Apport de la thermoluminescence sur silex chauffés à la chronologie de sites paléolithiques de Normandie : nouvelles données et interprétations

Dominique Cliquet, Norbert Mercier, Hélène Valladas, Laurence Froget, Denise Michel, Brigitte Van Vliet-Lanoë, Gérard Vilgrain

▶ **To cite this version:**

Dominique Cliquet, Norbert Mercier, Hélène Valladas, Laurence Froget, Denise Michel, et al.. Apport de la thermoluminescence sur silex chauffés à la chronologie de sites paléolithiques de Normandie : nouvelles données et interprétations. Quaternaire, 2003, 14 (1), pp.51-64. 10.3406/quate.2003.1729 . hal-01962107

HAL Id: hal-01962107
https://hal.science/hal-01962107

Submitted on 19 Oct 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Quaternaire, **14**, (1), *2003, p. 51-64.*

APPORT DE LA THERMOLUMINESCENCE SUR SILEX CHAUFFÉS À LA CHRONOLOGIE DE SITES PALÉOLITHIQUES DE NORMANDIE : NOUVELLES DONNÉES ET INTERPRÉTATIONS

Dominique CLIQUET*, Norbert MERCIER**, Hélène VALLADAS**, Laurence FROGET**, Denise MICHEL***, Brigitte VAN VLIET-LANOË**** et Gérard VILGRAIN*****

Persée creative commons

RÉSUMÉ

Les vingt dernières années ont apporté une contribution majeure à la connaissance du Paléolithique normand, notamment avec les travaux effectués sur les falaises de la presqu'île du Cotentin, sur le plateau de Saint-André-de-l'Eure (Eure) et dans le Pays de Caux (Seine-Maritime). Ces études ont permis de préciser et d'affiner la chronostratigraphie, de mieux cerner les processus technologiques mis en œuvre pour le débitage et le façonnage des produits lithiques, de mieux appréhender l'occupation de l'espace, tant en terme d'environnement qu'en terme de structuration des habitats (foyers, amas de produits lithiques, alignements de blocs, fosse...).

Si un cadre chronostratigraphique, fondé sur les observations géomorphologiques s'est constitué, il restait à y intégrer une trame chronologique. Du fait de la présence de structures de combustion auxquelles sont souvent associés des silex chauffés, il a paru opportun de tenter des datations par la méthode de la Thermoluminesccence sur ce matériau pour quelques sites majeurs de Normandie, tant dans le domaine armoricain qu'en milieu lœssique.

Mots-clés : Paléolithique, stratigraphie, datations absolues.

ABSTRACT

THERMOLUMINESCENCE DATING OF BURNT FLINTS FROM PALAEOLITHIC SITES OF NORMANDY : RECENT ADVANCES

Since twenty years there was an important advance concerning the norman Palaeolithic essentially along the cliffs of the Cotentin peninsula and on the " plateaux " of Upper-Normandy (Saint-André " plateau ", Pays de Caux...). The chronostratigraphy has been precised and also the technology of the lithic material. The human structured space (hearth, accumulation of lithic material, lines of blocks, ditches) is now well known.

But it was necessary to have chronogical markers. Thanks to the abundance of burned artifacts it has been possible to get TL dating in the Massif Armoricain and in Upper-Normandy (lœss).

Key-words : Palaeolithic, stratigraphy, absolute dating.

INTRODUCTION : LE CADRE GÉOMORPHOLOGIQUE ET CHRONOSTRATIGRAPHIQUE ACTUEL

La Normandie appartient à deux grandes régions géographiques, à l'ouest, l'ensemble Cotentin-Bocage qui fait partie intégrante du Massif Armoricain, et à l'est, le Bassin Parisien auquel appartiennent la Campagne de Caen, le Plateau d'Auge et le Pays de Caux.

C'est dans la partie orientale, et plus particulièrement en Haute Normandie, que plusieurs séquences périglaciaires ont été mises en évidence (Bordes, 1954 ; Bourdier, 1969 ; Lautridou, 1968a et b, 1985) et que des unités stratigraphiques ont pu être établies, notamment dans les

* *Service régional de l'Archéologie, Direction régionale des Affaires culturelles de Basse-Normandie, 13 bis, rue Saint-Ouen, 14052 CAEN cedex 04 et UMR 6566 CNRS, Université de Rennes 1.*
** *Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, UMR 1572 CEA-CNRS, Avenue de la Terrasse, Bât. 12, 91198 GIF-SUR-YVETTE cedex.*
*** *78, rue Gambetta, 50120 EQUEURDREVILLE.*
**** *Laboratoire de Sédimentologie et Géodynamique, FRE 2255 CNRS, Université des sciences et technologies de Lille, 59655 VILLENEUVE-D'ASCQ Cedex.*
***** *36, rue de l'Epiney, 50460 QUERQUEVILLE.*

Manuscrit reçu le 29/11/2001, accepté le 05/10/2002.

lœss. Leur étude a permis de définir des horizons «diagnostiques» autorisant des 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 partir d'une base cartographique, sédimentologique et stratigraphique, il a ainsi été proposé pour la France septentrionale une révision de l'extension des lœss (Lautridou *et al.*, 1986). Ces travaux ont par ailleurs permis d'établir les sources de ces dépôts (fonds de la Manche pour la Normandie, Mer du Nord pour le Nord) et de caractériser les formations à partir de sites clés comme Saint-Pierre-lès-Elbeuf, Mesnil-Esnard, Saint-Romain-de-Colbosc.

Dans le Cotentin, la stratigraphie n'est pas fondée sur l'étude des lœss, mais sur celle des profils littoraux, comme pour le Nord de la Bretagne (Monnier, 1973, 1980 ; Monnier et Van Vliet-Lanoë, 1986 ; Hallegouët, 1971 ; Hallegouët et Van Vliet-Lanoë, 1986). Il s'agit de dépôts marins interstratifiés avec des dépôts continentaux tels que les heads ou quelques rares lœss. Des corrélations entre la Bretagne, la Normandie et le Nord de la France ont été établies (Lautridou *et al.*, 1986) même si la chronologie de mise en place de ces dépôts marins et des heads, qui sont principalement localisés le long des côtes (Normandie, Bretagne, Iles Anglo-Normandes ou Grande Bretagne), voire au pied d'abrupts de grès armoricain dans les bocages normands et bretons (Monnier, 1980 ; Lautridou, 1985), est encore très discutée. De ce fait, au moins deux interprétations chronostratigraphiques ont été proposées. Si la première attribue systématiquement un âge récent aux complexes head-plage, pour les paléorivages les plus bas - niveaux proches des plus hautes mers actuelles - (Keen, 1980), la seconde considère les dépôts marins et périglaciaires plus anciens (pré-eemien) (Lautridou *et al.*, 1986). Les découvertes récentes ont par ailleurs démontré l'importance des hiatus, notamment au sommet du paléosol eemien, pendant et à la fin du Weichselien ancien, ainsi que pour l'Horizon de Nagelbeek et dans les lœss du Pléniglaciaire inférieur et moyen.

Pour préciser les corrélations possibles entre la Bretagne, la Normandie et le Nord de la France, il serait hautement souhaitable de disposer d'une trame chronologique plus étoffée et solide. Or, compte tenu de l'ancienneté présumée des dépôts (> 30 ka), les matériaux disponibles pour la réalisation de datations radiométriques sont peu diversifiés. Les plus favorables, qui attestent sans aucun doute d'occupations humaines passées, sont les silex qui ont été chauffés dans les foyers préhistoriques. Pourtant, jusqu'à présent, leur datation par la méthode de la Thermoluminescence (TL), qui permet de déterminer le temps écoulé depuis la chauffe préhistorique, n'a été que rarement employée. Les dépôts continentaux eux-mêmes (dépôts lœssiques, dunaires...) qui renferment les niveaux archéologiques, constituent les autres supports susceptibles de fournir des données radiométriques et leur datation, par TL ou par Luminescence Stimulée Optiquement (OSL) ne cesse de se développer (Balescu *et al.*, 1988 ; 1991 ; Loyer *et al.*, 1995). Dans ce cas, l'âge correspond alors au temps écoulé depuis leur mise en place.

Dans cet article, nous rapportons des datations réalisées par TL sur silex chauffés, obtenues pour plusieurs sites majeurs de Normandie, tant dans le domaine armoricain avec ceux de Saint-Germain-des-Vaux "Gélétan", Saint-Germain-des-Vaux "Port-Racine", secteurs 4 et 1, Gouberville "La Lande du Nau» qui sont sus-jacents à des niveaux de plages perchées, que dans le Bassin Parisien avec le site de Grossœuvre (fig. 1).

Ces nouveaux repères chronologiques complétés des données OSL déjà acquises (Folz, 2000) nous permettront de préciser le cadre chronostratigraphique et, nous conduiront à reconsidérer les corrélations stratigraphiques des gisements étudiés.

LES GISEMENTS DANS LEUR CADRE STRATIGRAPHIQUE

Les occupations littorales considérées dans le cadre de cet article, sont toutes situées dans le nord de la presqu'île du Cotentin, La Hague et le Val de Saire. Le substrat est constitué de formations anciennes : des schistes cambriens au Rozel, des granites cadomiens, à "Gélétan" et à "Port-Racine", un granit hercynien, à Gouberville. Ces roches acides et les formations périglaciaires qui en découlent n'ont que rarement permis la préservation des pollens et des charbons de bois (sauf à "Port-Racine") ou de la faune (à l'exception du Rozel), et notre connaissance du milieu est donc essentiellement fondée sur la nature des sols. L'implantation systématique de l'homme sur le littoral cotentinois suggère un certain attrait pour cette zone de transition entre terre et mer. Les paléorivages se caractérisent par la profusion de falaises rocheuses qui ont fourni une protection naturelle et ont permis à l'homme d'accéder à des matières premières, principalement du silex, utilisables pour la production d'outils et assez abondants dans les cordons littoraux du nord Cotentin.

Sur le gisement de Grossœuvre, implanté sur les argiles à silex des plateaux de Haute-Normandie, le substrat est constitué d'argile à silex qui incorpore en surface de nombreux silex fréquemment altérés par le gel. Cette matière première a été abondamment exploitée par les préhistoriques.

LE SITE DE GÉLÉTAN À SAINT-GERMAIN-DES-VAUX

Le site de Gélétan se trouve dans une encoche, en bordure d'une ancienne plate-forme constituée de granite cadomien tectonisé dont l'altitude est comprise entre +14 m NGF, près du littoral actuel et +25 m NGF, vers l'intérieur des terres.

Découpée dans cette plate-forme, une petite crique abritée des vents dominants d'ouest et du nord conserve plusieurs niveaux d'occupations (fouilles D. Michel, 1981-1987 ; Michel, 1994) (fig. 2).

Le colmatage de cette encoche apparaît constitué, de bas en haut :

- de vestiges d'une plage ancienne composée de sables, de graviers et de galets ;

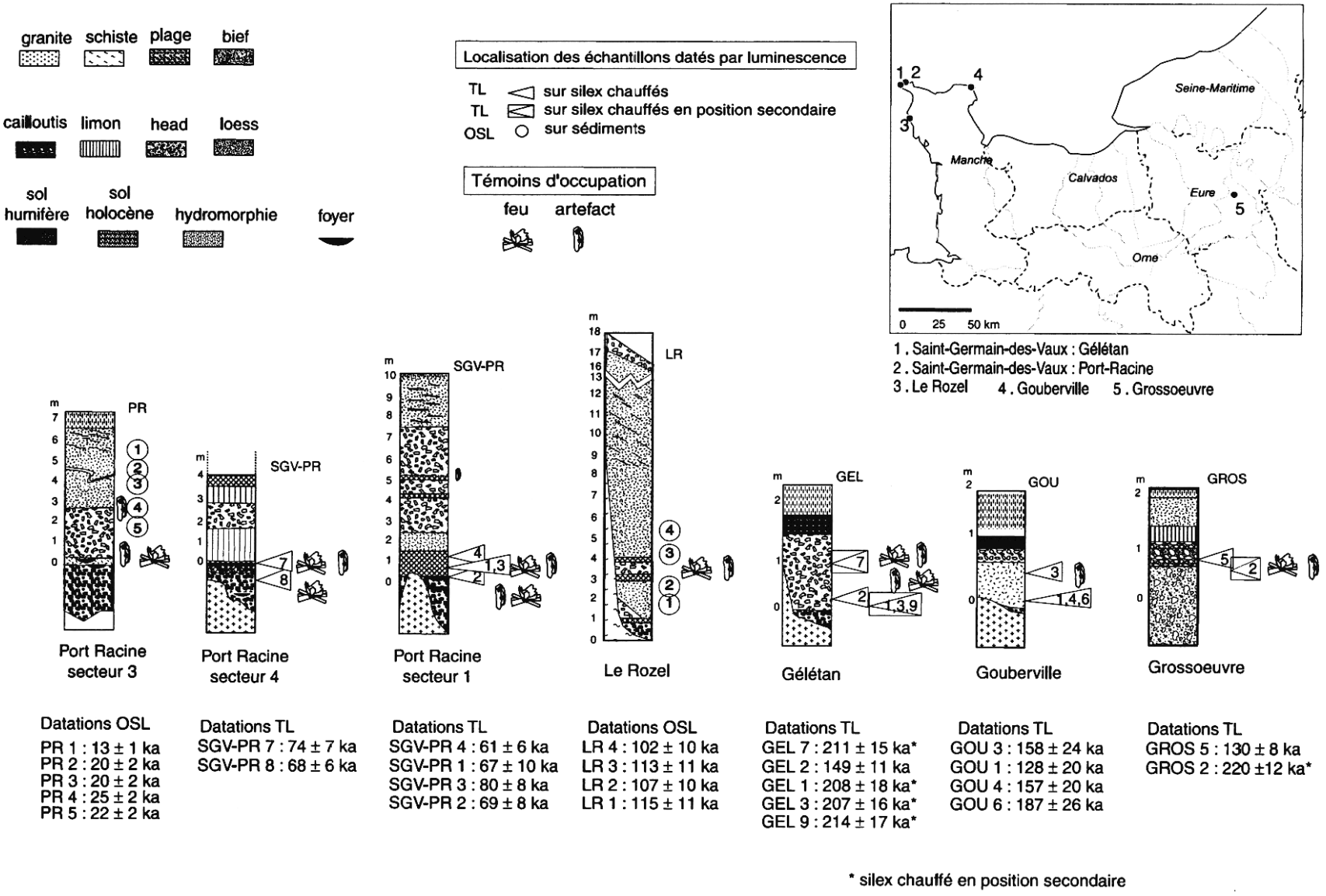

Fig. 1 : Schémas stratigraphiques des sites considérés, avec leur localisation géographique (carte de l'encadré). La position stratigraphique des silex chauffés, datés par TL (ce travail), est indiquée ainsi que les traces de feu et la présence d'artefacts. Sont aussi notées les quelques datations déjà disponibles pour les sites de Port-Racine (secteur 3) et du Rozel (Folz, 2000).

Fig. 1 : Stratigraphy of the sites with a location map. The stratigraphic position of the burnt flints which have been dated (TL) in this work is mentionned and also the traces of fire and the location of the artefacts. There are also several datings for the sites of Port-Racine (area 3) and Le Rozel (Folz, 2000).

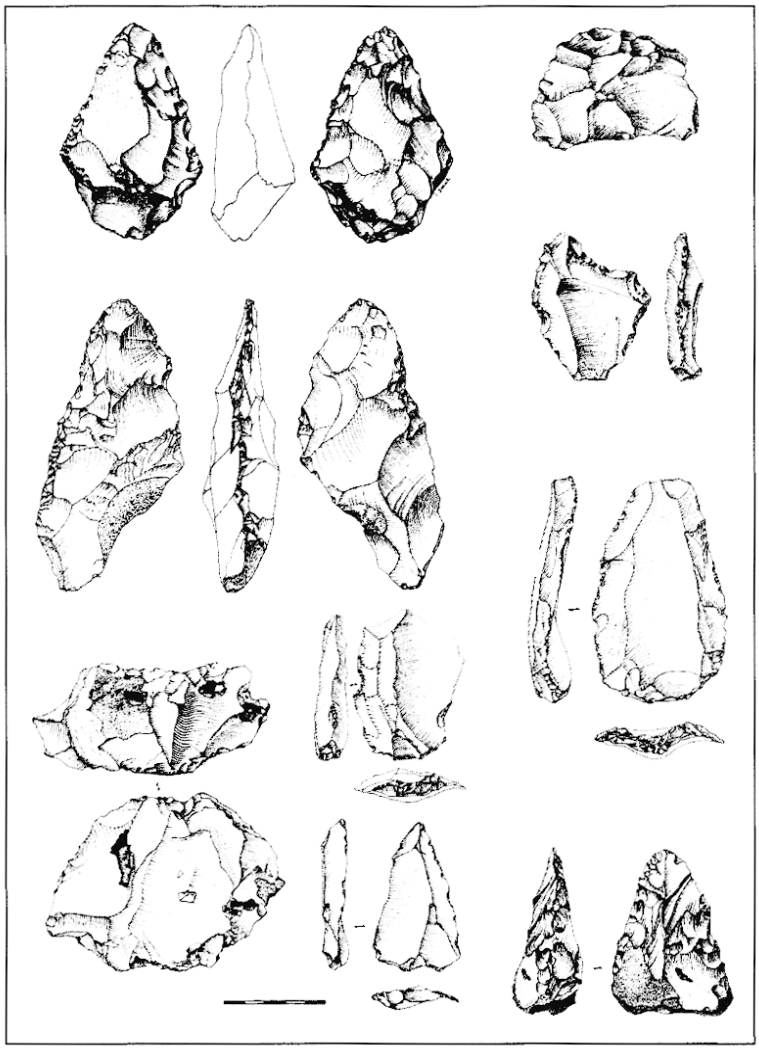

Fig. 2 : Industrie du site de « Gélétan » à Saint-Germain-des-Vaux (Manche, d'après Michel, 1994).
Fig. 2 : « Gélétan » industry at Saint-Germain-des-Vaux (Manche, after Michel, 1994).

- de dépôts hétérogènes de versant (head) composés de blocaille granitique, de silex gélivés "liés" par une matrice constituée de petits fragments de granite, d'arène et de sable marin ;

- d'une couverture colluviale silto-sableuse, dérivant des formations éoliennes du Pléniglaciaire weichselien, d'environ 50 cm d'épaisseur.

Les niveaux d'occupation, qui s'individualisent par la conservation de structures d'habitats (agencements de blocs bruts, foyers, amas de débitage), ont été trouvés interstratifiés dans les heads. J.-P. Coutard et J.-C. Ozouf (*in* Michel, 1994) les attribuent au Saalien supérieur, ces heads remobilisant des lambeaux de plages situés plus en amont sur la plate-forme. Ces reliques de plages sont associées à une industrie roulée, rapportée au stade isotopique 7 (190 / 244 ka ; Martinson *et al.*, 1987).

L'étude du mobilier lithique (Michel, 1994) et l'analyse technologique en cours (qui porte sur 13 500 pièces environ), ont permis de dissocier trois groupes d'artefacts en fonction de leur état physique : frais, émoussés et roulés, les deux derniers étant abondamment représentés (respectivement 5100 et 2600 pièces) (fig. 2).

Pour le premier ensemble constitué des pièces émoussées et roulées, plusieurs concepts de mise en œuvre de la matière première ont pu être mis en évidence : un débitage unipolaire gérant une ou plusieurs surfaces et une chaîne opératoire de façonnage, principalement attestée par la présence de pièces bifaciales. L'outillage apparaît essentiellement constitué d'encoches, de denticulés et de galets aménagés (Michel, 1994).

Le second ensemble compte environ 5 700 pièces, " fraîches " d'aspect, et correspond à plusieurs occupations successives de la petite crique. Le système de production est orienté vers un débitage Levallois récurrent unipolaire et une chaîne opératoire de façonnage illustrée par quelques bifaces. L'outillage, peu retouché, compte quelques pièces affectées de coches (Michel, 1994). Ces artefacts qui participent à de nombreux remontages présentent quelques affinités avec les séries du site de Gouberville situé dans le Val de Saire.

LE SITE DE PORT-RACINE À SAINT-GERMAIN-DES-VAUX

Dans ce site, l'homme a implanté son habitat en pied de falaise (secteur 1) et a aménagé des foyers sur l'estran (secteur 4) (fouilles D. Cliquet 1979-1984 ; Cliquet, 1994) (fig. 3).

Le secteur 1 se caractérise par la présence d'agencements de blocs bruts, de foyers, d'amas de débitage et

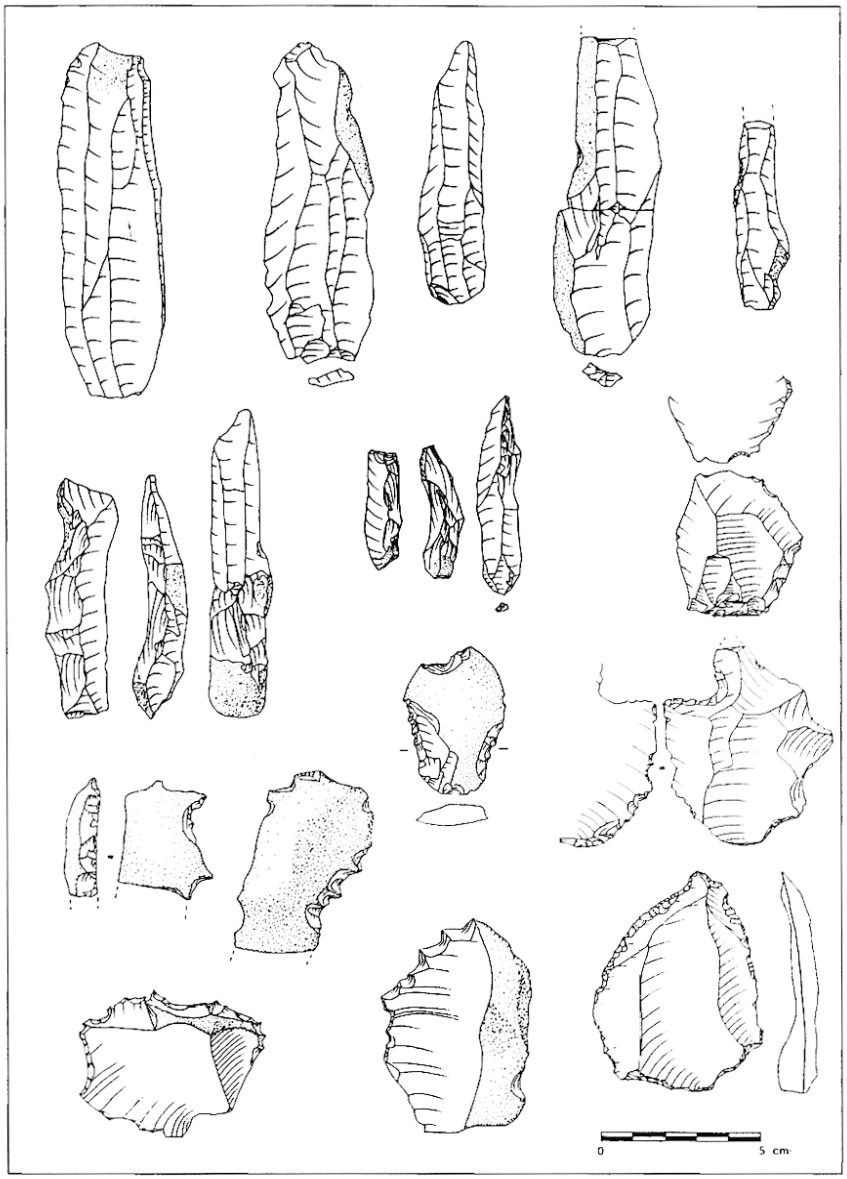

Fig. 3 : Industrie du site de « Port-Racine » à Saint-Germain-des-Vaux (Manche, d'après Cliquet, 1994).
Fig. 3 : « Port-Racine » industry at Saint-Germain-des-Vaux (Manche, after Cliquet, 1994).

d'une fosse, témoignant d'un habitat structuré alors que le secteur 4 de Port-Racine s'individualise par l'abondance et la variété des structures de combustion.

Au secteur 1, les dépôts ont été observés au contact de la falaise granitique, à la faveur de terrassements préalables à la fouille. De bas en haut ont été reconnus (description Cliquet, Lautridou, Van Vliet-Lanoë, *in* Cliquet, 1994) :

- une plage de galets à matrice limono-sableuse organique, marquée par le développement d'un ranker illuvié d'argile, dont le sommet a été creusé afin d'aménager des foyers. Les quelques silex taillés, à l'aspect roulé, contenus dans la plage témoignent d'une première occupation du secteur ;
- un horizon humifère organique susjacent, dilaté en pied de falaise, caillouteux, à matrice limono-sableuse, riche en charbons de bois. Les témoins lithiques sont abondants ainsi que les structures, ce qui constitue l'occupation principale du gisement (couche D2a) ;
- un ensemble de heads arénacés ;
- un head limono argileux brun humifère à nombreux charbons de bois, comportant de l'industrie lithique ;
- un ensemble de heads hétérométriques jaunes à structure dominante feuilletée sablo-limoneuse (D6) ;
- un lœss récent calcaire gris jaune. Un limon à doublets sus-jacent est aussi présent mais peu visible (D7).

Á proximité se trouvent les dépôts de Port-Racine (secteur 4). La séquence, peu dilatée, repose sur l'ancien platier granitique (env. 4,20 m NGF) et comporte de bas en haut :

- un cordon de galets à matrice légèrement sableuse, riche en matière organique (D1) ;
- un ranker illuvié d'argile (couches D2a et D2b). Un foyer isolé creusé dans la plage a été reconnu dans le cordon. 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) ;
- un ensemble de heads.

Les niveaux immédiatement sus-jacents à la plage ancienne des secteurs 1 et 4 ont été attribués, soit au stade isotopique 5d, selon des critères stratigraphiques et sédimentologiques (Coutard *et al.,* 1979 ; Lautridou, 1985, 1988) et paléoenvironnementaux (Clet, 1983, 1988), soit au stade 5c selon des critères micromorphologiques et paléopédologiques (Van Vliet-Lanoë, 1988 ; Cliquet, 1994).

Les séries lithiques collectées comportent un nombre variable d'objets : environ 750 pièces au secteur 4, plus de 9 000 au secteur 1 (fig. 3).

Les nombreux raccords et remontages effectués, sur l'ensemble de cette industrie, illustrent tant les structures tangibles (amas de débitage associés soit aux structures de combustion, soit au pointement du platier granitique) que les structures latentes (raccords sur de longues distances).

Dans les secteurs étudiés, la composition de l'assemblage lithique révèle une production d'éclats levallois prépondérante. Une production laminaire est attestée au secteur 1, à la différence du secteur 4, où l'outillage retouché occupe une place discrète avec essentiellement des encoches, des racloirs et des denticulés. L'approche technologique des différentes séries atteste donc la diversité des schémas opératoires mis en œuvre.

LE SITE DE GOUBERVILLE

Il se présente sous la forme d'une cuvette colmatée (Fosse *et al.,* 1986 ; Vilgrain, 1981 à 1986) comprenant :

- des restes d'une plage ancienne ;
- une formation sablo-limono-argileuse gris-jaune, très compacte, renfermant une industrie lithique (fig. 4) ;
- une formation sablo-limoneuse brun-gris, d'épaisseur irrégulière, qui est un mélange de lœss et de la formation sous-jacente ;
- une formation sablo-limoneuse humifère à galets dispersés ;
- des déblais provenant d'une carrière de granite voisine.

Á l'exception de la plage ancienne, la séquence stratigraphique, très comprimée, est rapportée au Dernier Glaciaire.

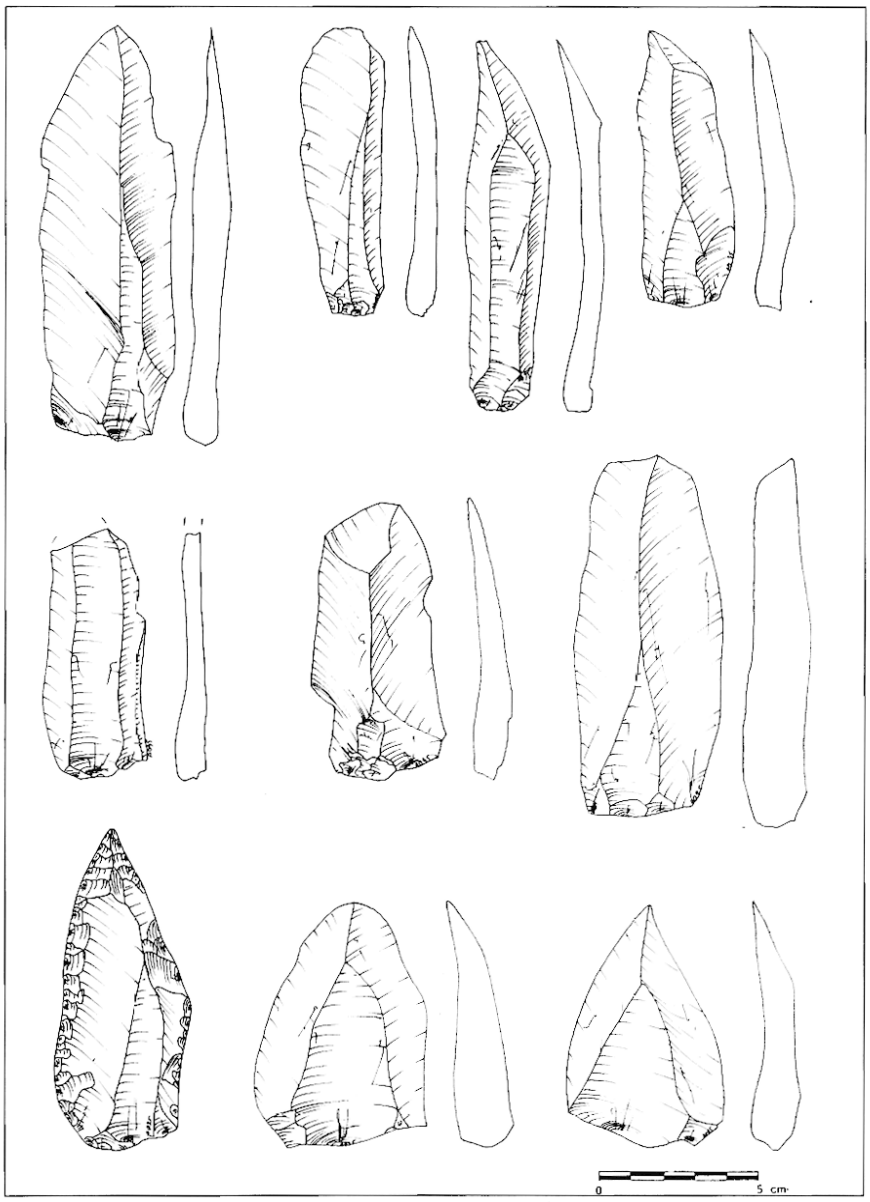

Fig. 4 : Industrie du site de Gouberville (Manche, dessins Bruno Aubry).
Fig. 4 : Industry of Gouberville (Manche, drawings Bruno Aubry).

L'occupation humaine se caractérise par des 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. Cependant, aucune structure de combustion évidente n'a été rencontrée (fouilles G. Vilgrain 1981- 1986).

La série lithique est numériquement importante, elle comprend 19 984 artefacts (Vilgrain, 1986) et comporte au moins deux ensembles.

Le niveau supérieur apparaît constitué de petits amas de débitage dont un affecté par le feu. La série inférieure semble moins bien structurée : les artefacts se trouvent au pied des boules de granite. L'analyse technologique du mobilier atteste un système de production orienté vers un débitage levallois unipolaire (parallèle ou convergent) destiné à l'élaboration d'éclats levallois de grandes dimensions, de pointes et d'éclats laminaires (lames morphométriques). L'outillage est essentiellement constitué de pièces à coches et de racloirs de belle facture ; les bifaces sont absents (fig. 4).

LE SITE DU "VIEUX MOULIN" À GROSSŒUVRE

Si les témoignages d'installations humaines attribuables au Pléistocène moyen et supérieur sont beaucoup plus nombreux en Normandie lœssique qu'en Normandie armoricaine, les niveaux anthropiques récemment observés ne conservent qu'exceptionnellement des structures de combustion ou des artefacts chauffés. C'est le cas pour le site de Grossœuvre (Eure), qui se trouve sur le plateau de Saint-André de l'Eure et occupe une petite doline et sa bordure, en haut de versant (fouilles D. Cliquet 1996-1997). Cette dépression d'origine très vraisemblablement karstique s'inscrit dans le substrat d'argile à silex qui recouvre la craie. Elle a piégé les sédiments, notamment le sable tertiaire d'âge stampien et des lœss weichseliens et saaliens. La stratigraphie très comprimée comporte de bas en haut (Cliquet, 1998) :

- un cailloutis dérivé de l'argile à silex dont la partie supérieure contient l'industrie lithique ;
- un lœss weichselien d'épaisseur décimétrique en dehors de la dépression, qui atteint plus d'un mètre d'épaisseur dans la dépression.

Si l'on se réfère à la séquence lœssique classique définie par J.P. Lautridou (1985), ce cailloutis pourrait être interprété comme l'équivalent très ponctuel des dépôts de pente périglaciaires hétérométriques cryoclastiques du début weichselien (head, presle sur craie) alors que le lœss (pédogénéisé par le sol de surface) correspondrait au dernier lœss post 22 ka B.P. (horizon de Nagelbeek, ex-sol de Kesselt) (Cliquet et Lautridou, 1997).

L'implantation en doline du "Vieux Moulin" se caractérise par la présence d'une vraisemblable structure de combustion (foyer) et d'amas de débitage. L'industrie rencontrée occupe à la fois les bords de la doline, ses «flancs» et le fond, et est en place malgré le contexte morphochronologique du site et de son évolution taphonomique (bioturbations, cryoturbations...). La densité de matériel apparaît équilibrée quelle que soit la topographie des lieux.

Deux séries lithiques peuvent être distinguées : la première, comprenant des pièces fortement émoussées, se trouve en position faiblement dérivée, suite à des déplacements limités par gélifluxion ; la seconde est homogène et regroupe les pièces présentant un aspect de grande «fraîcheur», qui semble avoir été peu affectées par des déplacements (concassage, poli d'usure...) ou le gel. Cette seconde série, statistiquement représentative (plus de 25 000 artefacts) se caractérise par un débitage non Levallois, un faible indice laminaire même si l'ensemble lithique est de «faciès levalloisien». L'outillage retouché comporte essentiellement des encoches et des racloirs, principalement simples. Les bifaces apparaissent anecdotiques (une pièce bifaciale) (fig. 5).

L'analyse technologique atteste une production non prédéterminée d'éclats sur galets et blocs gélivés en matières locales, un débitage prédéterminé d'enlèvements unipolaires et centripètes selon des schémas Levallois récurrents, et une mise en œuvre de nucleus discoïdes conduite sur l'ensemble des matières premières. Celles-ci ont été collectées sur place, en bordure de la doline où affleure l'argile à silex, ou rapportées sur le site (matières exogènes : silex zonés, silex jaspés, silex de la craie, grès...).

Ces matériaux traduisent des déplacements et l'exploitation de territoires d'approvisionnement et nous renvoient vers une problématique plus large visant à appréhender la notion de territoire au Paléolithique moyen. Si les circulations de matières premières sont relativement aisées à définir et à circonscrire dans le sud-ouest de la France, le site de Grossœuvre est actuellement le seul gisement connu de Normandie à autoriser ce type de recherche.

LES DATATIONS DE SILEX CHAUFFÉS PAR THERMOLUMINESCENCE

Dans le cadre de l'étude des quatre gisements pré-cités, des datations par la méthode de la thermoluminescence ont été effectuées sur un total de 17 silex chauffés. Cette méthode de datation radiométrique repose sur le fait que les silex enregistrent, de manière fiable, les doses de radiation naturelles auxquelles ils sont continuellement soumis. Ils constituent ainsi d'excellents dosimètres qui sont réinitialisables dès qu'ils sont chauffés à au moins 400°C ; la chauffe archéologique constitue donc l'évènement daté puisqu'elle induit une remise à zéro du chronomètre en effaçant les doses préalablement reçues. La connaissance de la dose accumulée depuis la chauffe préhistorique (ou paléodose) et celle du débit de dose moyen reçu annuellement permet alors, par division de ces deux facteurs, de déterminer l'âge TL.

Parmi les 17 silex étudiés (fig. 1) :

- six échantillons proviennent du site de Port Racine. Deux ont été trouvés dans des structures de combustion du secteur 4 et les quatre autres proviennent de sols et de foyers du secteur 1 ;
- cinq de Gélétan. Les échantillons, dont l'un " frais " et les autres roulés, sont issus des différents niveaux d'occupations et sont distribués sur toute l'épaisseur de la séquence ;

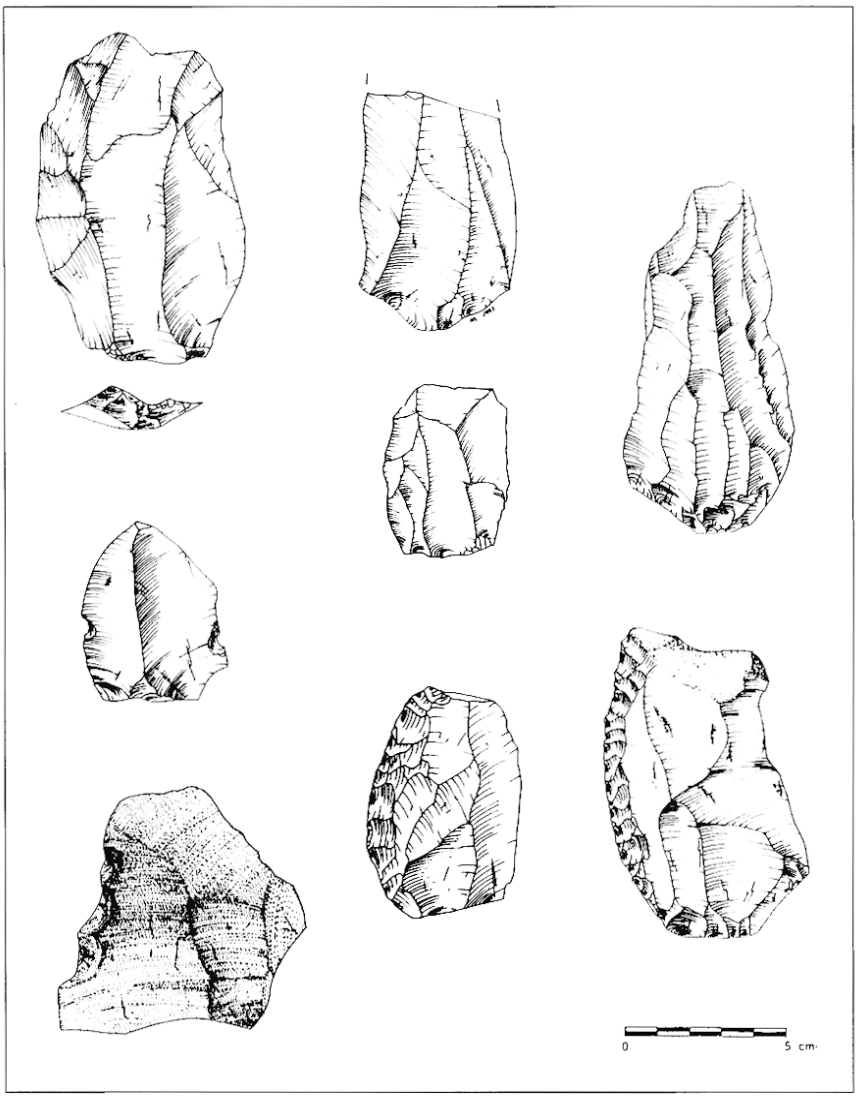

Fig. 5 : Industrie du site du « Vieux Moulin » à Grossoeuvre (Eure, dessins Bruno Aubry).
Fig. 5 : « Vieux Moulin » industry at Grossoeuvre (Eure, drawings Bruno Aubry).

- quatre pour le site de Gouberville. Ils proviennent des deux niveaux d'occupation ;
- et deux pour le "Vieux Moulin" à Grossœuvre, l'un présentant un aspect émoussé, l'autre un aspect frais.

Pour l'obtention des datations TL, les silex chauffés ont été préparés suivant les protocoles définis par Valladas (1992). La paléodose de chaque silex a été déterminée en appliquant un protocole de doses ajoutées (Mercier *et al.*, 1992) : une première fraction de l'échantillon naturel a été divisée en parties aliquotes qui ont alors été irradiées à des doses connues croissantes au moyen d'une source de Cs-137. D'autres fractions aliquotes ont aussi été irradiées dans les mêmes conditions après avoir été chauffées à 350 °C pendant 90 minutes pour effacer la paléodose. La mesure des signaux de thermoluminescence émis dans le bleu-UV de ces deux ensembles (fig. 6a) a permis la construction des courbes de croissance de première et de seconde chauffe respectivement, exprimant l'augmentation du signal TL en fonction de la dose artificielle reçue (fig. 6b). La paléodose a alors été déterminée en comparant ces deux courbes (Mercier *et al.*, 1992) et après sélection de la zone plateau. Le débit de dose annuel a par ailleurs été mesuré en laboratoire et sur le terrain. Sa fraction interne, due aux rayonnements alpha et beta émis lors de la désintégration des radioéléments présents dans les échantillons (l'uranium, le thorium et leurs descendants ainsi que le potassium 40), a été déduite des teneurs en ces radioéléments, mesurées par activation neutronique au Laboratoire Pierre Süe (Saclay). Quant à la fraction externe, due au rayonnemcnt gamma et dans une moindre mesure au rayonnement cosmique, elle a été calculée à partir de mesures réalisées sur le terrain à l'aide de dosimètres, implantés dans les niveaux d'occupation où ils sont restés enfouis plusieurs mois. En complément, des analyses ont été effectuées avec un spectromètre de terrain pour obtenir une information détaillée des variations dosimétriques locales. Les âges TL sont reportés dans le tableau 1 ainsi que l'ensemble des données radiométriques.

RÉSULTATS DES DATATIONS ET IMPLICATIONS

LES OCCUPATIONS DU PLÉISTOCÈNE MOYEN

Parmi les âges TL obtenus à Gélétan, quatre sont compris entre 207±16 ka et 214±17 ka, alors que le cinquième donne 149±11 ka. Ils correspondent, pour les quatre premiers, à des échantillons d'aspect émoussé tandis que le

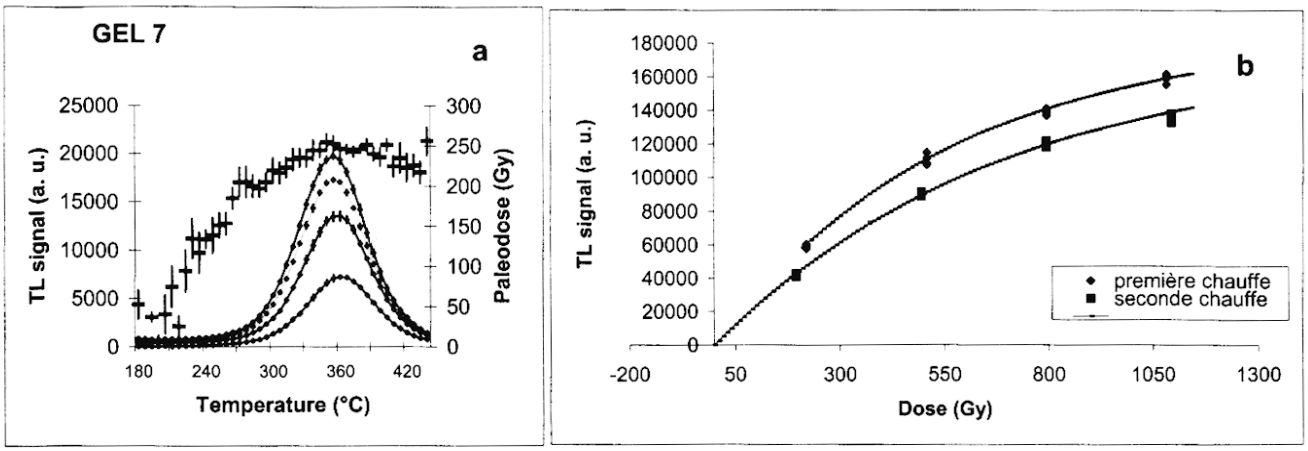

Fig. 6 : Signaux de thermoluminescence de l'échantillon GEL 7. a) Courbes de première chauffe et test du plateau ; b) Courbes de croissance de la TL de première et de seconde chauffe en fonction de la dose accumulée.
Fig. 6 : Thermoluminescence signals for sample GEL 7. a) First heating glow curves and plateau test ; b) First and second heating growth curves as a function of the accumulated dose.

dernier était relativement frais. Ces résultats corroborent ainsi les observations effectuées par J.P. Coutard et J.-C. Ozouf (*in* Michel, 1994), à savoir :

- une première série d'occupations, représentées par les industries émoussées et roulées. Celles-ci se trouvaient en amont sur le versant, associées à des lambeaux de plages (galets retrouvés dans le head), et seraient donc contemporaines de la seconde moitié du stade isotopique 7 (220 – 190 ka). Notons par ailleurs que de tels niveaux se retrouvent près de Cherbourg à une altitude comprise entre 9 m. et 18 m N.G.F., à Equeurdreville, aux lieux-dits "La Saline" et "La Chasse Mitais", associés à des artefacts "roulés", "émoussés" et "frais" ;

- une série d'implantations circonscrites dans l'ancienne crique en phase régressive (stade 6, vers 150 ka). Ces niveaux d'habitat ont été "fossilisés" par les dépôts de pente modérés (heads), en raison de la faiblesse de la pente du versant, qui ont favorisé la préservation des structures anthropiques : aménagements de blocs correspondant à des limites d'habitations, foyers et amas de débitage.

La séquence stratigraphique, très comprimée du site de Gouberville avait été rapportée au dernier complexe eemien / weichselien (Fosse *et al.*, 1986). Or, selon la thermoluminescence, les échantillons datés auraient été chauffés dans l'intervalle 128±20 - 187±26 ka et témoigneraient donc d'installations anthropiques qui se seraient succédées au cours du stade isotopique 6. Ce résultat supporte les conclusions auxquelles l'un de nous (D. C.) avait abouti par l'étude du mobilier lithique et qui l'avaient amené à émettre quelques réserves quant à l'âge de ces occupations estimées contemporaines du dernier glaciaire (Fosse *et al.*, 1986). En effet, ces industries présentent de nombreuses similitudes avec celles du site de Gélétan, notamment la mise en œuvre des matières premières selon un schéma opératoire levallois unipolaire.

Les observations conduites sur les sites du Cotentin et les datations par thermoluminescence attestent donc une série d'occupations durant le stade isotopique 7 à Gélétan et le stade 6, à Gouberville et à Gélétan. Ces derniers sont respectivement présents à une altitude de 7 - 12 m N.G.F. dans le Val de Saire, et de 12 - 15 m N.G.F, à Saint-Germain-des-Vaux. Il est à noter que ces niveaux anthropiques n'ont pas été affectés par la transgression eemienne qui n'atteint pas ces altitudes.

LES OCCUPATIONS DU PLÉISTOCÈNE MOYEN ET SUPÉRIEUR DE GROSSŒUVRE

Pour la doline du "Vieux Moulin" à Grossœuvre, les artefacts chauffés représentant les deux occupations reconnues ont donné des âges TL de 220±12 ka et 130±8 ka. La première implantation qui correspond à une série lithique remaniée, incorporée au cailloutis qui "tapisse" le fond de la doline, daterait donc du Pléistocène moyen (fin du stade 7). Elle pourrait correspondre à une précédente implantation située, soit plus en amont sur le versant et démantelée lors de la mise en place du cailloutis (pavage de J.-P. Lautridou), soit à l'emplacement de la future doline avant que les phénomènes de dissolution du calcaire et de soutirage ne soient actifs. La seconde implantation serait quant à elle contemporaine de la transition entre les stades 6 et 5, ce qui placerait ces niveaux anthropiques exceptionnellement bien préservés, probablement dans l'Eemien s.s., daté de 130 ka (Martinson *et al.*, 1987). Ces résultats, bien que cohérents, mériteraient cependant d'être confirmés par des datations réalisées sur d'autres silex chauffés, associés à ces implantations.

LES OCCUPATIONS DU PLÉISTOCÈNE SUPÉRIEUR

Comme nous l'avons évoqué précédemment, les niveaux anthropiques de Saint-Germain-des-Vaux "Port-Racine" (Secteurs 4 et 1), sus-jacents aux cordons de galets, sont couramment attribués soit à la fin du stade 5e / début 5d, soit au stade 5c. Les résultats TL, obtenus sur six silex chauffés, se répartissent entre 61.3±6.2 ka et 79.8±7.8 ka, et aucune différence temporelle notable ne permet de distinguer les deux secteurs. Ces vestiges d'occupations humaines dateraient donc de la fin du stade isotopique 5a ou du début du stade 4. Ces nouvelles données radiométriques diffèrent sensiblement de résultats antérieurs obtenus par le Laboratoire d'Oxford (1990), sur

		U (ppm)	Th (ppm)	K (%)	Sensibilité α (µGy/a/10³ α)	Dose interne (µGy/a)	+-	Dose gamma	Dose cosmique (µGy/a)	Dose externe	+-	Dose annuelle (µGy/a)	+-	Paléodose (Gy)	+-	Age (ka)	+-
Port Racine	Secteur																
SGV-PR 4	1	0.182	0.039	0.022	13.7	93	5	1449	90	1539	145	1631	145	100	3	**61.3**	**6.2**
SGV-PR 1	1	0.347	0.285	0.071	16.2	236	13	1547	90	1637	155	1873	155	126	16	**67.5**	**10.0**
SGV-PR 3	1	1.015	0.065	0.028	12.7	402	33	1531	90	1621	153	2023	157	161	8	**79.8**	**7.8**
SGV-PR 2	1	0.118	0.054	0.013	11.7	57	3	1531	90	1621	153	1677	153	116	8	**69.0**	**8.2**
SGV-PR 7	4	0.396	0.053	0.022	14.1	179	12	1070	142	1212	112	1390	112	103	5	**74.3**	**7.3**
SGV-PR 8	4	0.264	0.121	0.039	15.8	155	9	1075	142	1217	112	1373	113	94	2	**68.2**	**6.3**
Gélétan																	
GEL 7 *		0.300	0.095	0.028	12.0	137	8	899	165	1064	47	1201	48	253	8	**211**	**15**
GEL 2		0.490	0.049	0.016	9.5	169	11	902	165	1067	48	1236	49	184	8	**149**	**11**
GEL 1 *		0.140	0.060	0.016	12.7	69	4	752	165	917	48	987	48	205	10	**208**	**18**
GEL 3 *		0.094	0.039	0.012	12.0	46	3	737	165	902	47	948	47	196	6	**207**	**16**
GEL 9 *		0.420	0.079	0.021	11.0	168	11	713	165	878	45	1045	46	224	10	**214**	**17**
Gouberville																	
GOU 3		0.517	0.436	0.071	14.5	309	24	1276	205	1481	182	1790	184	284	33	**158**	**24**
GOU 1		0.648	0.369	0.061	8.4	266	31	1304	205	1509	186	1775	189	228	25	**128**	**20**
GOU 4		0.486	0.177	0.042	13.9	241	15	1276	205	1481	182	1722	183	270	18	**157**	**20**
GOU 6		0.234	0.041	0.014	11.1	95	6	1262	205	1467	180	1563	180	292	20	**187**	**26**
Grossoeuvre																	
GROS 5		0.326	0.070	0.019	12.7	143	9	719	200	919	23	1062	25	138	6	**130**	**8**
GROS 2 *		0.153	0.070	0.020	11.5	75	4	747	200	947	24	1022	24	225	8	**220**	**12**

Données radiométriques et âges TL des silex chauffés (incertitudes données à 1 σ). * Silex en position secondaire.

Dans les colonnes 2 à 4 sont données les teneurs en radioéléments (Uranium, Thorium et Potassium) des silex, mesurées par activation neutronique au Laboratoire Pierre Süe (Saclay).

La sensibilité des silex aux particules α a été mesurée en comparant les signaux TL α et β, induits respectivement par une source de Pu-238 et une source de Y/Sr-90.

Les doses annuelles gamma et cosmique ont été calculées à partir des valeurs dosimétriques mesurées à l'aide de dosimètres et d'un spectromètre gamma de terrain.

Les paléodoses ont été déterminées en exploitant le signal bleu-UV des silex, émis entre 340 et 400 °C.

Toutes les incertitudes associées aux valeurs intègrent les erreurs systématiques dues essentiellement à la calibration des équipements et celles statistiques, liées aux mesures.

Tab. 1 : Données radiométriques et âges TL des silex chauffés.
Tab. 1 : Radiometric data and TL dating of burnt flints.

deux silex chauffés (âge moyen : 106±10 ka), mais dont la localisation dans le secteur 4 n'est pas connue.

Pour essayer de comprendre l'origine de ces différences, et bien que les altimétries des plages et des niveaux marins weichseliens aient déjà été discutées (Cliquet, 1994), nous reprendrons ici quelques éléments de discussion.

Il faut tout d'abord rappeler que classiquement les chronostratigraphies sont fondées sur l'association head-plage et que l'altitude de la plage sert d'indicateur chronologique pour le head qui la surmonte. Cependant, l'altitude ne peut constituer à elle seule un critère de datation. Par ailleurs, la terminologie employée doit être raccordée à une nomenclature chronologique classique. Enfin, l'estimation de l'ancienneté des dépôts marins fossiles s'effectue d'abord 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, 1985). Á titre d'exemple, on peut citer le site de Grandcamp (Calvados) qui présente, à la même altitude, deux formations marines d'âge différent : l'une pré-eemienne, l'autre eemienne s.l. (Coutard *et al.*, 1979 ; Lautridou, 1985 ; Van Vliet-Lanoë, 1988).

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 head/lœss du Weichselien reposent directement sur un estran attribuable au dernier interglaciaire, et une séquence complexe incluant au moins deux phases périglaciaires séparées par un lœss ancien et un pédocomplexe de rang interglaciaire qui surmonte les restes d'un littoral anté-Eemien (Ecalgrain, Herquemoulin).

Si la relation entre les oscillations climatiques - connues par les courbes isotopiques de l'oxygène dans les carottes océaniques (Emiliani, 1955 ; Labeyrie, 1984 ; Shackelton, 1986) - et les formations continentales (Woillard et Mook, 1982 ; Beaulieu et Reille, 1984), est assez bien définie, il en est autrement sur le littoral où niveaux marins et continentaux sont interstratifiés et parfois intimement mêlés. Á Saint-Germain-des-Vaux "Port-Racine", deux niveaux se dissocient. Le premier niveau est pédogénéisé ou infiltré par des formations colluviales ; le second est marqué par un cordon de galets associé à une plage régressive attribuable à un début de phase de retrait.

L'attribution des niveaux sus-jacents aux cordons de galet à la fin du stade 5a ou au début du stade 4 impliquerait une érosion des dépôts périglaciaires accumulés entre la fin du stade 5e et le stade 5a. Cette érosion est-elle imputable à une remontée du niveau de la mer aussi haut que l'actuel au stade 5a (?). Cette hypothèse, qui irait à l'encontre des données globales enregistrées pour les niveaux marins du stade 5, prendrait une valeur toute particulière dans le secteur 1 où J.-P. Lautridou (1985) a parfaitement démontré l'impact de la paléotopographie, notamment la notion de piège. 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. Il a aussi favorisé l'enfouissement rapide de l'industrie et des structures (foyers, amas de débitage). Quel impact a donc bien pu avoir la tectonique dans ce secteur ? Quelle signification pourraient avoir les deux dates obtenues sur silex chauffés au secteur 4 (106±10 ka en moyenne ; Laboratoire d'Oxford, 1990) ?

Rappelons que ce secteur s'individualise par l'abondance et la superposition de structures de combustion : une dans la plage, sous le cordon de galets, au moins une autre aménagée dans ce dernier (G5), et quelques autres associées aux " coulées " de head (G4, F4a, F4b, J2 et K2 ; Cliquet, 1994).

Cette disposition n'est pas sans rappeler la dynamique observée à Gélétan, caractérisée par une faible pente des formations hétérogènes de versant et l'éloignement de la falaise granitique, source d'approvisionnement. Les silex chauffés pourraient éventuellement provenir d'implantations anthropiques situées plus en amont sur le versant, démantelées par les phénomènes périglaciaires et remobilisées dans les heads.

En complément des datations TL sur silex chauffés reportées ici, nous disposons aussi de données chronologiques obtenues pour des dépôts éoliens, particulièrement bien développés au secteur 3 de Saint-Germain-des-Vaux "Port-Racine" (Lautridou *et al.*, 1986 ; Van Vliet-Lanoë, 1988 ; Cliquet, 1994 ; Camuzard, 2000), mais aussi pour les sables de la "grande dune" du Rozel, associés à des niveaux d'occupations (Scuvée et Vérague, 1984 et 1988 ; Van Vliet-Lanoë, 1988 ; Cliquet, 1994 ; Van Vliet-Lanoë *et al.*, 1993). Ces datations (Folz, 2000), obtenues par la méthode de l'OSL appliquée à des grains de quartz et dont les paléodoses ont été déterminées en utilisant une technique d'aliquote unique (Mercier *et al.*, 2001), permettent donc de compléter le schéma chronostratigraphique précédemment discuté et de proposer des corrélations entre ces deux ensembles de séquences.

Au secteur 3 de Saint-Germain-des-Vaux " Port-Racine ", nous retrouvons, au pied d'un écueil de la mer eemienne, le profil classique plage-head-lœss, cependant les lœss y apparaissent plus dilatés.

La séquence comporte de bas en haut (Lautridou *et al.*, 1986) :

- une plage eemienne s. l. sur laquelle un petit sol de type ranker hydromorphe s'est développé. Ce niveau comporte quelques éléments lithiques roulés ;
- un limon arénacé stratoïde légèrement humique à la base, devenant franchement limoneux vers le haut, très cryoturbé, pauvre en silex taillés ;
- un ensemble de heads arénacés, brun foncé, assez limoneux, d'épaisseurs variables. La matrice dérive de gélifraction. L'organisation micromorphologique est typique d'une gélifluxion. La charge en blocs est relativement faible.

Le head supérieur est riche en blocs coiffés de silts, à matrice loessique calcaire, gélifluée en lame. Une série lithique en position secondaire a été rencontrée à la zone de contact entre le head et les lœss récents. Ces derniers regroupent :

- (a) des sables et limons calcaires interstratifiés, passant vers le haut à un limon sableux (10 YR 6/6) lité, retouché par la limite de décarbonatation, affectés de petites fentes de cryodessication fauchées, syngénétiques du dépôt, parfois à colmatage sableux. La microstructure de gel-dégel apparaît bien marquée, avec des traces de débris végétaux. Il s'agit d'un dépôt éolien capté comme au Spitzberg par l'humidité de névés persistants ;
- (b1) un 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 : interprété comme étant l'horizon de Nagelbeek (ex-Kesselt) ;
- (b2) un limon fin à doublets fins classiques présentant la trace d'une petite stabilisation humifère et hydromorphe, passant vers le haut à
- (c) un limon à gros doublets illuviés.

Une petite série lithique (109 pièces) a été mise au jour sur le "toit" du head supérieur et apparaît associée à des phénomènes périglaciaires (lobes de solifluxion). Cet ensemble, d'âge indéterminé, se trouve donc en position secondaire. Malgré la faiblesse numérique de l'assemblage, certains processus technologiques ont pu être reconnus : le débitage levallois et le façonnage de pièce(s) bifaciale(s). L'outillage, peu abondant, comporte : 2 encoches, 1 denticulé, 1 grattoir et 1 burin.

Les niveaux supérieurs du profil stratigraphique avaient fait l'objet de datations OSL. Les sédiments datés provenaient des horizons lœssiques ou affectés par les apports éoliens : l'échantillon PR 5 avait a été prélevé dans le head D6 ; PR 4 provient d'un limon carbonaté à la différence des échantillons PR 3 à PR 1 qui sont issus des limons sus-jacents (fig. 1). Les datations suggèrent l'existence de deux épisodes de sédimentation : le premier comprenant les niveaux PR 5 à PR 2, serait contemporain des dépôts pléniglaciaires de la Formation de Sables-d'Or-les-Pins (Côtes d'Armor ; Bigot et Monnier, 1987), puisque les âges OSL sont compris entre 20.1±1.9 ka et 24.7±2.3 ka ; le deuxième représenté par PR1 daterait du Tardiglaciaire (13.4±1.2 ka). Le dépôt final serait alors contemporain des derniers sables de couverture que l'on retrouve au Nord de l'Europe, du Royaume-Uni à la Pologne (Kolstrup *et al.*, 1990 ; Kasse, 1997 ; Bateman et Van Huissteden, 1999). Compte-tenu de l'âge des échantillons PR1 et PR2, situés de part et d'autre du paléosol visible au sommet de l'unité D7b1, on ne peut identifier ce dernier à l'horizon à langues de Nagelbeek (ex-Kesselt) qui est daté par le radiocarbone de 23 ka P.B. environ (Hasaerts *et al.*, 1981 ; Van Vliet-Lanoë, 1992), d'où un âge calibré de 25 ka environ, ou attribué à la limite stade 3 / stade 2 (Antoine *et al.*, 1999), situé il y a 24 ka en âge calendaire (Martinson *et al.*, 1987). Selon les dates OSL de PR1 et PR2 (13.4±1.2et 20.2±1.8 ka respectivement), ce paléosol pourrait au contraire, d'après Folz (2000), correspondre à l'épisode de Poméranie que Van Vliet-Lanoë et Guillocheau (1995) associent à des phénomènes de forte érosion.

L'étude du profil du Secteur 3 de Port-Racine (Manche) et de Sables-d'Or-les-Pins (Côtes d'Armor) montre aussi que les dépôts du Pléniglaciaire supérieur se sont formés en un laps de temps relativement court, ce qui contraste

avec l'accumulation des lœss en Europe du Nord-Ouest qui s'étend sur 10 ka (entre 25 et 15 ka ; Antoine *et al.*, 1999). Enfin, les datations obtenues au Secteur 3 de Saint-Germain-des-Vaux " Port-Racine " pourraient apporter un élément de réponse à la question posée dans un récent article : y-a-t-il du lœss tardiglaciaire ? (Cliquet et Lautridou, 2000).

Bien que longtemps niée (Lautridou *et al.*, 1982 ; Lautridou, 1985), l'existence de lœss tardiglaciaire semble probable, notamment sur trois sites de Haute-Normandie, récemment étudiés :

- sur le plateau d'Evreux, en position de sommet topographique, au lieu-dit " Les Bas-Fayaux " (Eure), où une industrie à Federmesser en place se situe au sommet de l'horizon B textural du sol holocène de surface, soit sous 50 cm de limon (horizon Ap du sol) (Cliquet et Lautridou, 1997) ;
- à Ambenay, toujours sur le même plateau, associé à une industrie aussi attribuée au Paléolithique supérieur final de tradition nordique (Fosse *et al.*, 1997) ;
- sur le plateau du Neubourg, à Saint-Pierre-du-Bosguérard, où une structure d'habitat est rapportée au Paléolithique supérieur final (Bosselin, 1982).

Enfin, l'étude du profil du Secteur 3 de Port-Racine atteste de la mise en place des dépôts du Pléniglaciaire supérieur en un laps de temps relativement court.

L'existence d'un lœss tardiglaciaire est actuellement contestée par P. Antoine. Ce dernier fonde sa démonstration sur les nombreuses dates TL/OSL obtenues dans le nord de la France, en Belgique et en Allemagne, qui attestent un arrêt de la sédimentation lœssique vers 16/15 ka. Par ailleurs, il stipule que les industries du Paléolithique supérieur final incluses dans l'horizon B textural peuvent avoir été fossilisées par des processus de colluvionnement des lœss du Pléniglaciaire supérieur au cours du Tardiglaciaiare et notamment au Dryas récent. Si l'argument peut être considéré pour les sites d'Ambenay et de Saint-Pierre-du-Bosguérard, la position topographique du site d'Evreux ne laisse pas présager de colluvionnements.

Le débat reste donc ouvert !

Les gisements de Port-Racine et de Gélétan ne sont pas les seuls sites de la Hague pour lesquels nous disposions de données chronologiques obtenues grâce aux méthodes de luminescence. Quatre dates OSL sur grains de quartz sont aussi disponibles pour le site du Rozel, situé à une trentaine de kilomètres au sud de Saint-Germain-des-Vaux (fig. 1).

Ce site correspond à une occupation en abri sous roche exposé au sud. L'homme s'est installé dans une faille, due à l'altération du schiste qui constitue la falaise au contact d'un filon de quartz. L'habitat a livré, outre des structures de combustion et de l'industrie lithique, fait exceptionnel en Normandie armoricaine, des éléments de faune relativement bien conservés. Il s'agit essentiellement de grands herbivores représentés par des cervidés dont le cerf élaphe et le mégacéros, le cheval et de grands bovidés.

L'interprétation stratigraphique «Weichselien III» (Scuvée et Vérague, 1984) est contestée par B. Van-Vliet-Lanoë (1988) qui propose la succession suivante, de bas en haut :

- plage transgressive à galets et gros blocs avec petit sol humifère formé en phase finale ;
- head suivi d'une dune humifère ou d'une dune surmontée par un sol brun lessivé en bandes, la dune étant probablement contemporaine du retrait de la mer ;
- remaniement du sommet de la dune ocre et podzol humo-ferrique comportant le sol d'habitat ;
- grand massif dunaire régressif contemporain de la fin de l'épisode précédent dont le sommet est remanié, couvert d'un sol brun lessivé en bandes.

Cette «relecture» de la stratigraphie daterait donc l'occupation de l'abri sous roche du stade isotopique 5 (Van Vliet-Lanoë, 1988).

L'attribution de la petite série lithique à un Périgordien ancien est par ailleurs discutée (668 pièces dont 238 esquilles ; Scuvée et Vérague, 1984 ; 1988). Bien que certaines pièces figurant dans la publication ainsi que la faune aient disparu, l'ensemble lithique a été récemment réexaminé. Le système de production apparaît fondé sur l'exploitation de surfaces, avec un débitage levallois récurrent essentiellement unipolaire ou bipolaire, et de volumes avec un débitage laminaire semi-tournant conduit depuis deux plans de frappe opposés. Les outils, peu nombreux, comportent quelques racloirs, burins et encoches. Outre le silex local issu de cordons littoraux, le quartz de filon, présent dans l'abri même, a été exploité. L'assemblage évoque un Paléolithique moyen à lames et présente de nombreuses similitudes avec la série lithique du secteur 1 de Saint-Germain-des-Vaux / Port-Racine (Cliquet, 1994).

Les datations OSL avaient porté sur deux prélèvements de sédiment provenant de la "grande dune" qui jouxte l'abri TR 67. Le premier (LR1) provient de la dune sableuse sus-jacente à la plage eemienne tandis que le second (LR2) avait été prélevé immédiatement sous le premier sol d'occupation. Deux autres prélèvements avaient été pratiqués dans un complexe situé plus à l'ouest : LR3, dans un niveau dunaire comportant du mobilier lithique, sans lien apparent avec les séries collectées dans l'abri, et, LR4, dans un niveau dunaire qui contient de nombreuses coquilles attestant un climat boréal et la proximité de la mer. Les résultats, compris entre 102±10 ka et 115±11 ka, indiquaient que les dépôts dunaires datent de la première moitié du stade isotopique 5, réfutant ainsi l'attribution de l'occupation au Périgordien ancien (Scuvée *et al.*, 1984 ; Scuvée *et al.*, 1988) et corroborant l'attribution au paléolithique moyen (Van-Vliet-Lanoë, 1988 ; Cliquet, 1994 ; Van-Vliet-Lanoë *et al.*, 1993). Une datation OSL des grains de quartz pris dans les altérites de schiste sur lesquelles se sont installés les hommes préhistoriques durant le début du dernier glaciaire devrait permettre de mieux situer chronologiquement l'occupation de l'abri sous roche.

CONCLUSION

Les nouvelles datations TL sur silex chauffés, ainsi que les résultats OSL sur grains de quartz déjà disponibles, apportent un éclairage nouveau sur les périodes du Pléistocène durant lesquelles l'homme s'est installé sur le littoral cotentinois. Des traces d'occupation sont ainsi identifiées dans la seconde moitié du stade isotopique

7 à Gélétan, mais aussi plus à l'est dans le gisement de Grossœuvre. L'homme était présent de façon plus ou moins continue à Gouberville durant tout le stade 6. Une conclusion analogue pourrait être envisagée à Gélétan avec une série d'occupations de courte durée réparties sur l'ensemble du stade 6 ; cependant, on ne peut exclure une série d'implantations rapprochées dans le temps autour de 150 ka, sans traces d'occupations attestées à fin du stade 6.

L'impact climatique n'est pas à négliger dans les motivations qui ont conditionné l'installation des hommes à proximité des paléo-rivages, dans le Nord Cotentin. Par sa position avancée dans la mer, la presqu'île (Hague et Val de Saire) bénéficiait du rôle pondérateur joué par l'océan, durant les épisodes tempérés frais à boréaux.

De même, des vestiges anthropiques d'occupation datant de la première moitié du stade 5 existent à Grossœuvre et au Rozel. Les traces les plus récentes sont connues à Port Racine, il y a 70 ka (fin du stade 5/début du stade 4), avant la mise en place des dépôts lœssiques datés de 20 ka environ pour les plus anciens.

Ces résultats confirment par ailleurs l'existence d'importants hiatus, à Port-Racine, par exemple entre 60 et 30 ka environ, qui, pendant longtemps, n'ont pas été reconnus et considérés à leur juste importance. Il apparaît ainsi que les corrélations stratigraphiques des séquences connues à ce jour peuvent ne pas être possibles et que ces séquences doivent, par contre, être perçues comme des éléments complémentaires, riches d'enseignement quant aux conditions locales ayant permis la mise en place ou l'érosion des sédiments, quelque soit leur nature.

BIBLIOGRAPHIE

ANTOINE, P., ROUSSEAU, D.-D., LAUTRIDOU, J.-P. et HATTÉ, C., 1999 - The last interglacial-glacial climatic cycle in the lœss-paleosol successions of north-western France. *Boreas*, 28, 551-563.

BALESCU, S., DUPUIS, C. and QUINIF, Y., 1988 - TL stratigraphy of pre-Weichselian loess from North-western Europe using feldspar coarse grains. *Quaternary Science Reviews*, 7, 309-313.

BALESCU, S., PACKMAN, S.C. and WINTLE, A.G., 1991 - Chronological separation of interglacial raised beaches from Northwestern Europe using thermoluminescence. *Quaternary Research*, 35, 91-102.

BATEMAN, M.-D. et VAN HUISSTEDEN, J., 1999 - The timing of the last-glacial periglacial and eolian events, Twente, eastern Netherlands. *Journal of Quaternary Science*, 14, 277-283.

BEAULIEU, J.-L. (de) et REILLE, M., 1984 - A long Upper Pleistocène pollen record from Les Echets near Lyon, France. *Boreas*, 13, 111-130.

BIGOT, B. et 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). *Bulletin Association Française pour l'Etude du Quaternaire*, 1, 27-36.

BORDES, F., 1954 - *Les Limons quaternaires du bassin de la Seine.* Paris, Archives de l'I.P.H., 26, 472 p., 175 fig.

BOURDIER, F., 1969 - Etude comparée des dépôts quaternaires des bassins de la Seine et de la Somme. *Bulletin de l'Association des Géologues du Bassin Parisien*, 21, 169-231.

BOSSELIN, B., 1982 - L'Habitat épimagdalénien des Bruyères. Essai d'analyse et interprétation des structures. *Bulletin de la Société Préhistorique française*, 79, CRSM n°5, 138-147.

CAMUZARD, J.-P., 2000 - *Les sols marqueurs de la dynamique des systèmes géomorphologiques continentaux*, Thèse d'Université, Caen, 3 vol., 509 p. et Annexes (sous presse).

CLET, M., 1983 - *Le Plio-Pléistocène en Normandie. Apports de la palynologie.* Thèse de 3e cycle, université de Caen, 135 p.

CLET, M., 1988 - Etude de séquences interglaciaires en Normandie corrélables aux stades isothopiques et 5. *Actes du Xe Symposium de l'Association des Palynologues de langue française*, Bordeaux, 1987. Institut Français dc Pondichéry éd., Travaux de la section scientifique et technique, XXV, 151-168.

CLIQUET, D., 1994 - *Le Gisement paléolithique moyen de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine (Manche) dans son cadre régional. Essai palethnographique.* Editions ERAUL, Liège, 63, 2 vol., 644 p.

CLIQUET, D., 1998 - Grossœuvre " Le Vieux Moulin ". *Bulletin Scientifique*, 1997, Haute-Normandie, 29-31.

CLIQUET, D. et LAUTRIDOU, J.-P., 1997 - Le gisement Paléolithique supérieur des Bas-Fayaux à Evreux (Eure). *In Actes du 119ème Congrès National des Sociétés Historiques et Scientifiques*, Amiens, CTHS éd., 257-263.

CLIQUET, D. et LAUTRIDOU, J.-P., 2000 - Lœss et Paléolithique en Normandie (France du Nord-Ouest). *Praehistoria*, 1, Miskolc, 31-46.

COUTARD, J.-P., HELLUIN, M., LAUTRIDOU, J.-P., OZOUF, J.-C., PELLERIN, J. et CLET, M., 1979 - Dynamique et stratigraphique des heads de la Hague (Basse-Normandie). *Bulletin du Centre de Géomorphologie du C.N.R.S.*, 24, 135-165.

COUTIL, L., 1894 - *Dictionnaire paléoethnologique du département de l'Eure : période paléolithique.* Evreux, Hérissey.

EMILIANI, C., 1955 - Pleistocene temperatures. *Journ. Geol.* 63, 538-578.

FOLZ, E., 2000 - *La luminescence stimulée optiquement du quartz : développements méthodologiques et applications à la datation de séquences du Pléistocène supérieur du Nord-Ouest de la France.* Thèse de doctorat, Université de Paris 7, 267 p.

FOSSE, G., CLIQUET, D. et VILGRAIN, G., 1986 - Le Moustérien du Nord-Cotentin (département de la Manche) : premiers résultats de trois fouilles en cours. Chronostratigraphie et faciès culturels du Paléolithique inférieur et moyen dans l'Europe du nord-ouest. Actes du Colloque International, Lille-Mons, 1984, *sup. au Bulletin Association Française pour l'Etude du Quaternaire*, 141-155.

FOSSE, G., VALENTIN, B. et BILLARD, C., 1997 - Une Occupation des groupes à federmesser en Haute-Normandie : le gisement du Cornet à Ambenay (Eure). *In Actes du 119ème Congrès National des Sociétés Historiques et Scientifiques*, Amiens, CTHS éd., 245-255.

HALLEGOUET, B., 1971 - *Le Bas Léon (Finistère, France). Étude géomorphologique.* Thèse de 3e cycle, Université de Brest, 260 p.

HALLEGOUET, B. et VAN VLIET-LANOË, 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). *Bulletin Association Française pour l'Etude du Quaternaire*, 25-26, 1-2, 127-138.

HAESAERTS, P., JUVIGNE, E., KUYL, O., MUCHER, H. et 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, 223-240.

KASSE, C., 1997 - Cold-climate aeolican sand-sheet formation in North-Western Europe (C.14 – 12,4 ka) ; a reponse to permafrost degradation and increased aridity. *Permafrost and periglacial processes*, 8, 295-311.

KEEN, D.-H., 1980 - Raised beaches and shore plateforms in the Channel Islands. *Brighton Polytech. Geogr. Soc. Mag.*, 7, 10-15.

KOLSTRUP, E., GRÜN, R., MEJDAHL, V., PACKMAN, S.-C. et WINTLE, A.-G., 1990 - Stratigraphy and thermoluminescence dating of Late Glacial cover in Denmark. *Journal of Quaternary Science*, 5, 207-224.

LABEYRIE, J., 1984 - Le Cadrc palcoclimatique dcpuis 140.000 ans. *L'Anthropologie*, 88, 1, 19-48.

LABORATOIRE D'OXFORD, 1990 - *Ancient TL*, Vol. 8 N° 3, Date List 4.

LAUTRIDOU, J.-P., 1968a - *Les Formations superficielles de Saint-Romain (Pays de Caux) et leur contribution à l'étude morphologique de la région.* Caen, Publication de la Faculté de Lettres de Caen, 200 p.

LAUTRIDOU, J.-P., 1968b - Les Lœss de Saint-Romain et de Mesnil-Esnard. *Bulletin Centre Géomorphologie*, 2, 55 p.

LAUTRIDOU, J.-P., 1974 - La Séquence lœssique séquanienne du Würm à Saint-Pierre-les-Elbeuf. *Bulletin Association Française pour l'Etude du Quaternaire*, 40-41, 3-4, 242-243.

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., 2 vol., 907 p.

LAUTRIDOU, J.-P., 1988 - L'Age des formations marines pléistocènes du Cotentin comportant des industries paléolithiques. *Bulletin Centre. Géomorphologie du C.N.R.S.*, 35, 79-90.

LAUTRIDOU, J.-P. et SOMMÉ, J., 1974 - Les Lœss et les provinces climato-sédimentaires au Pléistocène supérieur dans le nord-ouest de la France. Essai de corrélation entre le Nord et la Normandie. *Bulletin Association Française pour l'Etude du Quaternaire*, 3-4, 237-241.

LAUTRIDOU, J.-P. (et coll.), 1982 - The Quaternary of Normandy. *Bulletin du Centre de Géomorphologie,* CNRS, Caen, 88 p.

LAUTRIDOU, J.-P., MONNIER, J.-L., MORZADEC, M.-T., SOMMÉ, J. et TUFFREAU, A., 1986 - The pleistocene of Northern France. *Quaternary Science Reviews*, 5, 387-393.

LAUTRIDOU, J.-P. (et coll.), 1986 - Les heads et les lœss du cycle récent en Cotentin. *In Lœss et autres dépôts périglaciaires pléistocènes de l'Europe du Nord-Ouest. Relations avec les formations marines.* Symposium de la Commission INQUA des loess et de la Commission UGI de la signification des phénomènes glaciaires, Normandie, Jersey, Bretagne, 1986, Centre de Géomorphologie du CNRS éd., 90-99.

LOYER, S., VAN VLIET-LANÖE, B., MONNIER, J.-L., HALLEGOUËT, B. et MERCIER, N., 1995 - La coupe de Nantois (Baie de Saint Brieuc, France) : datations par thermoluminescence (TL) et données paléoenvironnementales nouvelles pour le Pléistocène de Bretagne. *Quaternaire*, 6, n°1, 21-33.

MARTINSON, D.-G., PISIAS, N.-G., HAYS, J.-D., IMBRIE, J., MOORE, T.-C. and SHACKELTON, N.-J., 1987 - Age dating and the orbital theory of the Ice Ages : development of a high-resolution 0 to 333,000 year chronostratigraphy. *Quaternary Research*, 27, 1-29.

MERCIER, N., VALLADAS, H. et VALLADAS, G., 1992 - Some observations on palaeodose determination in burnt flints. *Ancient TL* 10, n°3, 28-32.

MERCIER, N., VALLADAS, H. et FROGET, L., 2001 - La méthode de datation par luminescence stimulée optiquement (OSL) : développements récents et perspectives d'applications, In : *Datation.* XXI[e] Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. Sous la dir. de : J-N. Barrandon, P. Guibert, V. Michel. Editions APDCA - Antibes.

MICHEL, D., 1994 - *La Roche-Gélétan. Gisement structuré du Paléolithique inférieur (Saint-Germain-des-Vaux, Manche).* Etude géomorphologique par J.-P. Coutard et J.-C. Ozouf, Evreux, 93 p.

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.* Thèse de 3[e] cycle es Sciences, Géologie, Université de Rennes, 260 p.

MONNIER, J.-L., 1980 - *Le Paléolithique de la Bretagne dans son cadre géologique.* Rennes, Travaux du Laboratoire d'Anthropologie, Préhistoire, Protohistoire et Quaternaire Armoricain, C.N.R.S., 607 p.

MONNIER, J.-L. et VAN VLIET-LANOË, 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. *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire,* 25-26, 1-2, 119-126.

PAEPE, R. et SOMMÉ, J., 1970 - Les lœss et la stratigraphie du Pléistocène récent dans le Nord de la France et en Belgique. *Annales de la Société Géologique du Nord*, 90, 4, 191-201.

PAEPE, R. et ZAGWIJN, W.M., 1972 - Possibilités de corrélation des dépôts weichséliens de la Belgique et des Pays-Bas. *Bulletin Association Française pour l'Etude du Quaternaire*, 1, 59-69.

SCUVÉE, F. et VÉRAGUE, J., 1984 - *Paléolithique supérieur en Normandie occidentale : l'abri sous-roche de la pointe du Rozel (Manche).* Cherbourg, LITTUS-C.E.H.P., 150 p.

SCUVÉE, F. et VÉRAGUE, J., 1988 - *Note complémentaire relative à l'abri sous roche de la pointe du Rozel (Manche).* Cherbourg, LITTUS-C.E.H.P., 36-37, 41-44.

SHACKELTON, N.J., 1986 - The Plio-Pleistocene ocean : stable isotope history. In : Mesozoïc and Cenozoïc oceans. *Geodynamics series*, 15, 141-153.

VALLADAS, H., 1992 - Thermoluminescence dating of flint. *Quaternary Science Reviews*, 11, 1-5.

VAN VLIET-LANOË, B., 1988 - *Le rôle de la glace de ségrégation dans les formations superficielles de l'Europe de l'Ouest. Processus et héritages.* Editec, Caen, 1988, 854 p.

VAN VLIET-LANOË, B., 1992 - Le niveau à langues de Kesselt, horizon repère de la stratigraphie du Weichsélien supérieur européen : signification paléoenvironnementale et paléoclimatique. *Mémoires de la Société géologique de France*, 160, 35- 44.

VAN VLIET-LANOË, B., TUFFREAU, A. et CLIQUET, D., 1993 - Position stratigraphique des industries moustériennes à lames en Europe Occidentale. *In* Riencourt-lès-Bapaume (Pas-de-Calais). Un gisement Paléolithique moyen. Tuffreau A. (dir.), *Documents d'Archéologie Française*, 37, 104-106.

VAN VLIET-LANOË, B. et GUILLOCHEAU, F., 1995 - Evolution de l'enregistrement pédo-sédimentaire depuis 150 ka en France du nord-ouest et en Belgique : biorhexistasies et bilans sédimentaires. *C. R. Acad. Sci.* 320 (IIa), 419-426.

VILGRAIN, G., 1981-1986 - *Comptes-rendus des fouilles effectuées sur le gisement moustérien de la Lande du Nau à Gouberville (Manche).* Rapports ronéotés des campagnes de fouilles de 1981 à 1986.

WOILLARD, G. et MOOK, W.-G., 1982 - Carbon 14 dates at Grande Pile : Correlation of land and sea chronologies. *Science*, 215, 159-161.