5, 0 d'aluminium.

Réactifs

- Solution tampon pH 4,2 : 60 ml d'acide acétique, dilués à 900 ml, avec eau distillée; 100 ml NaOH 10%; finalement, ajuster à pH 4,2.
- Aluminon : dissoudre O,2 g d'aluminon dans 100 ml de solution tampon et compléter à 500 ml avec eau distillée.
- Solution standard d'aluminium : dissoudre 500 mg d'aluminium par 15 ml ClH 6 N, amener à 1 litre; prendre 10 ml de cette solution et l'amener à 1 litre, ce qui donne une solution contenant 5 d'aluminium par ml.

LEXIQUE

A

Abiotique : Milieu où la vie est impossible.

Alcalin : Qui a les propriétés d'une base (sol dont le pH est supérieur à 7).

Allochtone : Venu d'ailleurs.

Altérite : Roche résiduelle provenant de l'altération d'une roche antérieure.

Anthracologie : Etude des charbons de bois (détermination du couvert végétal). (cf. encadré dans le texte).

B

Balane : Crustacé marin (cirripède) fixé directement sur les rochers ou sur des organismes, et qui vit enfermé dans une loge cylindrique calcaire.

Bassin sédimentaire : Large cuvette dans un socle, comblée par une succession de couches de sédiments.

Bathonien : Etage géologique du Jurassique (ère secondaire).

Bed-rock : Substratum résistant ou lit rocheux recouvert de dépôts fluvio-marins.

Biocenose : Ensemble des organismes vivant dans un même lieu appelé biotope.

Briovérien : (Briovera, ancien nom celte de Saint-Lô, Manche) Etage du Précambrien. Période la plus récente du Protérozoïque (- de 1000 m.a. à 570 m.a.).

C

Cadomien : Cadomus, nom latin de Caen, Cycle orogénique précambrien qui se termine par la phase cadomienne (limite du Précambrien et du Cambrien, vers 570 m.a.) marquée par une discordance bien visible en Bretagne et en Normandie.

Cenomanien : Etage géologique du Crétacé (ère secondaire).

Chenopodiacée : Famille de plantes à fleurs, à tiges généralement charnues, adaptées aux milieux arides (bettes, chenopode, épinard).

Chlorite : Minéral argileux, commun résultant de l'altération de nombreux silicates ferromagnésiens.

Clactonienne : Encoche clactonienne : éclat encoché par un seul grand enlèvement.

Cortex : (écorce) Zone superficielle altérée enveloppant certains blocs de roche (silex) qui est éliminée en tout ou partie lors du débitage d'éclats.

Craie glauconieuse : Roche sédimentaire (calcaire) comportant de la glauconite (phyllosilicate hydraté).
Crétacé : Période géologique de l'ère secondaire (vers 140 m.a. à 65 m.a.)

Cristallophyllien (socle) : Roche cristalline montrant des feuillets riches en phyllites (micas en particulier). Se dit des terrains transformés par métamorphisme général.

Cryoclastiques (blocs) : Roche fragmentée, brisée sous l'action du gel (infiltration d'eau dans les fissures).

Cryodessication : (fentes de cryodessication fauchées) Fente provoquée par le gel (importants écarts de température diurne et nocturne).

Cryoreptation : Glissement lent, vers le bas, dû au gel et au dégel, des sols ou des formations superficielles sur un versant.

Cypéracées (ou cypérinées) : Plantes herbacées, dont la tige est un chaume. Cette famille a des affinités avec les Joncées mais surtout avec les Graminées. Elles sont répandues sur toute la surface du globe et prédominent dans l'Europe boréale. La plupart croissent dans les lieux humides et marécageux, sur les plages maritimes.

D

Dépôts néritiques : Sédiments marins déposés sur la plateforme continentale.

Distal : Partie la plus éloignée du point de référence dans un produit de débitage (opposée à l'extrémité proximale).

Dolérite : Roche magmatique proche des basaltes.

Dulçaquicole : Qui vit dans les eaux douces.

E

Ecosystème : Unité écologique de base formée par le milieu vivant (biotope) et les organismes animaux et végétaux qui y vivent.

Edaphique : De édaphologie = pédologie, Qui se rapporte au sol.

Eocène : Période géologique de l'ère tertiaire (vers 55 m.a. à 37 m.a.).

Ericacées : Famille de plantes dicotylédones comprenant arbrisseaux ou arbustes ayant pour type le genre bruyère.

Esquille : Petit fragment qui se détache du bloc ou de la pièce mise en oeuvre.

Estran : (ou zone intertidale) Zone côtière comprise entre les niveaux de haute et de basse mer.

Exondé : Emergé.

F

Fine : Fraction des limons et argiles inférieure à 2 µm granulométrique.

Fulvique (acide) : Acide organique extrait d'un sol humifère.

G

Gelifract : Fragment d'une roche issu d'une gélifraction (roche brisée sous l'action du gel).

Granite : Roche magmatique s'étant solidifiée à grande profondeur.

H

Hercynienne (chaine) : Massifs anciens du dernier des plissements primaires.

Humique (acide) : Acide organique extrait d'un sol humifère.

Humus : Dans un sol, matière organique essentiellement formée de débris végétaux.

Hydrique (régime): Qui a rapport à l'eau.

I

Icartien : De la baie d'Icart, à Guernesey. Etage du Précambrien. Après l'Archéen, la plus ancienne période du protérozoïque (entre 2600 m.a. et plus de 1000 m.a.).

Illite : De l'Illinois, U.S.A. Minéral argileux à caractéristiques minéralogiques proches de celles des micas. Minéral le plus commun des argiles.

Illuviation : Pour un sol, concentration dans un certain niveau, de substance entraînées vers le bas par les eaux d'infiltration.

Intertidale (zone) : Se dit de la partie côtière située entre la basse et la pleine mer (zone de battement des marées ou estran).

J

Jurassique : Période géologique de l'ère secondaire (vers 180 - 140 m.a.).

K

Kaolinite : Minéral argileux, fréquent dans les roches sédimentaires argileuses résiduelles ou détritiques, provenant de l'altération de roches acides riches en feldspath (granite par exemple).

Kersantite : Roche magmatique filonienne.

L

Limace : Outil élaboré sur support épais par une retouche envahissante.

Littorine : Gastéropode marin, mollusque comestible à coquille épaisse (ex. : bigorneau).

M

Marmorisé : Sol présentant des marbrures liées à l'hydromorphie (action de l'eau).

Marne : Roche sédimentaire argilo-carbonatée.

Mésial : (= milieu) Partie centrale d'un produit de débitage.

Micromorphologie : Etude d'un matériau pédologique non perturbé à l'aide d'un microscope polarisant.

Mor : Humus formé en milieu biologiquement peu actif, acide, sur roches siliceuses et sous végétation résineuse (par exemple dans les podzols).

N

Néritiques (dépôts) : Sédiments qui se déposent dans la zone marine située entre la zone littorale et le rebord du plateau continental (vers 200 m de profondeur). (Prédominance de faciès détritiques et/ou riches en fossiles : algues, foraminifères, mollusques...)

Nival (de type) : En rapport avec la neige.

P

Paléomorphologie : Etude des formes anciennes.

Paléozoïque : Ere primaire, vers 570 m.a. à 180 m.a.

Palynologie : Science qui étudie les pollens actuels ou fossiles.

Pélagique : Relatif aux parties les plus profondes de la mer.

Pénéplaine : (= presque plaine) Surface de grandes dimensions à peu près plane.

Pentevrien : Du pays de Penthièvre, baie de Saint-Brieuc, Côtes-d'Armor. Etage du

Précambrien (environ 1000 m.a.), la deuxième période du Protérozoïque (entre l'Icartien, 2600 m.a. à plus de 1000 m.a., et le Briovérien, moins de 1000 m.a. à 570 m.a.).

Pergelisol : Partie profonde constamment gelée, d'un sol soumis au gel.

Périglaciaire (phénomène) : En relation avec la zone glaciaire des pôles.

Permien : Période géologique de l'ère primaire, vers 225 m.a. à 180 m.a.

Pléistocène : Première période géologique de l'ère quaternaire.

Pléniglaciaire : Période géologique correspondant au Pléistocène supérieur comprenant le glaciaire wechsélien.

Pliocène : Dernière période géologique de l'ère tertiaire vers 5 m.a. à 2 m.a.

Pluton : Roche magmatique qui a pris naissance et s'est solidifiée à grande profondeur.

Podzol : Sol des régions tempérées plutôt froides, cendreux, très délavé.

Précambrien : Longue période géologique (environ 4 milliards d'années) qui voit la formation des socles continentaux.

Prospection sismique, reflexion continue : Recherche des structures par ondes réfléchies.

Proximal : Partie la plus proche du point de référence.

Pyrolyse : Décomposition chimique sous l'action de la chaleur seule.

R

Ranker : Sol de montagne ou littoral, souvent rajeuni, développé sur un substratum siliceux (granite, gneiss, grès).

Régression marine : Retrait des mers.

S

Scalariforme : (Scalaris = échelle) Répartition des enlèvements sous forme d'échelons d'escalier.

Schorre : Partie haute d'un marais littoral, relativement sèche, formée de vase consolidée, recouverte d'herbe et submergée uniquement aux grandes marées.

Senonien : Etage géologique du Crétacé (ère secondaire).

Sigmoïde : Qui a la forme d'un sigma majuscule (Σ), 18° lettre de l'alphabet grec.

Silt : Sédiments détritiques meubles, à grains de 1/256 µm à 1/16 µm, ou roches sédimentaires plus ou moins consolidées qui en dérivent.

Solifluxion : Ecoulement lent d'un sol formé de boue (phénomène lié à un climat froid et humide).

Stérolique (stérol) : Nom d'ensemble des alcools polycycliques de poids moléculaire élevé, très répandus dans les règnes animal et végétal (ex. : cholestérol, ergostérol).

Stochastique : Qui est le fruit du hasard, au moins en partie.

Syngénétiques (fentes syngénétiques du dépôt) : Phénomènes qui se produisent lors de la formation.

T

Tabulaire (structure) : Type de structure tectonique (écorce terrestre) où les couches sont horizontales ou presque.

Tangue : Sable vaseux, calcaire, très fin, grisâtre, sur le littoral de la Manche, qu'on utilise comme engrais.

Tectogénèse : Formation de structures tectoniques.

Tertiaire : ère géologique vers 65 m.a. à 5 m.a.

Transgression marine : Période d'envahissement des continents par les mers.

INDEX GENERAL

Accident Aurigny-Ouessant 25
Acheuléen 319, 369, 371
Amersfoort 62
Annoville-Hauteville 29, 64, 65, 399
Anté-éemien 35, 316
Arcouest (Traou-an-Arcouest) 108, 317, 371, 379
Arcy-sur-Cure 357, 358
Armorique 82, 519
Atlantique 506
Auderville 27, 29
Auderville (grandite d') 29, 69
Auge (Plateau d') 34
Ault 98
Aurignacien 418
Aurigny 25, 27

Bagarre 361
Bapaume-les-Osier 366
Barbades 62
Barfleur 25, 27
Barfleur (Massif de) 25
Basse-Normandie 23, 533
Bassin Parisien 25, 34
Bathonien 25
Batz 29
Baume de Gigny 358
Baume de Montclus 418
Belcayre 354
Belgique 35
Belle-Hougue (grotte de) 530
Belle-Ile 29
Bergen 412
Biache-Saint-Vaast 361
Biale (Ruisseau de) 29
Bocage normand 25, 34, 530
Bois du Rocher 9, 108, 316, 371, 379
Bouchet (Lac du) 397
Brassempouy 318, 418
Bréhat 29
Brenière (La) 318
Bretagne 9, 23, 27, 34, 35, 62, 82, 84, 108, 316, 322, 361, 366, 369, 379, 384, 451, 533
Briovérien 25
Brörup 27, 62, 333
Brouillaud (Abri) 361

Caen 34
Calabrien 417, 419
Calesis 361
Castanet (abri) 418
Castel (Ruisseau des) 29
Castelets (Ruisseau des) 29
Cenomanien 25
Chadourne (abri) 356
Chaise (La) 361
Charente 356
Chatelperronien 418
Cherbourg 23, 29, 322
Clos Rouge 108, 316, 317, 371, 379
Combe-Grenal 354, 356
Coquelles 361
Corbehem 361
Cormorandière (La) 82
Cotte de Saint-Brelade 84, 321, 327, 332, 359, 363, 366, 369, 373, 375, 377, 378, 379, 419
Cotentin 9, 23, 25, 27, 32, 34, 35, 37, 62, 65, 69, 76, 78, 82, 108, 110, 175, 296, 305, 316, 322, 326, 328, 329, 334, 336, 338, 339, 341, 345, 346, 363, 369, 371, 379, 384, 386, 390, 399, 404, 415, 418, 420, 451, 506, 508, 530, 531, 532, 533, 565, 570
Cotentin (Col du) 25
Cotentin (fosse du) 27
Coutances 29
Crau (Le) 328, 363, 373, 379

Crayford 361
Crétacé 25, 110, 333
Cueva Millan 417
Cul du Loup (Anse du) 328

Dangeard (fosse) 27
Dau 361
Devil's Tower 417
Dolérite 27, 108, 110, 317, 326, 333, 334, 392

Ecalgrain 82, 570, 572
Echnoz-la-Méline 358
Echets (Les) 397
Eémien 8, 35, 41, 46, 50, 59, 61, 62, 64, 65, 67, 75, 80, 82, 116, 183, 292, 312, 313, 328, 329, 336, 339, 341, 343, 344, 378, 379, 390, 397, 402, 406, 408, 410, 416, 450, 530

Eglises (abri des) 417
Elbeuf 35
Eocène 25
Epi-Acheuléen 319, 320, 321, 322, 326, 359, 366, 373, 378, 379
Epouville 82
Erguillière (Crique de l') 32, 34, 46, 50, 53, 76, 112, 132, 172, 175, 183, 308, 309, 311, 434
Etaples 361
Etiolles 107
Eure (vallée de l') 319
Evreux 358

Fermanville 19, 320, 326, 329, 360, 369, 378
Flamanville 25, 341
Flamanville (Cap de) 29, 316
Fonsegner 361
Fort (Le) 29, 34, 37, 74, 116, 123, 278, 286, 313
Franche-Comté 358

Gastines (Les) 332, 366, 378
Gélétan 19
Gif-sur-Yvette 80
Goareva 108, 334, 363, 373, 375, 379
Gouberville 19, 108, 335, 338, 360, 361, 375, 377, 533
Gourdan 418
Grainfollet 321, 332, 366, 378, 417, 519
Grandcamp 37, 64, 80, 530
Grandcamp (Formation de) 64
Grande-Bretagne 35, 64
Grande-Pile (La) 397
Granite 27, 392
Grès 35, 110, 317, 333
Grès lustré 108, 316, 322, 379
Gréville (granite de) 29
Grimaldi 418
Groix 29
Guernesey 29

Hague (La) 23, 25, 27, 29, 41, 530, 531, 569
Hague (Cap de la) 23, 29, 345, 531
Hague (fosse de La) 27
Haute-Normandie 34, 319
Hauteroche 356
Hauteville (Formatition de la) 82, 108, 316, 319, 378
Herbeuses (Les) 402
Herquemoulin 82
Herquemoulin (Formation de) 377
Hollande 35
Holocène 41, 402, 478, 571
Hyène (grotte de) 357, 358

Iles Anglo-Normandes 25, 27, 34, 35, 78, 82, 316
Ilets (Formation des) 316, 378
Ilets (Les) 65, 397, 399, 530, 565, 567, 570, 571
Ipswichien 64
Isturitz 418

Jardeheu 25, 82
Jersey 29, 82, 84, 108, 316, 321, 332, 366, 377, 379, 419, 451, 506, 530
Jobourg 23, 25
Jüng-Acheuléen 318, 371
Jurassique 25

Karreg-ar-Yellan 304, 328, 379, 519
Kersantite 27
Kervouster 108, 316, 317, 371
Kesselt 61, 74, 82

Landemer 25, 334
Landemer (Baie de) 334
Léon 451, 506, 569
Ligurie 357, 361

Magdalénien 418
Manche 25, 69, 316, 390, 506
Mas d'Azil 419
Massif Armoricain 19, 20, 25, 34, 62, 76, 82, 84, 110, 319, 332, 333, 359, 361, 362, 366, 371, 384, 530, 531
Massif Central 397
Meer 107
Mélisey 62, 333, 402
Mesnil-Esnard 35
Mésolithique 417, 418, 419
Métaierie 354
Micoquien 318, 321, 326, 371, 373, 379
Microgranite 108, 110, 304, 317, 326, 334
Mondrée (Anse de) 320, 326, 329, 399
Mondrée (La) 332, 360, 373, 379
Mont Dol (Le) 327, 333, 334, 363, 373, 375, 379
Mont-Saint-Michel 37, 333
Montbert 317, 318
Montfarville 334, 360, 375, 379
Montgaudier 418
Montières 366
Moulin (Rivière du) 29
Moulins (Vallée des) 57
Moustérien à denticulés 9, 268, 306, 312, 335, 345, 354, 356, 357, 358, 359, 369, 373, 377, 378, 379,
533Moustérien à encoches 9, 268, 306, 312, 320, 332, 335, 339, 341, 345, 354, 357, 373, 375, 377, 378, 379,
533Moustérien de technologie laminaire 268, 312, 351, 357, 375, 379, 380
Moustérien à outils bifaciaux (groupe Bois du Rocher) 8, 108, 312, 317, 318, 319, 328, 363, 371, 379, 533
Moustérien de tradition acheuléenne 268, 319, 320, 331, 332, 371,
Moustérien de type charentien 268, 327, 379
Moustérien de type Ferrassie 9, 334, 375, 379, 533
Moustérien typique 268, 273, 312, 313, 322, 329, 332, 333, 334, 345, 362, 366, 369, 373, 378, 379

Nantois (Formation de) 78
Nez (Pointe du) 32, 37, 402
Nez Bayard 345
Nez Quilas 345, 346
Noirmoutiers 29
Nord (Mer du) 69
Normande (Province) 35
Normandie 23, 25, 35, 62, 64, 67, 69, 358
Normano-Breton (Golfe) 48, 399
Norvège 412, 571
Nouvelle-Guinée 62
Odderade 62
Omonville-la-Rogue 82, 397

Ordovicien 25
Orgnac 417
Orne (vallée de l') 533
Ouessant 25, 27, 29
Oxford 80

Paléozoïque 25
Paloma 417
Paris 570
Pays de Bray 25
Pays de Caux 34
Pays de Galles 64
pech de l'Azé I 361
Pentevrien 25
Périgordien 346, 351
Pérou 417
Petit Beaumont (Formation de) 378
Petite Rouge Cambre 361
Phtanite 108, 317
Piégu 326, 369, 378
Pléistocène 82, 319, 397, 530
Pleneuf-Val André 326
Pléniglaciaire 41, 61, 64, 69, 74, 78, 80, 84, 533
Pliocène 25
Port-Morvan (Formation de) 108, 316, 378
Port-Pignot 19, 320, 369, 378
Port-Racine 29, 37, 46, 57, 59, 65, 69, 71, 74, 82, 84, 116, 359, 360, 565, 567, 570, 571, 572
Port-Racine (Formation de) 32, 41, 316, 378, 530
Précambrien 25
Pré-Würm 386

Quartz 108, 110, 317, 319, 326, 332, 333, 334, 451
Quartzite 108, 318, 319, 332
Querqueville 322, 325, 359, 361, 373, 379

Rance (Vallée de la) 316, 321, 332, 378
Ranes 318
Raymonden 418
Renne (grotte du) 357, 358
Riencourt-les-Bapaume 325, 362, 533
Ris (Vallée du) 317
Riss-Würm 35
Roche Tonnerre 326, 327, 371, 379
Roc (Le) 356
Rocourt 362
Rocourt (Sol) 35
Rozel (Le) 29, 346, 348, 377, 378, 379, 390, 418

Saalien 19, 320, 321, 326, 361, 377, 378
Sabien (Ruisseau de la) 29
Saint-Brieux (Baie de) 82
Saint-Gerrmain 27, 46, 62, 64
Saint-Germain-des-Vaux 19, 20, 23, 29, 32, 35, 37, 62, 64, 65, 67, 69, 74, 76, 78, 80, 89, 90, 105, 107, 108, 110, 123, 284, 289, 292, 304, 305, 306, 311, 312, 325, 345, 348, 354, 356, 357, 358, 359, 360, 362, 373, 375, 377, 379, 384, 386, 390, 391, 392, 394, 397, 402, 404, 406, 419, 424, 450, 453, 456, 478, 507, 508, 519, 520, 530, 531, 533, 565, 569
Saint-Julien-de-la-Liègue 318, 319
Saint-Just 356
Saint-Martin (Anse de) 25, 29, 32, 37, 53, 384, 399, 402, 410, 416, 503, 519, 571
Saint-Pierre-les-Elbeuf 35
Saint-Romain-de-Colbosc 35
Saint-Romain (Sol de) 35
Saint-Suliac 321
Saint-Vaast-la-Hougue 19, 108, 316, 328, 344, 363, 373, 375, 377, 379, 384, 404, 532, 533
Sait-Valéry-sur-Somme 361
Saint-Hélène (Ruisseau de) 29
Sandougne 356

San Francesco 357, 361
Scandinavie 416
Sciotot 82
Seclin 325, 362, 533
Secondaire (ère) 25
Seine 319
Seine (Baie de) 27, 444
Sénonien 25
Sequanienne (Province) 35
Siouville 108, 326, 339, 341, 363, 375, 379, 533
Somme 98
Sordes 418
Spitzberg 61, 571
Suard (Abri) 361

Tabatterie 361
Tardiglaciaire 41, 478
Terra Amata 417
Tertiaire (ère) 25
Teviec 418
Teyjat 418
Tito Bustillo 417
Torche (La) 418
Toulinguet (Le) 361
Tournal (grotte) 356, 357
Tourville-la-Rivière 361
Tréauville 108, 326, 341, 363, 375, 379, 533
Treisseny 317, 319, 371
Trégor 108
Trinité (La) 327, 371, 379
Tuelots (Les) 402
Tuf 317, 326, 327, 334

Val de Saire 23, 108
Vallace (Ruisseau de) 29
Vallières 417
Vallonet 417, 419
Vaufrey (Grotte) 361, 417
Vaux (Ruisseau du) 29
Veau Jouan (Vallée du) 29
Vexinienne (Province) 35
Villegats 318

Weichsélien 8, 19, 27, 35, 41, 46, 59, 69, 78, 269, 296, 313, 316, 327, 328, 333, 334, 346, 363, 373, 378, 386, 530
Würm 35, 354, 356, 357, 358

Abies 394, 397, 399, 402, 405, 406, 408, 411, 488, 503, 567, 571
Acer 412, 572
Alca impennis 321
Alnus 332, 333, 394, 399, 572
Alopex lagopus 322
Artemisia 399

Balena mysticetus 419
Baleanoptera physalus 419
Betula 332, 333, 394, 397, 399, 402, 405, 406, 408, 410, 411, 412, 420, 488, 508, 572
Bison 321, 322
Blennius galerita 414
Bos primigenius 321, 322, 333
Buccinum undattum 414

Calluna 412
Cancer pagurus 414
Canis lupus 321, 333
Capra sp. 333
Carnicus maenas 414
Cardium 417
Cardium edule 417
Carpinus 332, 333, 394, 397, 399, 572
Cervus elaphus 321, 322
Cervus sp. 378
Cervus megaceros 333, 378
Chlamys varia 417
Chthamalus stellatus 414
Coelondata 321, 322, 333
Conger conger 414
Corylus 333, 394, 397, 399, 402, 405, 408, 411, 412, 503
Crenilabrus melops 414
Cyclopterus lumpus 414
Cystophora cristata 418

Delphinapterus leucas 419
Delphinus delphis 419
Delphius melas 419
Dicentrarchus labrax 414
Dicrostonyx 322
Dicrostonyx torquatus 378

E. Aff. granulosa 64
Elephas primigenius 321, 322, 378
Empetrum nigrum 412
Equus 378
Equus caballus 321, 322, 333
Erignathus barbatus 419
Erinaceus Europaens 351
Eriophorum 412
Eubalaena glacialis 419

Fagus 394, 399
Felis leo var. spelaea 333
Fraxinus 394, 412, 572
Fucus bifida 412, 507, 508

Galathaea strigosa 414
Gobius paganellus 414
Grampus griseus 419

Halichoerus grypus 418

Ilex 333, 399

Juniperus 394, 406, 408, 411, 412, 488, 503, 571

Labrus sp. 351, 378
Labrus mixtus 414
Labrus bergylta 414
Lagomorpha lepus 321
Lagurus lagurus 379
Laminaria digitata 412, 507
Laminaria sacharina 412, 507
Lepadogaster 414
Liparis montagui 414
Littorina littoralis 414
Littorina littorea 414
Littorina neritoïdes 414
Littorina rudis 414
Littorina sp. 417

Megaceros giganteus 321
Megaptera novaengliae 419
Meles meles 333
Mytilus edulis 414, 417

Nucella lapillus 414

Orcinus orqua 419

Pagophilua groënlandicus 419
Patella ferruginea 417
Patella vulgata 414
Pelvitia canaliculata 414
Pholis gunellus 414
Picea 394, 399, 402, 412, 503, 571, 572
Phoca vitulina 418
Phocoena phocoena 419
Pinus 332, 394, 397, 399, 402. 404, 405, 406, 408, 410, 412, 420, 488, 503, 508, 523, 565, 572
Portunus puber 414
Pseudorca crassidens Prunus 419

Quercus 332, 333, 394, 397, 399, 402, 405, 406, 408, 411, 412, 420, 488, 503, 508

Rangifer tarandus 321, 333, 378
Rupicapra rupicapra 321, 322

Salix 571
Salix arenaria 412
Sedum 412
Serranus cabrilla 414
Sorbus 412, 571
Sphagnum 402, 405
Spondylus gaederopus 417

Tapes senescens var. eemiensis 62, 80
Tilia 332
Tursiops truncatus 419

Ulex 570
Ulmus 332, 333, 394, 397, 399, 402, 411
Ursus spelaeus 321, 322, 333

Vaccinium 412

Zugopterus 414

FIGURES HORS TEXTE

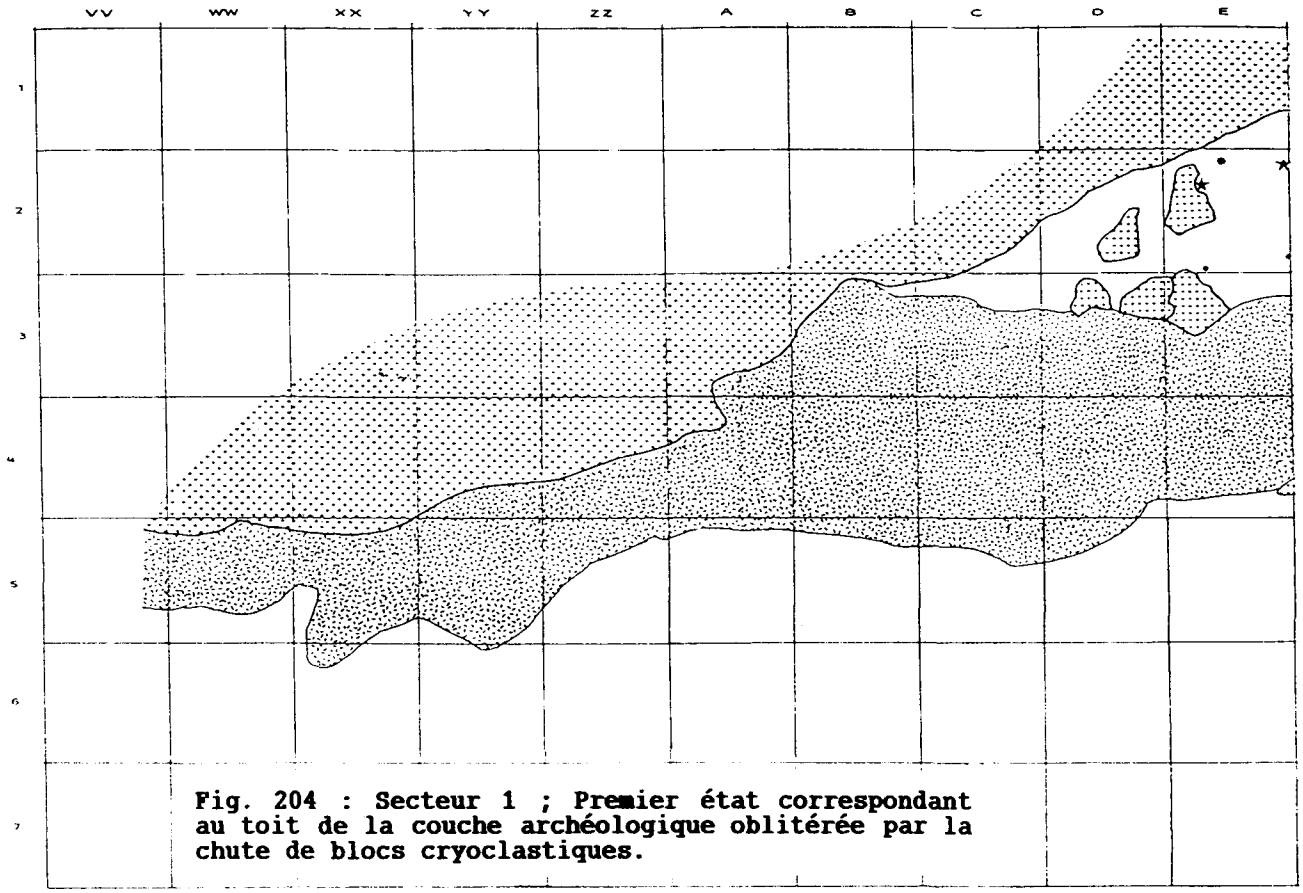


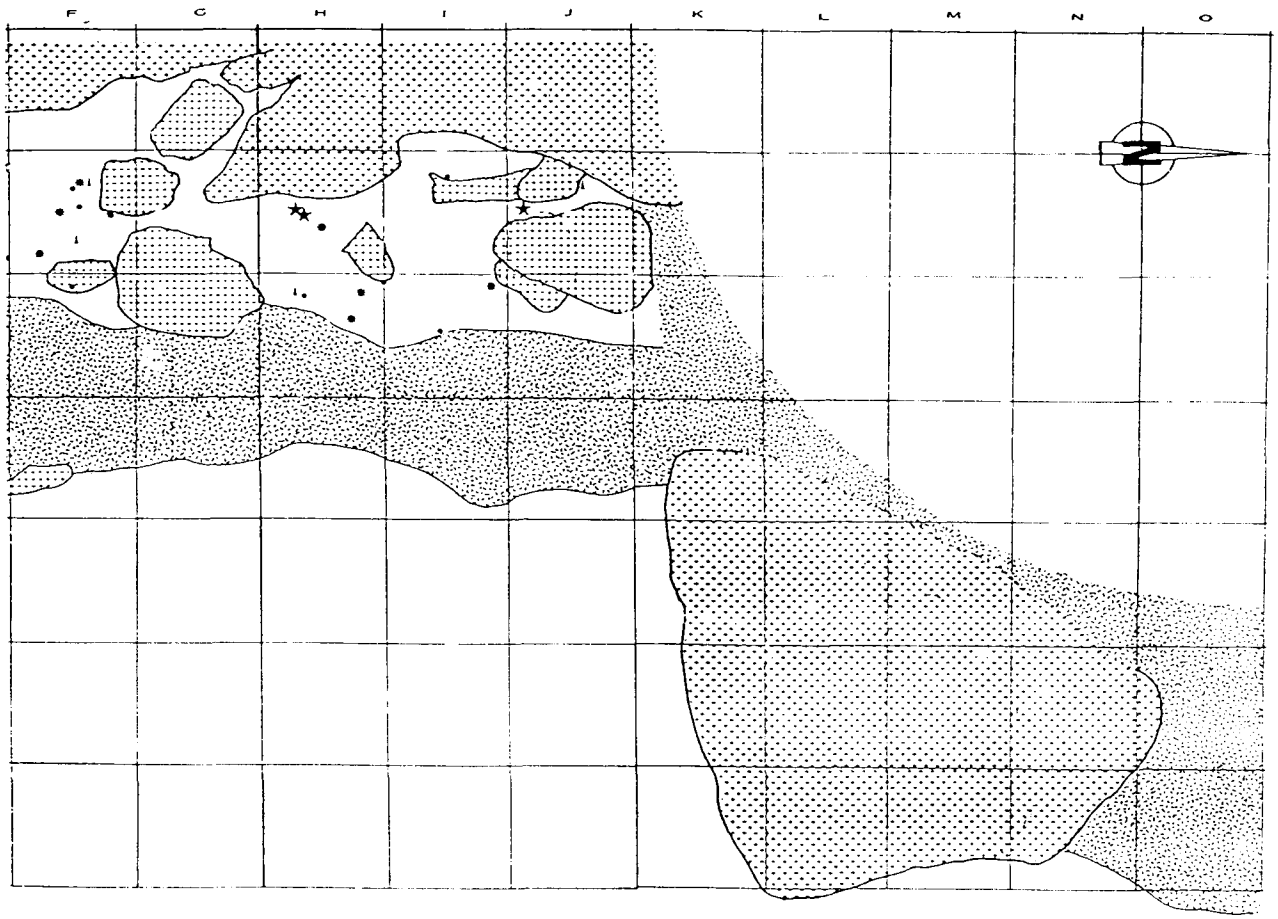
Fig. 204 : Secteur 1 ; Premier état correspondant au toit de la couche archéologique oblitérée par la chute de blocs cryoclastiques.

Symboles utilisés au Secteur 1 (Figures 204 à 210)

- Granite
- Head
- Fosse creusée dans la plage

- ★ Nucleus
- Enlèvement levallois
- Enlèvement non levallois
- ▲ Débris
- ✱ Pièce affectée par le feu

0 1m



Densimétrie de pièces par mètre carré
(Figures : 166, p. 473 et 168, p.476)

- 1
- 2 à 9
- 10 à 19
- 20 à 49
- 50 à 99
- 100 à 199
- 200 à 299
- 300 à 500

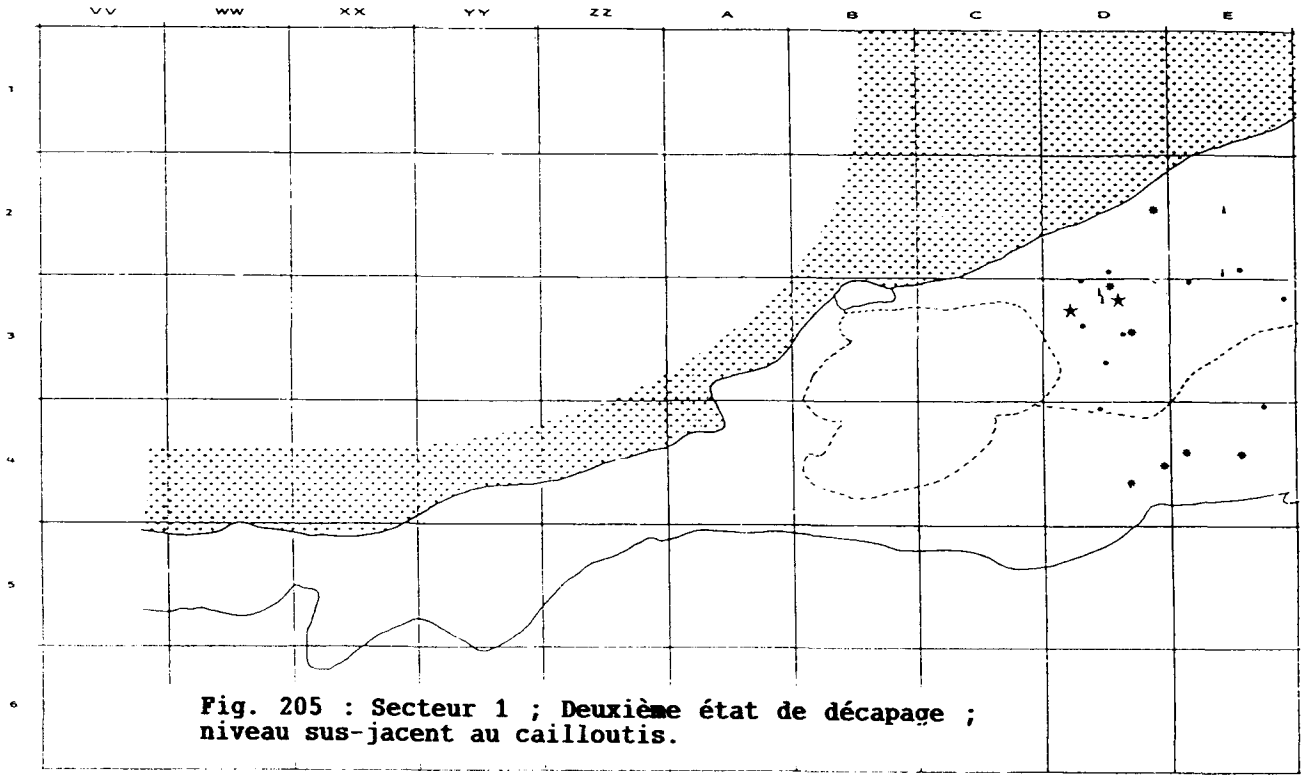


Fig. 205 : Secteur 1 ; Deuxième état de décapage ; niveau sus-jacent au cailloutis.

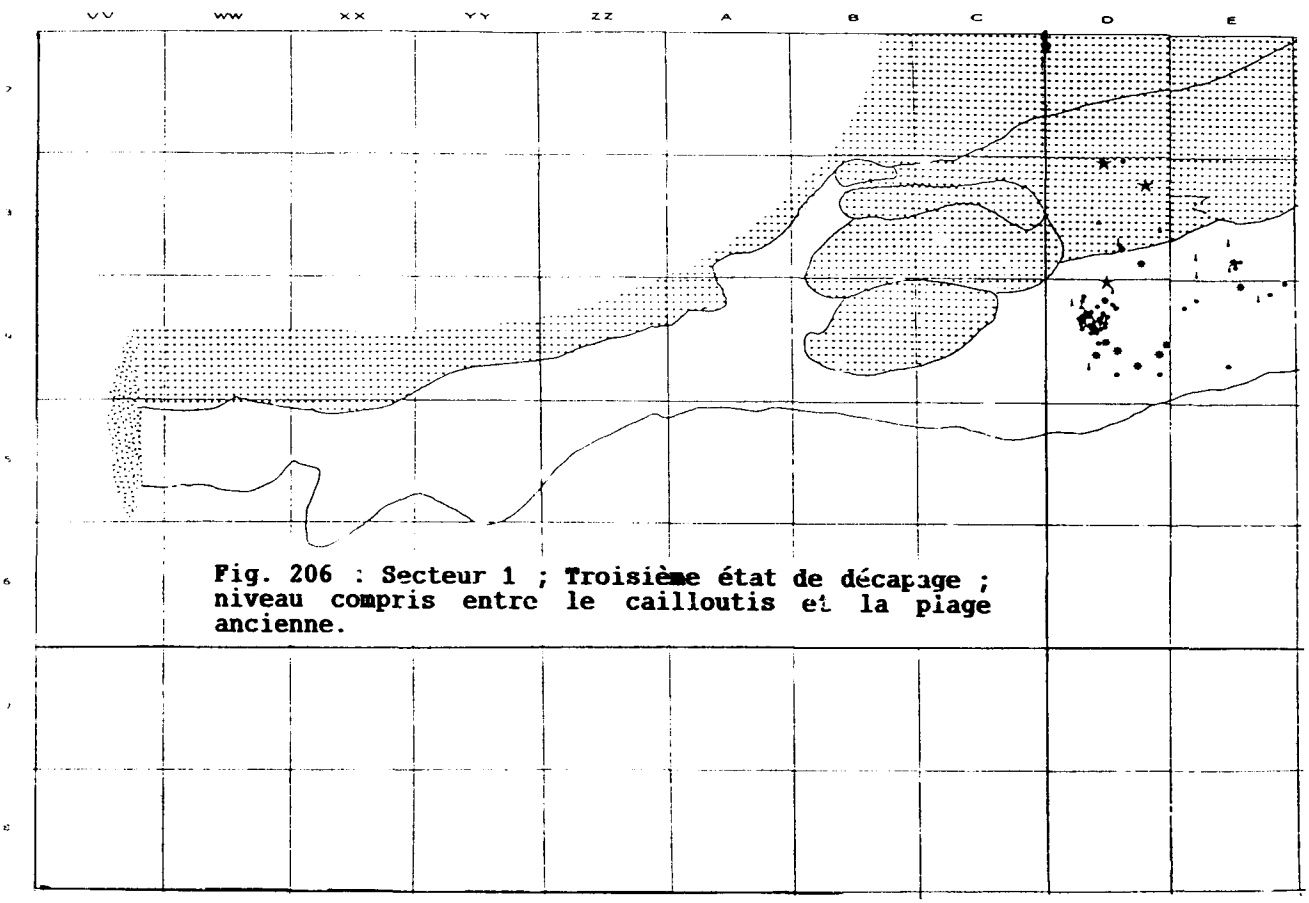
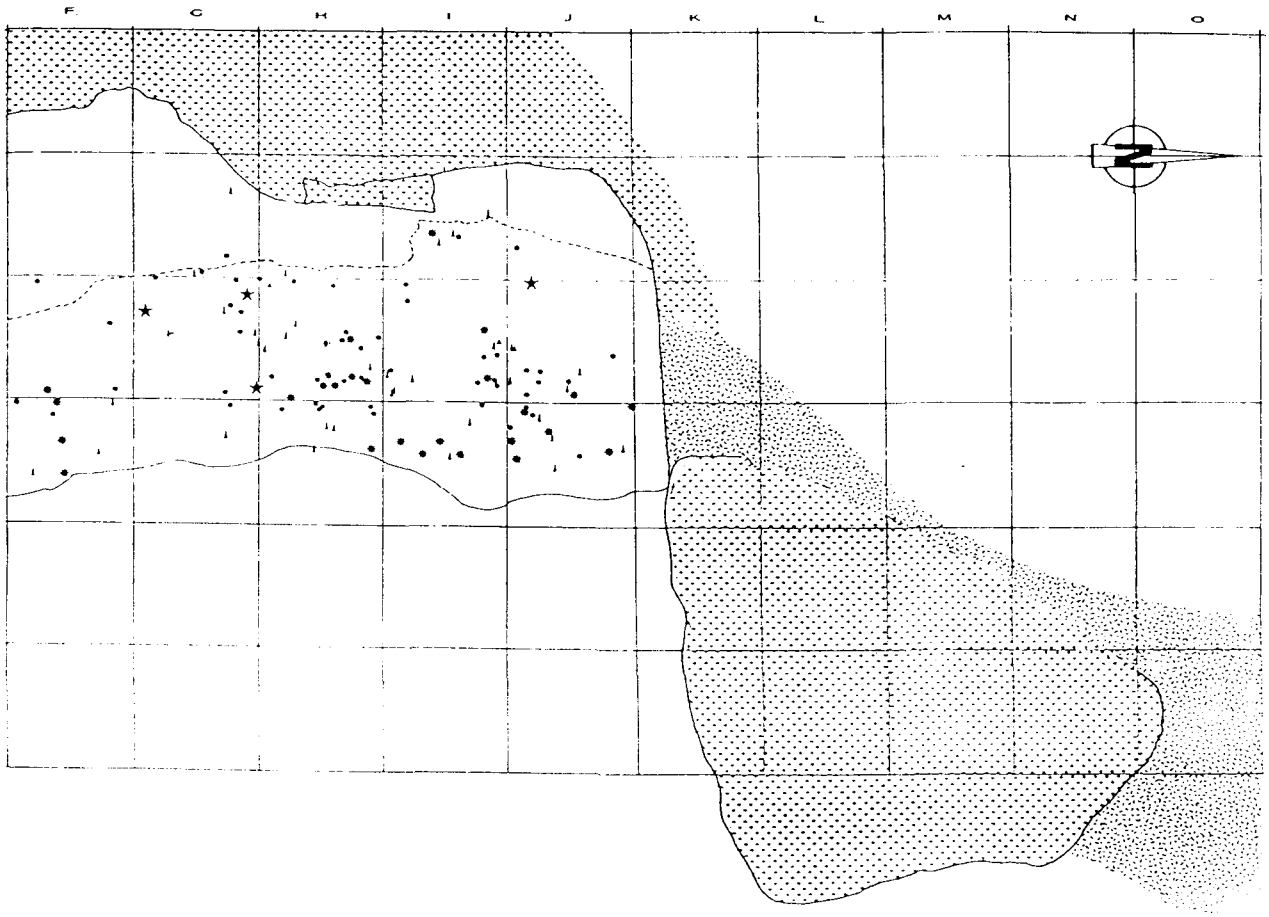
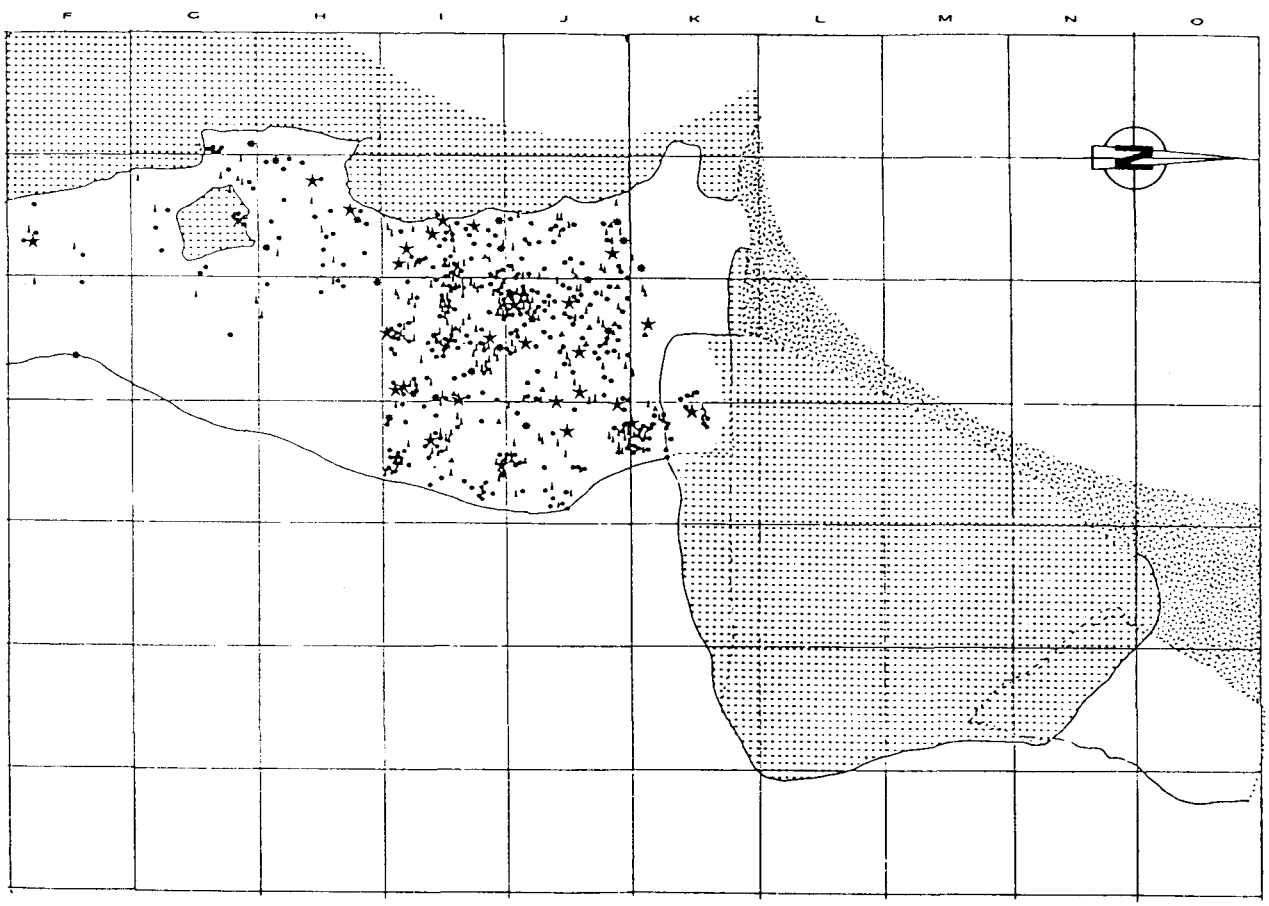


Fig. 206 : Secteur 1 ; Troisième état de décapage ; niveau compris entre le cailloutis et la plage ancienne.


F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
N


F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
N

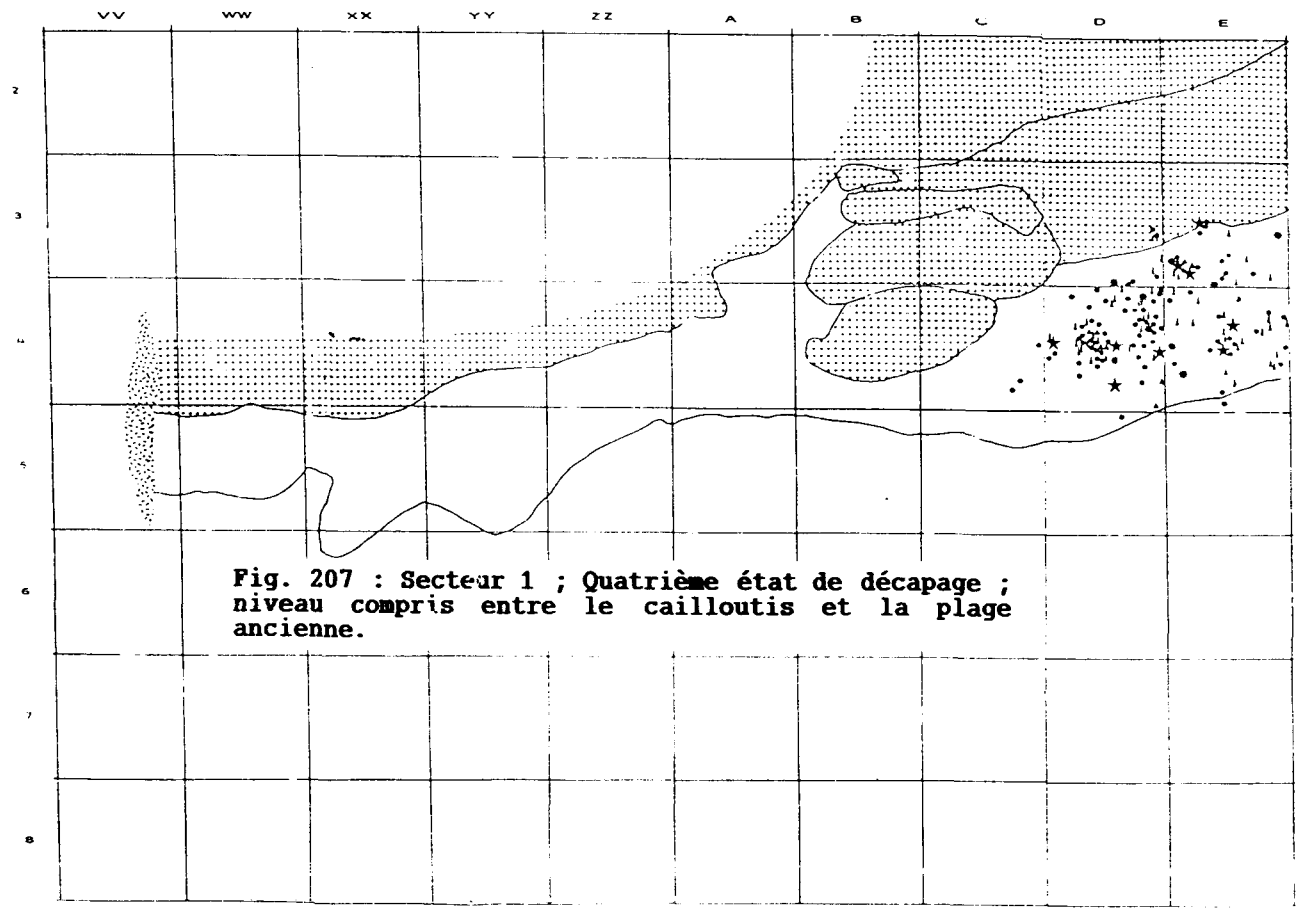


Fig. 207 : Secteur 1 ; Quatrième état de décapage ; niveau compris entre le cailloutis et la plage ancienne.

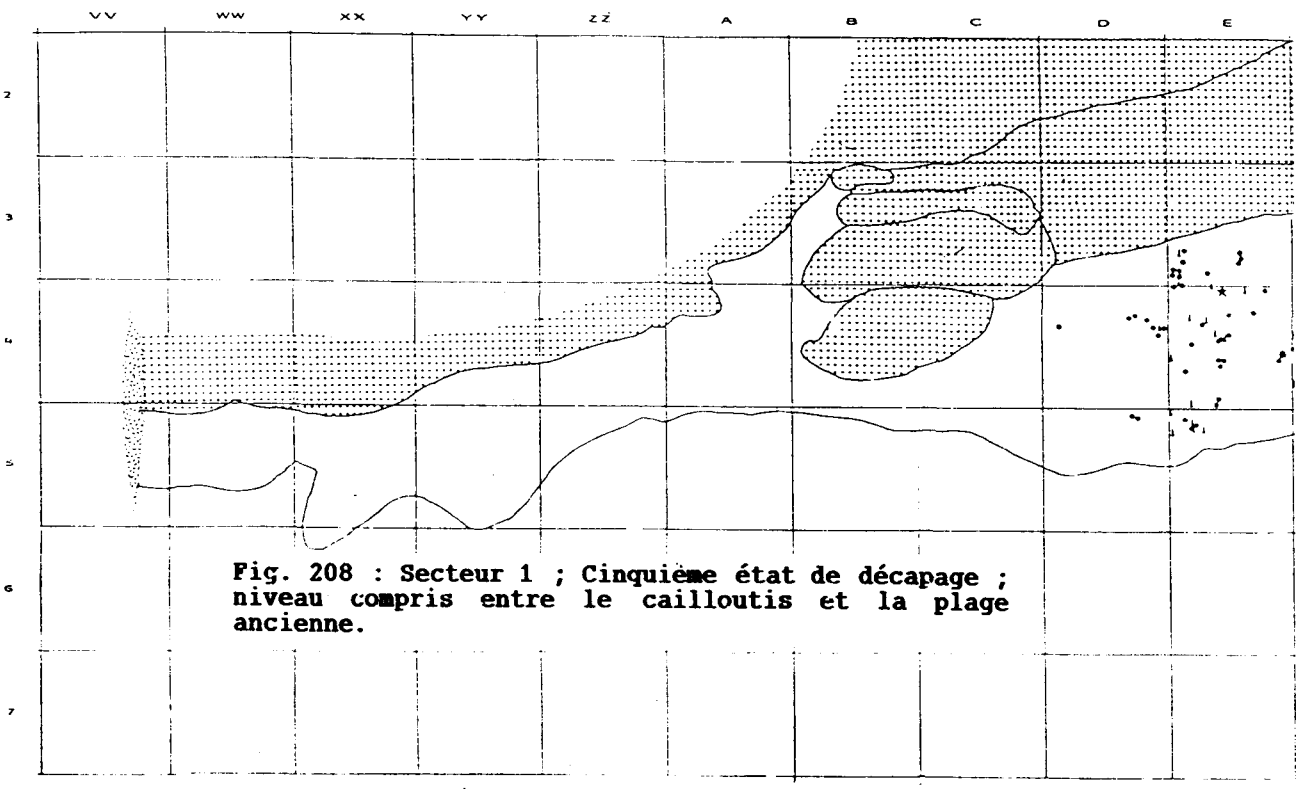
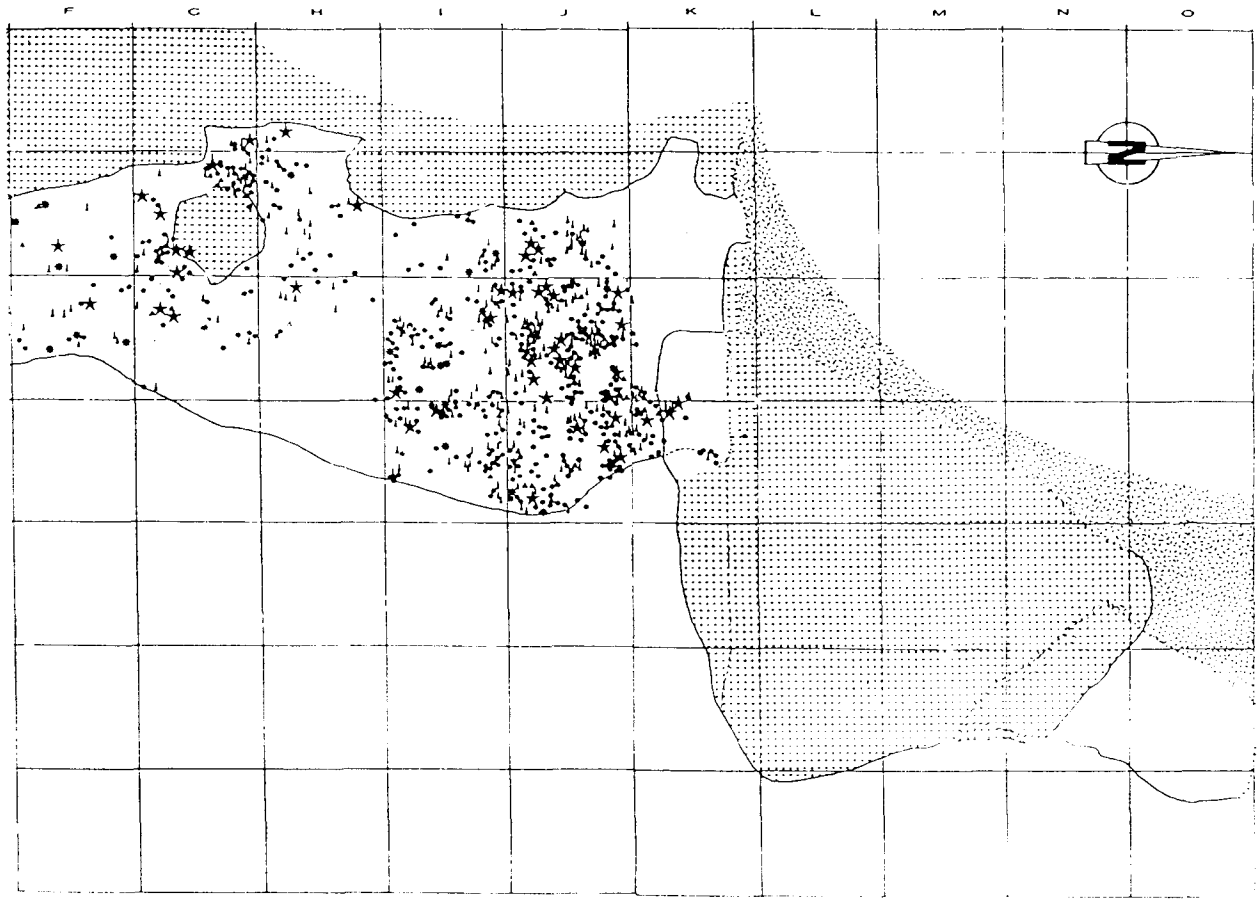
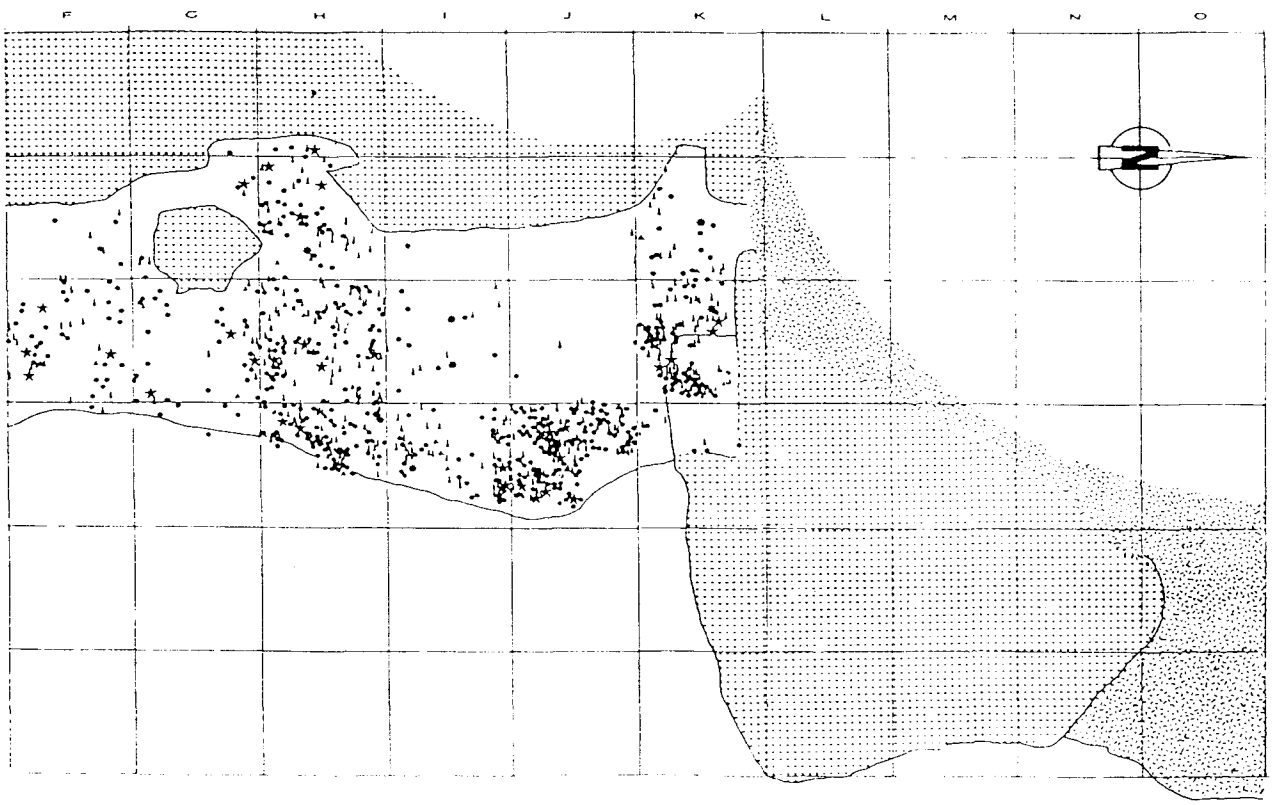


Fig. 208 : Secteur 1 ; Cinquième état de décapage ; niveau compris entre le cailloutis et la plage ancienne.


F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
N


F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
N

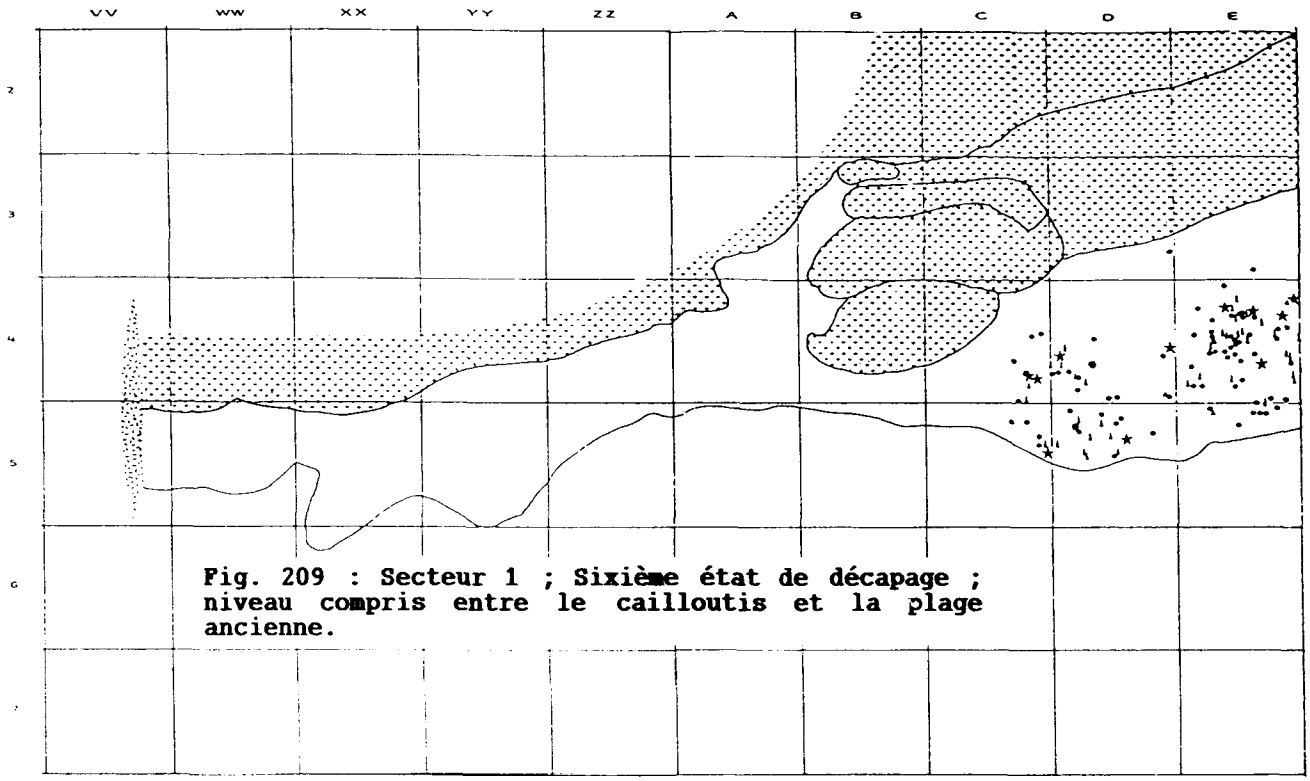


Fig. 209 : Secteur 1 ; Sixième état de décapage ; niveau compris entre le cailloutis et la plage ancienne.

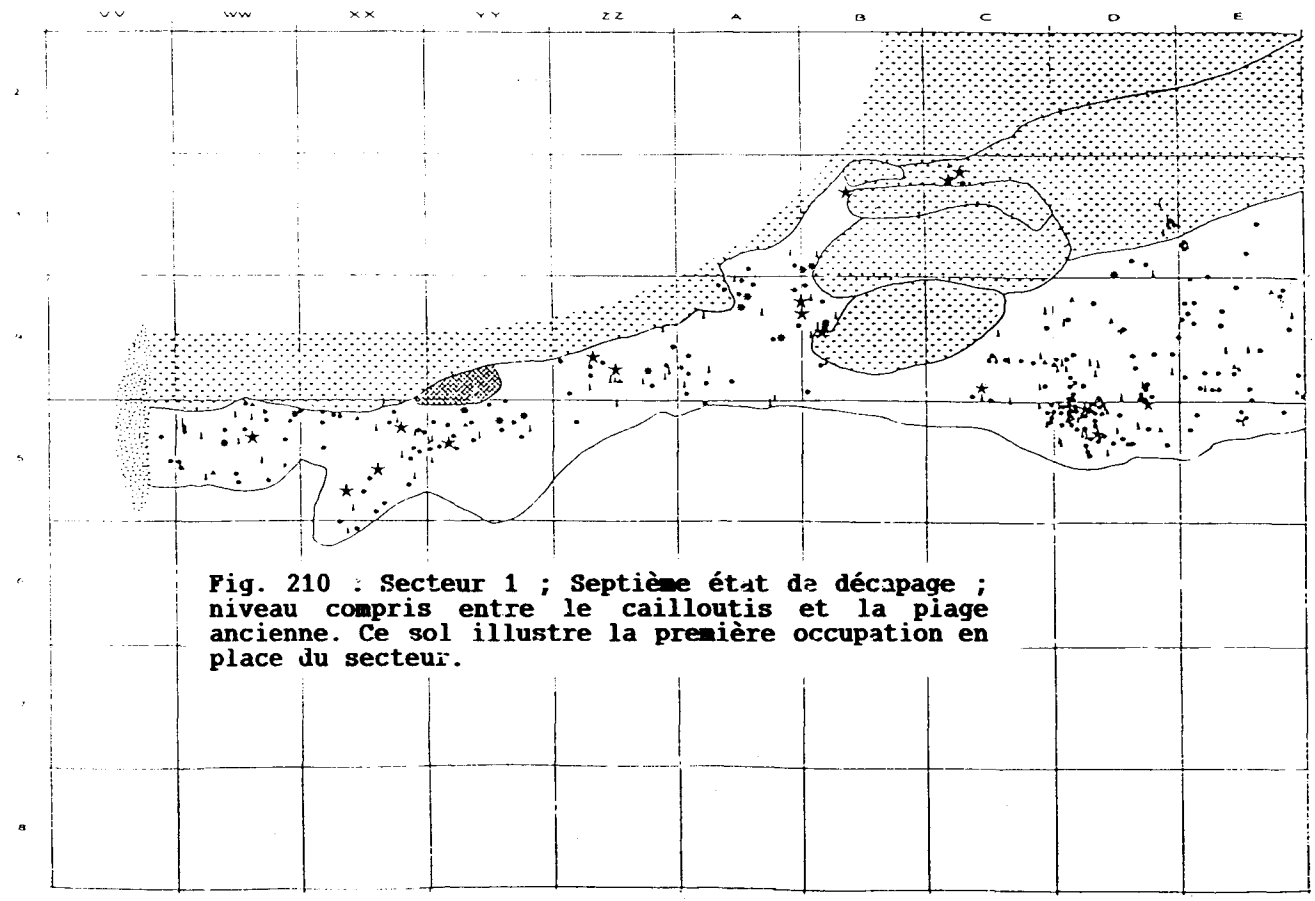
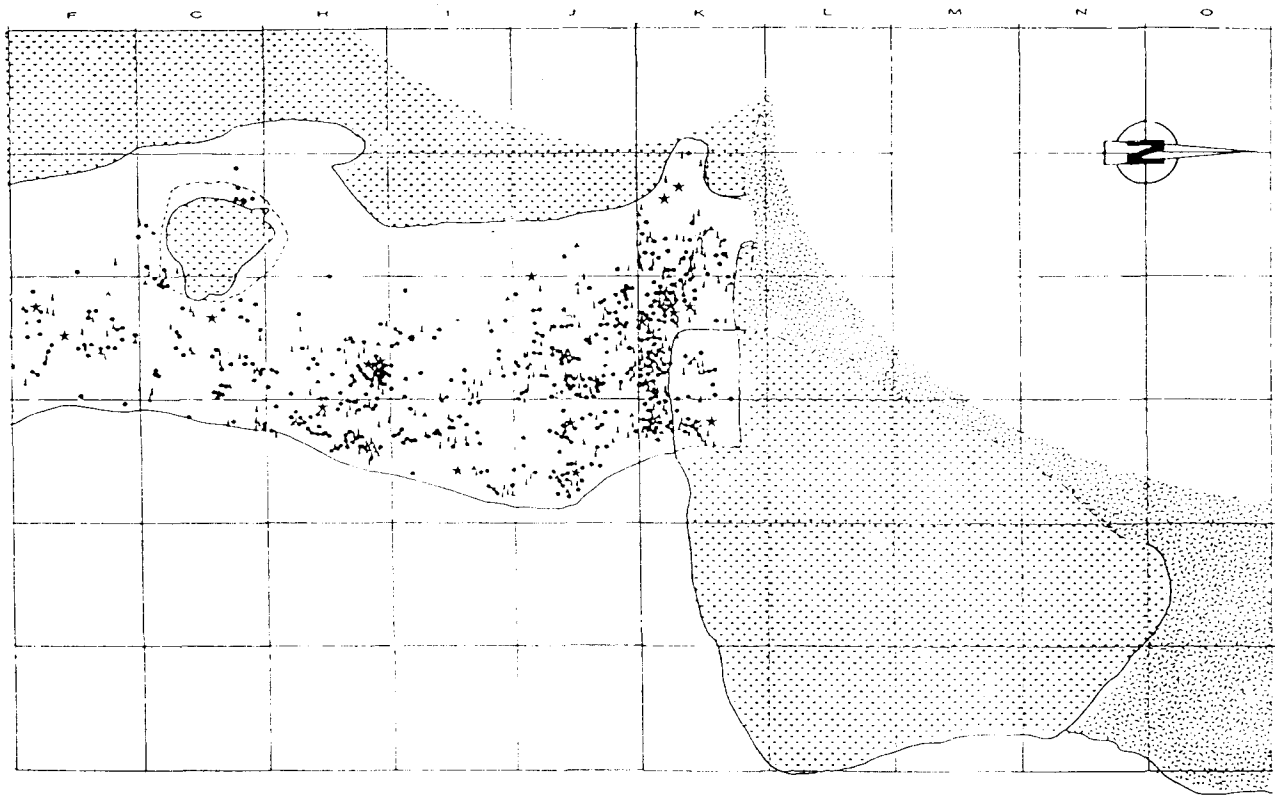
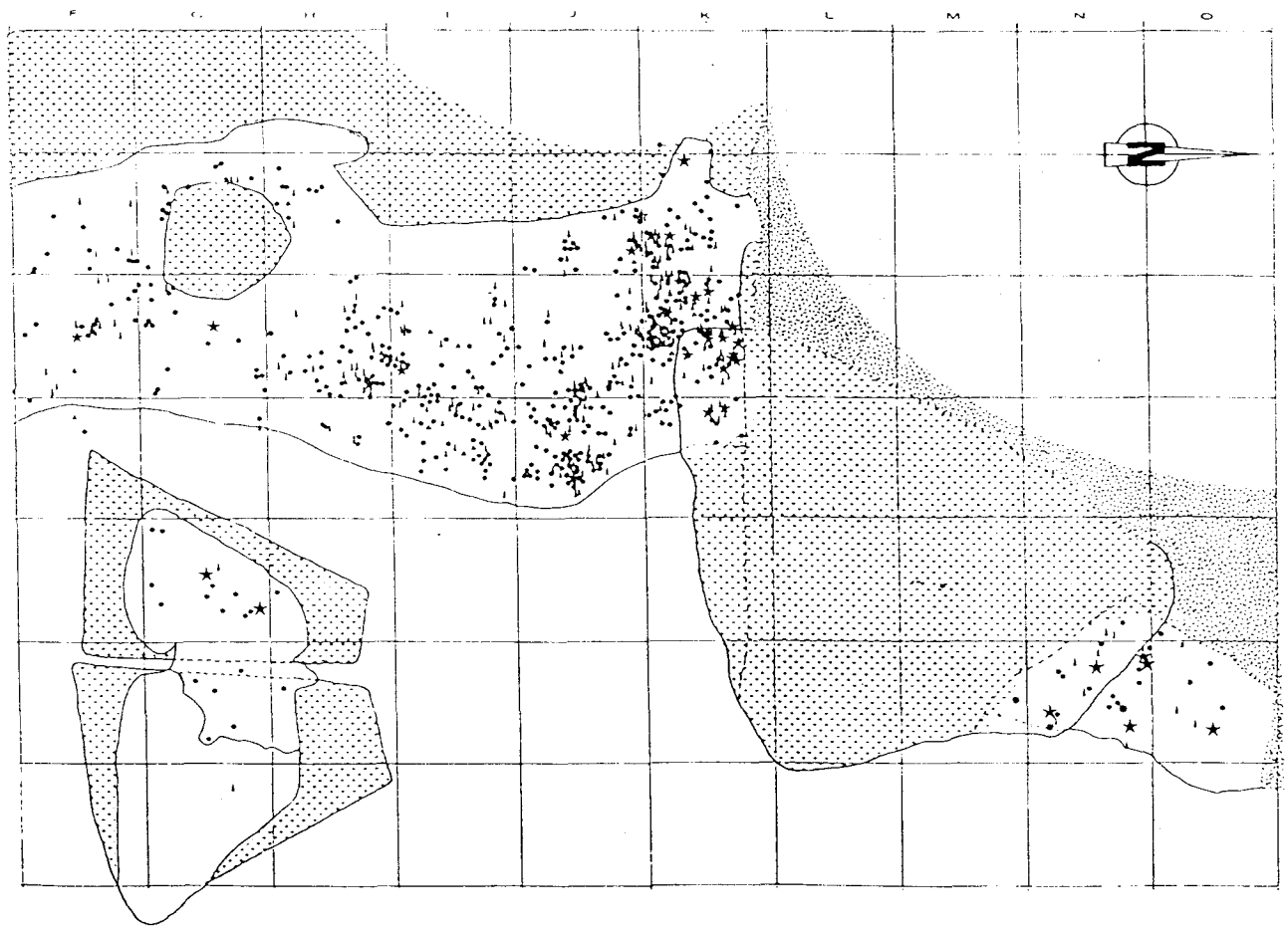
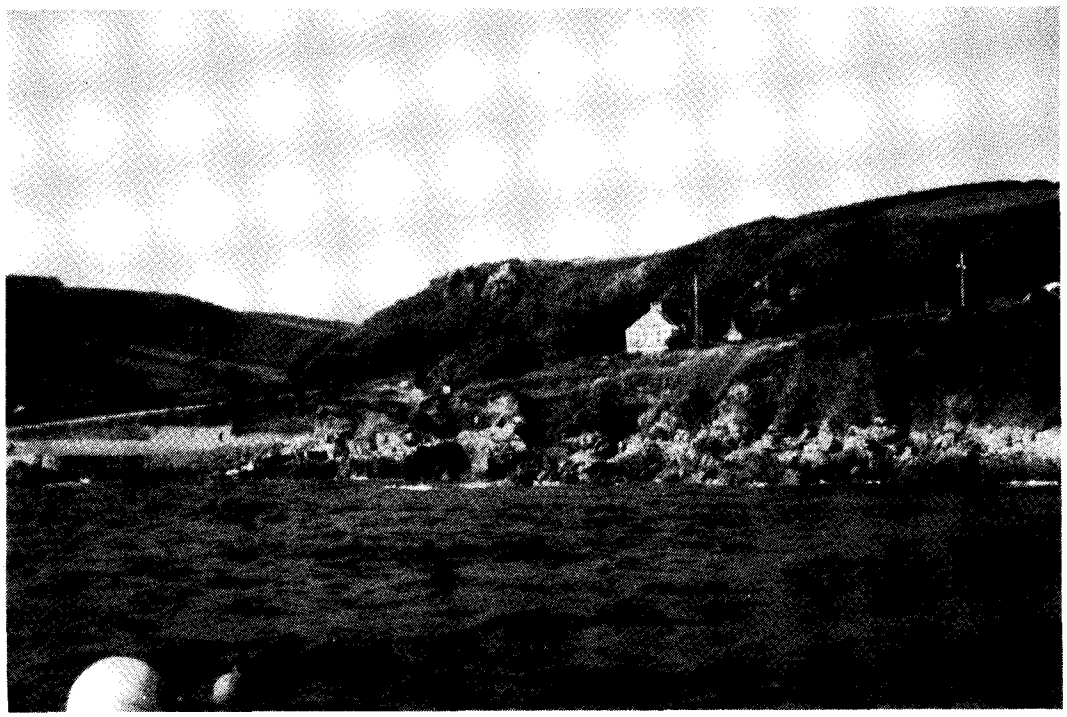


Fig. 210 : Secteur 1 ; Septième état de décapage ; niveau compris entre le cailloutis et la plage ancienne. Ce sol illustre la première occupation en place du secteur.


F
G
H
I
J
K
L
M
N
O


F
G
H
I
J
K
L
M
N
O

PHOTOGRAPHIES HORS TEXTE



Cliché M. Fosse

Photographie n°1 : Gisement littoral de Saint-Germain-des-Vaux au débouché de la Vallée des Moulins.

Cliche D. Cliquet.

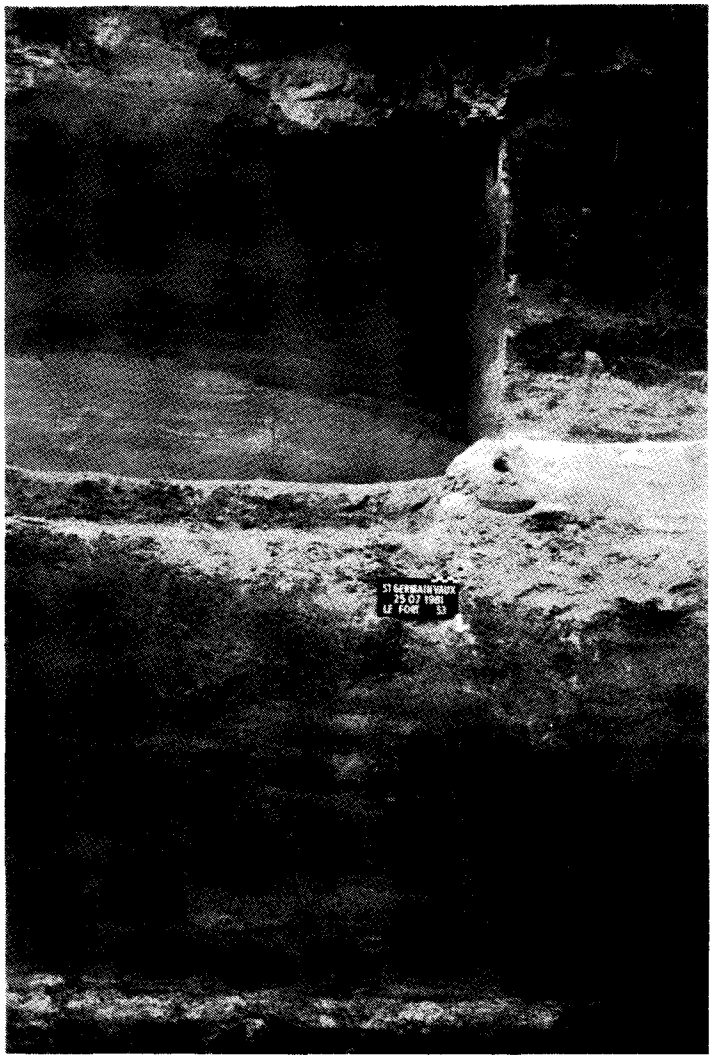
Photographie n°2 : Secteur 1; l'habitat de pied de falaise.

Cliché D. Cliquet

Photographie n° 3 : Stratotype de Port Racine.

Cliché D. Cliquet

Photographie n°4 : Secteur 9; "anmor" susjacent à la plage éémienne.



Cliché M. Fosse

Photographie n°5 : Secteur 3 ; coupe à limons calcaires.

Cliché M. Rivière

Photographie n°6 : Secteur 1 ; habitat de pied de falaise, en cours de fouilles.

Aquarelle et cliché B. Van Vliet-Lanoë

Photographie n°7 : Evocation du site durant le dernier interglaciaire Eémien.

Aquarelle et cliché B. Van Vliet-Lanoë

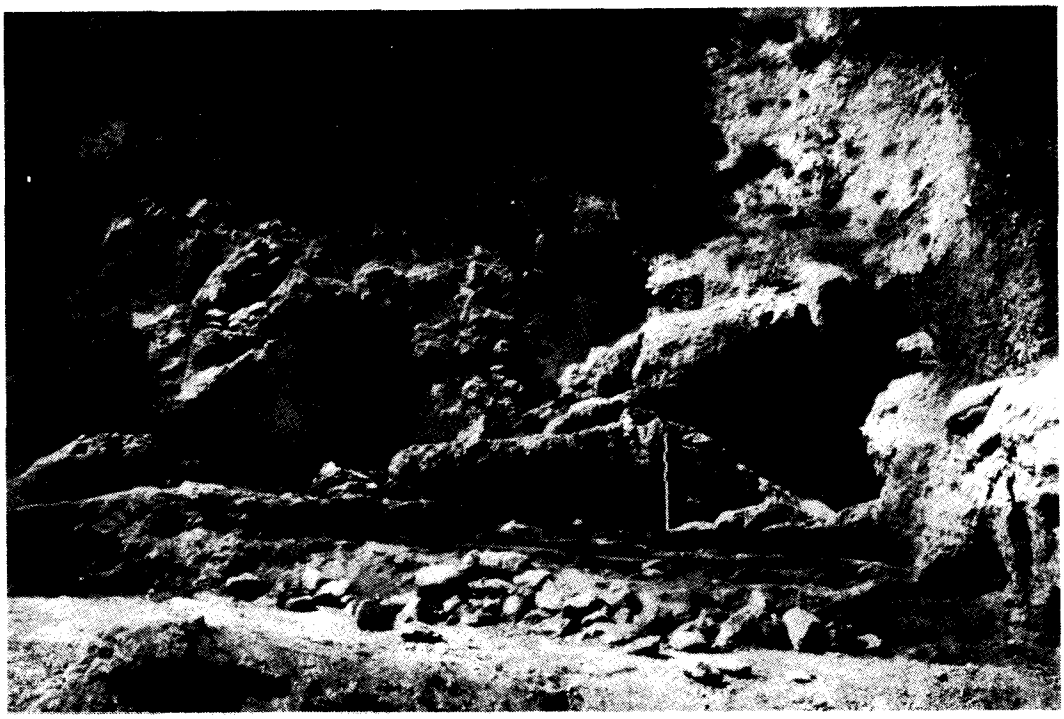
Photographie n°8 : Evocation du site durant la première période d'occupation - Eémien s.l. - .

Aquarelle et cliché B. Van Vliet-Lanoë

Photographie n°9 : Evocation du site durant la deuxième période d'occupation - Eémien s.l. - .

Aquarelle et cliché B. Van Vliet-Lanoë

Photographie n°10 : Evocation du site durant le Pléniglaciaire.



Cliché D. Cliquet

Photographie n°11 : Secteur 1 ; niveau anthropique humifère, oblitéré par des blocs cryoclastiques effondrés.

Cliché D. Cliquet

Photographie n°12 : Secteur 1 ; niveau anthropique humifère, oblitéré par des blocs cryoclastiques effondrés.

Cliché D. Cliquet

Photographie n°13 : Secteur 1; "espace intérieur délimité" par des blocs alignés.

Cliché D. Cliquet

Photographie n°14 : Secteur 1; "espace intérieur délimité". L'arc de cercle est encore visible ainsi que l'empilement de blocs, à l'extrémité de l'espace.

Cliché D. Cliquet

Photographie n°15 : Secteur 1; "callage" des "blocs alignés".

Cliché D. Cliquet

Photographie n°16 : Secteur 1 ; coupe F3 indiquant le fort pendage des couches sus-jacentes au "dallage".

Cliché D. Cliquet

Photographie n°17 : Secteur 1 ; toit du cailloutis (D2a).

Cliché M. Rivière

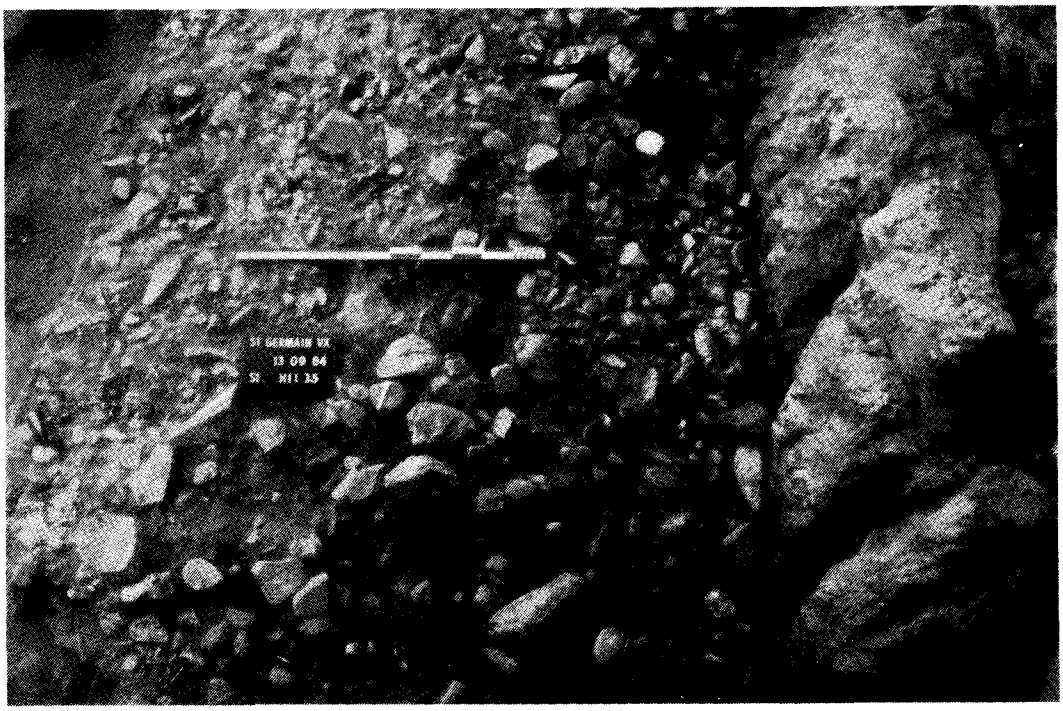
Photographie n°18 : Secteur 1 ; amas de débitage D4.

Cliché D. Cliquet

Photographie n°19 : Secteur 1; fosse creusée au pied de la falaise, dans la plage éémienne.

Cliché D. Cliquet

Photographie n°20 : Secteur 1; remplissage du foyer D5.



Cliché D. Cliquet

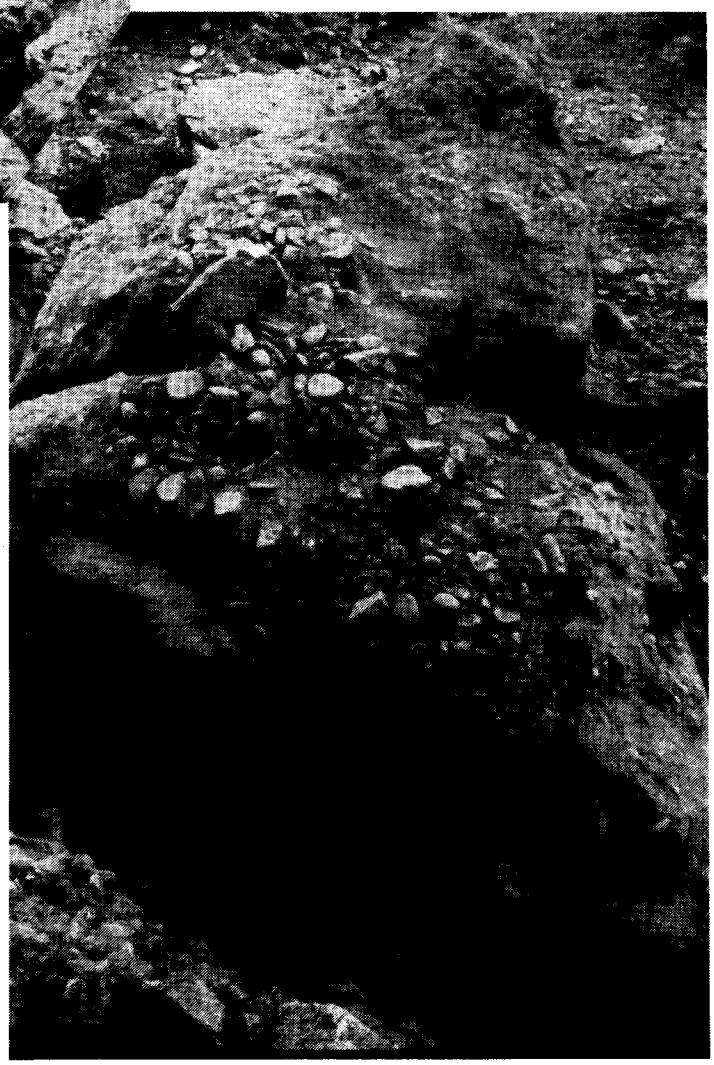
Photographie n°21 : Secteur 1; foyer à plat avec une bordure de pierres (J5).

Cliché D. Cliquet

Photographie n°22 : Secteur 1; bordure rubéfiée du foyer F5, tronquée par l'érosion littorale.

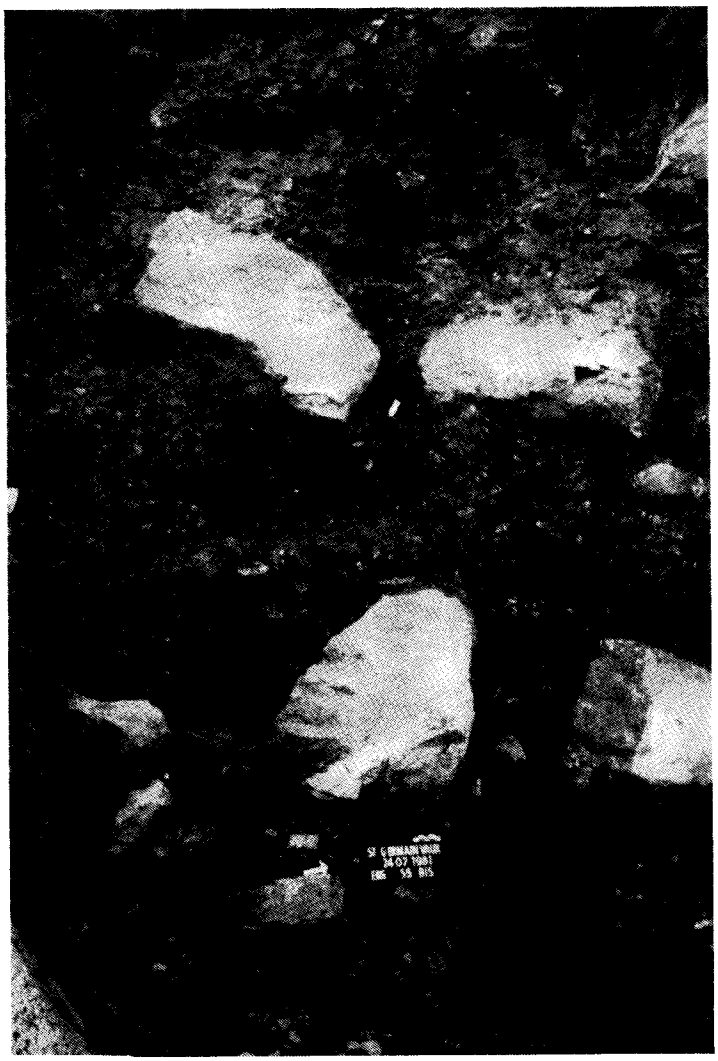
Cliché D. Cliquet

Photographie n°23 : Secteur 1 ; toit de la plage éémienne.



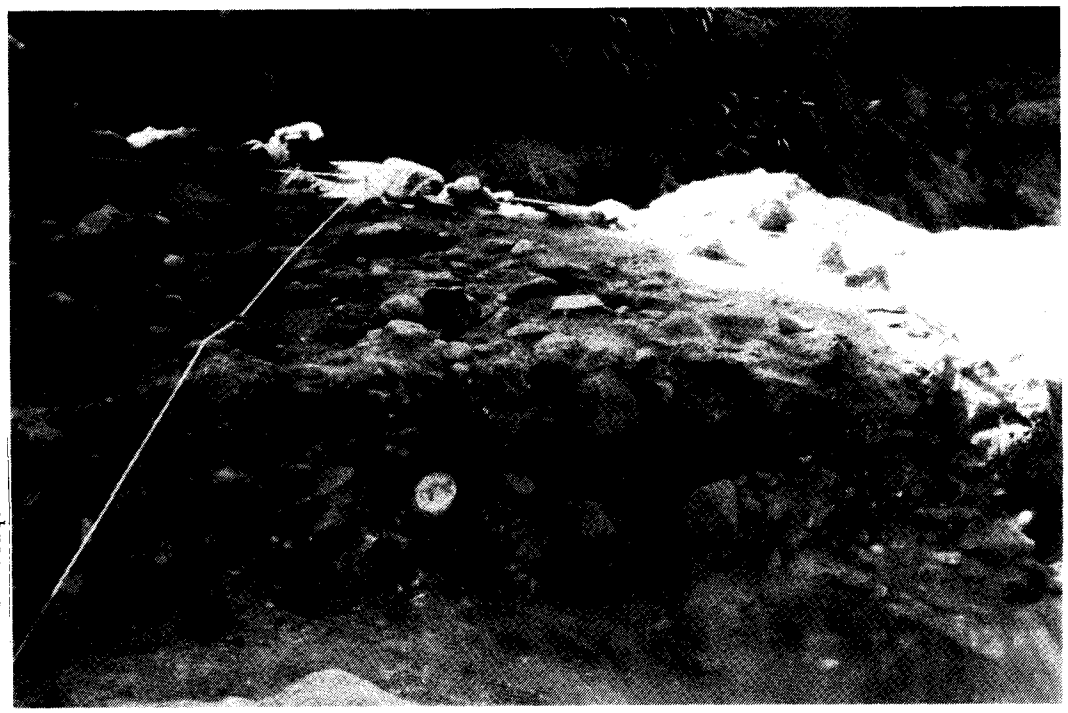
Cliché D. Cliquet

Photographie n°24 : Secteur 1 ; blocs granitiques fixant le cordon de galets en pied de falaise.



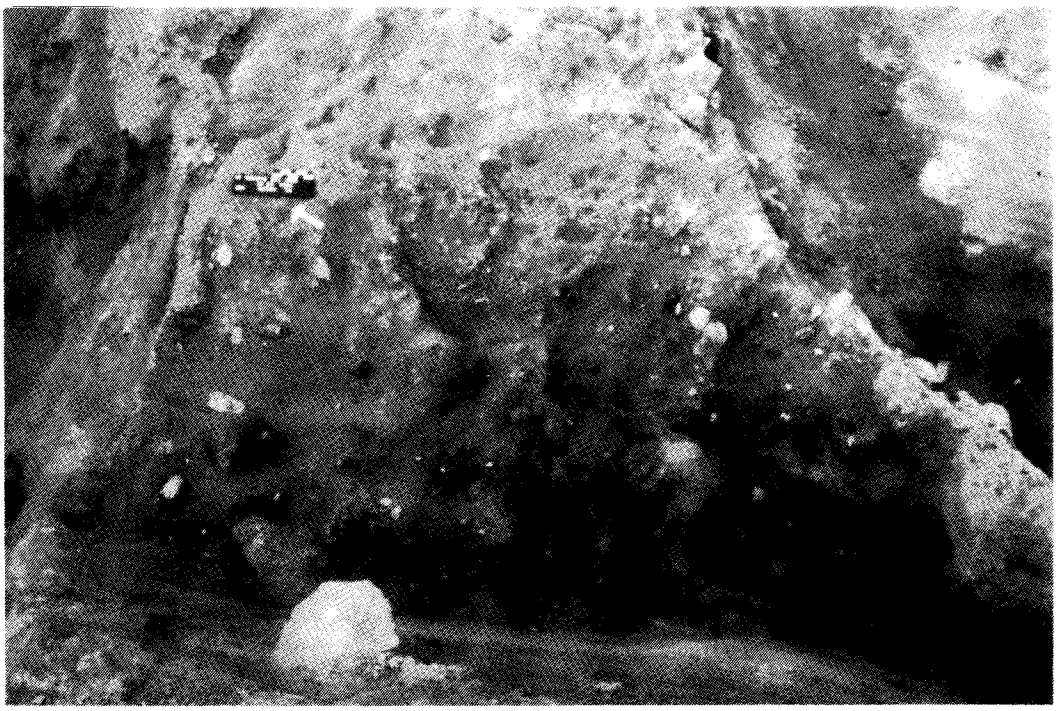
Cliché M. Fosse

Photographie n°25 : Secteur 5 bis ; foyer à bordure naturelle utilisant deux blocs cryoclastiques.



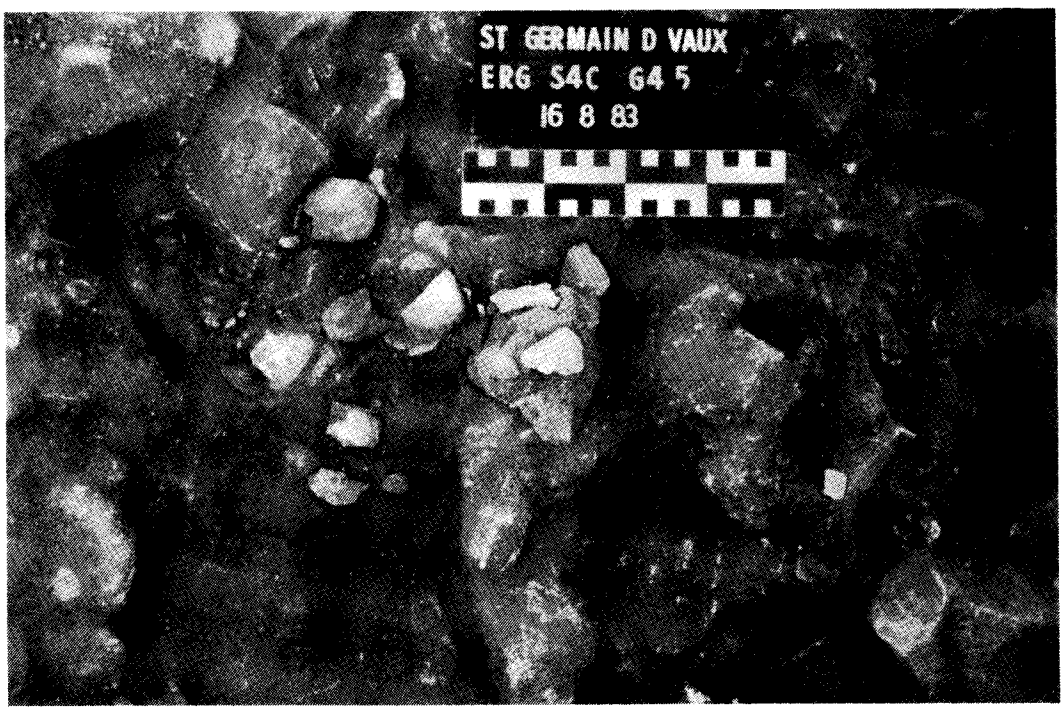
Cliché D. Cliquet

Photographie n°26 : Secteur 4 ; empilement de structures de combustion - foyer F4 (▷) et F5 (◀) -.



Cliché D. Cliquet

Photographie n°27 : Secteur 4; cuvette de foyer alvéolée (F4a), deuxième état de fouille.

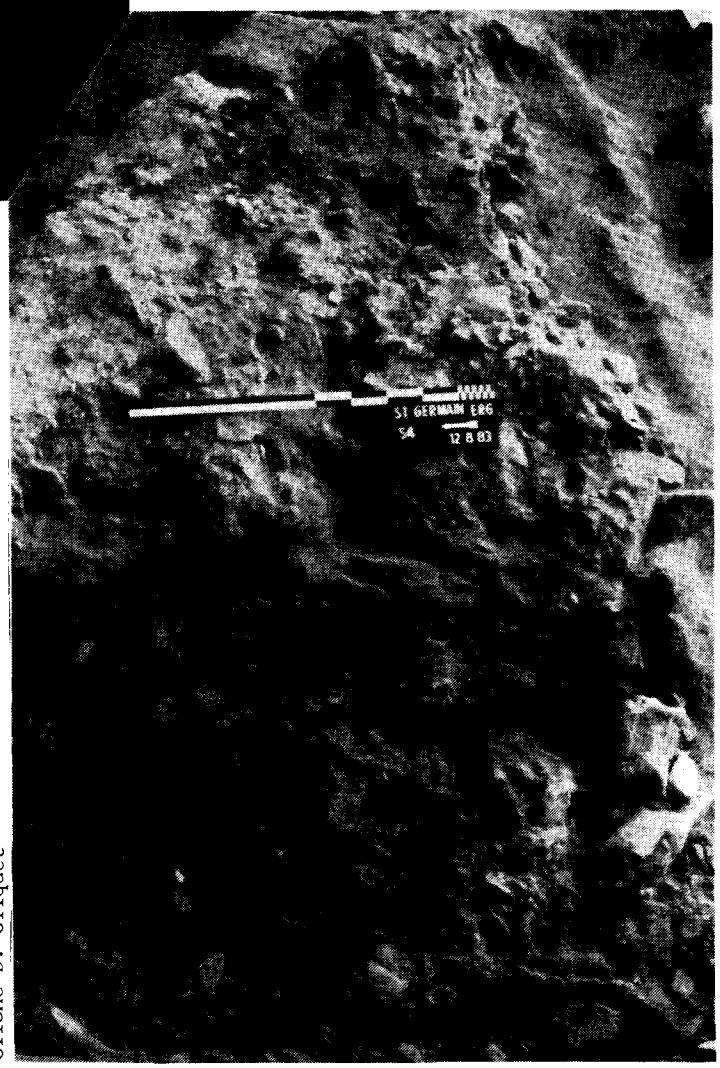


Cliché D. Cliquet

Photographie n°28 : Secteur 4; amas de débitage G4.

Cliché D. Cliquet

Photographie n°29 : Secteur 4 ; foyer à plat (F4b) - troisième état -.



Cliché D. Cliquet

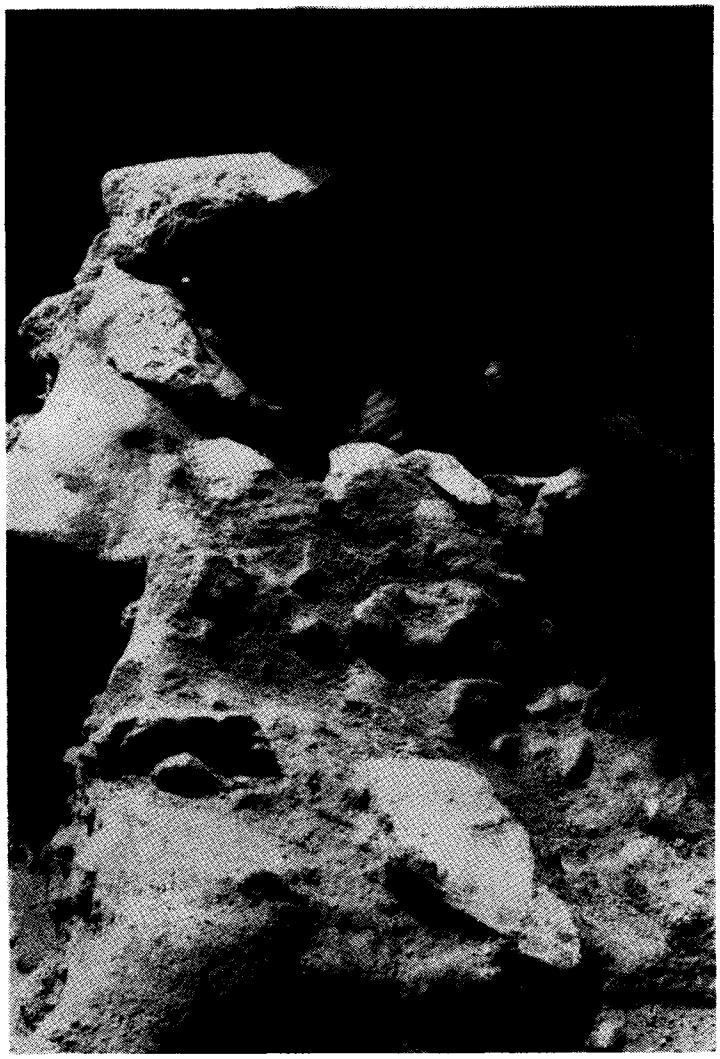
Photographie n°30 : Secteur 4 ; conglomérat de pierres altérées comblant le foyer G5 - troisième état -.

Cliché D. Cliquet

Photographie n°31 : Secteur 4 ; bordure rubéfiée du foyer G5 - quatrième état - .

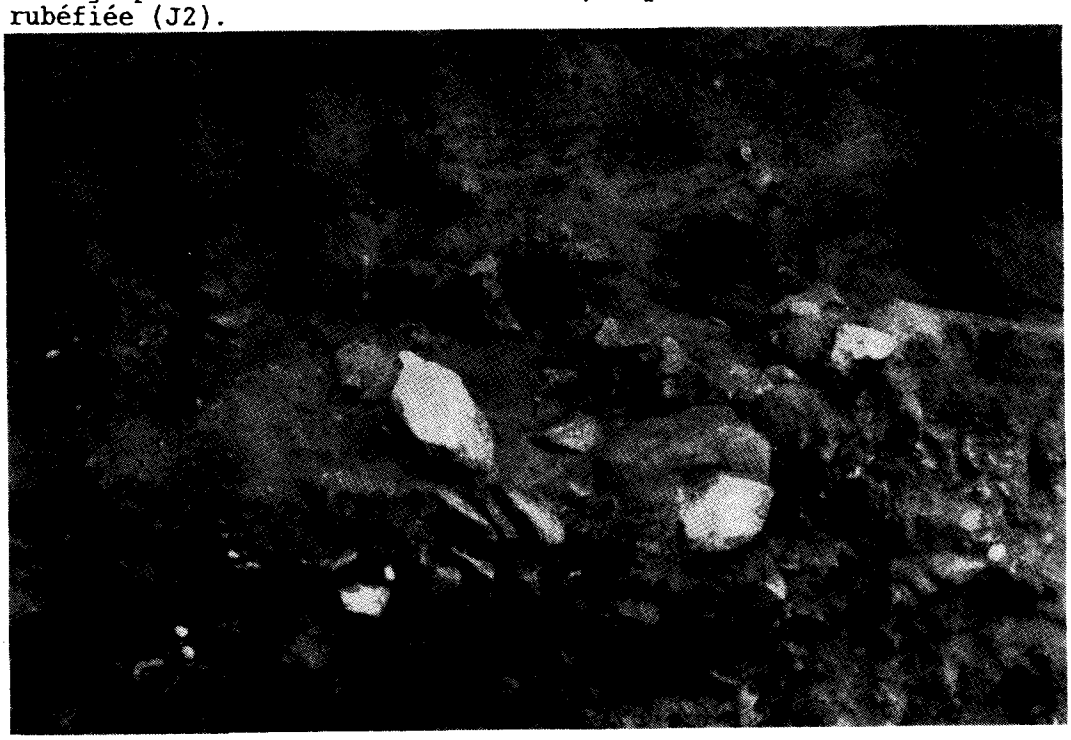
Cliché D. Cliquet

Photographie n°32 : Secteur 4 ; toit de la plage éémienne.



Cliché D. Cliquet

Photographie n°33 : Secteur 4 nord ; foyer construit avec une bordure rubéfiée (J2).

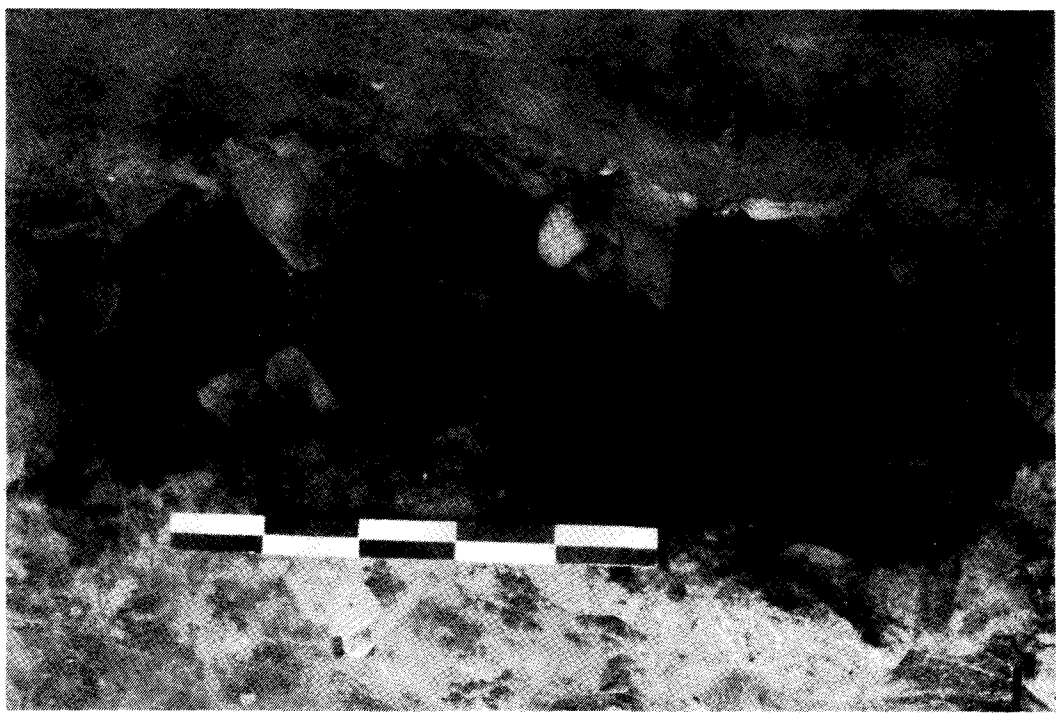


Cliché D. Cliquet

Photographie n°34 : Secteur 4 nord ; coupe du foyer J2.

Cliché D. Cliquet

Photographie n°35 : Secteur 4 Nord; foyer (E4) avec son remplissage charbonneux.



Cliché D. Cliquet

Photographie n°36 : Secteur 4 Sud; foyer (E4) creusé dans la plage éémienne.

LISTE DES TABLEAUX

TABLE DES ENCARTS, PHOTOGRAPHIES
ET ILLUSTRATIONS

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX

1) Classement des sédiments - limons et matrices de heads du secteur 1 - par la méthode de déviation des quartiers. p.48

2) Classement des sédiments - limons et matrices de heads du secteur 2 - par la méthode de déviation des quartiers. p.48

3) Altitudes des hautes mers exprimées en mètre N.G.F. (sommets de plages) à partir des relevés effectués sur les côtes du Massif Armoricain. p.62

4) Altitudes des sommets de plages prises dans les différents secteurs du chantier de Saint-Germain-des-Vaux / Port-Racine, exprimées en mètre N.G.F. p.64

5) Classement des matrices de plage par la méthode de déviation des quartiers. p.65

6) Caractéristiques techniques et typologiques des industries paléolithiques moyen du Massif Armoricain. p.434

7) Caractéristiques techniques et typologiques des industries paléolithiques moyen du Massif Armoricain. p.349

8) Classement des sédiments des "sols" et des "sédiments archéologiques" par la méthode de déviation des quartiers. p.350

9) Différences altimétriques enregistrées entre la pièce la plus basse et la pièce la plus haute participant à un raccord ou à un remontage. p.460

10) Eléments brûlés en fonction du combustible. p.508

TABLE DES ENCARTS

- Détermination de l'étalement, par la méthode de Trask, de deux courbes granulométriques cumulatives construites empiriquement. p.44

- Types de sols rencontrés à Saint-Germain des-Vaux /Port-Racine. p.393

- La palynologie : la connaissance de l'environnement. p.394

- L'anthracologie : témoignage des prélèvements de l'homme sur son environnement végétal. p.404

- Division des niveaux bionomiques de la zone intercotidale. p.414

- Apports de la micromorphologie à l'étude des paléosols et des structures anthropiques. p.431

TABLE DES PHOTOGRAPHIES HORS TEXTE

1 Gisement littoral de Saint-Germain-des-Vaux au débouché de la Vallée des Moulins. p.601

2 Secteur 1 ; l'habitat de pied de falaise. p.601

3 Stratotype de Port-Racine. p.602

4 Secteur 9 ; "anmor" susjacent à la plage éémienne. p.602

5 Secteur 3 ; coupe à limons calcaires. p.603

6 Secteur 1 ; habitat de pied de falaise, en cours de fouilles. p.603

7 Evocation du site durant le dernier interglaciaire Eémien. p.604

8 Evocation du site durant la première période d'occupation - Eémien s.l. - . p.604

9 Evocation du site durant la deuxième période d'occupation - Eémien s.l. - . p.605

10 Evocation du site durant le Pléniglaciaire. p.605

11	Secteur 1 ; falaise granitique en exposition Est.	p.606
12	Secteur 1 ; niveau anthropique humifère, oblitéré par des blocs cryoclastiques effondrés.	p.606
13	Secteur 1 ; "espace intérieur délimité" par des blocs alignés.	p.607
14	Secteur 1 ; "espace intérieur délimité". L'arc de cercle est encore visible ainsi que l'empilement de blocs, à l'extrémité de l'espace.	p.607
15	Secteur 1 ; "callage" des "blocs alignés".	p.608
16	Secteur 1 ; coupe F3 indiquant le fort pendage des couches susjacentes au"dallage".	p.608
17	Secteur 1 ; toit du cailloutis (D2a).	p.609
18	Secteur 1 ; amas de débitage D4.	p.609
19	Secteur 1 ; fosse creusée au pied de la falaise, dans la plage éémienne.	p.610
20	Secteur 1 ; remplissage du foyer D5.	p.610
21	Secteur 1 ; foyer à plat avec une bordure de pierres (J5).	p.611
22	Secteur 1 ; bordure rubéfiée du foyer F5, tronquée par l'érosion littorale.	p.611
23	Secteur 1 ; toit de la plage éémienne.	p.612
24	Secteur 1 ; blocs granitiques fixant le cordon de galets en pied de falaise.	p.612
25	Secteur 5bis ; foyer à bordure naturelle utilisant deux blocs cryoclastiques.	p.613
26	Secteur 4 ; empilement de structures de combustion - foyer F4 et F5-.	p.613
27	Secteur 4 ; cuvette de foyer alvéolée (F4a), deuxième état de fouille.	p.614
28	Secteur 4 ; amas de débitage G4.	p.614
29	Secteur 4 ; foyer à plat (F4b) - troisième état -.	p.615
30	Secteur 4 ; conglomérat de pierres altérées comblant le foyer G5 - troisième état - .	p.615
31	Secteur 4 ; bordure rubéfiée du foyer G5 - quatrième état -.	p.616
32	Secteur 4 ; toit de la plage éémienne.	p.616
33	Secteur 4 Nord ; foyer construit avec une bordure rubéfiée (J2).	p.617
34	Secteur 4 Nord ; coupe du foyer J2.	p.617
35	Secteur 4 Nord ; foyer (E4) avec son remplissage charbonneux.	p.618
36	Secteur 4 Sud ; foyer (E4) creusé dans la plage éémienne.	p.618

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Fig. 1	Le département de la Manche.	p.24
Fig. 2	Carte géologique de la Hague.	p.24
Fig. 3	Géologie du plateau continental armoricain (d'après G. Boillot, A. Cressart, J.-P. Gérard, J.-P. Fort et J.-P. Muzellec).	p.26
Fig. 4	Carte géologique et isobathes au toit du bed-rock de la Manche Occidentale et profil transversal (a/a) de la fosse centrale amont (d'après quesney, 1983).	p.28

Fig. 5	Fosses et paléovallées de la Manche et de ces approches occidentales (d'après quesney, 1983).	p.30
Fig. 6	Position des rivages en Manche occidentale, correspondant à des régressions de 18, 36, 55 et 73 m (d'après Hamilton et Smith, 1972).	p.30
Fig. 7	Réseau hydrographique en fonction de la roche et profils transversaux des vallées des côtes nord et ouest de la Hague.	p.31
Fig. 8	Localisation des séries collectées et des secteurs fouillés.	p.33
Fig. 9	Carte des provinces paléoclimatiques de l'Europe du Nord-Ouest au Weichsélien (d'après Catt, Coutard, Dewolf, Eden, Helluin, Jamagne, Lautridou, Maarleveld, Monnier, Paepe, Pellerin, sommé 'et Zagwijn). Séquences du Pléistocène supérieur (d'après Lautridou et alii).	p.36
Fig. 10	Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine-Croquis géomorphologique (d'après J.-P. Coutard, J.-P. Lautridou et J.-C. Ozouf).	p.38
Fig. 11	Stratotype de Port-Racine, secteur 2 (d'après Coutardf et al., 1979, 1982; Lautridou, 1984 et Van Vliet-Lanoë, 1987).	p.40
Fig. 12	Profil stratigraphique du secteur 1 et empâtement volumétrique des niveaux limono-organiques de ce secteur (a).	p.42
Fig. 13	Détermination de l'étalement, par la méthode de Trask, de deux courbes granulométriques cumulatives construites empiriquement.	p.44
Fig. 14	Courbes granulométriques cumulatives du secteur 2 - Formation de Port-Racine (analyses M. Levant).	p.45
Fig. 15	Courbes granulométriques cumulatives du secteur 1 (analyses M. Levant).	p.45
Fig. 16	Triangles granulométriques des sédiments des secteurs 1 et 2: - Formation du Port-Racine (b) et du secteur 1 (c) (analyses M. Levant).	p.47
Fig. 17	Coupes des secteurs 7, 9, 6 (a) et 8 (b) et profils de la crique de l'Erguillière (c).	p.49
Fig. 18	Coupe du secteur 10 (d'après B. Van Vliet-Lanoë).	p.51
Fig. 19	Coupe du secteur 11 (d'après B. Van Vliet-Lanoë).	p.51
Fig. 20	Complexe des secteurs 12, 5bis et 5 et profils des mêmes secteurs : 12 (a), 5 bis (b) et 5c (d'parès B. Van Vliet-Lanoë).	p.54
Fig. 21	Profils stratigraphiques des secteurs 13 (a) et 14 (b) (d'après B. Van Vliet-Lanoë).	p.55
Fig. 22	Coupe du secteur 15 (a) et représentation du complexe littoral avec blocs glaciels (D1b) et cordon de retrait (D1c) - secteurs 13, 14 et 15 (b) (d'après B. Van Vliet-Lanoë).	p.56
Fig. 23	Coupe du secteur 16 (d'après B. Van Vliet-Lanoë, 1987).	p.58
Fig. 24	Coupe du secteur 4 (d'après B. Van Vliet-Lanoë, 1987).	p.58
Fig. 25	Coupe du secteur 3 (d'après Coutard et al., 1982; Lautridou, 19et Van vliet-Lanoë, 1987).	p.60
Fig. 26	Altitudes des niveaux de plage en fonction de la topographie et développement des niveaux humifères susjacents.	p.63
Fig. 27	Courbes granulométriques cumulatives des matrices de sols susjacents à la plage ancienne - D2b et D2c - (analyses M. Levant).	p.66
Fig. 28	Courbes granulométriques cumulatives des matrices de cordons littoraux - D1c (analyses M. Levant).	p.66
Fig. 29	Courbes granulométriques cumulatives des matrices de cordons - D1c - et des estrans -D1b- des plages aux secteurs 10 (a), 12 (b), 13 (c) et 14 (d).	p.68

Fig. 30	Carte de différents types d'apports éoliens pendant le Weichsélien (d'après J.-P. Lautridou, 1984). 1 : nordique, 2 : normand (Manche centrale et orientale, 3 : breton (Manche Occidentale), 4 : Seine, 5 : régional, 6 : direction des vents nourriciers.	p.70
Fig. 31	Carte simplifiée des couvertures loessiques et sableuses et des provinces d'alimentation pendant le weichsélien (d'après J.-P. Lautridou). 1 loess de plus de 4 m d'épaisseur, 2 : loess de 2 à 4 m, 3 : loess de moins dm d'épaisseur, 4 : sable, 5 : loess de la plate forme marine submergés et érsgression flandrienne, 6 : paléoestuaires, 7 : lignes de rivage associée aux, 8 : direction des vents nourriciers.	p.70
Fig. 32	Profil transversal du versant de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine (d'après J.-P. Lautridou, 1984).	p.72
Fig. 33	Détail du profil du versant de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine (d'après J.-P. Lautridou, 1984).	p.72
Fig. 34	Croquis d'ensemble des coupes de la crique de l'Erguillière : 1 : plage ancienne, 2 : sols limono-humaiques, 3 : head lité, 4 : heet sol flué, 5 : sol flué, 6 : complexe de heads, 7 : loess, 8 : sol holocène et ç : sol historique (d'après B. Van Vliet-Lanoë).	p.72
Fig. 35	Observations micromorphologiques : secteurs 14, 3, 2 et 1.	p.73
Fig. 36	Coupe du secteur 3 - fauchage en langues - petites fentes à colmatage sableux fauchées sur pente faible.	p.75
Fig. 37	Coupe du secteur 2 - Formation du Port-Racine : lobe de solifluxion avec figures de déformations dues à une discontinuité tangentielle de l'écoulement et coupe du secteur 3bis : déformation du sommet du gley liée à une discontinuité tangentielle de l'écoulement due à une gélivité différentielle.	p.75
Fig. 38	Limons à doublets des coupes des secteurs 2 - Formation de Port-Racine - et 3	p.77
Fig. 39	Genèse des dépôts périglaciaires à Saint-Germain-des-Vaux.	p.79
Fig. 40	Secteur 1 : bioturbations dues aux lombrics (a) et aux collemboles (b); Secteur 9 : (c) forme juvénile de discorbidé (diam. 43 µ).	p.81
Fig. 41	Séquence pédostratigraphique du Nord Cotentin	p.83
Fig. 42	"Galets-nucleus".	p.91
Fig. 43	Nucleus : sur éclat, globuleux et discoides.	p.93
Fig. 44	Nucleus levallois.	p.95
Fig. 45	"Galet-nucleus" à lames et nucleus prismatiques.	p.97
Fig. 46	Données mesurables.	p.99
Fig. 47	Aplatissement des éclats.	p.99
Fig. 48	Calcul de l'indice de courbure des encoches, racloirs et grattoirs.	p.100
Fig. 49	Sources d'approvisionnement en matières premières.	p.109
Fig. 50	Origine de la matière première et variations du niveau marin en Méditerranée.	p.111
Fig. 51	Outils collectés hors stratigraphie et sur la plage actuelle.	p.120
Fig. 52	Secteur 4 : "Galets-nucleus" et nucleus sur éclat.	p.133
Fig. 53	Secteur 4 : Schéma opératoire non levallois, remontage d'un "galet-nucleus".	p.136
Fig. 54	Secteur 4 : Schéma opératoire non levallois remontage d'un "galet-nucleus".	p.137

Fig. 55	Secteur 4 : Schéma opératoire non levallois à partir d'un nucleus discoïde et outillage.	p.140
Fig. 56	Secteur 4 : Nucleus levallois.	p.142
Fig. 57	Secteur 4 : Diagrammes cumulatifs réel et essentiel.	p.144
Fig. 58	Faille Ouest du Secteur 4 : "Galets-nucleus", nucleus sur éclats globuleux et levallois.	p.146
Fig. 59	Anfractuosité n° 1 : Remontages effectué sur "galet-nucleus".	p.153
Fig. 60	Anfractuosité n° 1 : Remontage effectué sur un nucleus levallois de modalité récurrente.	p.156
Fig. 61	Anfractuosité n° 1 : Remontages effectués sur des nucleus levallois de modalité récurrente.	p.158
Fig. 62	Annfractuosité n° 2 : "Galets-nucleus", nucleus globuleux et levallois.	p.161
Fig. 63	Outillage du Secteur 16, de la coupe Ouest du Port, des heads du Secteur 4 et remontages sur nucleus levallois de l'anfractuosité n° 2.	p.165
Fig. 64	Industrie de l'anse de "L'Erguillière".	p.180
Fig. 65	Secteur 1, niveau de base : Nucleus; Secteur 1 : "galets-nucleus", nucleus sur éclat, globuleux et levallois.	p.184
Fig. 66	Secteur 1 : Nucleus levallois, "galet-nucleus", à lames et nucleus prismatiques.	p.187
Fig. 67	Secteur 1 : Eclats, pointes, lame levallois, pointes pseudo-levallois, lames à arêtes parallèles et lames à crête.	p.190
Fig. 68	Secteur 1 : Racloirs.	p.193
Fig. 69	Secteur 1 : Racloirs.	p.195
Fig. 70	Secteur 1 : Grattoirs, burins, perçoirs, et couteau à dos et troncatures.	p.197
Fig. 71	Secteur 1 : Encoches.	p.200
Fig. 72	Secteur 1 : Encoches.	p.201
Fig.73	Secteur 1 : Encoches.	p.203
Fig. 74	Secteur 1 : Encoches en bout, éclats dentiuclés et becs burinants alternes.	p.205
Fig. 75	Secteur 1 : Retouches sur face plane, alternes minces, abruptes épaisses et abruptes minces convexes.	p.207
Fig. 76	Secteur 1 : Retouches abruptes minces rectilignes et concaves.	p.209
Fig. 77	Secteur 1 : Retouches abruptes minces concaves, périphériques, pièces pédonculée et rabots.	p.212
Fig. 78	Secteur 1 : Diagrammes cumulatifs réel et essentiel.	p.214
Fig. 79	Secteur 1 : Schémas opératoires non levallois à partir de "galets-nucleus".	p.216
Fig. 80	Secteur 1 : Schémas opératoires non levallois à partir de "galets-nucleus".	p.219
Fig. 81	Secteur 1 : Schémas opératoires non levallois à partir sur éclat et aboutissant au nucleus globuleux et schémas opératoires levallois.	p.221
Fig. 82	Schéma opératoire levallois.	p.223
Fig. 83	Secteur 1 : Schéma opératoire levalllois.	p.224
Fig. 84	Secteur 1 : Schéma opératoire levallois.	p.227

Fig. 85	Secteur 1 : Schéma opératoire non laminaire sur "galet nucleus" produisant des éléments laminaires.	p.229
Fig. 86	Secteur 1 : Schéma opératoire laminaire sur "galet-nucleus".	p.231
Fig. 87	Secteur 1 : Schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique.	p.233
Fig. 88	Secteur 1 : Schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique.	p.236
Fig. 89	Secteur 1 : Schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique.	p.237
Fig. 90	Secteur 1 : Production laminaire du nucleus prismatique de l'ensemble 171.	p.239
Fig. 91	Secteur 1 : "Initialisation" du débitage laminaire depuis un arrondi naturel cortical et schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique.	p.241
Fig. 92	Secteur 1 : Remontage illustrant le schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique.	p.242
Fig. 93	Secteur 1 : Remontage illustant le schéma opératoire laminaire aboutisssant à un nucleus prismatique.	p.243
Fig. 94	Secteur 1 : Distribution des longueurs de nucleus par type et des masses de ces mêmes nucleus, par classes et par types, à leur état ultime d'exhaustion.	p.246
Fig. 95	Secteur 1 : Schémas diacritiques des "galets-nucleus" à éclats(s).	p.247
Fig. 96	Secteur 1 : Schémas diacritiques : 1 et 2 : des "galets-nucleus" à éclats; 3 à 5 : des "galets-nucleus" à lames.	p.248
Fig. 97	Secteur 1 : Schémas diacritiques des nucleus globuleux.	p.249
Fig. 98	Secteur 1 : Schémas diacritiques de nucleus "sur éclat".	p.250
Fig. 99	Secteur 1 : Schémas diacritiques de nucleus levallois de modalité linéale et de gestion unipolaire.	p.252
Fig. 100	Secteur 1 : Schémas diacritiques de nucleus levallois de modalité linéale et de gestion centripète.	p.253
Fig. 101	Secteur 1 : Schémas diacritiques de nucleus (levallois) de modalité récurrente et de gestion bipolaire opposée.	p.254
Fig. 102	Secteur 1 : Schémas diacritiques de nucleus (levallois) de modalité récurrente et de gestion bipolaire orthogonale.	p.255
Fig. 103	Secteur 1 : Schémas diacritiques de nucleus (levallois) de modalité récurrente et de gestion centripète.	p.256
Fig. 104	Secteur 1 : Schémas diacritiques de nucleus prismatiques.	p.258
Fig. 105	Secteur 1 : Schémas diacritiques de *nucleus* prismatiques.	p.259
Fig. 106	Secteur 1 : Schémas diacritiques de nucleus prismatiques.	p.260
Fig. 107	Secteur 1 : Schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique.	p.261
Fig. 108	Secteur 1 : Schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique.	p.262
Fig. 109	Secteur 1 : Schéma opératoire laminaire aboutissant à un nucleus prismatique.	p.266
Fig. 110	Secteur 1 : Ensembles remontés sur nucleus prismatiques et sur "galet-nucleus".	p.267
Fig. 111	Secteur 1; niveau D5 : Nucleus et industrie	p.271
Fig. 112	Secteur 10 : Nucleus.	p.279
Fig. 113	Secteur 12, 5 bis et 5 : Nucleus, lame et industrie.	p.281

Fig. 114	Côte ouest, côte nord (niveaux attribuables à l'Eémien) et côte nord (toit du head/base des loess) : Industrie et Secteur 3 : Nucleus et industrie.	p.288
Fig. 115	Distribution des nucleus des différents secteurs étudiés par types et distribution des nucleus "levallois" de ces mêmes secteurs.	p.307
Fig. 116	Querqueville (C.I.N.) : Industrie.	p.324
Fig. 117	Anse de la Mondrée : Industrie et Montfarville : Industrie.	p.330
Fig. 118	Gouberville (la Lande du Nau) : Industrie.	p.337
Fig. 119	Siouville : Industrie et Saint-Vaast-la-Hougue (le Fort) : Industrie.	p.340
Fig. 120	Tréauville : Industrie.	p.342
Fig. 121	Abri du Rozel : Industrie.	p.347
Fig. 122	Situation des gisements "de comparaison" attribués au Paléolithique moyen à encoches et/ou à denticulés.	p.355
Fig. 123	Graphiques cumulatifs réels et essentiels de la Cotte de Saint-Breladeet des Gastides.	p.367
Fig. 124	Graphiques cumulatifs réels et essentiels de la Cotte de Saint-Brelade et de Piégu.	p.368
Fig. 125	Industries attribuables au paléolithique Moyen du Massif Armoricain et graphiques réels et essentiels de Fermanville/Port-Pignot, de Grainfollet et de Treisseny.	p.370
Fig. 126	Graphiques cumulatifs réels et essentiels du Clos Rouge, du Bois du Rocher et de Kervouster.	p.372
Fig. 127	Graphiques cumulatifs réels et essentiels de Roche-Tonnerrre, de la Trinité sud et nord, du Mont-Dol, du Goaréva, de la Cotte de Saint-Brelade et de Saint-Vaast-la-Hogue/Le Crau.	p.374
Fig. 128	Graphiques cumulatifs réels et essentiels de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine, de Querqueville, de Fermanville/la Mondrée et de Gouberville.	p.376
Fig. 129	Répartition des différents faciès attribuables au Paléolithique Moyen Armoricain.	p.383
Fig. 130	Les principaux sites paléolithiques du Massif Armoricain.	p.385
Fig. 131	Gites polliniques de référence et du Nord du Cotentin.	p.396
Fig. 132	Diagramme palynologique des Ilets.	p.398
Fig. 133	Diagramme palynologique de la Hauteville.	p.400
Fig. 134	Diagramme palynologique de l'anse de la Mondrée à Fermanville.	p.401
Fig. 135	Saint-Germain des Vaux/Port-Racine : diagrammes palynologiques des secteurs 1 et 9.	p.403
Fig. 136	Situation des trois plans anatomiques.	p.405
Fig. 137	Saint-Germain des Vaux/Port-Racine : Déterminations anthracologiques.	p.407
Fig. 138	Saint-Germain des Vaux/Port-Racine : Déterminations anthracologiques relatives au dernier interglaciaire.	p.409
Fig. 139	Représentations schématiques : des différents niveaux atteints par les marées; des marées de vive-eau et de morte-eau en un point donné pendant 12 jours et des différentes zones d'une côte rocheuse.	p.413
Fig. 140	Division des niveaux bionomiques de la zone intercotidale.	p.414
Fig. 141	Répartition des éléments chimiques dans quelques roches sédimentaires, sols, végétaux et os de mammifères.	p.427

Fig. 142	Schéma descriptif des lames minces dans les niveaux archéologiques.	p.432
Fig. 143	Courbes granulométriques cumulatives des niveaux archéologiques	p.433
Fig. 144	Secteur 1 : variations de la granulométrie et de certains éléments chimiques au sein du profil.	p.436
Fig. 145	Secteur 1 : niveau susjacent au cailloutis : essai de corrélations entre les analyses granulométriques, le fer et l'aluminium libres, le carbone et les éléments majeurs contenus dans le sédiment.	p.438
Fig. 146	Capacité d'échange, fer et aluminium libres, carbone et taux de matière organique (C/N) des différents sols de l'anse de "l'Erguillière".	p.440
Fig. 147	Caractérisation de la distribution en poids moléculaires des acides organiques sens large.	p.442
Fig. 148	Stérols les plus représentés dans les levures, le règne animal et le règne végétal.	p.443
Fig. 149	"Structures" d'origine naturelle (Secteur 3) et espace structuré (Secteur 1).	p.449
Fig. 150	Secteur 1 : représentation dans l'espace des éléments du remontage n° 165.	p.454
Fig. 151	Secteur 1 : représentation dans l'espace des artefacts, par zone, d'enlèvements de l'ensemble 35.	p.455
Fig. 152	Secteur 1 : représentation tridimensionnelle des remontages sur nucleus à éclats.	p.457
Fig. 153	Secteur 1 : représentation tridimensionnelle des remontages sur nucleus prismatiques et sur "galet-nucleus" à lames.	p.458
Fig. 154	Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontage n° 98 et n° 27.	p.461
Fig. 155	Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontages n° 255 et n° 107.	p.462
Fig. 156	Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontgages n° 57 et n° 12.	p.463
Fig. 157	Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remodntages n° 167 et n° 30	p.464
Fig. 158	Secteur 1 : représentation enplan et dans l'espace des enlèvements des remodntages n° 8 et n° 66.	p.465
Fig. 159	Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontages n° 29 et n° 36.	p.466
Fig. 160	Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontages n° 41 et n° 110.	p.467
Fig. 161	Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontages n° 171.	p.468
Fig. 162	Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontages n° 28.	p.469
Fig. 163	Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontages n° 25 et n° 31.	p.470
Fig. 164	Secteur 1 : représentation en plan et dans l'espace des enlèvements des remontages n° 243 et n° 33.	p.471
Fig. 165	Répartition planimétrique des lames à crêtes et des nucleus.	p.472
Fig. 166	Secteur 1 : densimétrie des esquilles brulées et représentation de l'ensemble des minéraux affectés par le feu.	p.473

Fig. 167 Secteur 1 : foyer tronqué - F5 - et structures de combustion de l'occupation initiale - D5 et J5. p.474

Fig. 168 Secteur 1 : densimétrie des esquilles par m^2. p.476

Fig. 169 Secteur 1 : distribution des encoches (a), des encoches en bout (b) et des éclats denticulés (c). p.479

Fig. 170 Secteur 1 : Représentation tridimensionnelle des encoches (a), des encoches en bout (b) et des éclats denticulés. p.480

Fig. 171 Secteur 1 : Répartition planimétrique des racloirs (a), des outils du type paléolithique supérieur (b) et des couteaux à dos naturels (c). p.481

Fig. 172 Secteur 1 : Représentation tridimensionnelle des racloirs, des outils du type paléolithique supérieur (b) et des couteaux à dos naturels (c). p.482

Fig. 173 Secteur 1 : Foyers D.5 et J.5. p.483

Fig. 174 Observations micromorphologiques p.484

Fig. 175 Observations micromorphologiques - foyer du secteur 5 bis. p.485

Fig. 176 Secteur 4 sud : foyer E4; lentilles cendreuses (C4) et artefacts. p.487

Fig. 177 Secteur 4 : premier 4 état de décapage. p.489

Fig. 178 Secteur 4 : premier état de décapage - débitage et galets altérés par le feu. p.490

Fig. 179 Secteur 4 : deuxième état de décapage - foyer F4. p.491

Fig. 180 Secteur 4 : deuxième état de décapage - débitage et galets affectés par le feu. p.492

Fig. 181 Secteur 4 : troisième état de décapage foyers F4b et G5. p.493

Fig. 182 Secteur 4 : troisième état de décapage - débitage et galets brulés. p.494

Fig. 183 Secteur 4 : quatrième état de décapage - foyer G5. p.495

Fig. 184 Secteur 4 : quatrième état de décapage - galets brulés et débitage dont un amas. p.496

Fig. 185 Secteur 4 nord : premier état de décapage - répartition des cendres et distribution des artefacts. p.497

Fig. 186 Secteur 4 nord : deuxième état de décapage; foyer J2 vidé, structure K2 avec son remplissage cendreux et distribution de l'industrie et des témoins de feu. p.498

Fig. 187 Secteur 4 nord : troisième état de décapage; structure K2 reposant sur du sable marin. p.499

Fig. 188 Secteur 4 : coupes des structures de combustions - foyer E4 et lentilles charbonneuses C5 et G3. p.500

Fig. 189 Secteur 4 : coupes des foyers F4 et G5. p.501

Fig. 190 Secteur 4 : coupes des foyers G5 et K2. p.502

Fig. 191 Observations micromorphologiques des cendres des secteurs 16 et 4. p.504

Fig. 192 Détermination du combustible rencontré dans les foyers des secteurs 1, 4 et 5bis et dans le niveau d'incendie du secteur 16. p.505

Fig. 193 Foyers expérimentaux : températures atteintes avec le pin sylvestre et le fucus (varech). p.509

Fig. 194 Foyers expérimentaux : températures atteintes avec le pin sylvestre et le bouleau. p.510

Fig. 195	Répartition des tailles de galets rencontrés au secteur 4, affectés et non affectés par le feu; et spectre HPLC et infrarouge des matières organiques extractibles du sol témoin avant réalisation des foyers expérimentaux.	p.513
Fig. 196	Influence du combustible sur la nature des matières extractibles des foyers expérimentaux.	p.514
Fig. 197	Influence des matières sur la nature des matières organiques extractibles des foyers expérimentaux.	p.515
Fig. 198	Comparaison des matières organiques extractibles d'un foyer domestique et d'un autre type de foyer sans utilisation définie.	p.516
Fig. 199	Secteur 1 : Représentation des principaux remontages par niveaux de 50 mm d'épaisseur défini arbitrairement depuis le toit de la plage ancienne; 1 : de 0 à 50 mm; 2 : de 50 à 100 mm et 3 : de 100 à 150 mm.	p.521
Fig. 200	Secteur 1 : Représentation des principaux remontages par niveaux de 50 mm d'épaiseur définis arbitrairement depuis le toit de la plage ancienne; 1 : de 150 à 200 mm; 2 : de 200 à 250 mm et 3 : de 250 à 300 mm.	p.522
Fig. 201	Secteur 4 : Répartition des témoins de feu - galets et artéfacts - et de l'industrie lithique.	p.524
Fig. 202	Secteur 4 : Remontages effectués sur galets et silex taillés éclatés au feu.	p.526
Fig. 203	Plan d'occupation du site durant l'Eémien.	p.526
Fig. 204	Secteur 1 : Premier état correspondant au toit de la couche archéologique oblitérée par la chute de blocs cryoclastiques. Répartition des témoins lithiques.	p.590-591
Fig. 205	Secteur 1 : Deuxième état de décapage. Répartition des témoins lithiques du niveau susjacent au cailloutis.	p.592-593
Fig. 206	Secteur 1 : Troisième état de décapage. Répartition des témoins lithiques du niveau sousjacent au cailloutis.	p.592-593
Fig. 207	Secteur 1 : Quatrième état de décapage. Répartion des témoins lithiques du niveau sousjacent au cailloutis.	p.594-595
Fig. 208	Secteur 1 : Cinquième état de décapage. Répartition des témoins lithiques du niveau sousjacent au cailloutis.	p.594-595
Fig. 209	Sixième état de décapage. Répartition des témoins lithiques du niveau sousjacent au cailloutis.	p.596-597
Fig. 210	Sixième état de décapage. Répartition des témoins lithiques du niveau sousjacent au cailloutis.	p.596-597

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION P. 19

PREMIERE PARTIE :

PRESENTATION DU SITE. GEOGRAPHIE, GEOLOGIE, CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET LITHIQUE DES RECHERCHES DE TERRAIN. p. 21

1.PRESENTATION DU GISEMENT DANS SON CADRE GEOGRAPHIQUE : SITUATION ET CONTEXTE CLIMATIQUE p. 23

2.CADRE GEOLOGIQUE CONTINENTAL ET SOUS-MARIN DU NORD COTENTIN. p. 25

3. HISTORIQUE DES DECOUVERTES. p. 29

3.1. De la pointe du Nez au Port. p. 32

3.2. La "Crique de l'Erguillière". p. 32

3.3. De l'Erguillière au Fort. p. 34

4. ETUDE GEOMORPHOLOGIQUE. p. 34

4.1. Le contexte chronostratigraphique général. p. 34

A. La Haute-Normandie loessique. p. 34
B. La Basse-Normandie armoricaine. p. 35

4.2. Port-Racine : lithostratigraphie des coupes principales. p. 37

4.2.1. Position morphologique du gisement. p. 37

4.2.2. Les coupes principales. p. 39

A. Secteur 2 : la séquence classique. p. 39
B. Secteur 1 : l'habitat principal. p. 43
C. Apports des analyses physiques à la compréhension du site. p. 46
D. Mise en place des formations périglaciaires. p. 50

4.2.3. Autres coupes : la dynamique littorale contemporaine de l'occupation. p. 50

A. Secteurs 8, 7, 9 et 6 : la tourbe et les colluvionnements. p. 52
B. Secteurs 10 et 11 : des lambeaux de sols humifères piégés par la falaise fossile, et habitat en pied de falaise (secteur 12, 5 et 5 bis). p. 53
C. Secteurs 13, 14, et 15 : estrans et dynamique glacielle. p. 53
D. Les coupes excentriques : secteurs 16, 4 et 3. p. 57
Conclusion. p. 61

4.3. Relation entre les niveaux marins, les formations continentales et littorales. p. 62

4.3.1. Les niveaux marins. p. 62

A. Définition. p. 62
B. Expression de la dynamique littorale. p. 65

4.3.2. Origine et dynamique des formations superficielles. p. 67

A. Les heads. p. 67
B. Les loess. p. 69
C. Dynamique périglaciaire. p. 71
D. Les paléosols et la dynamique de versant. p. 76

4.3.3. Port-Racine : chronostratigraphie. p. 78

A. Les dépôts périglaciaires de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine : Interprétation chronostratigraphique. p. 78

B. Discussion et âge des dépôts (?). p. 80

C. Le gisement de Port-Racine dans le cycle Pléistocène supérieur du massif armoricain. p. 82

DEUXIEME PARTIE

ETUDE DE L'INDUSTRIE p. 85

***METHODE D'ETUDE DE L'INDUSTRIE LITHIQUE.** p. 87

1. LA MATIERE PREMIERE. p. 89

2. LE DEBITAGE. p. 90

2.1. Les nucleus. p. 90

2.2. Etude des enlèvements. p. 96

2.2.1. Formes et dimensions. p. 96

2.2.2. Talons et bulbes. p. 98

2.2.3. Cortex. p. 98

2.3. Enlèvements à morphologie particulière. p. 98

2.4. Indices techniques. p. 101

3. FAÇONNAGE. p. 102

3.1. Analyse descriptive. p. 102

3.2. Indices typologiques et groupes. p. 103

4. APPROCHE TECHNOLOGIQUE. p. 105

4.1. Lecture technologique des artefacts. p. 105

4.1.1. L'ensemble non levallois. p. 105

4.1.2. L'ensemble levallois. p. 105

4.1.3. L'ensemble laminaire. p. 106

4.2. Raccords et remontages. p. 106

*** ECONOMIE DE LA MATIERE PREMIERE.** p. 108

1. LES GITES DE MATIERE PREMIERE. p. 108

2. MATIERE PREMIERE DISPONIBLE SUR LE GISEMENT DE SAINT-GERMAIN-DES VAUX/PORT-RACINE ET A PROXIMITE. p. 110

* **L'OCCUPATION MOUSTERIENNE DU SITE.** p. 112

* **PIECES HORS CONTEXTE (collection Vilgrain).** p. 115

1. DEBITAGE. p. 116

1.1. Nucleus. p. 116

1.2. Etude des talons. p. 117

1.3. Cortex. p. 117

1.4. Modules des enlèvements. p. 118

1.5. Enlèvements à morphologie particulière. p. 118

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'INDUSTRIE. p. 119

3. CARACTERISTIQUES TYPOLOGIQUES p. 121

4. DIAGNOSE ET PROBLEMATIQUE. p. 121

***SERIE COLLECTEE SUR L'ACTUEL ESTRAN (collection G. Vilgrain).** p. 123

1. ETUDE DU DEBITAGE. p. 123

1.1. Nucleus. p. 124

1.2. Etude des talons. p. 124

1.3. Cortex. p. 125

1.4. Modules des enlèvements. p. 125

1.5.. Enlèvements à morphologie particulière. p. 125

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'OUTILLAGE. p. 126

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES. p. 126

4. DISCUSSION AUTOUR DE DEUX SERIES HORS STRATIGRAPHIE ISSUES DU MEME GISEMENT. p. 127

* **DE LA "VIEILLE EGLISE" A L'ANSE DE "L'ERGUILLIERE"** p. 129

* **LE SECTEUR 16.** p. 130

* **LA COUPE OUEST DU PORT.** p. 131

* **LE SECTEUR 4 ET LA FAILLE OUEST.** p. 132

A. LE SECTEUR 4. p. 132

1. LE DEBITAGE.. p. 132

1.1. Les nucleus. p. 134

1.2. Etude des talons. p. 134

1.3. Cortex. p. 135

1.4. Module des enlèvements. p. 135

1.5. Enlèvements à morphologie particulière. p. 135

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'INDUSTRIE.. p. 138

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES. p. 139

B. FAILLE OUEST - S4. p. 141

1. LE DEBITAGE. p. 141

1.1. Nucleus. p. 141

1.2. Etude des talons. p. 141

1.3. Cortex. p. 143

1.4. Modules des enlèvements. p. 143

1.5. Enlèvements à morphologie particulière. p. 143

2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES. p. 143

C.APPROCHE TECHNOLOGIQUE DU MATERIEL DU SECTEUR 4 ET DE LA FAILLE OUEST. p. 143

1. SCHEMA OPERATOIRE NON LEVALLOIS A PARTIR DE NUCLEUS "SUR GALET". p. 145

1.1. Schéma opératoire non levallois à partir de nucleus "sur galet" de gestion unipolaire sans préparation de plan de frappe. p. 145

1.2. Schéma opératoire non levallois à partir de nucleus "sur galet" avec préparation de plan de frappe. p. 145

2. SCHEMA OPERATOIRE SUR ECLAT. p. 147

3. SCHEMA OPERATOIRE NON LEVALLOIS DEFINISSANT UN NUCLEUS GLOBULEUX. p. 147

4. SCHEMA OPERATOIRE SUR NUCLEUS DISCOIDE. p. 148

5. SCHEMA OPERATOIRE LEVALLOIS. p. 148

5.1. Schéma opératoire levallois de modalité linéale et de gestion centripète. p. 148

5.2. Schéma opératoire levallois de modalité récurrente et de gestion bipolaire opposée. p. 149

5.3. Schéma opératoire levallois de modalité récurrente et de gestion bipolaire orthogonale. p. 149

5.4. Schéma opératoire levallois de modalité récurrente et de gestion centripète. p. 149

*** ANFRACTUOSITE N°1** p. 152

1. DEBITAGE. p. 152

1.1. Etude des nucleus. p. 152

1.2. Etude des talons. p. 152

1.3. Cortex. p. 154

1.4. Modules des enlèvements. p. 154

1.5. Enlèvements à morphologie particulière. p. 155

2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES. p. 155

3. APPROCHE TECHNOLOGIQUE. p. 155

* **ANFRACTUOSITE N°2** p. 162

1. DEBITAGE. p. 162

1.2. Etude des talons. p. 162

1.3. Cortex. p. 164

1.4. Modules des enlèvements. p. 164

1.5. Enlèvements à morphologie particulière. p. 164

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'INDUSTRIE. p. 166

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES. p. 166

4. CARACTERISTIQUES TYPOLOGIQUES. p. 167

5. APPROCHE TECHNOLOGIQUE. p. 167

* **L'ANSE DE "L'ERGUILLIERE".** p. 171

I. SERIE COLLECTEE SUR LA PLAGE ACTUELLE ENTRE LE SECTEUR 2 ET LE SECTEUR 1. p. 172

1. LE DEBITAGE. p. 172

1.1. Etude des nucleus. p. 172

1.2. Etude des talons. p. 173

1.3. Cortex. p. 173

1.4. Module des enlèvements. p. 174

1.5. Enlèvements à morphologie particulière. p. 174

2. FAÇONNAGE. p. 174

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES. p. 174

II. SECTEUR 2. p. 175

1. L'ENSEMBLE ATTRIBUABLE A LA PLAGE EEMIENNE. p. 175

1.1. Nucleus. p. 175

1.2. Etude des enlèvements. p. 175

2. LES PIECES ATTRIBUABLES AU GLACIAIRE. p. 176

III. SECTEUR 8. p. 176

1. LE DEBITAGE. p. 176

1.1. Les nucleus. p. 176

1.2. Etude des talons. p. 176

1.3. Cortex. p. 178

1.4. Modules des enlèvements. p. 178

1.5. Les enlèvements à morphologie particulière. p. 178

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'OUTILLAGE. p. 179

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES. p. 179

4. DIAGNOSE ET PROBLEMATIQUE. p. 181

IV. PROFIL DES SECTEURS 6, 7 ET 9. p. 181

1. LE DEBITAGE. p. 181

1.1. Etude des nucleus. p. 181

1.2. Etude des talons. p. 181

1.3. Cortex. p. 181

1.4. Module des enlèvements. p. 182

1.5. Enlèvements à morphologie particulière. p. 182

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'OUTILLAGE. p. 182

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES. p. 182

4. DIAGNOSE ET PROBLEMATIQUE. p. 182

V. SECTEUR 1. p. 183

A. Les témoins lithiques roulés p. 183

1. LE DEBITAGE. p. 183

1.1. Etude des nucleus. p. 185

1.2. Etude des talons. p. 185

1.3. Cortex. p. 185

1.4. Modules d'enlèvements. p. 185

1.5. Enlèvements à morphologie particulière. p. 185

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'INDUSTRIE. p. 186

B. L'ensemble lithique susjacent à la plage fossile p. 186

1. LE DEBITAGE. p. 186

1.1. Etude des nucleus. p. 186

1.2. Etude des talons. p. 188

1.3. Cortex. p. 188

1.4. Modules d'enlèvements. p. 191

1.5. Enlèvements à morphologie particulière. p. 191

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'INDUSTRIE. p. 194

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES. p. 211

4. CARACTERISTIQUES TYPOLOGIQUES. p. 213

5. APPROCHE TECHNOLOGIQUE. p. 215

5.1. Production d'éclats non levallois. p. 217

5.1.1. Schéma opératoire non levallois à partir de "galet nucleus". p. 217

5.1.2. Schéma opératoire non levallois à partir de nucleus sur éclats. p. 222

5.1.3. Schéma opératoire non levallois à partir de nucleus globuleux. p. 225

5.2. Débitage d'éclats levallois. p. 225

5.2.1. Schema opératoire levallois à partir de nucleus de modalité linéale et de gestion centripète. p. 225

5.2.2. Schéma opératoire levallois à partir de nucleus de modalité linéale et de gestion unipolaire. p. 226

5.2.3. Schéma opératoire levallois à partir de nucleus de modalité récurrente et de gestion unipolaire. p. 226

5.2.4. Schéma opératoire levallois à partir de nucleus de modalité récurrente et de gestion bipolaire. p. 228

5.2.5. Schéma opératoire levallois à partir de nucleus de modalité récurrente et de gestion orthogonale. p. 230

5.2.6. Schéma opératoire levallois à partir de nucleus de modalité récurrente et de gestion centripète. p. 230

5.3. Production laminaire. p. 230

5.3.1. Schéma opératoire laminaire non levallois à partir de "galets nucleus". p. 230

5.3.2. Schéma opératoire laminaire non levallois à partir de nucleus prismatiques à semi tournant de débitage. p. 232

5.3.3. Schéma opératoire laminaire non levallois à partir de nucleus prismatiques à débitage tournant. p. 244

6. ECONOMIE ET CONCEPT DU DEBITAGE. p. 245

6.1. Economie du débitage non levallois. p. 245

6.2. Economie du débitage levallois. p. 251

6.3. Economie du débitage laminaire. p. 257

7. CONCEPTS DU DEBITAGE. p. 263

7.1. Concepts du débitage non levallois. p. 263

7.2. Concepts du débitage levallois. p. 264

7.3. Concepts du débitage laminaire. p. 264

8. LES FINALITES DU DEBITAGE. p. 265

9. DIAGNOSE. p. 265

VI. SECTEUR 1 - NIVEAU SUPERIEUR. p. 269

1. DEBITAGE. p. 269

1.1. Etude des nucleus. p. 269

1.2. Etude des talons. p. 269

1.3. Cortex. p. 269

1.4. Module des enlèvements. p. 269

1.5. Enlèvements à morphologie particulière. p. 270

2. FAÇONNAGE. p. 270

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES. p. 272

4. CARACTERISTIQUES TYPOLOGIQUES. p. 272

5. APPROCHE TECHNOLOGIQUE. p. 272

6. DIAGNOSE ET PROBLEMATIQUE. p. 273

DE L'ANSE DE "L'ERGUILLIERE" AUX "HERBEUSES". p. 277

*** DU SECTEUR 1 AU "FORT".** p. 278

*** SECTEUR 12, 5 bis, et 5.** p. 278

1. DEBITAGE. p. 278

1.1. Etude des nucleus. p. 280

1.2. Etude des talons. p. 280

1.3. Cortex. p. 280

1.4. Modules des enlèvements. p. 280

1.5. Enlèvements à morphologie particulière. p. 280

2. ETUDE DESCRIPTIVE DE L'OUTILLAGE. p. 282

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES. p. 282

4. APPROCHE TECHNOLOGIQUE. p. 282

5. DIAGNOSE ET PROBLEMATIQUE. p. 284

*** COTE OUEST - LIEU-DIT" LE FORT".** p. 285

1. DEBITAGE. p. 286

1.1. Etude des nucleus. p. 286

1.2. Etude des talons. p. 286

1.3. Etude du cortex. p. 286

1.4. Modules des enlèvements. p. 287

1.5. Enlèvements à morphologie particulière. p. 287

2. DESCRIPTION DE L'OUTILLAGE. p. 287

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES. p. 287

4. DIAGNOSE ET PROBLEMATIQUE. p. 287

*** COTE NORD - NIVEAUXSUSJACENTS A LA PLAGE ANCIENNE.** p. 289

1. DEBITAGE. p. 290

1.1. Etude des nucleus. p. 290

1.2. Etude des talons. p. 290

1.3. Cortex. p. 290

1.4. Modules des enlèvements. p. 290

1.5. Enlèvements à morphologie particulière. p. 290

2. DESCRIPTION DE L'OUTILLAGE. p. 291

3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES. p. 291

4. DIAGNOSE. p. 292

*** COTE NORD - TOIT DU HEAD / BASE DES LOESS.** p. 293

1. DEBITAGE. p. 294

1.1. Etude des nucleus. p. 294

1.2. Etude des talons. p. 294

1.3. Cortex. p. 294

1.4. Modules des enlèvements. p. 294

1.5. Enlèvements à morphologie particulière. p. 294

2. DESCRIPTION DE L'OUTILLAGE. p. 295

3. PROBLEMATIQUE ET DIAGNOSE. p. 295

*** SECTEUR 3.** p. 296

1. DEBITAGE. p. 296

1.1. Etude des nucleus. p. 296

1.2. Etude des talons. p. 296

1.3. Cortex. p. 298

1.4. Modules des enlèvements. p. 298

1.5. Enlèvements à morphologie particulière. p. 298

2. DESCRIPTION DE L'OUTILLAGE. p. 299

3. CARACTERISTIQUES TYPOLOGIQUES. p. 300

4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET INDICES. p. 300

5. APPROCHE TECHNOLOGIQUE. p. 300

6. DIAGNOSE ET PROBLEMATIQUE. p. 300

SIGNIFICATION ET EVOLUTION DES SERIES LITHIQUES DE SAINT-GERMAIN-DES-VAUX / PORT-RACINE. p. 303

1. LES DONNEES TECHNIQUES. p. 304

2. LES DONNEES TYPOLOGIQUES. p. 305

3. ETUDE COMPARATIVE TECHNIQUE, TYPOLOGIQUE ET TECHNOLOGIQUE DES DIFFERENTS ASSEMBLAGES LITHIQUES DE SAINT-GERMAIN / PORT-RACINE. p. 306

3.1. Le débitage. p. 306

3.1.1. Les nucleus. p. 308

3.1.2. Modules des enlèvements. p. 309

3.1.3. Talons. p. 310

3.1.4. Cortex. p. 310

3.1.5. Pièces à dos. p. 310

3.1.6. Débitage levallois. p. 310

4. INDICES TECHNIQUES. p. 310

5. INDICES TYPOLOGIQUES ET GROUPES. p. 311

6. APPROCHE TECHNOLOGIQUE. p. 312

6.1. Les niveaux attribuables à l'Eémien s.l. p. 313

6.2. Les niveaux attribuables au Weichsélien. p. 313

*** LE COMPLEXE PALEOLITHIQUE MOYEN ARMORICAIN.** p. 315

1. LES INDUSTRIES A BIFACES. p. 316

1.1. Les industries à bifaces dominants. p. 316

1.1.1. La station bretonne de Bois du Rocher (Côtes d'Armor). p. 316

1.1.2. La station bretonne du Clos Rouge (Côtes d'Armor). p. 317

1.1.3. La station de Kervouster (Finistère). p. 317

1.1.4. La station de Traou-an-Arcouest (Côtes d'Armor). p. 317

1.1.5. Le gisement paléolithique moyen de La Brénière à Montbert (Loire-Atlantique). p. 318

1.1.6. La station de surface de Rânes (Orne). p. 318

1.1.7. Le gisement paléolithique moyen de Treisseny (Finistère). p. 319

1.2. Les industries à faible proportion de bifaces. p. 320

1.2.1. Le gisement paléolithique moyen (?) de Port-Pignot à Fermanville (Manche). p. 320

1.2.2. Le gisement littoral de Grainfollet à Saint-Suliac (Ille-et-Vilaine). p. 321

1.2.3. Les séries Epi-acheuléennes du gisement de la Cotte de Saint-Brelade (Jersey). p. 321

1.2.4. Le gisement paléolithique moyen de Querqueville dans le Cotentin (Manche). p. 322

1.2.5. Le gisement de Piégu / Pléneuf-Val André (Côtes d'Armor). p. 326

1.2.6. La station de la Roche-Tonnerre (Côtes d'Armor). p. 326

1.2.7. Les gisements de la Trinité (Ploubazlanec, Côtes d'Armor). p. 327

1.2.8. Les séries lithiques weichséliennes de la Cotte de Saint-Brelade (Jersey). p. 327

1.2.9. Le gisement paléolithique moyen de Karreg-ar-Yellan (Ploubazlanec, Côtes d'Armor). p. 328

1.2.10. Le gisement du Crau à Saint-Vaast-la-Hougue (Cotentin, Manche). p. 328

1.2.11. Le gisement immergé de l'anse de la Mondrée à Fermanville (Cotentin, Manche). p. 329

2. LES INDUSTRIES SANS BIFACES. p. 332

2.1. Le gisement paléolithique moyen des Gastines (Ille et Vilaine). p. 332

2.2. Les séries du paléolithique moyen ancien de la Cotte de Saint Brelade (Jersey). p. 332

2.3. L'habitat paléolithique moyen du Mont-Dol (Ille et Vilaine). p. 333

2.4. L'abri en pied de falaise de Goaréva, (Côtes d'Armor). p. 334

2.5. Le gisement paléolithique moyen de Montfarville - Landemer (Cotentin, Manche). p. 334

2.6. Le gisement de Gouberville (Manche). p. 335

2.7. Le gisement moustérien de Siouville (Cotentin, Manche). p. 339

2.8. Le gisement paléolithique moyen deTréauville (Manche). p. 341

2.9. Le gisement du Fort à Saint-Vaast-la-Hougue (Cotentin, Manche). p. 344

2.10. Les gisements paléolithiques moyens du Nez Bayard et du Nez Quilas à Saint-Germain-des-Vaux (Manche). p. 345

2.10.1. Le gisement du Nez Bayard. p. 345

2.10.2. Le gisement du Nez Quilas. p. 346

2.11. Le gisement de la pointe du Rozel dans le nord-Cotentin (Manche). p. 346

*** LES SERIES LITHIQUES DE SAINT-GERMAIN-DES-VAUX /PORT-RACINE DANS LE COMPLEXE MOUSTERIEN.** p. 353

1. LES ASSEMBLAGES LITHIQUES ATTRIBUABLES AU DERNIER INTERGLACIAIRE s.l (stade 5). p. 354

1.1. Apports des données techniques et typologiques. p. 354

1.1.1. Le Moustérien à denticulés périgourdin. p. 354

1.1.2. Le Moustérien à denticulés en Charente. p. 356

1.1.3. Le Moustérien à denticulés méridional. p. 356

1.1.4. Le Moustérien à denticulés bourguignon. p. 357

1.1.5. Le Moustérien à denticulés en Franche-Comté. p. 358

1.1.6. La Normandie loessique. p. 358

1.1.7. Le Paléolithique moyen anglo-normand et de la partie normande du Massif Armoricain. p. 359

1.2. Comparaisons d'ordre technologique des industries de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine attribuables au dernier Interglaciaire s.l. p. 360

1.2.1. Le débitage non levallois. p. 361

1.2.2. Le débitage levallois. p. 361

1.2.3. Le débitage laminaire. p. 361

2. LES ENSEMBLES LITHIQUES DU DERNIER GLACIAIRE (post.stade 5b). p. 362

3. LES ENSEMBLES EN POSITION DERIVEE. p. 362

*** SIGNIFICATION ET EVOLUTION DU PALEOLITHIQUE MOYEN ARMORICAIN.** p. 365

1. LE PALEOLITHIQUE MOYEN ANCIEN. p. 366

1.1. L'Epi-Acheuléen et le Paléolithique moyen à bifaces peu nombreux. p. 366

1.2. Le Paléolithique moyen ancien san biface. p. 369

2. LE PALEOLITHIQUE MOYEN RECENT. p. 371

2.1. Le Paléolothique moyen récent à bifaces dominants. p. 371

2.2. Le Paléolithque moyen récent à bifaces peu nombreux. p. 371

2.3. Le Paléolithique moyen récent sans biface. p. 373

3. EVOLUTION DU PALEOLITHIQUE MOYEN ARMORICAIN DANS SON CADRE PALEOCLIMATIQUE. p. 377

TROISIEME PARTIE

ETUDE DE L'HABITAT. p. 383

PROBLEMATIQUE ET DEFINITION D'UNE METHODE D'ETUDE. p. 384

A. Moyens et limites. p. 386

B. Problématique et protocole de prélèvements. p. 387

1. ETUDE PALEOENVIRONNEMENTALE DU SITE. p. 389

1.1. Le sol : une mémoire. p. 390

1.1.1. La constitution du sol : l'impact de la topographie, du climat et de la vie. p. 391

1.1.2. Ecologie de l'humification biologique en milieu acide et en contexte tempéré à boréal. p. 395

1.2. Etude du couvert végétal. p. 395

1.2.1. Apport de la palynologie à l'étude du couvert végétal régional. p. 397

A. Le gisement des Ilets à Omonville - la - Rogue. p. 397

B. Le sondage (S5) d'Annoville - Hauteville. p. 399

C. Le gisement immergé de l'anse de la Mondrée. p. 399

D. Repérages sous-marins dans l'anse Saint-Martin. p. 399

E. Le gisement de Saint-Germain/Port-Racine. p. 402

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. p. 406

A. Les témoins attribuables à la première occupation du site. p. 406

B. Les témoins attribuables à la deuxième phase d'occupation. p. 408

1.2.3. Environnement durant les deux phases principales d'occupation du gisement. p. 410

1.3. Ressources du littoral. p. 415

1.3.1. Marées et biocénose littorale. p. 415

1.3.2. Les types de côtes et les espèces rencontrées. p. 416

1.3.3. Paléofaune et paléoflore littorales ou marines rencontrées dans les gisements préhistoriques. p. 416

A. Les coquillages. p. 417

B. Ichtyofaune. p. 417

C. Les pinnipèdes. p. 418

D. Les cétacés. p. 419

E. L'avifaune. p. 419

F. Les algues. p. 419

1.3.4. Le bois flotté. p. 420

2. TRAVAUX DE LABORATOIRE. p. 423

2.1. Les analyses physiques. p. 424

2.1.1. La fraction grossière. p. 424

2.1.2. La fraction sableuse. p. 425

2.1.3. La fraction fine. p. 425

2.2. les analyses chimiques. p. 425

2.2.1. Le complexe absorbant. p. 425

2.2.2. Le rôle joué par le fer libre et l'aluminium libre dans les sols. p. 426

2.2.3. Dosage des éléments majeurs. p. 426

2.2.4. La matière organique. p. 428

2.2.5. Le rapport carbone/azote (C/N). p. 429

2.3. Apport des analyses physico-chimiques et de la micromorphologie à l'étude des sols et des sédiments archéologiques. p. 430

2.4. Etude des acides organiques. p. 439

2.5. Les isotopes du carbone. p. 444

3. ANALYSE DES STRUCTURES. p. 448

3.1. Les structures tangibles. p. 448

3.1.1. Les arrangements de blocs bruts. p. 448

3.1.2. "Les fosses". p. 450

3.1.3. Les structures de combustion : essai typologique. p. 450

3.1.4. Les amas lithiques. p. 452

3.2. Les structures latentes. p. 452

3.2.1. Raccords et remontages. p. 452

3.2.2. Taphonomie du silex. p. 452

3.3. L'analyse topographique des témoins lithiques. p. 459

3.3.1. Les ensembles remontés. p. 459

3.3.2. Les roches brûlées. p. 476

3.3.3. Les esquilles. p. 476

3.3.4. Les nucleus. p. 476

3.3.5. Les outils. p. 476

4. MODE DE FONCTIONNEMENT ET DESTINATION DES FOYERS. p. 477

4.1. Description des structures. p. 477

4.2. Apport des observations micromorphologiques et anthracologiques à l'étude des "remplissages" de foyers. p. 487

4.3. Réflexion sur l'utilisation des pierres chauffées. p. 505

5. ETUDE GEOCHIMIQUE DES REMPLISSAGES DE FOYERS. p. 507

5.1. Apport de l'expérimentation à une meilleure connaissance des phénomènes physico - chimiques liés à la pyrolyse. p. 507

5.2. étude géochimique des remplissages de foyers préhistoriques. p. 511

5.3. Apport de l'analyse des acides organiques. p. 516

6. ANALYSE DE L'ORGANISATION DES VESTIGES. p. 518

6.1. Le secteur 1. p. 518

6.2. Observations effectuées aux secteurs 12, 5 et 5bis. p. 522

6.3. Le secteur 4. p. 522

CONCLUSION. p. 529

BIBLIOGRAPHIE. p. 535

LISTE DES ABREVIATIONS. p. 562

ANNEXES. p. 565

LEXIQUE. p. 577

INDEX. p. 581

FIGURES HORS TEXTE. p. 589

PHOTOGRAPHIES HORS TEXTE. p. 599

LISTE DES TABLEAUX, ENCARTS, PHOTOGRAPHIES ET ILLUSTRATIONS. p. 619

TABLE DES MATIERES. p. 631

Liste des publications parues

N°12 P. HOFFSUMMER, Etude archéologique et historique du château de Franchimont à Theux, 1982, 106 p., 62 fig., 2 dépliants. (B: 400 FB - E: 500 FB).
N°13 M. OTTE (édit.), Actes des réunions de la Xe Commission "aurignacien et gravettien" U.I.S.P.P., (1976-1981), 1982, vol. 1, 321 p. (B: 430 FB - E : 600 FB), 2 vol, 378 p. (B: 430FB - E: 600FB, épuisé) et vol. 3: 83 p. (B : 230 FB - E : 300 FB).
N°15 M. OTTE (édit.), Rapport préliminaire sur les fouilles effectuées sur la Grand-Place à Sclayn en 1982, 1983, 54 p., 21 pl., (B: 280 FB - E: 350 FB).
N°16 A. HAUZEUR, La Préhistoire dans le Bassin de la Berwine, 1983, 43 p., 23 pl., 1 tabl. (B: 230 FB - E: 300 FB).
N°17 J.-M. DEGBOMONT, Le chauffage par hypocauste dans l'habitat privé. De la place Saint-Lambert à Liège à l'Aula Palatina de Trèves, Liège, 1984, 240 p., 330 fig., 4 hors -texte (B: 850 FB - E: 950 FB). Réédition.
N°18 M. OTTE (dir.), Les fouilles de la place Saint-Lambert, I, 1984, 323 p., 186 fig., 10 hors-texte (B: 950 FB - E: 1.150 FB).
N°19 L. MOLITOR, Le groupe de Blicquy, 1984, 60 p., 13 pl. (*B: 230 FB - E : 300 FB).
N° 20 P. VAN OSSEL et J.-P. LENSEN, Le Pré Wigy à Herstal - Recherches sur l'occupation humaine d'un site mosan, Liège, 1984 (B: 330 FB - E: 400 FB).
N°21 D. CAHEN, J.-P. CASPAR, M. OTTE, Industries lithiques danubiennes de Belgique, Liège, 1986, 89 p. 14 tabl., 38 fig. (B: 350 FB - E: 450 FB).
N°22 M. OTTE et J. WILLEMS (édit.), La civilisation mérovingienne dans le bassin mosan, Liège, 1986, 300 p., fig. et pl. (B: 850 FB - E: 950 FB).
N°23 M. OTTE (dir.), Les fouilles de la Place Saint Lambert à Liège, II, Le Vieux Marché. Liège, 1988, 254 p., 150 fig. (B: 850 FB - E: 950 FB).
N°25 M. OTTE, De la Loire à l'Oder, actes du colloque "Les civilisations du paléolithique final en Europe du nord-ouest", 1985, 2 vols. (B: 3.000 FB - E: 3.200 FB).
N°26 Fr. VERHAEGHE et M. OTTE, L'archéologie des Temps Modernes, actes du colloque, Liège, 1985 (B: 950 FB - E: 1.050 FB).
N°27 M. OTTE "Le contexte", Les sciences naturelles à la grotte de Sclayn, vol. 1 (B: 1400 FB -E : 1500 FB).
N°28 M. OTTE et H.P. SCHWARCZ - L'homme de Néandertal, Centenaire de la découverte de l'Homme de Spy, Actes du Colloque international, 1986, vol. 1, LA CHRONOLOGIE (B: 900 FB - E: 950 FB).
N°29 M. OTTE et H. LAVILLE - L'Homme de Néandertal, 1988 vol. 2, L'ENVIRONNEMENT, 220 p., 45 ill. (B: 1.100 FB - E: 1.150 FB).
N°30 M. OTTE et TRINKAUS E. - L'Homme de Néandertal, vol. 3, L'ANATOMIE, Liège, 1988, 140 p., 25 ill. (B: 900 FB - E: 950 FB).
N°31 M. OTTE, L. BINFORD et J.-Ph. RIGAUD - L'Homme de Néandertal, 1988 vol. 4, LA TECHNIQUE, 140 p., 105 ill. (B: 1050 FB - E: 1100 FB).
N°32 M. OTTE et BAR-YOSEF O. - L'Homme de Néandertal, 1988 vol. 5, LA PENSEE, 120 p., 40 ill. (B: 900 FB - E: 950 FB).
N°33 M. OTTE, M. PATOU et L.G. FREEMAN - L'Homme de Néandertal, 1989 vol. 6, LA SUBSISTANCE, 140 p., 50 ill. (B: 950 FB - E: 1.000 FB).
N°34 M. OTTE et B. VANDERMEERSCH - L'Homme de Néandertal, 1989 vol. 7, L'EXTINCTION, 160 p., 40 ill. (B: 1.000 FB - E: 1.050 FB).
N°35 M. OTTE et J. KOZLOWSKI - L'Homme de Néandertal, 1988 vol. 8, LA MUTATION, 190 p., 125 ill. (B: 1.150 FB - E: 1.200 FB).
N°36 M. ULRIX-CLOSSET et M. OTTE (édit.), "La civilisation de Hallstatt", Actes du colloque international 22-24 novembre 1987 (B: 1.100 FB - E: 1.200 FB).
N°38 J.-Ph. RIGAUD, "Le Magdalénien en Europe" - La structuration du magdalénien, Actes du Colloque de Mayence 1987, (B: 1.850 FB - E: 1.950 FB).
N°39 D. CAHEN et M. OTTE (édit.) - "Rubané et Cardial", Néolithique ancien en Europe moyenne, Actes du Colloque International, 11-12-13 décembre, Liège, 1988, 464 p., 200 ill. (B: 1.850 FB - 1.950 FB).
N° 40 A. MONTET-WHITE, "The Epigravettian site of Grubgraben, lower Austria: the 1986 & 1987 excavations, 1990, 162 p., 86 ill. (B: 1.500 FB - E: 1600 FB).
N° 42 J. KOZLOWSKI et M. OTTE (édit.) , Feuilles de pierre, Les industries à pointes foliacées du paléolithique supérieur européen, Actes du Colloque de Cracovie, 1989 (B : 2.000 FB - E : 2.100 FB).
N° 43 A. MONTET-WHITE - Les bassins du Rhin et du Danube au Paléolithique supérieur, environnement et habitat et systèmes d'échange, 1992 (B : 1.300 FB - E : 1.400 FB)
N° 44 M. OTTE (dir.), Les fouilles de la Place Saint Lambert à Liège, III, La villa gallo-romaine, 1990, 147 p., 108 ill.. (B: 950 FB - E: 1050 FB).

N° 45 J. KOZLOWSKI - Atlas Néolithique, vol. 1, Europe orientale (B : 1900 Fb - E : 2000 FB).
N° 49 J. CLOTTES - The limitation of archaeological knowledge, 1992 (B : 1.500 FB - E : 1.600 FB).
N° 50 S. BEYRIES et al. - Le geste retrouvé, Colloque "Traces et Fonction" (B: 1700 - B: 1800 FB).
N° 52 J. KOZLOWSKI et M. OTTE (édit.), Rapport Quinquennal 1991 de la Commission 8 de l'UISPP. (B : 1.000 FB - E : 1.100 FB).
N° 53 V. GABORI : Paléolithique moyen de Hongrie (B : 1600 FB - E : 1700 FB).
N° 54 J. SVOBODA : Dolni Vestonice II., Western Slope (B : 800 FB - E : 900 FB).
N° 55 B. SCHMIDER : Marsangy (B: 1100 FB - E : 1200 FB).
N° 56 M. TOUSSAINT : 5 millions d'années l'aventure humaine. (B : 2000 FB - E : 2200 FB).
N° 57 M. OTTE dir. - Place Saint Lambert, volume 4 (B : 1050 FB - E : 1150 FB).
N° 58 M. TOUSSAINT : Trou Jadot (B : 600 FB - E : 650 FB).
N° 60 L. OTTE dir. : Le Magdalénien du Trou de Chaleux (B : 1.650 - E : 1.750 FB).
N° 61 Actes du Colloque de Musicologie (B : 1.500 FB - 1.600 FB).
N° 66 SVOBODA : Pavlov I, Excavations 1952-53 (B : 950 FB - E : 1.050 FB).

Sous presse
N° 51 P. CATTELAIN et M. OTTE - La chasse dans la préhistoire
N° 63 D. CLIQUET : Le gisement paléolithique moyen de Saint Germain des Vaux/Port Racines
N° 67 R.-M. ARBOGAST : Premiers élevages néolithiques du Nord-Est de la France

En cours
N° 14 M. LEJEUNE - L'utilisation des accidents naturels dans lart pariétal paléolithique.
N° 37 J.-M. LEOTARD - Le Paléolithique final des grottes de Presles.
N° 41 N. ROLAND - La variabilité du paléolithique moyen occidental, nouvelles perspectives.
N° 46 J. GUILAINE - Atlas Néolithique, vol. 2, Europe occidentale.
N° 47 M. OTTE - Atlas Néolithique, vol. 3, Europe centrale.
N° 48 J. KOZLOWSKI, M. OTTE et J. GUILAINE - Atlas Néolithique, vol. 4, Synthèse
N° 59 N. CAUWE : Griotte Margaux.
N°62 H. ULRICH : Neuwied.
N° 64 BOSSELIN : Le protomagdalénien du Blot.
N° 65 M. OTTE et A. CARLOS : Escoural

En préparation
N. CAUWE et I. JADIN : Mégalithique de Gomery
V. LIUBINE : Paléolithique du Caucase
L. BANESZ : Dictionnaire préhistorique française langues slaves
N. CAUWE : Megalithique de Gomery
A. NITU : Décor de la céramique Cucuteni
St. KOZLOWSKI : Piékary
L. STRAUS et M. OTTE : Trou Magrite
V. COHEN : Mésolithique de Crimée
M. OTTE et V. CHIRICA : Mitoc
A. PALMA DI CESNOLA : Sardaigne

Hors-série
HS n°1 - H. DANTHINE, La cathédrale Saint-Lambert à Liège, les fouilles récentes, 1980, 4 p., 3 pl. (B: 80 FB - E: 100 FB).
HS n°2 - H. DANTHINE et M. OTTE, Rapport préliminaire sur les fouilles de l'Université, place Saint-Lambert à Liège, 1982, 12 p., 7 fig. (B: 80 FB - E: 100 FB).
HS n°3 - M. OTTE et J.-M.DEGBOMONT, Les fouilles de la place Saint Lambert à Liège, 1983, 41 p., 28 pl. (B: 130 FB - E: 150 FB).
HS n°4: M. OTTE (dir.) Les fouilles de la place Saint-Lambert à Liège, 1983, 44 p., 30 fig. (B: 280 FB - E: 300 FB).
HS n°5: La Carrière Archéologique en Belgique, Liège 1987, 111 p. (B: 250 FB - E: 350 FB).

** Les livres sont épuisés mais peuvent être photocopiés selon votre demande*

DIVERS :

I. DERAMAIX - **La collection Siret à Bruxelles,** Néolithique et Chalcolithique (B : 800 FB - E : 850 FB) (Musées Royaux d'Art et d'Histoire, Parc du Cinquantenaire 10, B-1040 Bruxelles (Belgique).

Préhistoire Européenne : Revue consacrée à la diffusion rapide d'informations sur les civilisations préhistoriques du continent européen. Elle se concentre sur des thèmes généraux prêtant à des comparaisons supra-régionales et à des interprétations à caractère historique ou anthropologique (Prix de l'abonnement annuel, 2 à 3 bulletins par an : B : 1000 FB - E : 1100 FB)

Mémoires de Préhistoire Liégeoise

L'A.S.B.L. Préhistoire Liégeoise vous propose sa première édition des mémoires de fin d'étude en Préhistoire

Trop souvent les mémoires de licence (= maîtrises) restent lettres mortes, faute de motivation des auteurs soulagés du défi de l'épreuve. La matière scientifique est ainsi d'autant plus inaccessible qu'il serait mal compris qu'elle soit intégrée dans un travail des "patrons" ou reprise dans une tentative ultérieure par un condisciple... La publication synthétique à diffuser dans les revues scientifiques est une activité d'une autre nature que l'épreuve académique requise en fin d'étude. L'édition de ces monographies est donc conçue sous une forme originale : la reproduction à l'identique du texte d'origine accomodée de la simple amélioration de présentation. Elle n'exclut nullement d'autres travaux réalisés par ailleurs sur le même thème; elle constitue ainsi un "sauvetage scientifique" provisoire et de sécurité, stimulant les jeunes chercheurs en valorisant leur travail et en gage de reconnaissance aux différentes formes d'aides accordées : réserves de musées, collections particulièrs, conseils et appuis...

Une première fournée vous est ici présentée, d'autres titres suivront sans doute, selon le succès de l'opération. Merci pour eux !

Marcel OTTE.

N° 1 MOUREAU Odette : Armes et outils perforés en pierre découverts en Belgique. (1974) (B : 750 FB - E : 850 FB)

N° 2 KOCH Brigitte : Matériel lithique de Rhode-St-Genèse (La collection Cumont du musée Curtius à Liège), 1981 (B : 600 FB - E : 700 FB)

N° 4 MARCHAL Jean-Philippe : L'âge du bronze et le 1er âge du fer en Hesbaye, 1984 (B : 600 FB - E 700 FB)

N° 5 GRZEKOWIAK Annie - Etude du matériel protohistorique de Presles, 1984 (B : 650 FB - E : 750 FB)

N° 6 RUSINOWSKI FABIENNE : Etude de la représentation du mouvement dans les figures animales peintes et gravées de la grotte de Lascaux, 1984 (B : 750 FB - E : 850 FB)

N° 7 JADIN Ivan : Néolithique ancien d'Europe et datations carbone 14. Approche informatique, 1984 (B : 600 FB - E : 700 FB)

N° 8 WEYLAND Françoise : Aspect de la préhistoire dans le bassin de la Sambre, 1984 (B : 600 FB - E : 700 FB)

N° 10 COLLIN Fernand : Analyse fonctionnelle de quelques outils en silex provenant des sites de Mesvin IC, du Gué du Plantin, de Rekem (RE-6), 1986 (B : 550 FB - E : 650 FB)

N° 11 HENRY Laurence : Etude typologique de la céramique fine et décorée de l'âge du bronze final à Han-sur-Lesse, 1986 (B : 500 FB - E : 600 FB)

N° 12 LOCHT Jean-Luc : Etude technologique et typologique du site paléolithique moyen du Rissori à Masnuy-St-Jean (Hainaut), 1986 (B : 550 FB - E : 650 FB)
N° 13 BONJEAN Dominique : Etude technologique de l'industrie lithique de la sablière Kinart à Omal (Paléolithique moyen), 1987 (B : 850 FB - E : 950 FB)

N° 14 LANSIVAL Renée : Les "Vénus" du Paléolithique supérieur, 1987 (B : 750 FB - E : 850 FB)

N° 15 TILMAN Françoise : Etude de l'occupation La Tène III au Trou de Han à Han-sur-Lesse, 1987 (B : 650 FB - E : 750 FB)

N° 16 VERLAINE Joëlle : Les statuettes zoomorphes aurignaciennes et gravettiennes d'Europe centrale et orientale, 1987 (B : 650 FB - E : 750 FB)

N° 17 BODSON Carine : L'image des dieux celtes. Etude de trois thèmes animaliers, 1988 (B : 800 FB - E : 900 FB).

N° 18 DERAMAIX Isabelle : Etude du matériel lithique du site rubané de Blicquy-Ormeignies "La petite rosière", 1988 (B : 550 FB - E : 650 FB)

N° 19 KRUPA Alain-Gérard : Recherches sur des matières premières lihtiques au Paléolithique moyen en Belgique, 1988 (B : 900 FB - E : 1.000 FB)

N° 20 SCHUTZ Jean-LUC : La définition des groupements archéologiques et ethniques germaniques à travers l'archéologie, 1988 (B : 800 FB - E : 900 FB)

N° 21 STREEL Bernadette : Implantation des grottes occupées au paléolithique supérieur, 1988 (B : 650 FB - E : 750 FB)

N° 22 CHARLIER Jean-Luc : Peuplement de l'Amérique et origine des Amérindiens. De l'art des chasseurs du paléolithqiue supérieur européen à l'art des Indiens d'Amérique du nord : un essai de comparaison ethnologique générale, 1989 (B : 900 FB - E : 1.000 FB)

N° 23 LAMBOTTE Bernard : Le cinéma au service de l'archéologie, 1989 (B : 550 FB - E : 650 FB)

N° 25 NOIRET Pierre : Le décor des bâtons percés paléolithiques, 1989 (B : 1.100 FB - E : 1.200 FB)

Imprimerie DEROUAUX ORDINA 10, place Saint Jacques – 4000 Liège ☎ (041) 23 12 53