DISSERTATIONES ARCHAEOLOGICAE GANDENSES

CURANTE

S. J. DE LAET

professore ordinario in Universitate Gandensi

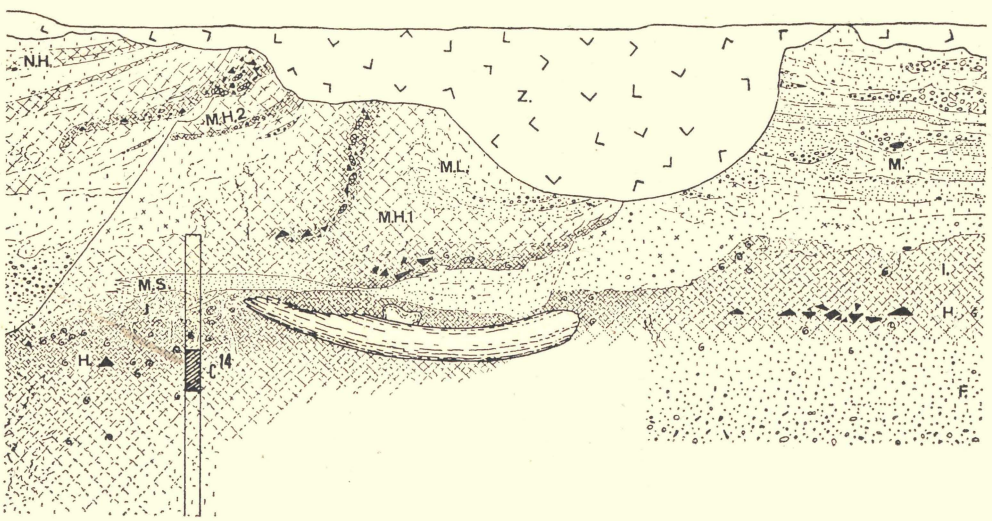
VOL. XIX

Paul HAESAERTS et Jean de HEINZELIN

LE SITE PALÉOLITHIQUE DE MAISIÈRES-CANAL

avec la collaboration de

Achilles GAUTIER et Marcel OTTE



DE TEMPEL
BRUGGE
1979

LE SITE PALÉOLITHIQUE DE MAISIÈRES-CANAL

ADRESSES DES AUTEURS

Jean de HEINZELIN, Gewoon Hoogleraar, Laboratorium voor Paleontologie, Geologisch Instituut, R.U.G., 271 Krijgslaan, B - 9000 Gent.
Achilles GAUTIER, Werkleider, Laboratorium voor Paleontologie, Geologisch Instituut, R.U.G., 271 Krijgslaan, B - 9000 Gent.
Paul HAESAERTS, Werkleider, Departement Paleontologie, K.B.I.N., 29 Vautierstraat, B - 1040 Brussel.
Marcel OTTE, Chargé de Recherches F.N.R.S., Service d'Archéologie préhistorique, Université de Liège, 12 avenue Rogier, B - 4000 Liège.

Haesaerts P. & de Heinzelin J.,
avec la collaboration de / with the collaboration of Gautier A. & Otte M.,
1979 (2023).

Le site paléolithique de Maisières-Canal.

Dissertationes Archaeologicae Gandenses, vol. XIX, Brugge, De Tempel : 120 p., 21 pl.
(Archives Préhistoriques, 1, Bruxelles / Brussel, IRSNB / RBINS, online)

≋

Scannage et mise en forme pour la collection « Archives Préhistoriques », n° 1 /
Scanning and formatting for the "Prehistoric Archives" collection, nr 1

Adriano Vandersypen, Ivan Jadin, Quentin Goffette & Anne-Marie Witttek

Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Quaternary environments & Humans /
Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Homme et environnements
au Quaternaire.

D/1979/0036/4

DISSERTATIONES ARCHAEOLOGICAE

GANDENSES

CURANTE

S. J. DE LAET

professore ordinario in Universitate Gandensi

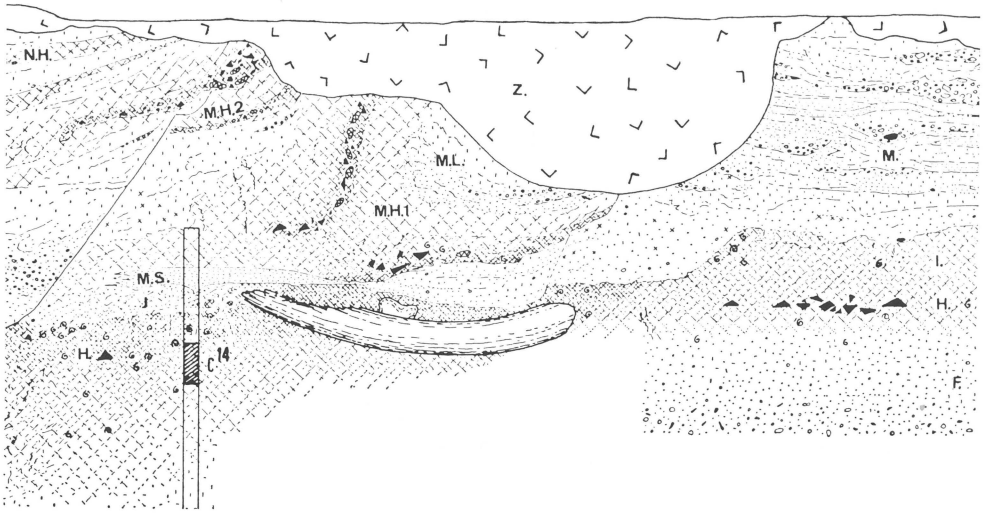
VOL. XIX

Paul HAESAERTS et Jean de HEINZELIN

LE SITE PALÉOLITHIQUE DE MAISIÈRES-CANAL

avec la collaboration de

Achilles GAUTIER et Marcel OTTE



DE TEMPEL
BRUGGE
1979

PRÉAMBULE

Le site de Maisières-Canal est situé sur le bord nord de la plaine alluviale de la Haine à la limite des communes de Maisières et d'Obourg. Il s'agit d'un site d'habitat du Paléolithique supérieur (Périgordien V), reconnu à la suite des travaux d'élargissement du Canal du Centre entre Obourg et Nimy.

Deux concentrations d'artefacts, non ou très peu dérangées, y furent rencontrées en place: celle du Champ de Fouilles entre 28 et 29m au fond des terrassements et celle de l'Atelier de Taille vers 34m d'altitude dans la berge nord-est du nouveau canal. L'ensemble des collections archéologiques relatives à l'industrie périgordienne compte les effectifs suivants.

— Collections comptabilisées du Champ de Fouilles: environ un millier d'outils retouchés sur environ trente cinq mille pièces de l'industrie lithique et soixante huit objets de l'industrie osseuse.
— Collections comptabilisées de l'Atelier de Taille: sept outils de l'industrie lithique, six cent trente non-outils de l'industrie lithique.
— Collections non comptabilisées: environ trois cent cinquante objets de l'industrie lithique plus éloignés des concentrations principales que les précédents.

Dans les conditions naturelles ces deux concentrations étaient indétectables car noyées sous la nappe phréatique; elles furent mises à jour par les travaux du canal, mais ceux-ci ont en même temps largement tronqué les dépôts, privant le Champ de Fouilles notamment de six mètres de recouvrement. Il était donc indispensable de reconstruire la stratigraphie du site à partir des coupes situées le long des berges sud-ouest et nord-est du nouveau canal où les formations pléistocènes étaient encore accessibles sur plusieurs centaines de mètres de distance.

Fouilles et levés se sont succédés dans l'ordre suivant.

— Début 1966: découverte du site du Champ de Fouilles par G. Bois d'Enghien.
— Juillet à octobre 1966: exploitation du Champ de Fouilles par l'I.R.Sc.N.B. et levé des coupes du Champ de Fouilles et de la Berge Sud-Ouest par J. de Heinzelin.
Découverte par J. de Heinzelin du prolongement de l'horizon d'occupation périgordien dans la Berge Nord-Est sous la forme d'un atelier de taille.
Prélèvement des colonnes palynologiques « Maisières I à IV » et des échantillons pour datation C^{14} par B. Bastin.
— Novembre à décembre 1966 puis septembre 1967: exploitation de l'Atelier de Taille par l'I.R.Sc.N.B. et P. Haesaerts.
— Septembre 1967 à novembre 1968: levé des coupes de la Berge Nord-Est par P. Haesaerts.
Prélèvement de onze colonnes palynologiques par B. Bastin, dont quatre se sont révélées stériles et dont sept ont livré les diagrammes « Maisières V à XI » (cf. B. Bastin, 1971).
— Élaboration des diagrammes polliniques par B. Bastin jusqu'en 1970 (Thèse de doctorat U.C.L.).
— Élaboration de la stratigraphie et de la sédimentologie par P. Haesaerts jusqu'en 1973; corrélations avec les formations de la Carrière Hélin et de la Cuesta d'Harmignies (Thèse de doctorat V.U.B.).

Il fut possible de cette manière de rapporter les deux concentrations d'artefacts (Champ de Fouilles et Berge Nord-Est) à une seule occupation périgordienne et de situer celle-ci avec précision dans un schéma stratigraphique couvrant la quasi-totalité de la seconde moitié du Dernier Glaciaire. Parallèlement, il fut possible de reconstituer en détail l'évolution du paysage, du climat et de l'environnement végétal du site au cours de cette période.

Ces différents aspects de l'histoire naturelle du site de Maisières-Canal sont analysés dans la première partie de ce volume; celui-ci fait suite aux Mémoires de l'Institut royal des sciences naturelles de Belgique, n°s 171 et 172, où se trouvent respectivement décrites l'industrie périgordienne et la faune fossile (J. de HEINZELIN, 1973a; A. GAUTIER, P. BALLMANN et J, DE CONINCK, 1973).

La seconde partie du présent volume est consacrée à une révision de la faune fossile et de l'industrie lithique de Maisières-Canal à la lumière des données récentes; la position de cette industrie dans le contexte du Paléolithique supérieur européen y est examinée, en particulier ses relations avec les industries d'Europe Centrale et d'U.R.S.S.

Envoi et heureuse issue de ce préambule: le matériel recueilli se trouve aujourd'hui rassemblé à l'I.R.Sc.N.B. dans son entièreté, grâce à l'achat de la Collection BOIS D'ENGHIEN, inscrite à l'Inventaire général sous le numéro 25888, en octobre 1978.

I. INTRODUCTION

1.1. Cadre géographique

La vallée de la Haine suit une large dépression synclinale surtout active au Crétacé et à l'Éocène (Tertiaire inférieur); elle s'inscrit selon un axe est-ouest, entre 50 et 20m d'altitude, depuis Morlanwelz jusqu'à l'Escaut (Fig. 1).

Vers le nord cette dépression est délimitée par un versant relativement raide se raccordant au plateau hennuyer vers 90m d'altitude. Ce versant souligne également la remontée des bancs crétacés du bord nord du Synclinal de la Haine au contact des formations du Houiller et du Dinantien qui forment le substrat du plateau hennuyer. Vers le sud la dépression de la Haine s'appuie aux massifs primaires de Rouveroy et de Blangnies formés principalement de Dévonien moyen, qui se marquent dans le paysage sous la forme d'un plateau onduleux dont les points culminants sont compris entre 80 et 140m d'altitude. Entre Givry et la Bouverie ces massifs primaires sont en partie recouverts par l'extension méridionale des dépôts crétacés du bassin de la Haine lesquels se raccordent aux formations du Bassin de Paris par-delà la vallée de la Sambre.

En amont de Mons le cours de la Haine s'est incisé le long du bord nord de la dépression synclinale, aussi les dépôts tertiaires sont-ils préservés au centre du bassin où ils atteignent l'altitude de 110m au sommet de la butte résiduelle du Bois-là-Haut. Au nord de Mons la Haine recoupe en oblique les bancs du Crétacé à hauteur de la Cluse de Nimy; au-delà de Mons, elle développe une plaine alluviale de plusieurs kilomètres de largeur au centre d'une longue dépression ouverte vers l'Escaut.

Le site paléolithique de Maisières-Canal occupe une petite portion du bord nord de la plaine alluviale de la Haine, à environ deux kilomètres en amont de la Cluse de Nimy (Fig. 2). À hauteur du site la plaine alluviale présente une orientation sud-est, nord-ouest et avoisine 34m d'altitude sur 600m de largeur environ. D'autre part, le site s'appuie à une légère avancée des formations du Crétacé dans la vallée, formant une sorte de promontoire compris entre le ruisseau de Maisières à l'ouest et le ruisseau des Wartons à l'est, qui se raccorde vers 55m d'altitude au versant nord de la vallée.

1.2. Emplacement des profils

Un premier groupe de profils fut levé en 1966 au Champ de Fouilles situé au fond du canal entre 27 et 29m d'altitude. Par la suite deux ensembles de profils complémentaires furent levés de part et d'autre du Champ de Fouilles: l'un, situé plus en avant dans la plaine alluviale, sur 250m de distance dans la Berge Sud-Ouest entre 29 et 32,50m d'altitude, le second, plus proche du versant nord de la vallée, sur 400m de distance dans la Berge Nord-Est entre 32 et 36,50m d'altitude.

Ces différents profils sont rapportés sur un extrait du plan du canal (Pl. I), d'après le document H4-1277 des Ponts et Chaussées, Service du Borinage.

À la Planche I nous avons reproduit la cartographie du fond du canal à la cote 29m observée en juillet 1966; l'extension des dépôts limoneux (en hachuré) et sableux (en pointillé) a été notée sans questionner leur appartenance stratigraphique. Ce document évoque la disposition des lieux lorsque débuta le colmatage de la vallée, peu après l'occupation périgordienne. Une nappe alluviale sableuse s'est étendue entre des éperons limoneux préexistants; sur l'un de ceux-ci le Champ de Fouilles et l'Atelier de Taille semblent baliser l'extension de l'occupation périgordienne. Sans

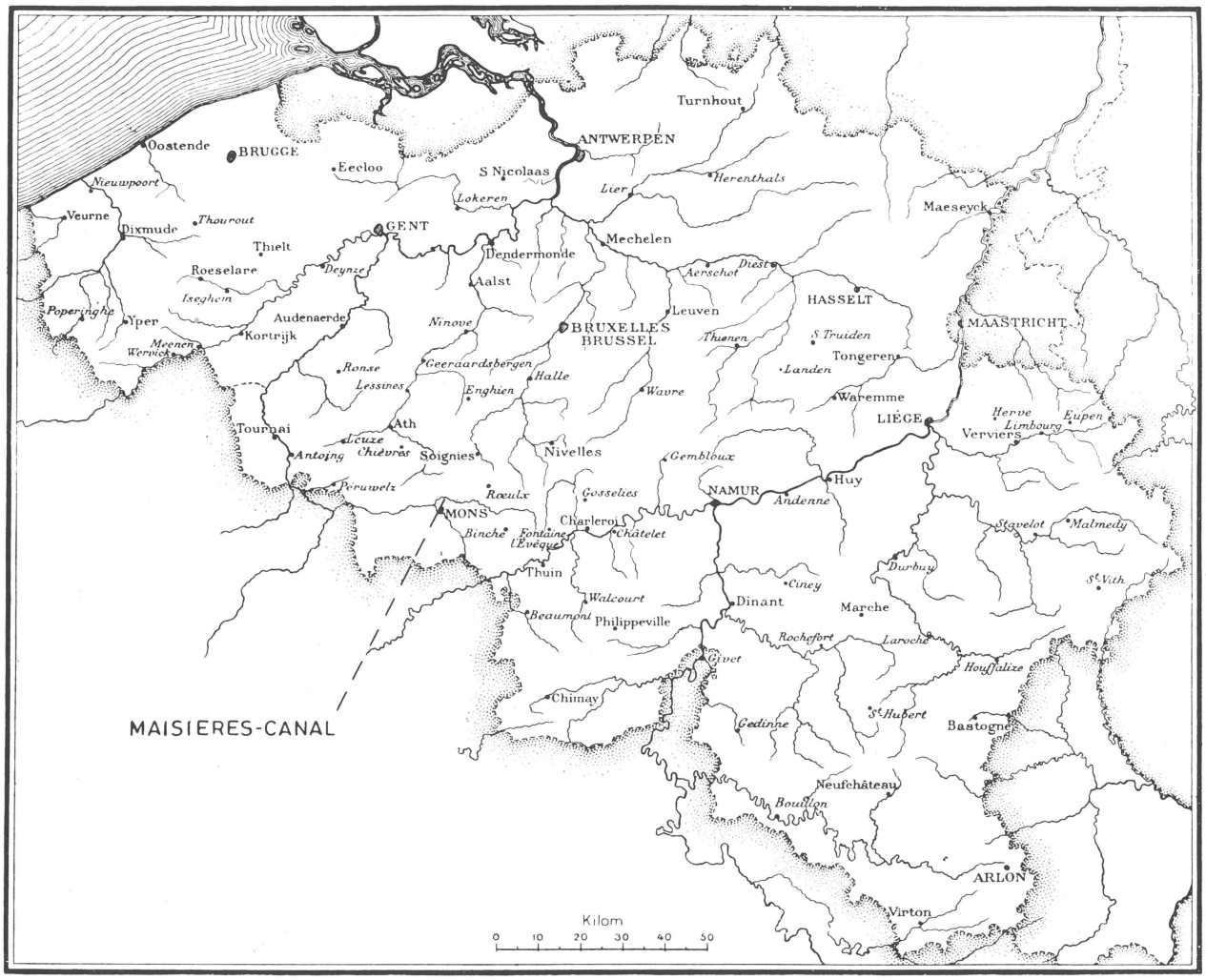


FIG. 1. — Localisation de Maisières-Canal

doute tout l'éperon fut-il fréquenté, mais les travaux de terrassement n'ont rien laissé subsister de l'espace intermédiaire.

1.3. PRÉSENTATION DES SUCCESSIONS LITHOLOGIQUES

Plus de quatre-vingt-dix unités lithostratigraphiques ont été reconnues lors du levé des profils; chaque unité fut désignée par plusieurs lettres (B.A., B.B., C.A. etc.) précédées d'un sigle se rapportant au groupe de profils: soit M. pour le Champ de Fouilles, N. pour la Berge Nord-Est, et S. pour la Berge Sud-Ouest. Ultérieurement ces unités furent regroupées en onze ensembles distincts dont la position relative a été reproduite au Tableau I en tenant compte des corrélations proposées entre les différents groupes de profils.

Une remarque s'impose ici quant au principe de corrélation utilisé. En effet, dès le début des levés stratigraphiques, il est apparu que la diversité des formations rencontrées, alliée à l'absence de connections latérales entre les groupes de profils, rendait aléatoire l'établissement de corrélations sur une base lithostratigraphique. Pour cette raison nous avons cherché à transcrire chaque séquence lithostratigraphique en une succession d'événements paléoclimatiques moins dépendants des conditions locales que ne le sont les événements sédimentaires. Il fut possible de la sorte d'établir des corrélations entre groupes de profils en comparant les successions d'événements paléoclimatiques, selon le principe des corrélations séquentielles (P. HAESAERTS, 1974). Ces corrélations ont servi de guide lors de la construction du schéma stratigraphique général (Pl. XVII), lequel intègre l'ensemble des arguments disponibles, y compris la position des



D'après la carte topographique au 1/20 000 (1928)

FIG. 2. — Plan de situation

industries lithiques et des principaux hiatus ainsi que les variations du plan d'eau de la Haine et les similitudes de faciès.

1.4. TERMES PALÉOCLIMATIQUES

Pour chaque unité lithostratigraphique nous avons essayé de reconstituer, selon les possibilités, le mode de dépôt ainsi que l'environnement climatique et végétal. Cette reconstitution s'appuie sur l'analyse des sédiments, des sols fossiles et des phénomènes périglaciaires (cf. P. HAESAERTS et B. VAN VLIET, 1973, 1979), mais aussi sur des arguments palynologiques (B. BASTIN, 1971) et paléontologiques (voir A. GAUTIER, dans ce volume).

À cet effet, les diagrammes polliniques établis par B. BASTIN en 1970 ont été réinterprétés par nous en 1972, compte tenu de l'ensemble des données sédimentologiques. B. BASTIN a bien voulu contrôler les arguments et marquer son accord aux interprétations proposées.

TABLEAU I

Successions lithologiques

<table>
<tr><th>Berge Nord-Est (N.)</th><th>Champ de Fouilles (M.)</th><th>Berge Sud-Ouest (S.)</th></tr>
<tr><td>Tourbes et alluvions
(unités V.A. à X.P.)</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>Sables de couverture
(unités U.A. à U.E.)</td></tr>
<tr><td>Sables et limons lenticulaires
(unités F.A. à K.C.)</td><td>Sables en chenaux
(unités S.B. à S.J.)</td></tr>
<tr><td>Limons homogènes
(unités E.D.1 et E.D.2)</td><td rowspan="2">Limons stratifiés
(unités P.A. à P.D.)</td><td rowspan="2">Limons et sables interstratifiés
(unités R.A. à R.E.)</td></tr>
<tr><td>Limons sableux stratifiés
(unités C.A. à E.C.)</td></tr>
<tr><td>Limons à granules crayeux
(unités B.A. à B.C.)</td><td>Dépôts hétérogènes
(unités C. à O.)</td><td>Limons sableux réduits
(unités P.A. à Q.B.)</td></tr>
</table>

L'ensemble des données relatives à l'environnement climatique des dépôts fut rapporté à cinq types de paléoclimats comparables et reproductibles définis à partir des critères suivants.

— *Climat rigoureux* (R), caractérisé par une végétation de toundra ou de steppe, par la présence d'un pergélisol actif et par la formation occasionnelle de grandes cryoturbations et de coins à remplissage de glace ou à remplissage minéral.

Ce type de climat se rapproche le plus du « polar desert climate » (E.T.) de la classification de W. KÖPPEN (1936), lequel se rencontre actuellement dans l'extrême nord de l'hémisphère boréal et en Antarctique.

— *Climat froid* (F), caractérisé par une végétation de toundra ou de steppe avec rares bosquets d'arbres ou d'arbrisseaux, par l'absence de pergélisol actif et par la formation occasionnelle de fentes de gel, de cryoturbations et de phénomènes de solifluxion.

Ce type de climat correspondrait au « cold snow climate » (E.F.) de la classification de W. KÖPPEN et serait comparable aux climats actuels du nord de la Scandinavie et du nord de la Sibérie.

— *Climat froid médium* (FM), caractérisé par une végétation de toundra ou de steppe boisée et par des phénomènes liés aux cycles de gel-dégel.

Ce type de climat constitue en quelque sorte un intergrade entre le climat froid et le climat tempéré froid; il s'accompagne souvent de la formation de sols humifères construits ou du dépôt de colluvions.

— *Climat tempéré froid* (TF), caractérisé par une végétation de forêt boréale ou de taïga, par la présence occasionnelle de phénomènes liés aux cycles de gel-dégel et par la formation éventuelle de sols illuviés faiblement développés (sols bruns lessivés et podzols).

Ce type de climat serait équivalent au « boreal forest snow climate » (D.f.c.) de la classification de W. KÖPPEN, similaire au climat actuel du sud de la Scandinavie.

— *Climat tempéré* (T), caractérisé par une végétation forestière de feuillus thermophiles et par la formation de sols illuviés décalcifiants fortement développés.

C'est le « temperate rain climate » (C.f.) de la classification de W. KÖPPEN, similaire au climat actuel de nos régions.

Dans l'ensemble, les cinq types de paléoclimats proposés ci-dessus traduisent des estimations qualitatives de l'environnement climatique et végétal et non des variations quantitatives de la température. Une exception à cela: le climat rigoureux associé à la présence d'un pergélisol actif pour lequel une température moyenne annuelle voisine ou inférieure à −5 C° peut être retenue (P. HAESAERTS et B. VAN VLIET,

1973; 1979). Quant aux variations de l'humidité, elles n'ont pas été reprises ici car elles n'ont pu être appréciées que d'une façon imprécise et discontinue.

Signalons pour terminer que les références à la classification climatique de W. KÖPPEN mentionnées ici le sont à titre indicatif; en effet, une restriction fondamentale s'impose en ce qui concerne l'assimilation de certains types de paléoclimats aux climats récents, car certaines combinaisons de conditions n'existent plus aujourd'hui. Actuellement les climats arctiques sont liés aux nuits polaires et aux hautes altitudes; au cours des épisodes glaciaires, ils étaient liés dans nos régions à une illumination plus régulière, selon le rythme saisonnier actuel.

II. LEVÉS STRATIGRAPHIQUES

2.1. Champ de Fouilles

2.1.1. *Situation des profils*

Le plan du Champ de Fouilles est représenté à la Planche II; un repérage précis par rapport aux profils en travers du document H4-1277 des Ponts et Chaussées (Pl. I) fut obtenu par un recoupement des visées, à partir de deux stations de théodolite.

Les profils qui ont été levés en détail sont indiqués par un trait fort; ce sont les plans de contact entre séries coordonnées de carrés de fouilles. Les fouilles ont été conduites par carrés de 1m, sauf accident. Une colonne plâtrée située en F 13 est conservée à l'I.R.Sc.N.B.

La description lithostratigraphique s'appuie sur les profils suivants.

— Paroi 8/9, du carré C au carré J ... Planche V;
— Paroi combinée des carrés A à C et du carré 1 au carré 8 ... Planche VI;
— Paroi F/G, du carré 9 au carré 13 ... Planche II;
— Paroi H/I, du carré 9 au carré 16 ... Planche IV;
— Paroi J/K, du carré 9 au carré 16 ... Planche III.

2.1.2. *Descriptions et interprétations*

Seize unités lithostratigraphiques ont été reconnues au Champ de Fouilles; elles reposent au sommet d'une craie fissurée et disloquée (M.A.) rapportée à la Craie de Trivières (Campanien, Crétacé supérieur) par R. Marlière (1964). Le sigle M. a été attribué à toutes les unités du Champ de Fouilles.

2.1.2.1. *Les dépôts hétérogènes*

Unité M.C.

Cailloutis hétérogène, compact et grossier vers le bas, plus sableux dans la partie supérieure; contient une majorité de phtanite, de craie et de silex aux arêtes généralement émoussées (*). Dans le diagramme « Maisières II » (colonne II, paroi J/K, niv. 60) M.C. est caractérisé par une dominance des pollens herbacés qui atteignent 93 %, surtout des *Cypéracées* (50 %) et des *Graminées* (20 %).

Cette unité suggère une aggradation fluviatile en conditions froides associée à un plan d'eau supérieur à 28,40m.

Unité M.D.

Sable limoneux humifère gris sombre à noir (5Y 2,5/1,5), avec matière humique diffuse vers le bas; daté GrN-5690 = 30.780 ± 400 B.P. (1)(**) sur matière humique. Composition pollinique semblable à celle de M.C., mais avec quelques grains isolés de *Picea* et de *Salix* (diagramme « Maisières II », niv. 55-15).

Installation d'un petit sol humique après récession du plan d'eau en dessous de 28,30m; il s'agit d'un profil à peine développé dans des colluvions fines. L'absence de perturbations cryogénétiques et la présence du sol humique plaident en faveur de conditions climatiques moins froides qu'en M.C. (voir commentaire de l'unité M.G.).

(*) Les données analytiques relatives à la composition lithologique des cailloutis et à la sédimentologie, ainsi que les diagrammes polliniques « Maisières I à XI » sont rassemblés en fin de volume (Chp. IX, Addenda).

(**) Les références des datations C^{14} citées dans le texte ont été regroupées dans un index en fin de volume; les chiffres entre parenthèses qui suivent les datations C^{14} dans le texte renvoient à cet index.

Unité M.E.

Limon argileux, homogène et non stratifié; la base incorpore des petits paquets du sommet de M.D.

Sédimentation lente de boues fines suite à une remontée du plan d'eau au-dessus de 28,40m; un petit étang s'étend probablement dans une dépression locale.

Unité M.X.1

Petite faille affectant M.C. et M.D.; les étirements de M.E. en sont probablement contemporains. M.X.1 témoigne sans doute du jeu d'un réseau karstique ou d'un effondrement de berge.

Unité M.F.

Sable graveleux et limoneux à stratification diffuse; incorpore une majorité de fragments de phtanite et de craie. Composition pollinique semblable à celle de M.D. (diagramme « Maisières II », niv. 10-0; diagramme « Maisières III, niv. 85-70).

Aggradation fluviatile en conditions climatiques froides; plan d'eau supérieur à 28,90m.

Unité M.G.

Sable limoneux humifère gris brun sombre (2,5Y 4/2) situé sous l'horizon d'occupation et daté GrN-5523 = 27.965 ± 260 B.P. (1) sur limon humifère; présence occasionnelle de coquilles de petits gastropodes, surtout *Pupilla muscorum* et *Trichia hispida.*

Dans le diagramme « Maisières III » (niv. 65-30), M.G. est caractérisé par un pourcentage élevé de pollens herbacés (92 %) dominés par les *Cypéracées* (50 %). Vers le milieu de l'unité les *Cypéracées* régressent suite à l'extension temporaire des *Liguliflores*; parmi les pollens d'arbres, *Pinus* et *Betula* montrent une courbe continue (2 à 4 %), tandis que *Picea* apparaît à plusieurs niveaux (moins de 1 %).

Début d'un colluvionnement régulier, suivi de l'installation d'un sol humique après récession du plan d'eau en dessous de 27,80m; la faunule de mollusques et l'extension des *Liguliflores* impliquent un sol déjà bien drainé.

Dans l'ensemble, la mise en place des sols humiques M.D. et M.G. témoigne probablement chaque fois d'un léger réchauffement du climat. Ces fluctuations climatiques n'ont pas été enregistrées dans les diagrammes polliniques « Maisières II » et « Maisières III », soit qu'elles n'aient pas suffi à modifier la couverture végétale, soit qu'elles soient masquées par la surabondance des *Cypéracées* liées aux milieux humides.

Unité M.H.

Limon sableux humifère gris sombre (10 YR 3/2-3), contenant les témoins d'un horizon d'occupation sur une épaisseur de quelques centimètres: abondance d'artefacts en silex gisant à plat, d'ossements débités et de petits fragments d'os brûlés; nombreuses empreintes de radicelles sur les ossements. La faune, étudiée par A. Gautier, P. Ballmann et J. De Coninck (1973), est fort diversifiée; elle comprend des mammifères autochtones (belette, rat d'eau, campagnol), des mammifères de chasse (ours brun, mammouth, renne, renard polaire, etc.) et des mollusques terrestres (surtout *Trichia hispida* et *Agriolimax* sp.).

Dans le diagramme « Maisières III » (niv. 25 et 30), la composition pollinique de M.H. est similaire à celle de la partie supérieure de l'unité M.G.

L'unité M.H. témoigne d'une occupation du site par une population du Paléolithique supérieur; l'industrie lithique correspond à une variante du Périgordien Va, dite Périgordien hennuyer (J. de Heinzelin, 1973). L'occupation s'est faite jusqu'au voisinage immédiat de la berge, en conditions climatiques probablement froides médium. La faune autochtone suggère un milieu humide, mais le plan d'eau était inférieur à 27,90m et au moins temporairement plus bas car les mollusques présents exigent un sol bien drainé. Par contre, la faune de chasse, par sa diversité, évoque un paysage végétal relativement varié (A. Gautier, P. Ballmann et J. De Coninck, 1973; A. Gautier dans ce volume).

Unité M.I.

Limon sableux humifère gris brun sombre (2,5Y 4/2), recouvrant l'horizon d'occupation: suite du colluvionnement, avec infiltrations de matière humique et empreintes de radicelles; plan d'eau inférieur à 28,10m.

Unité M.J.

Limon sableux très réduit incorporant de nombreux paquets étirés et des traînées de matière humique. Les artefacts sont assez fréquents mais ne présentent pas de niveau ni d'orientation préférentielle; coquilles de gastropodes rares ou absentes. Composition pollinique

similaire à celles de M.G. et M.H. dans le diagramme « Maisières III » (niv. 15 et 20).

Dépôt de bord de berge non stratifié et éboulements de flux associés à une végétation riveraine très touffue. Les conditions climatiques étaient probablement froides médium car le dépôt de M.J. est contemporain de M.H. et de M.I.

Unité M.M.

Complexe hétérogène comprenant à la fois des dépôts lités et des paquets allochtones déplacés en bloc. Le contact entre M.M. et les horizons humiques antérieurs qu'il tronque, est franc et légèrement irrégulier sous la cote 28,70m; plus haut il est souligné par de légères dilacérations et par des petites fentes assez serrées. Plusieurs faciès ont été individualisés, subsidiairement G., S., L. et H., indiquant respectivement une prédominance de graviers riches en craie, de sable, de limon ou de matière humique.

M.M. correspond à une aggradation fluviatile en conditions rigoureuses. Celles-ci sont démontrées par des effets de charruage en grand probablement dûs à la poussée des glaces, par un réseau de fines fentes de gel à la base de l'unité et par l'importance de la charge crayeuse dans les lentilles graveleuses; plan d'eau voisin de 28,70m puis dépassant 29,00m.

Unité M.X.2

Petite faille affectant les unités M.F. à M.M.

Unité M.N.

Complexe hétérogène irrégulièrement stratifié, à figures de flux prédominantes; des langues de limon humique dont certaines sont riches en industrie lithique sont incorporées aux sédiments hétérogènes. Plusieurs faciès ont été individualisés, comme dans M.M. Dans les lits graveleux, craie, phtanite, grès, artefacts et ossements interviennent en proportions variables; les éléments sont anguleux, émoussés ou roulés; les artefacts y sont régulièrement présents et montrent pour la plupart un début de patine blanchâtre.

Par rapport aux unités antérieures, M.N. montre également une prédominance des pollens herbacés (93 %) (diagramme « Maisières IV », niv. 24-0); il s'en distingue cependant par une moindre représentation des *Cypéracées* (44 %) et par une extension des *Graminées* (28 %).

Aggradation fluviatile s'inscrivant à la suite de M.N.; le dépôt incorpore des coulées et des langues de flux thixotropiques dérivées d'une partie de l'horizon d'occupation paléolithique M.H. Les conditions climatiques demeurent rigoureuses mais sont probablement plus sèches, ce que suggère la récession des *Cypéracées*; le plan d'eau dépasse 29,00m.

Unité M.O.

Dépôts crayeux affrontant les différents faciès de M.M. et de M.N., dont ils sont pour une part contemporains. On peut y distinguer deux sous-unités, M.O.1 et M.O.2, séparées par l'intercalation de lentilles de M.N. Dans l'une comme dans l'autre, les artefacts sont absents ou à tout le moins extrêmement rares. L'ensemble suggère des coulées crayeuses probablement déposées sous eau.

Unité M.X.3

Petite faille et flexures affectant les unités M.M, M.N. et M.O.1, s'éteignant dans M.O.2. Comme pour M.X.1 et M.X.2, le parallélisme général des accidents plaide en faveur d'une origine karstique.

2.1.2.2. *Les limons stratifiés*

Unité M.P.A.

Dépôt limoneux régulier, paraissant avoir une large extension dans le fond de la vallée; stratigraphiquement postérieur à M.N. et M.O.

Sédimentation régulière de type alluvial; le plan d'eau subit une récession depuis l'aggradation de M.N. et M.M. mais est encore supérieur à 28,50m. Les conditions rigoureuses paraissent régresser car la charge crayeuse diminue et il n'y a pas de perturbations visibles.

Unité M.P.B.

Limon semblable au précédent mais progressivement enrichi en coquilles de petits gastropodes, surtout *Succinea* sp. (64 %) et *Pupilla muscorum* (21 %).

Il s'agit probablement d'un limon alluvial coquillier mis en place à la suite de M.P.A. La prédominance de *Succinea* sp. sur *Pupilla muscorum* indique un milieu humide, tandis que la pauvreté en espèces de la faunule suggère des conditions climatiques plus froides qu'en M.F. et M.H. Le plan d'eau est voisin de 28,50m.

Unité M.P.C.

Limon humifère légèrement stratifié : sol de marais à profil très peu développé, traduisant sans doute une stabilisation temporaire du plan d'eau vers 28,50m.

Unité M.P.D.

Limon à stratification discontinue, avec traces de matière humique et lentilles sableuses à figures de flux, suggérant une reprise de l'aggradation fluviatile en conditions froides, le plan d'eau dépassant 29,00m.

Dans l'ensemble, le caractère limoneux plus homogène et plus régulier des unités M.P.A. à M.P.D. contraste nettement avec les dépôts hétérogènes et grossiers de M.M. et de M.N. sans doute mis en place au cours de débâcles accompagnant les dégels saisonniers. Cette modification du type de sédimentation dans le fond de la vallée répond vraisemblablement à une évolution du climat vers des conditions plus sèches accompagnées d'un sédimentation éolienne abondante.

Unité M.Z.

Excavations colmatées de déblais mélangés : trous de fouille par G. Bois d'Enghien lors de la découverte du site.

2.1.3. *Vue d'ensemble*

Les profils du Champ de Fouilles ont démontré l'existence d'un seul horizon d'occupation périgordien (unité M.H.), incorporé dans la partie inférieure d'un dépôt colluvial humifère (M.G. à M.I.), mis en place en bord de berge vers 28.000 B.P.

Deux autres dépôts humifères ont été reconnus au Champ de Fouilles : le premier (M.D.) est sous-jacent à l'horizon d'occupation et fut daté 30.780 B.P. ; le second (M.P.C.) est postérieur à 28.000 B.P. et s'inscrit dans la partie terminale de la séquence du Champ de Fouilles caractérisée par des apports limoneux éoliens relativement abondants.

Ces trois sols humifères, auxquels nous avons attribué un contexte climatique froid médium à froid, accompagnent une stabilisation du plan d'eau de la Haine vers 28m d'altitude ; ils alternent avec plusieurs épisodes plus froids associés à chaque fois à une aggradation fluviatile dépassant la cote 29m. Le troisième épisode d'aggradation, qui fait suite à l'occupation périgordienne, se marque le mieux dans les profils ; il traduit indiscutablement une détérioration importante du climat.

2.2. Berge Nord-Est

2.2.1. *Situation des profils*

Les profils de la Berge Nord-Est sont situés entre 32 et 36m d'altitude le long du chemin de halage, soit 20 à 30m au-delà du bord du nouveau canal. Deux profils, distants de 2 à 5m selon l'endroit, ont été levés sur 390m de distance : le premier dans le talus principal, le second dans le fossé de drainage parallèle au talus. Ils ont été reproduits l'un en dessous de l'autre aux Planches VII à XIV, de manière à permettre la représentation spatiale des dépôts.

2.2.2. *Descriptions et interprétations*

Six ensembles lithostratigraphiques ont été reconnus dans les profils de la Berge Nord-Est ; ils regroupent au total plus de quarante cinq unités. Soit du bas vers le haut :

— les *limons à granules crayeux* (B.A. à B.C.),
— les *limons sableux stratifiés* (C.A. à E.C.),
— les *limons homogènes* (E.D.1 et E.D.2),
— les *sables et limons lenticulaires* (F.A. à K.C.),
— les *sables de couverture* (U.A. à U.E.),
— les *tourbes et alluvions* (V.A. à X.P.).

La plupart des dépôts observés dans la Berge Nord-Est montrent une disposition en biseau, se recouvrant l'un l'autre à la manière des tuiles d'un toit, ce qui explique le nombre élevé d'unités lithostratigraphiques reconnues tout au long des 400m de la coupe. Les *sables de couverture* font exception ; ils présentent une répartition subhorizontale, avec des épaisseurs comprises entre 0,20 et 1,50m.

Le sigle N. a été attribué à toutes les unités de la Berge Nord-Est ; il n'a pas été figuré sur les Planches VII à XIV afin de ne pas alourdir le dessin.

2.2.2.1. *Les limons à granules crayeux*

Unité N.B.A. (P.49.82 à P.49.94)

Sable glauconifère et limon franc emballant des paquets de débris crayeux, uniquement présents dans la partie occidentale de la coupe où ils s'appuient au substratum crétacé (N.A.). Les relations géométriques entre N.B.A. et les autres unités sont incertaines.

Unité N.B.B. (P.50.60 à P.50.65)

Dépôt crayeux étiré, mis en place par solifluxion sur le bord est du promontoire de Crétacé.

Unité N.B.C. (P.50.61 à P.50.75)

Limon lourd moyennement classe (So = 3,35) (*) de teinte brun olive clair (2,5Y 5/4), avec granules crayeux abondants dans la partie inférieure, diminuant rapidement en nombre vers le haut. La colonne palynologique n° 1 prélevée en P.50.64,75 s'est avérée stérile à l'analyse.

L'homogénéité du dépôt et la dispersion vers le haut des granules crayeux plaident en faveur d'une sédimentation éolienne sur le versant est du promontoire de Crétacé, dans un environnement steppique froid; par contre, le faible indice de classement du sédiment suggère un remaniement du limon par ruissellement.

2.2.2.2. *Les limons sableux stratifiés*

Unités N.C.A. et N.C.B. (P.50.68 à P.50.98)

Limon sableux olive (5Y 5/4) moyennement classé (So = 2,65), avec lits de sable moyen interstratifiés (unité N.C.A.), passant vers le haut à un limon sableux lourd non structuré (unité N.C.B.) de teinte gris olive (5Y 4,5/2) avec rares petites taches d'oxydation; la partie supérieure du limon N.C.B., de teinte plus claire (5Y 7/2), est légèrement involutée.

L'unité N.C.A., recoupée en P.50.89,75 par la colonne palynologique n° 2 (diagramme « Maisières V », niv. 85-70), est caractérisée par une prédominance des pollens herbacés (75 % en moyenne) parmi lesquels les *Liguliflores* sont bien représentées (75 %), tandis que les *Cypéracées* atteignent 8 % en moyenne. Les pollens arboréens sont surtout représentés par *Pinus* (22 %), *Alnus* atteignant en moyenne 1 % et *Betula* apparaissant sporadiquement.

En N.C.B. (diagramme « Maisières V », niv. 65-45), on enregistre une courbe continue de *Corylus* dès la base de l'unité, à quoi s'ajoute vers le haut une extension d'*Alnus* et de *Betula* qui atteignent respectivement 8 et 6 % au sommet de l'unité; par contre, la courbe de *Pinus* montre des fluctuations désordonnées.

Les unités N.C.A. et N.C.B. colmatent une large dépression incisée dans la partie supérieure du limon N.B.C. dont ils sont sans doute séparés par un important hiatus de temps. Le limon sableux N.C.A. correspond à un dépôt colluvial mis en place sous climat froid relativement humide ce que suggère le mode de dépôt du sédiment et la prédominance des pollens herbacés, dont 8 % de *Cypéracées,* dans le diagramme « Maisières V ». Signalons à ce propos que, d'après B. Bastin (1971), on ne peut accorder trop d'importance aux fluctuations de *Pinus* si, comme dans le cas de N.C.A., celles-ci ne s'accompagnent pas de fluctuations d'autres pollens arboréens; en effet, *Pinus* est très souvent surreprésenté dans les paysages ouverts mais peut également provenir en partie de pollens éocènes remaniés.

La forte réduction du sédiment observée en N.C.B. peut être attribuée au développement d'un horizon hydromorphe sous une nappe phréatique permanente et serait indicative d'une stabilisation du plan d'eau de la Haine au voisinage de 33m d'altitude. La mise en place de cet horizon hydromorphe accompagne sans doute un léger réchauffement du climat car, indépendamment des fluctuations désordonnées de la courbe de *Pinus*, on enregistre une extension simultanée de *Corylus*, d'*Alnus* et de *Betula* en N.C.B. dans le diagramme « Maisières V »; toutefois, l'horizon hydromorphe étant tronqué, l'optimum de cette amélioration climatique n'est probablement pas enregistré.

Unité N.D.A. (P.50.70 à P.50.98)

Limon sableux moyennement classé (So = 2,55), de teinte gris olive clair (5Y 6/2), stratifié, avec fragments subanguleux de phtanite, de craie et de silex répartis uniformément; contient de nombreuses coquilles de gastropodes, surtout *Agriolimax* sp. (55 %) et *Pupilla muscorum* (28 %) ainsi que du pseudomycélium et de petites concrétions calcaires. Le sédiment présente en outre une structure lamellaire moyenne à grossière fortement développée, polyédrique angulaire par endroit, avec revêtements d'hydroxydes de fer discontinus sur les surfaces structurales.

L'unité N.D.A. fut recoupée en P.50.89,75 et en P.50.97,50 par les colonnes palynologiques n°s 2 et 3 (diagrammes « Maisières V », niv. 40-35 et « Maisières VI », niv. 80-60); elle traduit une nette augmentation des pollens herbacés par rapport à N.C.B. surtout due à l'extension des *Liguliflores* et des *Graminées* dont 3 % de types Céréale dans le diagramme « Maisières VI ».

N.D.A. témoigne d'une reprise du colluvionnement dans la dépression et fait suite à un épisode d'érosion associé à un rabattement du plan d'eau de la Haine en dessous de la cote 32,50m. La pauvreté en espèces de la faune de mollusques et l'extension des pollens herbacés, dont des *Graminées* de types Céréale, attes-

(*) Cfr. Addenda, composition granulométrique des sédiments.

tent de conditions climatiques froides et d'un milieu de type steppique bien drainé.

Unité N.D.B. (P.50.70 à P.50.98)

Minces bandes subhorizontales et digitées de limon sableux gris olive (5Y 5/2) déferrifié, s'inscrivant en continu au sommet du limon N.D.A.

Par analogie avec nos observations dans les profils de la Cuesta d'Harmignies (P. HAESAERTS et B. VAN VLIET, 1973), les langues déferrifiées de N.D.B. seraient attribuables à la partie supérieure d'un pergélisol ultérieurement étirée et solifluée le long du versant de la dépression lors de la reprise du colluvionnement en N.D.C. (voir également le commentaire de l'unité N.E.A. ci-après). Dans ce cas, la présence d'un pergélisol actif impliquerait des températures moyennes annuelles voisines ou inférieures à −5 °C (cf. A. JAHN, 1970; A. LACHENBRUCH, 1962; T. PEWE, 1962; A. PISSART, 1970 et A. WASHBURN, 1973).

Unité N.D.C. (P.50.70 à P.51.00)

Limon sableux moyennement classé (So = 1,85), bien stratifié, similaire à N.D.A.; contient d'assez nombreux fragments de silex, de phtanite et de craie ainsi que du pseudomycélium et de petites concrétions calcaires. Présence d'abondantes coquilles de gastropodes réparties uniformément, surtout *Pupilla muscorum* (40 %), *Agriolimax* sp. (38 %) et *Succinea* sp. (16 %). Dans la colonne palynologique n° 3 (diagramme « Maisières VI », niv. 40-30), les pollens herbacés atteignent en moyenne 80 % en N.D.C. du fait de l'extension des *Graminées*; par contre, les pollens de types Céréale disparaissent ainsi que les *Cypéracées*.

Deux concentrations d'artefacts au moins gisaient au tiers inférieur de l'unité entre P.50.70 et P.50.77 (Pl. VII). Une première fut découverte entre P.50.70 et P.50.72, dont une partie fut fouillée, montrant une répartition allongée (Fig. 3) très légèrement inclinée vers le nord. Une seconde apparut entre P.50.74 et P.50.75; un nucléus à double plan de frappe fut recueilli en P.50.76,50. Deux éclats à patine porcelanée ont encore été recueillis au voisinage de P.50.00, mais hors stratigraphie.

La plupart des artefacts reposent à plat au sommet d'une couche de limon sableux gris olive (5Y 4/2) épaisse de 5 à 7cm; certains y sont incorporés. Les artefacts (Fig. 4) ne sont ni roulés ni ébréchés, mais seulement pourvus d'une légère patine porcelanée. Des fragments osseux, dont une grande quantité de petites esquilles calcinées, accompagnent les artefacts et sont incorporés sur toute l'épaisseur de la couche ce qui confère au limon sa teinte grise; excepté cet aspect, aucune trace de pédogénèse n'est décelable.

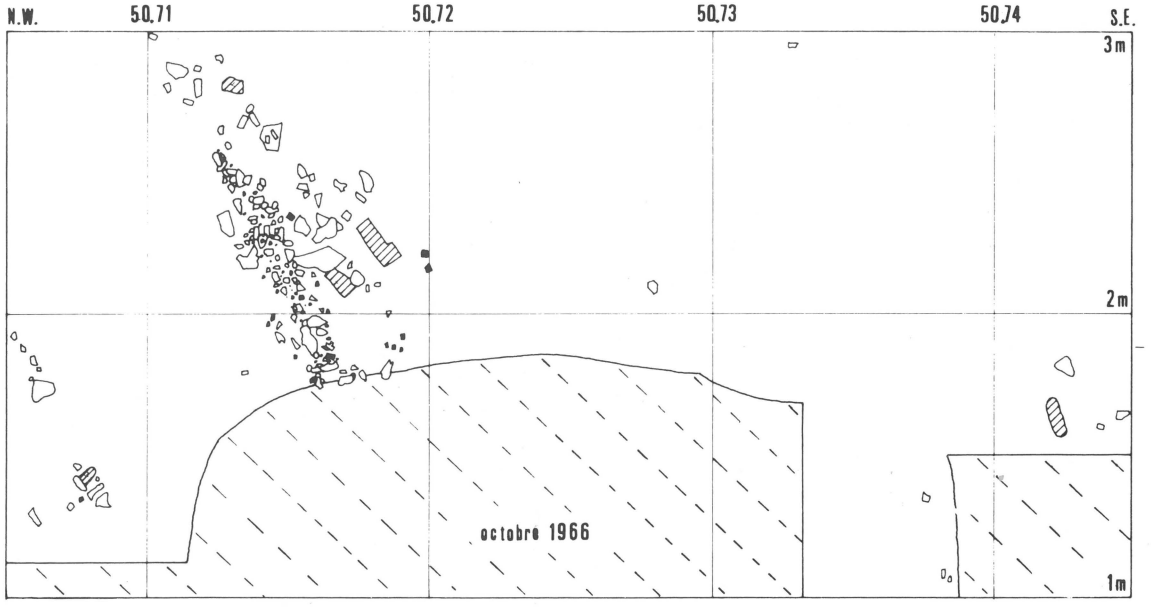


FIG. 3. — Atelier de Taille de la Berge Nord-Est; plan d'une partie des fouilles.
Silex en blanc; ossements non brûlés en hachuré; ossements brûlés en noir.

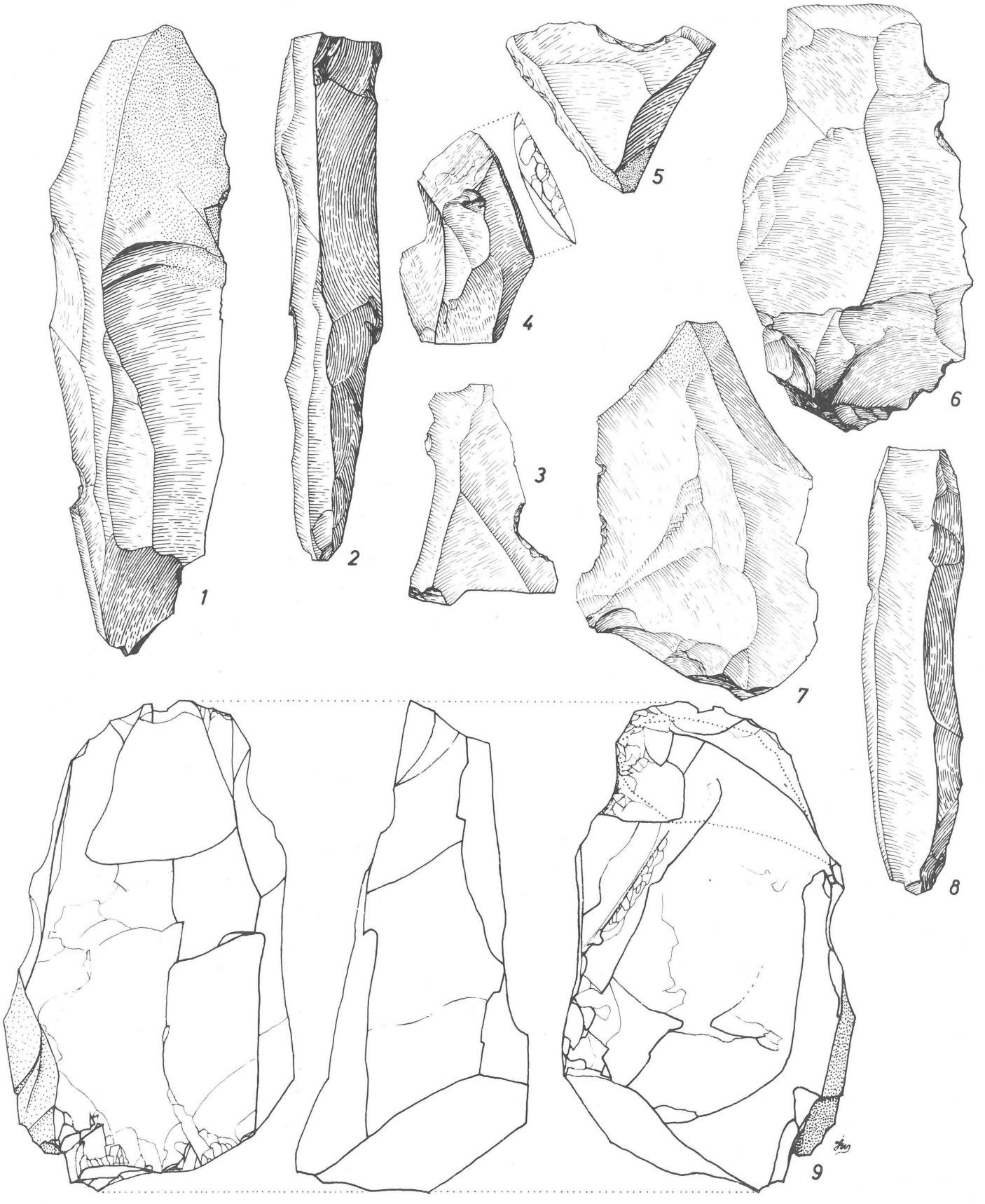


FIG. 4. — Choix d'artefacts provenant de l'Atelier de Taille de la Berge Nord-Est. 1) Lame entière. 2) et 8) Lames à cassure distale. 3) et 5) Encoches. 4) Troncature. 6) et 7) Eclats. 9) Nucléus. (échelle 1/1).

La mise en place des colluvions N.D.C., qui incorporent la concentration d'artefacts, implique selon nous une légère amélioration climatique par rapport aux conditions rigoureuses liées au pergélisol de N.D.B. Dans l'ensemble cependant le climat froid et relativement humide persiste, ce que semble montrer l'extension des *Graminées* dans le diagramme « Maisières VI ».

La concentration d'artefacts incluse au tiers inférieur du limon N.D.C. suggère un atelier de taille en raison de la prédominance des éclats et de la faible dispersion des artefacts. La légère patine porcelanée est probablement due à un court séjour en surface car à la périphérie du gisement les artefacts ont été déplacés par ruissellement et disposés en nappe.

Les occupations du Champ de Fouilles et de l'Atelier de Taille de la Berge Nord-Est sont présumées contemporaires pour deux raisons:

1° les concentrations d'artefacts occupent une même position dans des colluvions et sont associées à chaque fois à un sol construit bourré d'esquilles d'os brûlé;

2° la nature du silex et la facture des industries lithiques sont conformes.

Cette articulation est de première importance dans les corrélations entre profils.

Unité N.E.A. (P.50.73 à P.51.09)

Limon sableux semblable à N.D.C., mais de teinte gris olive (5Y 5/2). À la différence du limon réduit N.C.B., la teinte grise de ce dépôt ne provient pas de l'état réduit du fer libre mais plutôt d'une déferrification du sédiment (B. Van Vliet, 1975). Le fer a migré en profondeur et s'est fixé sur la surface supérieure des unités de la structure lamellaire à polyédrique observée en N.D.A. et N.D.C.

À Harmignies nous avons montré que ce type de processus résultait de la présence d'un pergélisol en profondeur (P. Haesaerts et B. Van Vliet, 1973; 1979); l'horizon déferrifié correspond à la partie supérieure de la couche active du pergélisol, tandis que la structure lamellaire à polyédrique développée en profondeur résulte de la croissance de lentilles de glace de ségrégation dans la partie sommitale du pergélisol (cf. G. Beskow, 1935; P. Shumskii, 1964; A. Pissart, 1970).

En conséquence le sommet déferrifié de N.D.C. témoigne d'un épisode de stabilisation de la surface topographique suite au développement d'un pergélisol, ce qui suppose un contexte climatique rigoureux avec des températures moyennes annuelles voisines ou inférieures à −5 °C (voir commentaire de l'unité N.D.B.).

Unité N.E.B. (P.50.00 à P.50.75)

Paquets crayeux étirés et circonvolutés, mélangés à du limon; ces paquets se composent d'une fine matrice crayeuse enrobant des fragments subanguleux de craie et de rares débris de phtanite; en P.50.72 un fragment de fémur de mammifère était incorporé au matériel crayeux. La base des épandages crayeux de N.E.B. est légèrement érosive et atteint la cote 33,60m au nord-ouest de P.50.60.

Le matériel crayeux de N.E.B. s'est probablement accumulé au pied des affleurements de Crétacé au cours de l'épisode rigoureux précédent (N.E.A.), puis fut soliflué le long d'un petit vallon latéral ouvert en direction du fond de la vallée, probablement à la fin de l'épisode rigoureux.

Unité N.E.C. (P.50.30 à P.50.52 et P.50.73 à P.51.17)

Limon sableux gris olive pâle (5Y 6/2), stratifié, mieux classé que N.D.C. et N.E.A. (So = 1,67); contient quelques fragments subarrondis de craie lesquels augmentent en nombre à proximité des épandages crayeux N.E.B. Nombreuses coquilles de gastropodes, surtout *Pupilla muscorum* (42 % en moyenne), *Agriolimax* sp. (36 % en moyenne) et *Trichia hispida* (12 % en moyenne); pseudomycélium et petites concrétions calcaires sont abondants mais disparaissent progressivement au-delà de P.51.05.

Dans la colonne palynologique n° 3 (P.50.97,50; diagramme « Maisières VI », niv. 10-0), N.E.C. se distingue des dépôts sous-jacents par une extension des *Graminées*, dont 6 % de types Céréale, qui atteignent 33 % en moyenne.

Le degré de classement et la nature de N.E.C. suggèrent un limon éolien remanié par ruissellement; celui-ci colmate progressivement la dépression puis finit par recouvrir l'horizon déferrifié N.E.A. et les épandages crayeux N.E.B. Le dépôt du limon accompagne sans doute la dégradation du pergélisol N.E.A. et témoigne d'une évolution du climat vers des conditions moins rigoureuses.

Plusieurs remarques s'imposent à propos de l'interprétation des unités précédentes. D'une part, l'analyse pollinique des unités N.D.A. à N.E.C. traduit nettement une accentuation du caractère continental du climat et cela indépendamment des deux épisodes rigoureux (N.D.B. et N.E.A.) qui n'ont pas été enre-

gistrés. Une évolution similaire apparaît également dans la composition des faunules de mollusques en N.D.A., N.D.C. et N.E.C.; on y voit des associations pauvres en espèces, caractéristiques de climat froid et de substrats de plus en plus secs du fait de la prédominance progressive de *Pupilla muscorum* sur *Succinea* sp.

D'autre part, la composition granulométrique des dépôts N.D.C., N.E.A. et N.E.C. plaide en faveur d'une origine mixte: en partie du matériel grossier autochtone transporté par ruissellement, en partie du matériel fin allochtone d'origine éolienne. Cette sédimentation éolienne contemporaine du dépôt va donc dans le sens d'une évolution du climat vers des conditions de plus en plus sèches, avec toutefois suffisamment de précipitations pour permettre le ruissellement sur les versants, par exemple lors des dégels printaniers.

Enfin, les abondants pseudomycélium et les concrétions calcaires incorporés en N.D.A., N.D.C. et N.E.C. sont difficilement compatibles avec le caractère peu humide du substrat; ils auraient dès lors pour origine une décalcification ultérieure de la couverture limoneuse sus-jacente, par exemple au cours de la pédogénèse holocène, ce que semble confirmer la disparition progressive du pseudomycélium et des concrétions calcaires au sud-est de P.51.10 lorsque l'épaisseur de la couverture limoneuse sus-jacente diminue. Toutefois il n'est pas exclu qu'une partie des concrétions calcaires appartiennent à la charge du sédiment, auquel cas elles seraient dérivées d'une couverture limoneuse plus ancienne.

2.2.2.3. *Les limons homogènes*

Unité N.E.D.1 (P.50.00 à P.50.93)

Limon homogène gris brun clair (2,5Y 6/3), incorporant quelques fragments de phtanite et de craie dans la partie inférieure; mis en place au nord-ouest de P.50.93 sous forme de couverture continue légèrement plus épaisse sur le versant de la dépression.

L'homogénéité du dépôt, l'absence de stratification et la faible charge grossière confèrent au limon E.D.1 un facies éolien typique sans doute associé à un contexte climatique sec et froid.

Unité N.E.D.2 (P.50.85 à P.51.79)

Limon gris olive clair (5Y 6/2) à fine stratification récurrente de lits relativement plus sableux ($Md\mu = 34$; $So = 1{,}40$) et plus limoneux ($Md\mu = 26$; $So = 1{,}27$), avec petites fentes et traces de flux dans la partie inférieure. La fine stratification est légèrement oblique par rapport à la base du dépôt laquelle recoupe en biseau le sommet de N.E.D.1 entre P.50.83 et P.50.93, se juxtapose au sommet de N.E.C. dans la dépression puis disparaît en P.51.17 à la cote 33,10m.

En P.51.37,50 et en P.51.77 la partie supérieure du limon N.E.D.2 fut recoupée par les colonnes palynologiques n^{os}5 et 7 (diagrammes « Maisières VIII », niv. 110 et « Maisières VII », niv. 45-35)(*). Les pollens herbacés y prédominent (71 % en moyenne) avec 54 % de pollens de *Graminées* dont 9,5 % de types Céréale.

Une faible érosion précède le dépôt du limon N.E.D.2; celui-ci recouvre en discordance le rebord sud-est du dôme limoneux N.E.D.1 puis s'accumule progressivement dans la dépression. La texture du limon alliée à la fine stratification rythmique suggère une sédimentation périodique de type nivéo-éolien (cf. R. TAVERNIER, 1946; 1948 et T. VAN DER HAMMEN, 1951).

Les petites fentes sont attribuables à l'action du gel saisonnier, tandis que les figures de flux résulteraient de l'écoulement sous-nival des eaux lors des fusions printanières.

2.2.2.4. *Les sables et limons lenticulaires*

Unités N.F.A., N.F.B., N.F.C.1 et N.F.C.2 (P.51.15 à P.51.85)

Large dépression incisée au sommet du limon N.E.D.2 entre P.51.15 et P.51.90; la base des dépôts est soulignée par un sable grossier (unité N.F.A.) emballant un cailloutis continu riche en craie et contenant une majorité de phtanites et de silex dont certains sont gélivés et éolisés (cf. Addenda). En P.51.16 deux artefacts patinés ont été trouvés dans le cailloutis à la cote 34,04m (Fig. 5).

Entre P.51.29 et P.51.61, N.F.A. délimite un chenal en fond de bateau colmaté de dépôts sableux et sablo-limoneux bien classés ($So = 1{,}63$) à larges stratifications entrecroisées et obliques (unité N.F.B.). Dans la partie sud-est du chenal le sommet de l'unité incorpore des langues de limon sableux ($So = 1{,}40$) qui se raccordent au-delà de P.51.70 à un dépôt sablo-

(*) Le diagramme « Maisières VII » figuré en Addenda est inversé par rapport à la publication de B. BASTIN (1971). En effet, des contradictions apparues lors de la confrontation des arguments palynologiques et stratigraphiques, laissent supposer qu'une inversion a eu lieu lors du prélèvement en laboratoire.

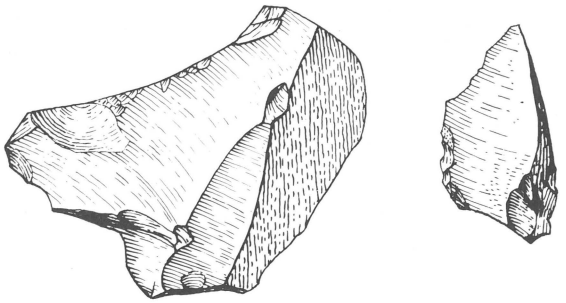


FIG. 5. — Artefacts provenant de N.F.A. en P.51.16. Patines vermiculées et blanches, luisantes (échelle 1/1).

limoneux olive (5Y 5/3) bien classé (So = 1,33) à stratification récurrente soulignée par des lits plus sableux (unité N.F.C.1). Le sédiment présente assez bien de petites taches d'oxydation brun olive clair (2,5Y 5/4) et contient dans la partie inférieure quelques fragments de craie et des gravillons dispersés; vers le haut il s'enrichit considérablement en petites concrétions calcaires disposées selon la stratification (Pl. X).

Un faciès similaire fut observé sur le versant nord-ouest du chenal (unité N.F.C.2), entre P.51.12 et P.51.32 dans la paroi principale, où un limon sableux olive (5Y 4,5/3) avec petites taches d'oxydation diffuses et petites concrétions calcaires repose au sommet du limon N.E.D.2 sans l'intermédiaire des graviers N.F.A.

En P.51.37,50 (colonne palynologique n° 5, diagramme « Maisières VIII », niv. 100-70), l'unité N.F.B. est caractérisée par une nette prédominance des pollens arboréens qui atteignent en moyenne 79 %; cette extension est due principalement à une courbe continue de *Pinus* (en moyenne 59 %) et d'*Alnus* (en moyenne 14 %), tandis que *Corylus* est présent de façon discontinue (en moyenne 2 %). De même en N.F.C.1 (colonnes n°s 6 et 7, diagramme « Maisières VII », niv. 15-5), les pollens arboréens dominés par *Pinus* atteignent en moyenne 63 % dans la partie inférieure de l'unité.

L'ensemble des unités N.F.A., N.F.B. et N.F.C. résulte d'une sédimentation fluviatile dans et sur les bords d'un chenal orienté selon un axe nord-est, sud-ouest; ce chenal correspond sans doute au lit d'un petit affluent de la Haine qui descendait de l'actuel Bois d'Obourg et débouchait dans la plaine alluviale de la Haine à proximité de l'emplacement de la Ferme des Wartons (Fig. 2).

La sédimentation sableuse dans la partie centrale du chenal (unité N.F.B.) témoigne d'une stabilisation du plan d'eau vers 33,80m d'altitude. Le matériel sableux provient des lambeaux de sable landénien conservés sur les points hauts du versant nord de la vallée alors en cours d'érosion.

Les dépôts limoneux présents sur les bords du chenal (unités F.C.1 et F.C.2) s'apparentent à une levée naturelle mise en place en dehors du lit ordinaire du cours d'eau lors d'inondations périodiques de la plaine alluviale. Entre P.51.60 et P.51.70, faciès de chenal et facies alluvial s'affrontent: des langues de limon déposées sous eau sont incorporées dans la partie supérieure des sables fluviatiles. Accompagnant la formation de la levée naturelle, un sol hydromorphe s'est développé dans les alluvions sous l'influence d'une nappe phréatique qui prolonge le plan d'eau du chenal; les petites taches d'oxydation développées le long de radicelles et les nombreuses concrétions calcaires disposées le long des lits sableux résultent des fluctuations saisonnières du sommet de la nappe phréatique dont les eaux étaient saturées en carbonate.

Dans l'ensemble, la sédimentation accompagne un net réchauffement du climat lequel se traduit par le passage d'une végétation steppique froide à *Graminées* à une végétation de type steppe boisée en bordure de la Haine et sur le versant de la vallée.

Unités N.F.D.1, 2, 3 et 4 (P.51.10 à P.51.71)

Limon sableux avec lentilles de sable limoneux interstratifiées (unité N.F.D.1), présent sur le bord nord-ouest du chenal entre P.51.10 à 51.28, où il recouvre le limon N.F.C.2; vers le haut, passe à un sable moyen à nette stratification de flux, incorporant des paquets étirés de limon sableux et des lentilles de cailloutis (unité N.F.D.3).

Dans le chenal ces dépôts passent à une langue continue, localement dédoublée, de limon argileux olive (5Y 5/3) bien classé (So = 1,40) (unité N.F.D.2) concordant sur le sommet de N.F.B., surmonté d'un dépôt continu de sable moyen (So = 2,20) faiblement stratifié (unité N.F.D.4).

En N.F.D.2 (colonne n° 5, diagramme « Maisières VIII », niv. 60) on enregistre une légère récession des pollens arboréens (72 %) par rapport à N.F.B. (79 %) due principalement à une fluctuation de la courbe de *Pinus*; en revanche, *Corylus* y atteint 10 %. Par contre, en N.F.D.4 (colonne n° 5, diagramme « Maisières VIII », niv. 50), les pollens arboréens atteignent 89 %, dont 77 % de *Pinus*, 4 % d'*Alnus* et 4 % de *Corylus*.

Ces unités attestent une légère reprise de l'érosion sur les versants de la vallée; il s'en suit le dépôt de colluvions sur le bord nord-ouest du chenal (unités

N.F.D.1 et N.F.D.3) et de sédiments limoneux et sableux fluviatiles dans le chenal (unités N.F.D.2 et N.F.D.4) où le plan d'eau avoisine 34,20m d'altitude.

Unité N.G.A.1 (P.51.15 à P.51.44 et P.51.53)

Sable limoneux stratifié, avec minces bandes de limon sableux, présent sur le versant nord-ouest du chenal où sa base est soulignée par un cailloutis lenticulaire localement involuté (P.51.16 et P.51.21). Le cailloutis se compose essentiellement de fragments de phtanite et de silex, dont une bonne proportion est gélivée et éolisée (voir Addenda).

Dans le chenal, N.G.A.1 passe latéralement à un sable moyen à stratifIcation irrégulière; le cailloutis de base y est absent, excepté en P.51.53. Ce dépôt se caractérise par une augmentation importante des pollens herbacés (colonne n° 5, diagramme « Maisières VIII », niv. 40-30), qui atteignent 76 % suite à l'extension des *Graminées* (52 %, dont 8 % de types de Céréale).

La recrudescence des processus d'érosion enregistrée en N.F.D. se poursuit; la nappe de cailloutis et les colluvions de N.G.A.1 accompagnent une légère dégradation du climat qui se marque dans le diagramme « Maisières VIII » par une nette récession des pollens arboréens par rapport aux unités sous-jacentes. Dans le chenal la sédimentation fluviatile se maintient, le plan d'eau avoisinant 34m d'altitude.

Unité N.G.A.2 (P.51.19 à P.51.40)

Alternance de minces couches limoneuses et sableuses bien représentées sur le versant nord-ouest du chenal entre P.51.30 et P.51.40 (paroi principale); dans la paroi du fossé de drainage N.G.A.2 est réduit à une mince couche subhorizontale de limon argileux moyennement classé (So = 3,1) caractérisé par une répartition régulière des différentes fractions et qui se prolonge jusqu'en P.51.19.

Les dépôts limoneux mis en place sur le bord du chenal s'inscrivent à la suite des colluvions de N.G.A.1; par contre, dans le chenal, la mince couche de limon argileux suggère une sédimentation sous une nappe d'eau stagnante. Cela implique que le chenal s'est transformé en bras mort, suite au déplacement du cours de l'affluent de la Haine au sud-est de P.51.90.

Unité N.G.B.1 (P.51.18 à P.51.39)

Sable moyen légèrement limoneux, stratifié, similaire aux dépôts sableux de N.F.B. et de N.F.D.4, surtout bien représenté dans la paroi du fossé de drainage où il repose en concordance sur la mince couche de limon argileux N.G.A.2; indistinct sur le versant nord-ouest du chenal dans la paroi principale. En P.51.18, P.51.26 et P.51.30, des involutions affectent N.G.B.1 et les unités sous-jacentes.

Sédimentation fluviatile dans le chenal jusque 34,30m d'altitude, probablement en période de crue. La différence d'altitude (1,60m) entre la position de N.G.B.1 dans les deux parois à peine distantes de 1,50m ne peut s'expliquer que par la présence à cet endroit d'une berge subverticale parallèle aux parois. Pour cette raison nous croyons les déformations de N.G.B.1, observées entre P.51.18 et P.51.30, dues à des effondrements de berges. Par contre, les involutions qui affectent G.A.1 et G.A.2 en P.51.16 et en P.51.21 dans la paroi principale, se situent dans le prolongement de N.G.B.1 et peuvent être attribuées à des cryoturbations accompagnant le refroidissement enregistré en G.A.1.

Unités N.G.B.2 et N.G.B.3 (P.51.25 à P.51.54)

Alternance de minces couches limoneuses et sableuses (N.G.B.2), surmontées de lentilles de sable moyen, de sable limoneux et de limon sableux (unité N.G.B.3), disposées en oblique sur N.G.B.1 et sur N.G.A.1 au-delà de P.51.36 mais indistinctes sur le versant nord-ouest du chenal (paroi principale).

Dans la colonne palynologique n° 5 (diagramme « Maisières VIII », niv. 20-10), une seconde poussée des pollens arboréens se marque en N.G.B.2 (en moyenne 68 %); elle est due à l'extension simultanée de *Pinus* (49 %), d'*Alnus* (12 %) et de *Corylus* (1,6 %). Parmi les herbacées, les *Graminées* atteignent 11 % et les types Céréale disparaissent vers le haut.

Suite de la sédimentation colluviale sur les versants; les colluvions s'accumulent en bord de berge puis se sédimentent sous une nappe d'eau tranquille dans le chenal où elles interfèrent avec des dépôts de crue atteignant 34,50m d'altitude. La sédimentation accompagne une seconde amélioration climatique bien individualisée, associée à une recolonisation de la steppe boisée.

Unité N.G.C.1 (P.51.30 à P.51.70)

Succession de couches sableuses et sablo-limoneuses plus ou moins continues, voire lenticulaires, incorporant des paquets étirés de limon; l'ensemble est incliné de quelques degrés vers le sud-ouest et recouvre le chenal en biseau.

Dans la colonne palynologique n° 5 (diagramme « Maisières VIII », niv. 0) les pollens arboréens sont en nette régression dès la base de N.G.C.1; les pollens herbacés atteignent 60 % et sont dominés par les *Graminées* (48 %) dont 8 % de types Céréale.

L'érosion des points hauts du paysage s'accentue et des colluvions hétérogènes recouvrent progressivement l'ancien chenal; conditions climatiques nettement plus froides qu'en N.G.B. suggérées par le contenu pollinique de la partie inférieure de N.G.C.1 et par les nombreuses lentilles limoneuses solifluées incorporées aux colluvions.

Unité N.G.C.2 (P.51.84 à P.52.50)

Limon sableux et sable moyen interstratifié, de teinte gris bleu (5Y 4,5/2), emballant des fragments de craie dispersés ou groupés en lentilles; nettement discordant sur N.F.C.1 en P.51.85 (Pl. X).

L'extrême sommet de l'unité, recoupé par la colonne palynologique n° 8 (diagramme « Maisières IX », niv. 110), montre une prédominance des pollens herbacés (59 %) surtout représentés par les *Graminées* (34 %) dont 4 % de types Céréale.

Nous avons attribué N.G.C.2 à une sédimentation fluviatile dans une large dépression ouverte au sud-est de P.51.90, laquelle correspondrait au nouveau lit de l'affluent de la Haine dont le cours aurait migré vers le sud-est à la suite de la recrudescence de l'érosion enregistrée en N.G.A.1. Ces dépôts qui atteignent ici 33m d'altitude, seraient l'équivalent latéral des colluvions N.G.C.1 qui recouvrent l'ancien chenal; ils suggèrent un environnement climatique similaire, du fait du contenu pollinique et de la composante crayeuse de l'unité.

Unité N.G.C.3 (P.51.50 à P.51.87)

Couche peu épaisse et continue de sable moyen à nette stratification de flux, localement circonvolutée (P.51.68 à P.51.73); sa base est discordante sur N.G.C.1 et sur N.F.C.1 au nord-ouest de P.51.85 (Pl. X) mais est concordante sur N.G.C.2 et sous N.G.D. au-delà.

Dans la colonne palynologique n° 8 (diagramme « Maisières IX »), les échantillons étudiés par B. Bastin ont été prélevés de 10 en 10cm; N.G.C.3 y étant fort peu épais, il n'a de ce fait pas été analysé. Toutefois, compte tenu du caractère homogène de la partie inférieure du diagramme « Maisières IX », il n'y a pas de raison d'y soupçonner un gros écart.

Sable ruisselé mis en place sur le versant nord-ouest de la dépression, à la suite de N.G.C.1.

Unité N.G.D. (P.51.75 à P.52.85)

Limon olive (5Y 5/3) finement stratifié, bien classé (So = 1,36) mais présentant une fraction sableuse relativement importante (17,1 %); colmate la dépression au sud-est de P.51.85 et disparaît en profondeur à la cote 32m en P.52.85. La partie supérieure du limon, enrichie en petites concrétions calcaires disposées selon la stratification, est localement perturbée par des involutions pénétrant de plus haut.

Le contenu pollinique de N.G.D. n'est guère différent de celui des unités inférieures (colonne n° 8, diagramme « Maisières IX », niv. 100-90); les pollens herbacés y atteignent 71 % et sont dominés par les *Graminées* (43 %) dont 3 % de types Céréale.

La composition granulométrique et l'extension latérale de N.G.D. permettent d'y voir un dépôt de type alluvial semblable à N.F.C.1, mais mis en place dans un contexte climatique plus froid du fait de la prédominance des pollens herbacés dans le diagramme « Maisières IX »; cela suppose à nouveau un déplacement vers le sud-est du cours de l'affluent de la Haine. De même qu'en N.F.C.1, la présence de petites concrétions calcaires dans la partie supérieure de N.G.D. est attribuable à des fluctuations de la nappe phréatique vers 33m d'altitude.

Unité N.H.A. (P.51.83 à P.53.02)

Sable moyen bien classé (So = 1,50) à stratification onduleuse, incorporant des lentilles de limon et des traînées de débris crayeux localement involutées (de P.52.30 à P.52.55). Au nord-ouest de P.52.25, N.H.A. est présent dans une dépression incisée dans le limon N.G.D. et passe latéralement à un sable à stratification irrégulière avec fragments de craie dispersés.

Un seul échantillon de N.H.A. a été analysé dans la colonne palynologique n° 8 (diagramme « Maisières IX », niv. 80); son contenu pollinique ne se distingue pas de celui des unités sous-jacentes N.G.D. et N.G.C.2. Par contre, dans la colonne n° 10 (diagramme « Maisières X », niv. 40-20), N.H.A. est caractérisé par une prédominance des pollens arboréens due essentiellement à l'extension de *Pinus* qui atteint 58 % en moyenne.

Aggradation fluviatile dans la dépression jusque 33,80m d'altitude, sans doute en période de crue; les lentilles de limon et les paquets crayeux arrachés aux berges et aux affleurements de Crétacé voisins, ont probablement été transportés à l'état gelé par la rivière et déposés sous eau; ils sont indicatifs de conditions climatiques froides au même titre que la pré-

dominance des pollens herbacés dans le diagramme « Maisières IX ». Par contre, le pourcentage élevé de *Pinus* (58 %) dans le diagramme « Maisières X » n'a probablement pas de signification climatique car il ne s'accompagne pas de fluctuations d'autres pollens arboréens (cf. B. BASTIN, 1971).

Unités N.H.B.1 et N.H.B.2 (P.52.50 à P.53.02)

Sable moyen bien classé (So = 1,45), à stratification irrégulière et onduleuse (unité N.H.B.1), semblable aux sables fluviatiles N.F.B., avec gravillon mélangé de craie à la base.

Au sud de P.52.65 le sable passe vers le haut à un dépôt sableux hétérogène incorporant des lentilles de limon et des gravillons dispersés (unité N.H.B.2).

Aggradation fluviatile dans la dépression jusque 34m d'altitude, à la suite de N.H.A.; dans la partie supérieure du dépôt (N.H.B.2) la sédimentation fluviatile interfère probablement avec des apports hétérogènes d'origine colluviale.

Unité N.H.C. (P.51.70 à P.52.30 et P.52.87 à P.53.71)

Limon très bien classé (So = 1,16) à fins lits sableux entre P.51.70 et P.51.85 où il recouvre le versant nord-ouest de la dépression jusqu'à la cote 34,70m; plus homogène au-delà de P.51.85.

Au sud-ouest de P.52.87, N.H.C. passe latéralement à un limon argilo-sableux olive (5Y 5/2,5) puis à un sable limono-argileux au-delà de P.53.45. Le plus souvent la partie supérieure de ces dépôts est enrichie en petites concrétions calcaires réparties uniformément dans la masse.

L'unité N.H.C. fut recoupée par les colonnes palynologiques n°s 8 (diagramme « Maisières IX », niv. 50) et 9 (diagramme « Maisières XI », niv. 55). Dans le premier de ces diagrammes N.H.C. est pauvre en pollens, à l'exception du sommet de l'unité où les pollens herbacés prédominent (60 %), les *Graminées* atteignant 40 % dont 6 % de types Céréale; par contre, dans le second diagramme les pollens arboréens atteignent 60 % dont 52 % de *Pinus*.

Les limons et sables limoneux de N.H.C. correspondent à une troisième génération de dépôts alluviaux fins mis en place en bordure de la plaine alluviale de la Haine; sur le versant nord-ouest de la dépression ils passent à des colluvions limoneuses qui atteignent 34,70m d'altitude. Ces colluvions se distinguent nettement des unités antérieures tant par leur homogénéité que par leur degré de classement; aussi ne pouvons-nous exclure ici l'hypothèse d'apports limoneux éoliens contemporains de la sédimentation.

Le contexte végétal de N.H.C. ne diffère guère de celui enregistré en N.G.D.; dans les deux cas (diagramme « Maisières IX »), les spectres polliniques suggèrent une végétation steppique dominée par les *Graminées*, avec quelques bosquets de Pins, d'Aulnes et de Bouleaux. De même, dans le diagramme « Maisières XI », l'extension de *Pinus* (52 %) enregistrée en N.H.C. n'est pas significative car elle ne s'accompagne pas de fluctuations d'autres pollens arboréens.

Unités N.K.A.1 et N.K.A.2 (P.51.65 à P.52.10).

Deux générations de poches irrégulières partant du sommet de N.H.C. ont été observées. La première correspond à des chenaux tubulaires colmatés d'un sable compact (N.K.A.1), le plus souvent déformés par des ondulations à large rayon de courbure (Pl. XI et XII); la seconde (unité N.K.A.2) se compose de poches de sable argileux glauconifère mélangé à des cailloutis et à des fragments crayeux. Les cailloutis comprennent surtout des fragments gélivés de phtanite et de silex, dont certains sont éolisés (cf. Addenda).

Poches et chenaux de N.K.A. sont bien développés entre P.51.75 et P.51.90 où ils pénètrent et perturbent la partie supérieure de N.H.C.; ailleurs ils sont masqués par l'hétérogénéité des dépôts sous-jacents et par la pédogénèse ultérieure. Poches et chenaux correspondent vraisemblablement à un ensemble de phénomènes périglaciaires faisant suite à une reprise de l'érosion et à l'étalement de nappes de cailloutis gélivés sur les versants. En N.K.A.1 il s'agit sans doute de chenaux d'écoulement des eaux de fonte dans un sol gelé, mais l'absence de coins de glace à ce niveau ne permet pas de les associer avec certitude à un pergélisol en profondeur. Quant aux déformations à large rayon de courbure qui affectent N.K.A.1, elles ont sans doute une origine complexe et seraient contemporaines des ondulations observées à la base de N.H.A. au-delà de P.52.30. En P.51.82 elles s'apparentent à des involutions liées à des pressions cryostatiques développées dans le sol lors de la progression saisonnière de l'onde de gel (cf. A. PISSART, 1970); en P.52.35 et en P.52.55 elles évoquent plutôt des mouvements de gravité dans un sédiment saturé en eau (cf. J. BUTRYM et coll., 1964).

Unité N.K.B. (P.51.99 à P.52.45)

Sable moyen à stratification irrégulière et onduleuse, colmatant un chenal en fond de bateau incisé au sommet de N.H.C.; dépôt bien classé (So = 1,67),

semblable aux sables N.G.B.1 et N.F.B., souligné par un gravillon discontinu mélangé de craie.

Dans le diagramme « Maisières X » (niv. 0), N.K.B. se marque par un net recul de *Pinus* (10 %) et par une forte extension des *Graminées* (41 %) dont 6 % de types Céréale; par contre, dans le diagramme « Maisières XI » (niv. 45), le contenu pollinique de N.K.B. ne se distingue pas de celui de N.H.C.

N.K.B. témoigne d'une reprise de l'aggradation fluviatile jusque 33,80m d'altitude, contemporaine de la formation des chenaux tubulaires de N.K.A.1; la sédimentation s'est faite dans un chenal incisé au sommet de N.H.C. correspondant au lit ordinaire de l'affluent de la Haine dont le cours s'est déplacé vers le nord-ouest à la suite de l'accumulation des alluvions N.H.C. au-delà de P.52.87. Le refroidissement du climat décelé en N.K.A.1 a également été enregistré en N.K.B. dans le diagramme « Maisières X » où il se traduit par une nette récession des pollens arboréens.

Unités N.K.C.1 et N.K.C.2 (P.51.84 à P.52.35)

Sable argileux olive clair (5Y 6/4) terminant le remplissage des poches de N.K.A.2 entre P.51.84 et P.51.90 (unité N.K.C.1); dans le chenal, N.K.C.1 est représenté par un sable limoneux incorporant des lentilles plus argileuses et y est surmonté par un dépôt de sable argileux gris brun (2,5Y 5/2) légèrement humifère souligné par un gravier discontinu dépourvu de craie (unité N.K.C.2).

Ces dépôts furent recoupés par la colonne palynologique n° 8 (diagramme « Maisières IX », niv. 40-29) sur le bord nord-ouest du chenal et par la colonne n° 9 (diagramme « Maisières XI », niv. 25-5) dans le chenal. Dans le premier diagramme les pollens arboréens atteignent 80 % en moyenne en N.K.C.; *Alnus* y montre une forte extension (en moyenne 50 % avec un maximum de 75 %), tandis que *Pinus* régresse par rapport aux unités sous-jacentes et atteint 22 % en moyenne; *Corylus* est également présent en courbe continue et atteint 3 % en moyenne. Dans le second diagramme N.K.C.1 se caractérise également par une prédominance des pollens arboréens (57 %); *Pinus* régresse de 34 à 21 %, tandis que *Alnus* passe de 11 à 34 %. En N.K.C.2 un seul échantillon fut analysé; il montre également une prédominance des pollens arboréens (64 %) due principalement à la présence d'*Alnus* (30 %) et de *Corylus* (9 %); *Betula* (6 %) et *Quercus* (moins de 1 %) sont également présents, tandis que *Pinus* a disparu.

Un ensemble assez disparate d'artefacts en silex paraît provenir de N.K.A. et N.K.B., d'après la position des trouvailles (Fig. 6): en P.52.12 un petit éclat lustré et deux fragments gélivés, dont un en quartzite clair; en P.51.96 deux éclats dont un en chapeau de gendarme; en P.52.20 un fragment gélivé.

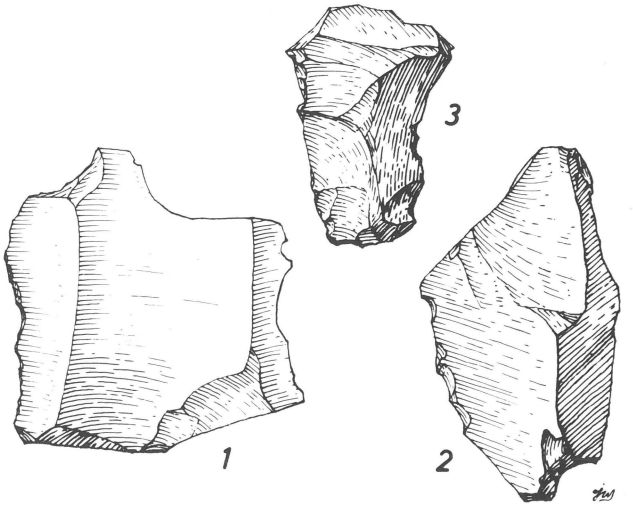


FIG. 6. — Artefacts provenant probablement de N.K.A. et N.K.B. 1) et 2) En P.51.96. 3) En P.52.12. Patines plus ou moins luisantes (échelle 1/1).

Les unités N.K.C.1 et N.K.C.2 témoignent indubitablement d'un réchauffement du climat s'accompagnant d'une recolonisation de la plaine alluviale et du versant nord de la vallée par une steppe boisée, ce qui se marque dans les deux diagrammes polliniques par une forte extension des pollens arboréens et par le croisement d'une courbe descendante de *Pinus* avec une courbe montante d'*Alnus* lequel atteint un maximum de 75 %. Parallèlement des colluvions sableuses se déposent en bordure du versant et dans le chenal fluviatile où le plan d'eau s'est stabilisé vers 33,50m.

Unité N.L. (P.52.87 à P.52.91)

Sable gris brun sombre (10YR 3/2), conservé en un seul endroit au sommet de N.H.C.: petit sol marqué par un enrichissement en matière humique que l'absence de connections latérales ne permet pas de situer plus précisément dans la séquence lithostratigraphique; peut-être équivalent latéral de N.K.C.2 ou plus récent.

2.2.2.5. *Les sables de couverture*

Unités N.U.A.1 et N.U.B. (P.50.00 à P.53.71)

Base des sables de couverture N.U. soulignée par un gravillon dispersé et discontinu (unité N.U.A.1), net-

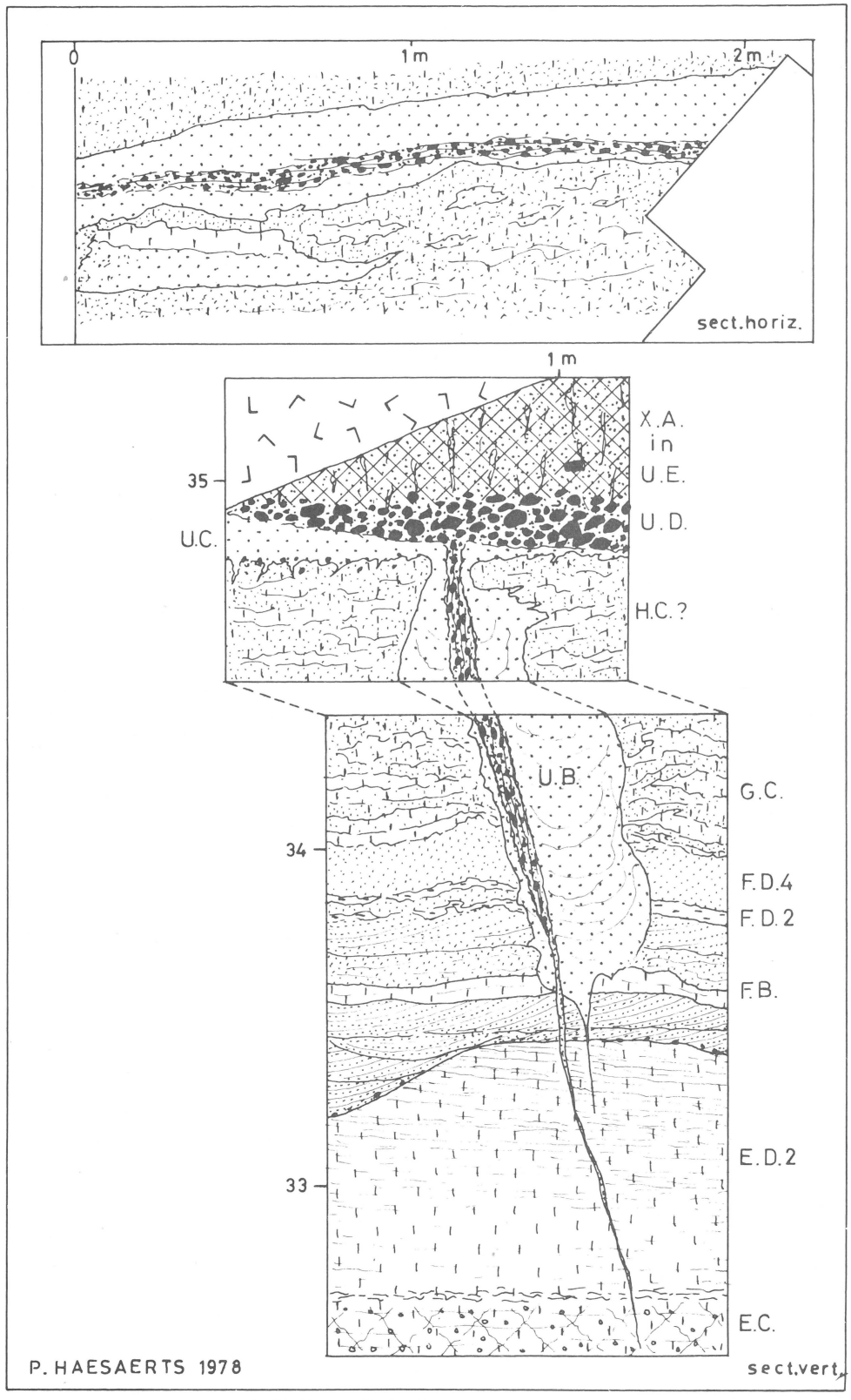


FIG. 7. — Berge Nord-Est, P.51.62; profil de détail levé en septembre 1978; paroi environ trois mètres en retrait par rapport au talus de 1968.

tement discordant sur les unités sous-jacentes qu'il tronque subhorizontalement. En P.51.85 N.U.A.1 incorpore une lentille de cailloutis (Pl. X) emballés dans un sable moyen; le cailloutis se compose de fragments de phtanite (29 %), de silex (28 %), de concrétions limonitiques (16 %), de craie durcie (10 %) et de roches diverses (17 %), dont une faible proportion est éolisée (cf. Addenda).

De la base des sables N.U. partent également un grand nombre de poches oblongues et de chenaux tubulaires (unité N.U.B.) colmatés de sable moyen bien classé (So = 1,35) qui pénètrent les unités sous-jacentes sur plus d'un mètre de profondeur. Les poches oblongues sont espacées de 10 à 50m et montrent le plus souvent un mouvement ascendant des couches adjacentes en contact. En P.51.62 l'une d'elles est caractérisée par un remplissage sableux à faible stratification subhorizontale en partie masquée par le lessivage dépendant de la pédogénèse récente (Fig. 7); en décapage horizontal cette poche présente une section allongée plus ou moins régulière soulignée par quelques digitations. Quant aux chenaux tubulaires,

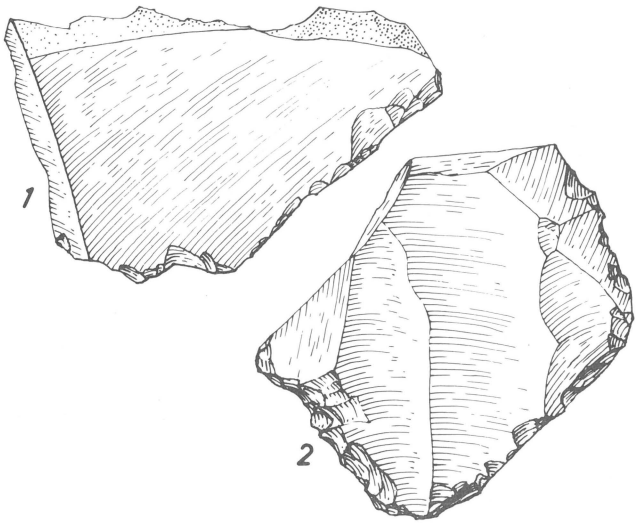


FIG. 8. — Artefacts provenant de N.U.A.1 (échelle 1/1).
1) En P.51.07,70, patine vermiculée luisante. 2) En P.51.08, fragment d'éclat levallois dont la patine est entièrement luisante et vermiculée, sur face dorsale seulement.

ils atteignent entre 20 et 50cm de diamètre; ils furent surtout observés en direction de l'ancienne Haine vers où certains se raccordaient à la base des sables N.U.C.

Entre P.51.09 et P.51.12 une large poche colmatée de sable incorpore des lentilles involutées de graviers (cf. Addenda) et de limon sableux; une structure en fente y est présente au sommet du sable en P.51.10. Plusieurs artefacts ou débris ont été recueillis dans le gravier involuté (N.U.A.1) entre P.51.07 et P.51.10: deux fragments de grands éclats, un petit éclat et deux esquilles; en outre, un éclat porcelané était par hasard inclus dans l'échantillon de cailloutis prélevé en P.50.08; les patines sont variées, porcelanées et lustrées (Fig. 8).

La mise en place du cailloutis N.U.A.1 résulte d'une reprise de l'érosion sur les versants et est sans doute en rapport avec une destruction partielle de la couverture végétale en réponse à un important refroidissement du climat; il s'en suit l'incision d'une large dépression jusqu'à la cote 32,50m au sud-est de P.53.50.

La forme, l'espacement et le type de remplissage des poches oblongues de N.U.B., notamment en P.51.62, permettent d'attribuer celles-ci à un réseau plus ou moins régulier de coins de glace développé dans un pergélisol continu puis colmaté ultérieurement par des apports sableux éoliens (cf. R. BLACK, 1977; J. DYLIK et G. MAARLEVELD, 1967; A. PISSART, 1970; A. WASHBURN, 1973).

Les chenaux tubulaires qui accompagnent les coins de glace de N.U.B. correspondent selon nous à des conduits de drainage des eaux de fonte en direction du plan d'eau de la Haine situé en dessous de 32,50m, sans doute fonctionnels lors de la dégradation du pergélisol. Certains coins de N.U.B. drainèrent également les eaux de fonte ce que semblent indiquer les traces de ravinement qui se marquent à la base de N.U.B. en P.51.36 et en P.52.12.

Unité N.U.A.2 (P.51.08 à P.51.12)

Sable moyen jaune brun (10YR 5/6) compact, présent uniquement au sommet de la poche de N.U.A.1: petit sol à peine marqué, suggérant une stabilisation de la surface topographique due à une recolonisation végétale temporaire. Ultérieurement, le sol a été atteint et délavé par la pédogénèse holocène (N.W., N.(W.)) et partiellement masqué.

Unité N.U.C. (P.50.40 à P.53.70)

Sable moyen très bien classé (So = 1,28), homogène et non stratifié, largement réparti sur l'ensemble de la coupe avec des épaisseurs variant de 10 à 80cm.

L'absence de stratification, l'excellent classement du dépôt ainsi que sa large répartition, indiquent une sédimentation sableuse éolienne; celle-ci suit de près le développement du petit sol N.U.A.2, termine le colmatage des poches et des chenaux de N.U.B., puis recouvre en continu le versant nord de la vallée.

Unité N.U.D. (P.50.40 à P.53.57)

Cailloutis disposé en une nappe continue de 5 à 15cm d'épaisseur, localement plus dispersé; le cailloutis se compose d'une majorité de débris de silex noir (50 %) et de phtanite (20,1 %) de dimensions variables (1,5 à 15cm), dont une faible proportion est éolisée (voir Addenda). Les éléments sont dépourvus de patine chimique mais présentent parfois un léger lustre; au sein du cailloutis ils ne montrent pas d'orientation préférentielle ni de traces de tassement, mais certains se sont fracturés en place. Exceptionnellement le cailloutis est concentré en une lentille de 20 à 40cm d'épaisseur entre P.51.60 et P.51.83 (Pl. X).

En P.51.62 un coin sableux de 5 à 10cm de largeur part de la base de N.U.D. et pénètre les unités sous-jacentes sur plus de 2m de profondeur à l'emplacement d'une poche oblongue de N.U.B. (Fig. 7). Le remplissage du coin se compose de sable moyen à stratification subverticale évanescente et incorpore de nombreux fragments caillouteux de 1 à 4cm de diamètre dérivés de N.U.D.

Plusieurs artefacts paraissent provenir de N.U.D., d'après la position des trouvailles (Fig. 9): quelques esquilles vers P.52.00; une lame de 4,5cm et deux débris, tous trois fortement patinés et lustrés, en P.52.30; un burin atypique sur lame retouchée, lustré sur une face, recueilli en P.52.12 provient peut-être de la base de N.U.E.; la collection de G. Bois d'Enghien contient trois artefacts en silex recueillis vers P.51.50 dans la partie supérieure de la Berge Nord-Est et qui pourraient aussi provenir de N.U.D.

Si l'on se réfère aux schémas proposés par R. Black (1977), J. Dylik et G. Maarleveld (1967) et A. Pissart (1970), l'hypothèse d'une pseudomorphose d'un coin de glace peut être retenue ici pour la fente triangulaire observée à la base de N.U.D. en P.51.62. En effet, la dimension des fragments caillou-

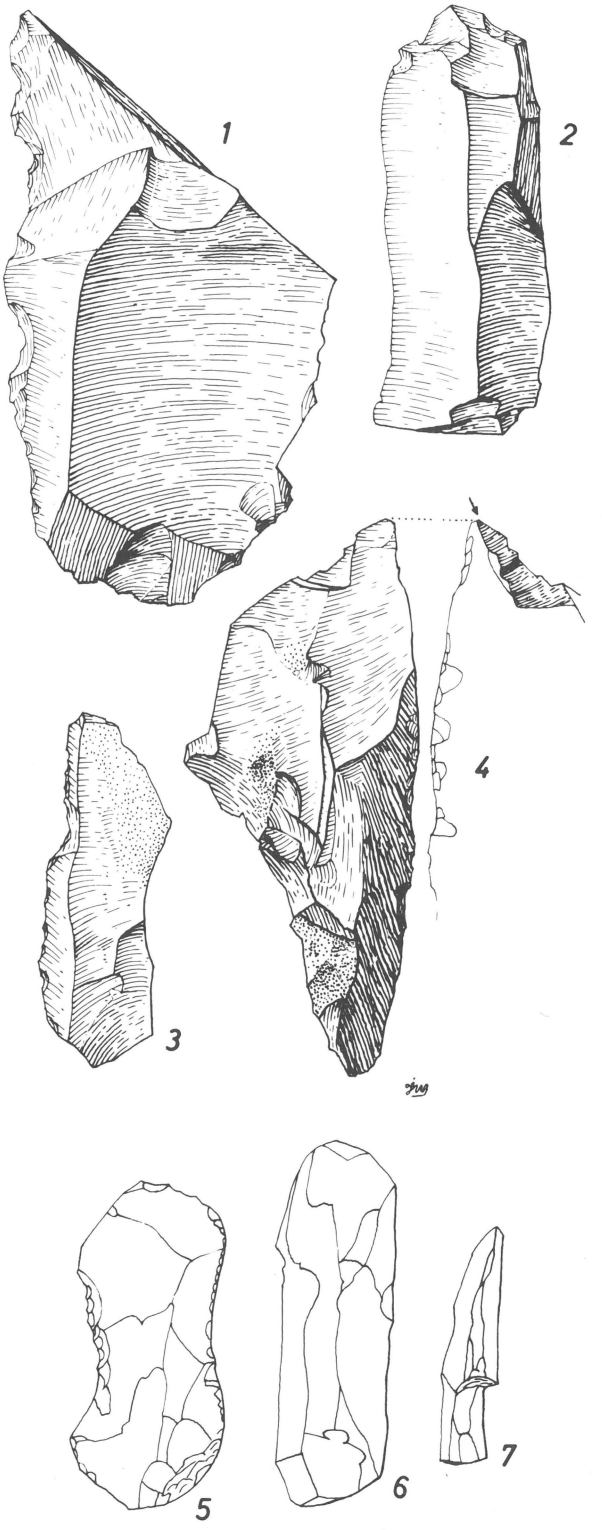


Fig. 9. — Artefacts provenant de N.U.D. ou N.U.E. (échelle 1/1).

1) Partie proximale d'un grand éclat denticulé; P.52.78, N.U.E.Z. Surface et arêtes fraîches.

2) Fragment distal de lame; P.52.77, N.U.E.Z. Surface et arêtes très fraiches.

3) Petit couteau à dos sur petite lame; P.52.30, N.U.D. Patine très luisante, arêtes émoussées. Portion de cortex à patine glauconieuse.

4) Burin atypique sur lame retouchée; P.52.12, N.U.D. Patine luisante.

5), 6) et 7) Esquisse de trois pièces de la Collection Bois d'Enghien et provenant de la Berge Nord-Est vers P.51.50 (peut-être de N.U.D.) Bulbe conservé sur 5) et 6).

teux du remplissage exclut l'hypothèse d'un coin à remplissage minéral (ground wedge), voire d'une fente de gel (frost wedge), car dans ce cas la fissuration du sol due au gel saisonnier eut été insuffisante que pour permettre la descente de cailloux de 3 à 4cm de diamètre (Cf. R. BLACK, 1969, in A. WASHBURN, 1973). Le coin de glace est donc antérieur au cailloutis N.U.D. car il ne traverse pas celui-ci; cependant, le fait que le remplissage du coin contienne des éléments dérivés de N.U.D. implique que la mise en place du cailloutis s'est faite peu de temps après la fusion du coin de glace.

Il faut faire appel à un mécanisme particulier pour expliquer la présence d'un semblable cailloutis sur plus de 400m de distance au sein des sables de couverture, car le matériel caillouteux a subi un transport de plus d'un kilomètre à partir de ses origines : les dépressions du versant entre Saint-Denis et le Camp de Casteau. Celles-ci ont été mises à jour en 1968 lors des terrassements de l'Autoroute de Wallonie; elles sont également renseignées sur la Carte des Sols de la Belgique (Planchette Obourg 140E) par le signe « x » (sols à substrat de silexite débutant à faible profondeur).

En conséquence, il est probable que le cailloutis, mélangé à du matériel fin, fut incorporé à des coulées boueuses et largement réparti sur le versant nord de la vallée ou concentré dans des dépressions locales comme par exemple entre P.51.60 et P.51.85. Ultérieurement le matériel fin et la partie supérieure des sables N.U.C. ont été vannés par le vent, tandis que le cailloutis était progressivement concentré au sommet tronqué de N.U.C. puis gélivé sur place, ce que semble indiquer la légère inversion de relief qui se marque au sommet de N.U.D. au-delà de P.51.85 (Pl. X et XI).

Le cailloutis N.U.D. représente donc un hiatus important dans la séquence lithostratigraphique, d'autant plus que des témoignages d'un ou de plusieurs épisodes climatiques antérieurs inscrits dans le sommet des sables de couverture N.U.C. ont pu être emportés lors de la déflation.

Unité N.U.E.Z. (P.52.73 à P.52.80)

Sable compact préservé uniquement dans une petite dépression de N.U.D. La partie supérieure de N.U.E.Z. s'enrichit en matière humique et passe vers le haut à un sable humifère gris sombre (10YR 3/1) avec des petites lentilles subhorizontales de sable gris clair (2,5Y 6,5/2) et de rares petits fragments de charbon de bois; elle correspond à un sol humifère légèrement podzolisé compatible avec une végétation forestière de type taïga.

En P.52.77 et en P.52.78 respectivement, ont été recueillies une lame de 5,5cm et la partie proximale d'un grand éclat denticulé que leur position, la matrice du sédiment adhérent et l'état de conservation font attribuer à N.U.E.Z.; toutes deux ne sont que faiblement patinées et leurs arêtes sont vives (Fig. 9).

Unité N.U.E. (P.49.80 à P.53.57)

Sable moyen très bien classé (So = 1,36) non stratifié, largement réparti avec des épaisseurs variables, de 20cm à 1,20m avec l'unité N.X.A. qui le pénètre; correspond à une seconde génération de sables de couverture mise en place sous climat froid, sur le versant nord de la vallée de la Haine.

2.2.2.6. *Tourbes et alluvions*

Unité N.U.A. (P.53.55 à P.53.57)

Sable humifère brun (10YR 4/3) présent sous la tourbe N.V.B. au-dessus de 33,80m; il s'agit d'un petit sol développé après un épisode d'érosion, en bordure d'une dépression incisée jusqu'à la cote 32,70m dans les sables N.U.E. et N.U.C.

Unité N.V.B. (P.52.81 à P.52.86 et P.53.54 à P.53.71)

Au sud-est de P.52.81, petit vallon colmaté d'une tourbe sableuse; un éclat retouché et deux débris de silex brun de facture néolithique ont été trouvés près de P.52.85 à la base de la tourbe et non loin de la bordure de celle-ci (Fig. 10).

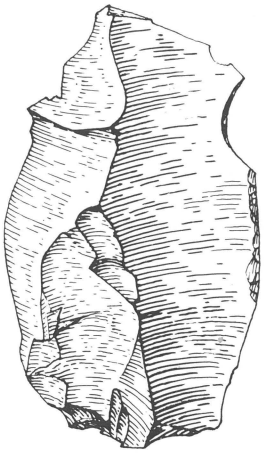


FIG. 10. — Éclat retouché provenant de la base de la tourbe N.V.B. en P.52.85. (échelle 1/1).

Au sud-est de P.53.54, extension tourbeuse principale colmatant la dépression incisée dans les sables de couverture; la tourbe est pauvre en pollens mais relativement riche en spores de fougères; (analyses V. De Groote, R.U.G.). Elle contient des troncs et des branches en place et repose en dessous de 33,80m sur un sable lessivé où s'implantent des racines bien conservées. Les racines (non figurées sur les profils pour la clarté du dessin) se poursuivent au nord-ouest de la dépression sous la région bien drainée; la matière organique n'est habituellement conservée qu'en dessous de 34,50m, niveau de la nappe phréatique avant le début des travaux; plus haut les traces organiques s'effacent et leurs emplacements ne se suivent plus que sous la forme de canalicules et taches d'oxydation.

N.V.B. correspond à une tourbière transgressive sur N.U.C., N.U.D. et N.U.E. développée parallèlement à une remontée progressive du plan d'eau dans la vallée de la Haine; la nappe phréatique qui accompagne la remontée du plan d'eau se stabilise latéralement vers 34,40m, niveau en dessous duquel les racines sont conservées.

Unité N.W. (P.50.00 à P.51.80)

Horizon illuvial d'un sol développé sur substrat limoneux et sablo-limoneux; il présente une structure prismatique moyennement à fortement développée, avec abondants revêtements ferro-argileux sur les surfaces structurales. Localement, la partie supérieure de l'horizon est marquée par des langues de dégradation plus sableuses et plus claires.

L'ensemble correspond à un sol lessivé formé sous une végétation forestière évoluant vers un climax tempéré; ce sol, en voie de dégradation, est contemporain de l'extension tourbeuse N.V.B., probablement.

Unité N.(W.) (P.51.05 à P.51.12 et P.51.80 à P.53.55)

Horizon illuvial fortement dégradé sur substrat sableux. Celui-ci devient un sable gris brun clair (2,5Y 6/2) à taches d'oxydation brunes (7,5YR 5/6) réparties en guirlandes ou en nodules confinant à l'alios: témoignage du lessivage des sols préexistants à la suite de la disparition de la couverture forestière, sans doute.

Unité N.X.A. (P.49.80 à P.53.17)

Horizon humifère gris brun sombre (10YR 3,5/2) avec rares débris anthropogènes, presque partout tronqué par N.X.P.: horizon A1 en place, le plus souvent fort épais car la matière humique a été entraînée vers le bas par lessivage à la suite de la mise en culture.

En P.51.07,80, alt. 35,50m un éclat de silex brun non patiné a été récolté à la base de N.X.A. D'autre part, un grand fragment médian de lame très régulière et de la même matière a été trouvé hors stratigraphie; il a la forme mais non l'usure de surface d'un élément de faucille (Fig. 11).

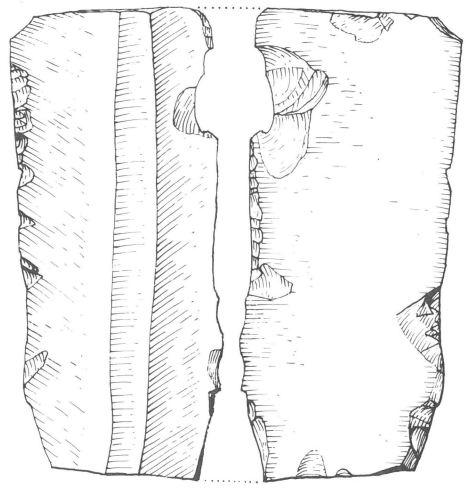


Fig. 11. — Fragment de grande lame régulière provenant des couches superficielles de la Berge Nord-Est (échelle 1/1).

Unité N.X.C. (P.52.10 à P.53.70)

Dépôts hétérogènes déposés aux abords de la dépression où ils incluent des dépôts d'inondations reposant sur la tourbe; contient à sa partie supérieure seulement des fragments de pierre de construction et de brique.

En P.53.19, alt. 34,20m: argile sableuse brun sombre (7,5YR 4/2) avec cailloux.

En P.53.70, alt. 34,00m: argile lourde gris brun (2,5Y 5,5/2) et argile lourde brun rouge (5YR 3/2) très humique.

Unité N.X.P. (P.49.80 à P.53.20)

Sol cultivé et charrué; dans les dépressions N.X.P. devient un épais horizon humique mais s'arrête sur le bord de la tourbe; parfois dédoublé, comme entre P.53.14 et P.53.20. Contient des fragments de charbon, de cendrée, de brique, de tuile et des cailloux variés dispersés: correspond à un épipédon anthropique passant à un épipédon de plaggen dans la dépression où il interfère partiellement avec N.X.C.

Une base de poterie (Fig. 12) attribuée au Moyen Âge (détermination Prof. S.J. De Laet, R.U.G.), a été récoltée au contact N.X.P.-N.X.A. en P.51.07,70.

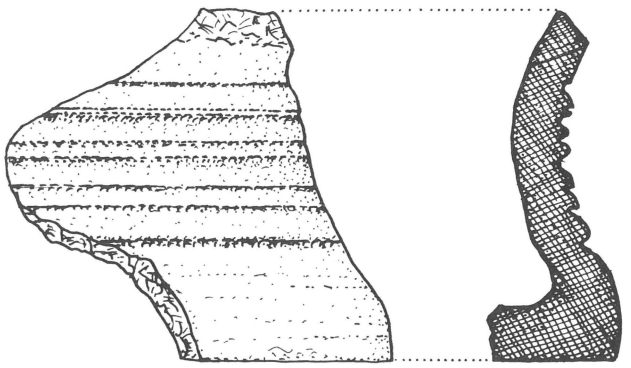


Fig. 12. — Fragment de poterie du Moyen Age provenant du contact N.X.P.-N.X.A. en P.51.07,70 (échelle 1/1).

2.2.3. *Résumé*

Les profils de la Berge Nord-Est ont fourni une séquence lithostratigraphique et paléoclimatique particulièrement complexe, comprenant quatre groupes bien individualisés d'événements.

— La séquence débute par la mise en place, sous climat froid, de deux générations de limons éoliens (*limons à granules crayeux* et *limons homogènes*) sur le versant est du promontoire de Crétacé. Ceux-ci encadrent un complexe de quatre dépôts colluviaux (*limons sableux stratifiés*). Les premières colluvions (N.C.), déposées sous climat froid médium, accompagnent une remontée du plan d'eau de la Haine jusqu'au voisinage de 33m d'altitude. Les colluvions suivantes (N.D.A. N.D.C. N.E.C.) sont associées à des conditions climatiques froides médium à froides; elles alternent avec deux épisodes rigoureux qui se traduisent par le développement d'un pergélisol (N.D.B. et N.E.A.) et par la mise en place d'épandages crayeux (N.E.B.). L'Atelier de Taille de la Berge Nord-Est, supposé contemporain de l'horizon d'occupation du Champ de Fouilles, est présent au tiers inférieur du troisième dépôt de colluvions (N.D.C.) et précède de peu le second épisode rigoureux.

— Le second groupe d'événements suit la fin de la sédimentation éolienne limoneuse et se caractérise par la mise en place des *sables et limons lenticulaires*. Il s'agit principalement de colluvions, provenant de la couverture limoneuse des versants, déposées en bordure de la plaine alluviale de la Haine où elles interfèrent avec des sables fluviatiles et avec des alluvions. Les conditions tempérées froides prédominent au cours de la sédimentation; les sols dégèlent en profondeur et une steppe boisée s'installe sur les versants de la vallée de la Haine. Au total, neuf épisodes climatiques distincts ont été enregistrés: soit trois épisodes tempérés froids séparés par plusieurs épisodes plus froids.

— Le troisième groupe d'événements est associé au dépôt des *sables de couverture*. Il débute par un épisode rigoureux bien marqué qui se traduit dans les profils de la Berge Nord-Est par le développement d'un pergélisol continu pénétré par un réseau de coins de glace (N.U.A.1, N.U.B.). Après un court épisode climatique froid médium associé à la formation de sols incipients (N.U.A.2, N.L.), le climat évolue vers des conditions froides et sèches; une première génération de sables éoliens (N.U.C.) recouvre le versant de la vallée. Par la suite, un cailloutis gélivé et concentré par déflation (N.U.D.), se met en place sous climat froid au cours d'une interruption de la sédimentation éolienne. Il fait suite à un épisode rigoureux caractérisé par le développement d'un coin de glace et précède la formation d'un sol humifère légèrement podzolisé (N.U.E.Z.) associé à une récurrence de conditions climatiques tempérées froides. Ultérieurement, une seconde génération de sables éoliens (N.U.E.) se dépose sur le versant de la vallée.

— La partie terminale de la séquence s'accompagne du dépôt des *tourbes et alluvions* et se caractérise par une nette évolution du climat vers des conditions tempérées. Des tourbières (N.V.B.) envahissent progressivement la vallée de la Haine et les dépressions adjacentes, tandis que des sols humifères (N.V.A.) et des sols lessivés (N.W.) se développent sur les versants sous couverture forestière. Ultérieurement, on enregistre une reprise de l'érosion des versants, probablement à la suite de la disparition de la couverture forestière et de la mise en culture, liées à l'activité humaine; les sols se dégradent (N.(W).), puis des colluvions et des alluvions sablo-argileuses terminent le colmatage des dépressions (N.X.C., N.X.P.).

2.3. Berge Sud-Ouest

2.3.1. *Situation des profils*

Le profil général, situé le long de la Berge Sud-Ouest du nouveau canal entre 28,50m et 33,50m

d'altitude, est compris entre les profils en travers P.49.40 et P.51.00. Il fut levé en 1966 par J. de HEINZELIN et accompagné de sept profils de détail. C'est alors aussi que B. BASTIN préleva la première colonne palynologique correspondant au diagramme « Maisières I », quelque peu en retrait du tracé du profil à cause de l'emprise des terrassements et du bétonnage.

Ultérieurement P. HAESAERTS a réalisé l'assemblage des documents originaux et restitué la colonne palynologique dans la stratigraphie avec suffisamment de certitude (Pl. XV et XVI).

2.3.2. *Descriptions et interprétations*

Trois ensembles d'unités lithostratigraphiques ont été reconnus dans la Berge Sud-Ouest. Les deux premiers, dénommés « *limons sableux réduits* » et « *limons et sables interstratifiés* », forment un espèce de dôme au centre de la coupe; de part et d'autre existent deux dépressions colmatées par les « *sables en chenaux* ».

Le sigle S. a été attribué à toutes les unités de la Berge Sud-Ouest.

2.3.2.1. *Les limons sableux réduits*

Unité S.P.A. (au nord-ouest de P.49.40)

Base érosive des dépôts, soulignée par un cailloutis dispersé au contact avec le substratum crayeux.

Unité S.P.B. (P.49.40)

Limon sableux gris (5Y 5/1) ou argile sableuse; le sable est très glauconifère et parfois réparti en lits de 1 à 3cm d'épaisseur alternant avec le limon.

Début de la sédimentation alluviale dans la vallée.

Unité S.P.C. (P.49.40 à P.50.82)

Limon gris (5Y 5/1) à stratification onduleuse et parallèle; contient de nombreuses coquilles de petits mollusques, principalement *Succinea* sp. (80 % en moyenne), *Trichia hispida* (12 % en moyenne) et *Sphaerium corneum* (5 % en moyenne). En P.49.42 des petits lits discontinus de débris végétaux dilacérés sont interstratifiés dans le limon.

Suite de la sédimentation alluviale dans le fond de la vallée jusque 30m d'altitude à proximité immédiate du plan d'eau, ce dont témoigne la présence de *Sphaerium corneum*, bivalve d'eau douce. La pauvreté des associations de mollusques ainsi que les fortes lignes de croissance sur les valves de *Sphaerium corneum* en rapport avec de longues périodes hivernales (cf. J. KUIPER, 1962) attestent de conditions climatiques froides au cours de la sédimentation.

Unité S.P.D. (P.49.50 à P.50.40)

Limon humique non stratifié: sol alluvial développé dans le fond de la vallée en conditions probablement froides et humides; témoigne d'une stabilisation du plan d'eau vers 29,50m.

Unités S.Q.Z. et S.Q.A. (P.49.60 à P.50.70)

Fentes triangulaires (S.Q.Z.) pénétrant le sommet du limon S.P.D. et cailloutis continu parfois dédoublé (S.Q.A.) contenant une majorité de fragments crayeux (87 %) ainsi que quelques silex gélivés (5,6 %). Un fragment proximal de lame épaisse à patine vermiculée et luisante a été recueilli en P.50.25 (Fig. 13).

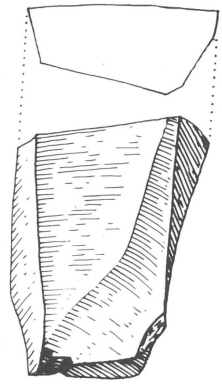


FIG. 13. — Fragment proximal de lame épaisse provenant de S.Q.A. en P.50.25 de la Berge Sud-Ouest. Patine vermiculée luisante (échelle 1/1).

Hiatus dans la séquence se traduisant par l'érosion du sommet de S.P.D. et par le rabattement du plan d'eau en dessous de 29,50m.; conditions froides attestées par la présence des fentes de gel S.Q.Z. et par la composition du cailloutis S.Q.A. (cf. Addenda)

Unité S.Q.B. (P.49.60 à P.50.77)

Limon gris sombre (5Y 4/1) et sable interstratifié, avec rares granules de craie. Dans la colonne palynologique n° 1, prélevée en P.50.37 (diagramme « Maisières I », niv. 150-125), S.Q.B. est caractérisé par une forte dominance des pollens herbacés (80 % en moyenne) dont les composantes principales sont les *Cypéracées* (40 %) et les *Graminées* (20 %); parmi les

arbres *Pinus* domine (10 %), suivi de *Betula* (4 %), d'*Alnus* (2,5 %) et de *Picea* (1 %). On note également la présence de *Pediastrum*, algue liée aux milieux aquatiques.

Reprise de l'alluvionnement dans le fond de la vallée jusque et au-delà de 31m, en conditions froides et relativement humides; la proximité immédiate du plan d'eau est suggérée par l'abondance des *Cypéracées* liées aux milieux humides et par la présence de *Pediastrum.*

2.3.2.2. *Les limons et sables interstratifiés*

Unités S.R.Z. et S.R.A. (P.49.70 à P.50.82)

Dépôt sableux emballant un cailloutis riche en craie (unité S.R.A.) et localement des lentilles étirées du limon inférieur; par endroits de fines fentes (S.R.Z.) partent du sommet du cailloutis et pénètrent les dépôts sous-jacents sur 50cm de profondeur. Un fragment d'éclat atypique très lustré a été récolté en P.50.75. Dans le diagramme « Maisières I » (niv. 120-110) la composition pollinique de S.R.A. est fort semblable à celle de S.Q.B. mais s'en distingue cependant par une légère extension des pollens herbacés à la base de S.R.A.

Tout comme S.Q.A., l'unité S.R.A. correspond à un hiatus dans la séquence résultant de l'érosion du sommet de S.Q.B. puis de la mise en place de paquets soliflués pénétrés par des fentes de gel (unité S.R.Z.), ce qui suppose un rabattement du plan d'eau en dessous de 29,50m dans la vallée de la Haine.

Unité S.R.B. (P.49.60 à P.50.85)

Limon sableux gris olive clair (5Y 6/2) faiblement stratifié. En P.50.40 il supporte localement un horizon humifère à la cote 31m. Entre P.50.70 et P.50.85 (cotes 29,30 à 30,20m) le limon est plus sombre (5Y 4/1), contient des débris humiques dispersés et présente une stratification oblique et étirée.

Par rapport à S.Q.B. et S.R.A., l'unité S.R.B. enregistre une nette augmentation du pourcentage des pollens arboréens (30 % en moyenne) surtout due à une extension de *Pinus*; parmi les herbacés, les *Cyperacées* régressent au profit des *Graminées* parmi lesquelles apparaissent les types Céréale caractéristiques des phases steppiques; toutefois, *Pediastrum* n'est plus présent ici. L'horizon humifère signalé en P.50.40 est latéralement (à quelques mètres) dans le prolongement des niveaux 40-50 du diagramme « Maisières I » où l'on enregistre près de 40 % de pollens d'arbres surtout représentés par *Pinus* et *Betula.*

Sédimentation de colluvions limoneuses accompagnant une évolution du climat vers des conditions plus favorables suggérées par la nature du dépôt et par son contenu pollinique; plan d'eau inférieur à 30m.

Unité S.R.C. (P.49.98 à P.50.78)

Sable jaune vert incorporant des paquets étirés de limon sableux gris olive; horizon très dérangé, localement involuté, caractérisé par une légère récession des pollens arboréens par rapport à S.R.B. dans le diagramme « Maisières I » (niv. 35-0). Les *Graminées* y atteignent en moyenne 46 % et supplantent nettement les *Cypéracées.*

Un complexe de traînées de solifluxion localement cryoturbées recouvre et perturbe le sommet de S.R.B.: témoignage d'un net refroidissement du climat suggéré par la nature du dépôt et par l'extension des *Graminées* dans le diagramme « Maisières I ».

Unité S.R.D. (P.49.65 à P.49.81)

Mince horizon quasi continu de limon gris (5Y 4/1), légèrement humifère, surmontant un horizon d'oxydation discontinu au sommet de S.R.B. (2,5Y 4/4). Aucune structure ni modification de texture n'y est perceptible; passe latéralement à un horizon gleyifié en P.49.90,

Il s'agit d'un petit sol de végétation à peine développé, lié à une stabilisation temporaire de la surface topographique, probablement en réponse à un léger réchauffement du climat.

Unité S.R.E. (P.49.66 à P.50.67)

Limon homogène gris olive (5Y 5/2,5) souligné par des involutions et de rares fines fentes qui perturbent les unités sous-jacentes: dépôt continu de limon éolien probablement mis en place sous climat sec et froid; plan d'eau d'inférieur à 31m.

2.3.2.3. *Les sables en chenaux*

Unité S.S.A. (P.50.90 à P.51.00)

Sable limoneux stratifié gris olive; n'est plus considéré comme une unité indépendante et équivaut vraisemblablement à S.P.B. ou à S.P.C.

Unité S.S.B. (*) (P.49.40 à P.51.00)

Paquets de graviers composés principalement de craie (jusque 100 % par endroits), de phtanite (jusque 57 %) et de blocs de silex gélivés (jusque 12 %); recouvrent une surface d'érosion entre les cotes 29,30 et 32,20m. Les graviers mélangés à du matériel fin ont probablement été répartis au préalable au sommet du limon S.R.E. et dans les dépressions; ils ont ensuite été incorporés aux sables S.S. lors de l'aggradation fluviatile.

En P.51.00 fut recueilli un large éclat de silex noir (Fig. 14) portant sur la face dorsale seulement une patine légèrement vermiculée identique à celle qui apparaît dans les unités M.M., M.N. et M.O. du Champ de Fouilles. La face patinée était dirigée vers le bas, ce qui prouve ainsi la position dérivée de l'objet.

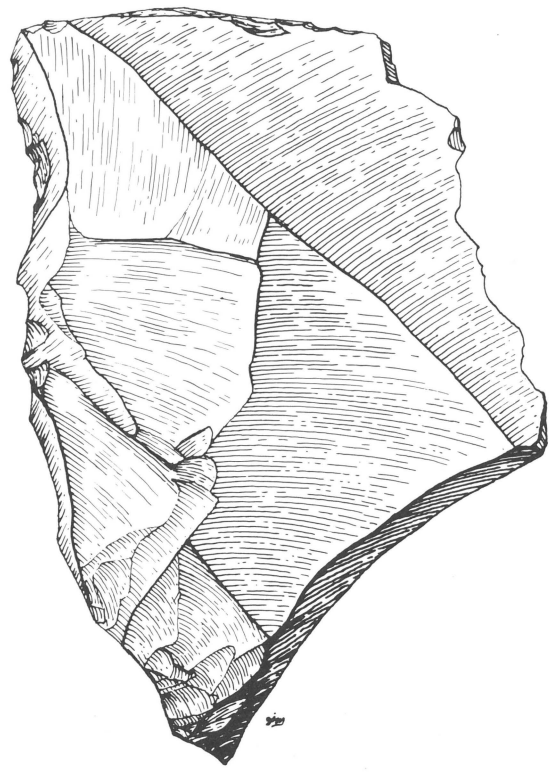


FIG. 14. — Éclat de silex noir provenant de S.S.B. en P.51.00 de la Berge Sud-Ouest. Patine légèrement vermiculée sur la face dorsale seulement. Plus grande épaisseur = 1,6 cm (échelle 1/1).

(*) Les unités S.S.B. à S.S.J. colmatent deux dépressions incisées de part et d'autre d'un dôme limoneux constitué par les unités décrites ci-avant.

Unités S.S.C. et S.S.D. (P.49.40 à P.49.65 et P.50.80 à P.51.00)

Limon argileux gris sombre (5Y 4/1), sable et sable limoneux à stratification irrégulière: aggradation fluviatile jusque 31m dans les dépressions de part et d'autre du dôme limoneux, selon un réseau de chenaux anastomosés de type « braided river » sans doute similaire à ceux décrits par D. DOEGLAS (1962) et J. ALLEN (1965, 1971). Dans le présent contexte ce type de sédimentation s'explique au mieux dans des conditions climatiques froides.

Unité S.S.E. (P.49.40 à P.49.65 (?) et P.50.80 à P.51.00)

Couche peu épaisse de limon olive gris (5Y 5/2) surmontée d'une fine couche tourbeuse brun sombre (10YR 3/3) sur laquelle reposent quelques gros blocs de silex anguleux. L'ensemble est affecté par de larges déformations onduleuses et par des étirements entre les cotes 29,80 et 30,50m.

Récession temporaire du plan d'eau en dessous de 30m et développement d'un petit sol réduit et tourbeux; les dérangements sont plutôt attribuables à un flux thixotropique qu'à des cryoturbations.

Unité S.S.F. (P.49.40 à P.51.00)

Sable et sable limoneux à large stratification irrégulière; dépôt discordant sur le dôme limoneux où il incorpore les paquets graveleux de S.S.B. (cf. Addenda).

Aggradation fluviatile dans les dépressions puis pardessus le dôme limoneux jusque 32,50m d'altitude; sédimentation similaire à celle de S.S.D.

Unités S.S.G. et S.S.H. (P.49.20 à P.50.20)

Lentille de limon olive gris (5Y 5/2) (unité S.S.G.) colmatant un chenal en fond de bateau au sommet de S.S.F.; au sud-est de P.49.60 un diastème est marqué par de petites digitations remplies de sable ou de sable limoneux stratifié (unité S.S.H.).

Suite de l'aggradation fluviatile; sédimentation plus régulière qu'en S.S.F., dépassant 32,50m.

Unité S.S.I. (P.49.40 à P.49.80)

Paquets contournés de granules crayeux: hiatus au sommet des sables fluviatiles S.S.H. tronqués par des épandages crayeux déposés sous eau; la dominance des fragments crayeux indique des conditions froides.

Unité S.S.J. (P.49.40 à P.49.80)

Sable limoneux à stratification régulière: reprise de l'aggradation fluviatile jusque 33,40m puis au-delà, car au moins deux mètres de dépôts tronqués par les terrassements manquent ici.

2.3.3. *Vue d'ensemble*

La coupe de la Berge Sud-Ouest, située plus en avant dans la plaine alluviale de la Haine par rapport au Champ de Fouilles et à la Berge Nord-Est, nous renseigne sur les étapes successives du remplissage de la vallée et sur les fluctuations du plan d'eau qui les ont accompagnées. Il ressort de cette étude que le colmatage de la vallée s'est fait en au moins quatre épisodes d'aggradation fluviatile séparés par des hiatus plus ou moins importants (S.P.A. à S.P.D.; S.Q.A. et S.Q.B.; S.S.B. à S.S.H.; S.S.I. et S.S.J.), qui encadrent un épisode de sédimentation subaérienne (S.R.A. à S.R.E.). En ce sens la stratigraphie de la Berge Sud-Ouest est en quelque sorte complémentaire de celles obtenues au Champ de Fouilles et dans la Berge Nord-Est.

2.4. Profils dispersés

2.4.1. *Profil en P.53.80 (Berge Nord-Est)*

Ce profil est situé entre 29 et 33m d'altitude le long de la berge du nouveau canal, à une vingtaine de mètres au sud-ouest des coupes de la Berge Nord-Est; il a été levé par J. de Heinzelin en octobre 1966 (Fig. 15). Le sigle P. a été attribué aux unités décrites ci-dessous.

Unité P.E.

Limon gris bleu à fine stratification onduleuse: sédiment probablement éolien déposé dans le fond de la vallée puis réduit ultérieurement lors de la remontée de la nappe phréatique.

Unité P.S.1

Sable moyen stratifié avec abondants granules crayeux à la base; vers le haut le sable incorpore des lentilles de cailloutis mélangés de craie: sédiment fluviatile et gravats crayeux lavés par la rivière.

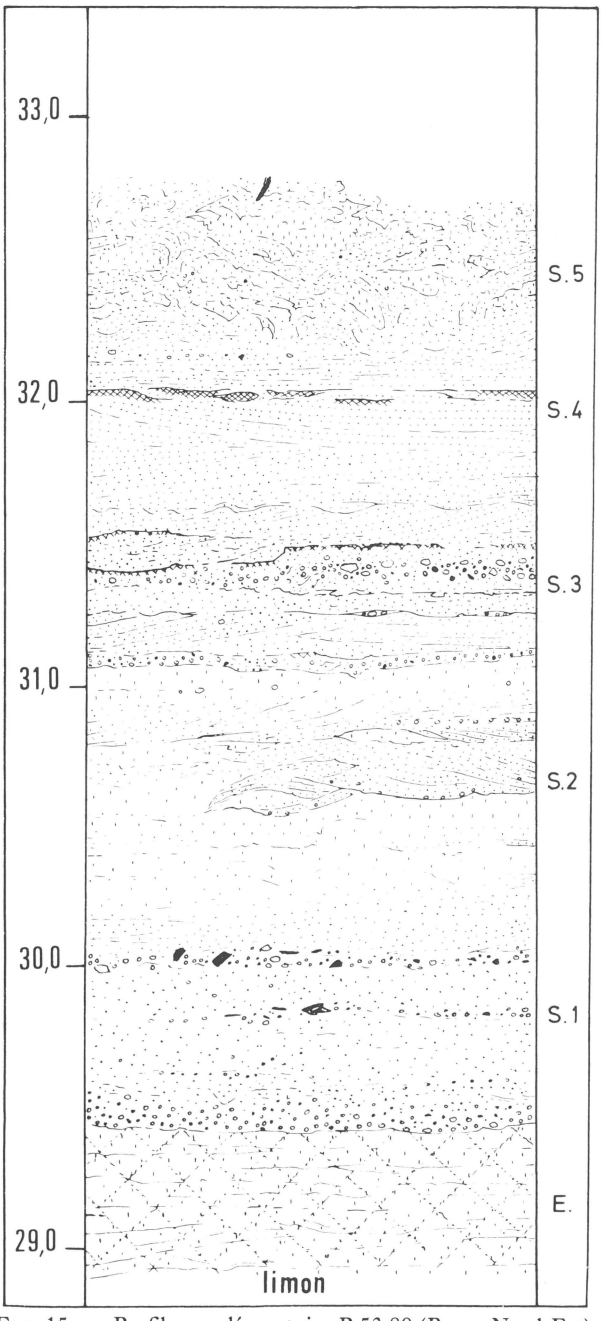


Fig. 15. — Profil complémentaire P.53.80 (Berge Nord-Est)

Unité P.S.2

Limon sableux à stratification onduleuse et lentilles de sable moyen à stratification entrecroisée: sédiment fluviatile, suite de P.S.1.

Unité P.S.3

Sable moyen à stratification agitée, avec fragments crayeux, cailloutis dispersés et débris végétaux dans la

partie supérieure : sédiment fluviatile peut-être associé à une légère reprise de l'érosion sur les versants.

Unité P.S.4

Sable moyen à stratification régulière, avec lentilles humiques dans la partie supérieure : sédiment fluviatile, suite de P.S.3 ; les lentilles humiques résultent d'une stabilisation temporaire du plan d'eau.

Unité P.S.5

Sable moyen incorporant des lentilles limoneuses involutées : partie supérieure des sédiments fluviatiles émergée puis cryoturbée.

2.4.2. *Butte résiduelle en P.52.30 (Berge Sud-Ouest)*

En 1966, elle était seule préservée au fond des terrassements à 120m de l'extrémité sud-est du profil de la Berge Sud-Ouest. J. de HEINZELIN y a observé 70cm de sable fluviatile au-dessus d'un limon gris bleu réduit ; la partie inférieure du sable incorpore des paquets de cailloutis mélangés de craie et des boulets de tourbe (Fig. 16).

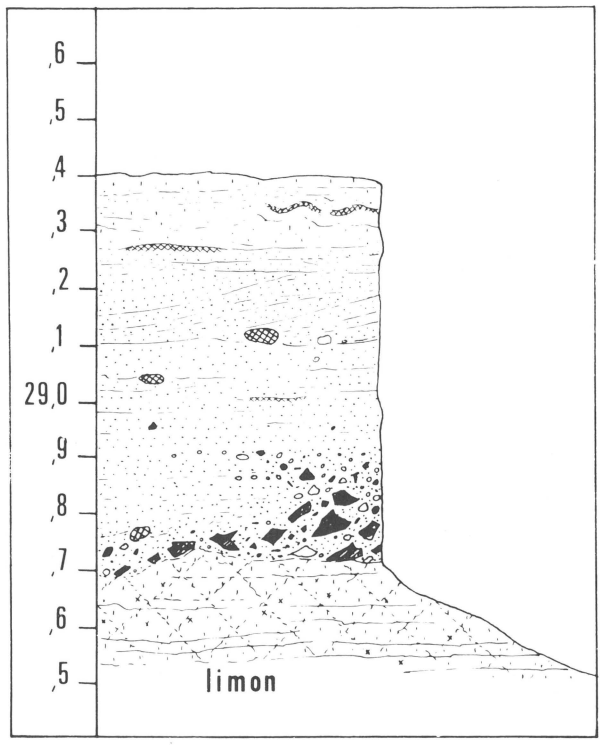


FIG. 16. — Butte résiduelle en P.52.30 (Berge Sud-Ouest).

III. CORRÉLATIONS ENTRE PROFILS

3.1. Principe de corrélation

Nous ne reprendrons pas ici l'exposé des principes de corrélations entre les différents groupes de profils; on se référera pour cela à la thèse de doctorat défendue à la Vrije Universiteit Brussel (P. Haesaerts, 1973).

Rappelons cependant que l'absence de connections latérales entre les différentes coupes ainsi que la diversité et le genre de dépôts rencontrés ne permettaient pas de se limiter à la lithostratigraphie; c'est pourquoi nous nous sommes rangés au principe de la climatostratigraphie en comparant les séquences paléoclimatiques locales exprimées dans les cinq types préalablement définis (voir Introduction).

Par ailleurs, la cohérence interne du schéma stratigraphique fut contrôlée à l'aide d'autres arguments parmi lesquels:

— la présence d'horizons repères, dont les deux lieux d'occupation paléolithique jugés contemporains,
— les relations géométriques entre groupes de profils,
— les positions respectives du plan d'eau,
— la présence ou l'absence de lacunes ou d'hiatus dans les différentes séquences,
— les similitudes de faciès.

Parmi ces arguments, deux se sont révélés particulièrement déterminants.

1° La position de l'Atelier de Taille découvert en P.50.72 dans la Berge Nord-Est; cet atelier s'apparente au gisement principal par sa technologie et sa typologie et se situe dans un contexte sédimentaire et climatique similaire.
Il constitue un repère particulièrement ferme autour duquel s'articulent les corrélations entre les unités du Champ de Fouilles et celles de la Berge Nord-Est.

2° Les positions successives du plan d'eau; celles-ci ont surtout servi de critère d'exclusion en révélant les combinaisons impossibles entre unités.

3.2. Discussion

La position similaire de l'horizon d'occupation périgordien au tiers inférieur d'un dépôt colluvial tant au Champ de Fouilles que dans la Berge Nord-Est justifie la mise en parallèle des colluvions humifères M.G. à M.I. recoupées en position de bord de berge et datées 27.965 B.P., avec les limons ruisselés N.D.C. situés plus haut sur le versant (Pl. XVII, colonnes 1 et 3).

De la même manière, le limon humifère inférieur M.D., daté 30.780 B.P. au Champ de Fouilles, serait équivalent au limon N.D.A. de la Berge Nord-Est: même contexte climatique froid médium, même position stratigraphique d'un dépôt colluvial subaérien, ce qui exclut notamment l'hypothèse d'une relation entre l'unité M.D. et le sol hydromorphe N.C.B. observé vers 33,50m d'altitude dans la Berge Nord-Est. Par ailleurs, dans les deux coupes les deux dépôts colluviaux précèdent à chaque fois un net refroidissement du climat se traduisant par des dépôts fluviatiles hétérogènes dans le fond de la vallée (unités M.F. et M.M. à M.N.) et par l'implantation d'un pergélisol sur le versant nord de la vallée (unités N.D.B. et N.E.A.). Dans les deux coupes le second épisode rigoureux est également le mieux exprimé et se termine par l'épandage de gravats crayeux (unités M.O. et N.E.B.) en provenance des affleurements de Crétacé du versant.

Quant aux limons éoliens ruisselés compris dans la Berge Nord-Est entre les épandages crayeux N.E.B. et les limons homogènes N.E.D.1, nous les croyons en partie contemporains du dernier épisode fluviatile enregistré au Champ de Fouilles et caractérisé par une sédimentation alluviale limoneuse (unités M.P.A. à M.P.D.) incluant un petit sol humifère (unité M.P.C.).

En conséquence, les unités du Champ de Fouilles apparaissent équivalentes aux unités N.D.A. à N.E.C. de la Berge Nord-Est; elles correspondent à un ensemble d'épisodes de bas niveau du plan d'eau de la Haine et s'inscrivent entre la formation du sol hydro-

morphe N.C.B.p.p. présent vers 33,50m d'altitude et la mise en place de la couverture de limon éolien homogène N.E.D.1.

Les corrélations entre la coupe de la Berge Sud-Ouest d'une part et celles du Champ de Fouilles et de la Berge Nord-Est d'autre part, s'appuient notamment sur les successions d'événements climatiques et sur la position géométrique des dépôts, mais aussi sur les positions respectives du plan d'eau et les similitudes de faciès.

Les deux épisodes d'aggradation fluviatile enregistrés dans la partie inférieure de la Berge Sud-Ouest (unités S.P.A. à S.Q.B.) sont selon nous équivalents à la partie inférieure de la séquence de la Berge Nord-Est (unités N.B.A. à N.C.B.), dans la mesure où ils s'accompagnent d'une remontée progressive du plan d'eau dans la vallée jusqu'au-delà de la cote 31m, altitude voisine de celle du sol hydromorphe N.C.B.p.p. présent dans la Berge Nord-Est. Ces épisodes seraient donc antérieurs à la séquence du Champ de Fouilles dont ils sont séparés par un important hiatus d'érosion.

Par contre, les dépôts limoneux S.R.A. à S.R.E. de la Berge Sud-Ouest peuvent être mis en parallèle avec les unités du Champ de Fouilles ainsi qu'avec les unités N.D.A. à N.E.D.1 de la Berge Nord-Est; en effet il s'agit également de dépôts subaériens de type colluvial, s'accompagnant de variations du plan d'eau de la Haine entre 29 et 30,50m d'altitude, suivis d'un épisode de sédimentation limoneuse éolienne (unité S.R.E. dans la Berge Sud-Ouest; unité N.E.D.1 dans la Berge Nord-Est).

Le troisième épisode d'aggradation fluviatile enregistré dans la Berge Sud-Ouest (unités S.S.B. à S.S.H.) est postérieur au dépôt des limons homogènes S.R.E. et dépasse 32,50m d'altitude; d'autre part, la disposition en chenaux anastomosés largement répartis et la présence de nappes de cailloutis riches en craie dans la partie inférieure du dépôt, sont indicatifs d'une sédimentation sous climat froid. Pour ces diverses raisons nous croyons cet épisode en partie contemporain des limons à doublets N.E.D.2 mis en place sur le versant nord de la vallée, la partie terminale de l'aggradation, plus régulière, pouvant s'inscrire en parallèle avec la sédimentation fluviatile reconnue dans la Berge Nord-Est (unités N.F.A. à N.F.D.).

Selon ce schéma, le quatrième épisode d'aggradation fluviatile (unité S.J.), qui fait suite à un épisode d'émersion marqué par des phénomènes périglaciaires et des gravats crayeux (unité S.I.), occupe une position voisine de celle des sables fluviatiles emballant des paquets crayeux (unité N.G.C.2) présents entre 33,50 et 34m d'altitude dans la Berge Nord-Est.

3.3. Tableau d'ensemble

Les corrélations entre profils reprises ci-dessus ont conduit à l'élaboration d'un tableau d'ensemble (Pl. XVII) qui regroupe toutes les unités lithostratigraphiques rencontrées.

Dans les quatre premières colonnes la succession des unités lithostratigraphiques, la position des hiatus reconnus (Ht.) et l'interprétation climatique de chaque unité ont été figurées pour chaque groupe de profils.

Dans la cinquième colonne la position inférée du plan d'eau a été reportée en regard de chaque unité. Les sigles N., P., M. et S. se rapportent respectivement aux unités de la Berge Nord-Est, du profil complémentaire P.53.80, du Champ de Fouilles et de la Berge Sud-Ouest.

La sixième colonne regroupe l'ensemble des interprétations climatiques; elle constitue la séquence paléoclimatique locale. Celle-ci fut subdivisée en phases climatiques plus ou moins homogènes comprenant un grand nombre de fluctuations climatiques lesquelles correspondent chacunes à un événement paléoclimatique reconnaissable.

La signification des divers symboles utilisés est la suivante: T = climat tempéré; TF = climat tempéré froid; FM = climat froid médium; F = climat froid; R = climat rigoureux; Ht. = hiatus. Les prélèvements palynologiques sont indiqués par un trait vertical épais; le pergélisol actif est indiqué par un croisillon sur la séquence paléoclimatique.

IV. ÉVOLUTION DU PAYSAGE

4.1. Introduction

Les coupes de Maisières-Canal, accessibles pour la plupart sur plusieurs centaines de mètres de distance, ont fourni un grand nombre d'informations ponctuelles relatives au contexte génétique des dépôts et à l'environnement climatique et végétal de ceux-ci, en particulier pour la période comprise entre ± 32.000 B.P. et l'époque actuelle. En effet, les coupes étudiées sont orientées parallèlement au bord nord de la plaine alluviale à proximité du confluent avec le ruisseau des Wartons; elles s'échelonnent à partir du versant nord en direction du centre de la vallée et se sont avérées de la sorte complémentaires.

Cette association d'arguments, particulièrement favorable à un essai de reconstitution de l'évolution du paysage au voisinage du site au cours de la dernière glaciation, nous renseigne également sur les interactions entre le climat et la végétation d'une part et sur les relations qui lient la morphologie et l'évolution de la sédimentation d'autre part.

On se référera en cours de lecture au tableau simplifié de corrélation (Pl. XVII) ainsi qu'aux bandes dessinées des Planches XVIII, XIX et XX. La succession d'événements analysée ci-après a été regroupée en cinq phases climatiques (Phases II à VI) empruntées à la séquence régionale (cf. chapitre V, paragraphe 5.1.: Corrélations avec la Cuesta d'Harmignies).

4.2. Succession des événements

Au voisinage du site les dépôts pléistocènes les plus anciens ont été rencontrés vers 27 m d'altitude dans les sondages effectués dans la plaine alluviale de la Haine en prévision des travaux de l'écluse des Wartons (sondages n°s 204 à 209 des dossiers du Service Géologique de Belgique, Planchette Obourg 140E); il s'agit de gravats crayeux mélangés de cailloutis de silex et de phtanite qui tapissent un réseau de chenaux au fond du thalweg de la Haine (Pl. XVIII, n° 1). C'est l'évolution de l'un de ces chenaux situé à proximité du bord nord de la vallée que nous allons suivre ici.

À cette époque, le versant nord de la vallée, relativement raide, s'appuyait à un promontoire de Crétacé délimité de part et d'autre par les dépressions qu'occupent actuellement les ruisseaux de Maisières et des Wartons (Fig. 17). Le versant de la vallée était dépourvu de dépôts de couverture à l'exception de quelques lambeaux de sables glauconifères du Landénien préservés plus haut sur le versant nord entre Saint-Denis et le Camp de Casteau.

Nous avons rapporté la totalité de la séquence de Maisières-Canal au Dernier Glaciaire et au Postglaciaire car d'une part cette séquence s'inscrit à la suite de l'incision maximum du thalweg de la Haine et d'autre part nous n'avons pas connaissance de dépôts interglaciaires éemiens ou antérieurs dans la vallée de la Haine.

4.2.1. *Phase II (Pl. XVIII, n° 1; Pl. XIX, n° 1)*

Le premier épisode de la séquence de Maisières-Canal se marque dans la Berge Sud-Ouest par l'étalement d'alluvions sablo-limoneuses au fond de la vallée (unités S.P.A. à S.P.C.) où elles passent latéralement à des sables fluviatiles (unité S.S.A.). La sédimentation s'est faite sous climat froid ce dont témoigne la composition de la faune de mollusques en S.P.C. Ce premier épisode d'aggradation fluviatile se termine par une stabilisation du plan d'eau vers 29,50 m; celle-ci

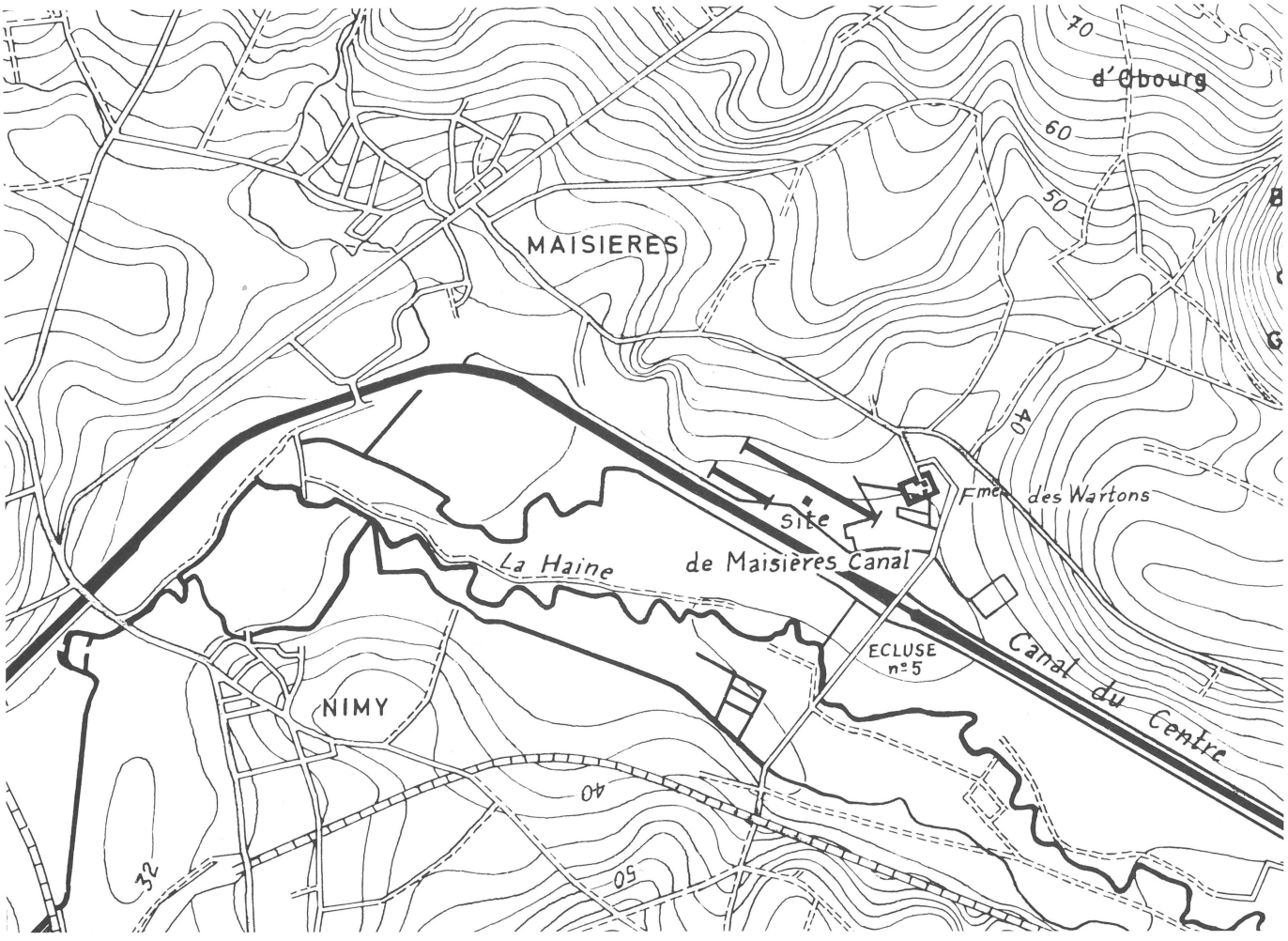


FIG. 17. — Carte topographique du site de Maisières-Canal.

s'accompagne d'un enrichissement en humus de la partie supérieure des alluvions (unité S.P.D.) sans doute lié au développement d'une végétation herbacée dans la vallée au cours d'un épisode froid médium.

Par ailleurs un hiatus se marque dans la séquence au niveau des épandages caillouteux (unité S.Q.A.) qui tronquent les alluvions humifères S.P.D. Ces épandages, associés à de fines fentes de gel (S.Q.Z.), accompagnent un rabattement du plan d'eau en dessous de 29,50 m en conditions climatiques froides ou peut-être rigoureuses; ils seraient contemporains des paquets crayeux soliflués (unité N.B.B.) présents vers 32,50 m dans la Berge Nord-Est.

Par la suite des colluvions limoneuses se mettent en place dans le fond de la vallée sous climat froid, à proximité immédiate de la Haine (unité S.Q.B.). Au cours de la sédimentation la végétation herbacée prédomine nettement mais ne montre pas de caractère steppique prononcé, sans doute en raison de l'humidité du substrat et du microclimat. C'est probablement vers la même époque que se déposent les limons alluviaux P.E. et les limons éoliens partiellement remaniés par ruissellement (unité N.B.C.) rencontrés vers 29,50 m dans le profil complémentaire P.53.80 et entre 32,50 et 34 m dans la Berge Nord-Est.

Signalons pour terminer que les colluvions S.Q.B. et le limon alluvial P.E. sont caractérisés par une hydromorphie prononcée ce qui suppose un relèvement progressif de la nappe phréatique accompagnant le plan d'eau de la Haine, jusqu'au-delà de 31 m d'altitude.

4.2.2. *Phase III (Pl. XVIII, n° 1; Pl. XIX, n° 1)*

Cette phase, exclusivement enregistrée dans la Berge Nord-Est, débute par l'incision d'une large dépression ouverte au-delà de P.50.70 en direction de la vallée; il s'y fait une sédimentation colluviale sablo-

limoneuse qu'accompagne un léger réchauffement du climat (unités N.C.A. et N.C.B.p.p.). Le caractère steppique de la couverture herbacée, bien exprimé dans la partie inférieure du dépôt, s'atténue vers le haut tandis qu'apparaissent arbres et arbustes: d'abord l'Aulne et le Bouleau puis le Noisetier. L'importance du Pin dans le paysage végétal n'a pu être estimée car bien que présent en courbe continue dans le diagramme pollinique « Maisières V », l'allure de sa courbe y est trop disparate et fait suspecter une contamination par des pollens remaniés des formations tertiaires.

Le sol hydromorphe N.C.B.p.p. développé au sommet des colluvions est postérieur au dépôt; il s'est formé sous une nappe phréatique permanente, dans le prolongement du plan d'eau de la Haine stabilisé vers 33,50 m d'altitude. Dans la mesure où le sol hydromorphe est nettement tronqué, l'optimum de l'amélioration climatique n'apparaît probablement pas dans le diagramme « Maisières V ».

4.2.3. *Première moitié de la Phase IV (Pl. XVIII, n°s 2 et 3; Pl. XIX, n°s 2 et 3)*

Dès le début de la Phase IV un important hiatus d'érosion accompagne une vidange partielle de la vallée jusque 29 m d'altitude dans l'axe du chenal fluviatile. Dans la Berge Nord-Est l'érosion emporte les horizons supérieurs du sol hydromorphe N.C.B.p.p., délimitant de la sorte une large dépression ouverte vers le sud-est, tandis qu'au Champ de Fouilles un cailloutis fluviatile se met en place vers 28,50 m d'altitude (unité M.C.) lequel correspond sans doute aux coulées de solifluxion S.R.A. pénétrées par des fentes de gel (S.R.Z.) dans la Berge Sud-Ouest.

Au Champ de Fouilles la récession du plan d'eau fut de cinq mètres au moins; semblable vidange de la vallée ne peut s'expliquer selon nous que par la présence d'un niveau de base local en aval du site.

En effet, en 1967, lors des travaux d'aménagement du plan d'eau de Nimy situé à l'ouest de Mons, à proximité de l'écluse n° 6 (voir Fig. 2), nous y avons observé une formation de cailloutis fluviatiles comprise entre 25 et 29 m d'altitude et recouverte de deux mètres de dépôts sableux et tourbeux. Cette masse de cailloutis, déjà mentionnée à cet endroit par E. Delvaux en 1882, suggère un cône de déjection mis en place en aval de la Cluse de Nimy, dans l'axe du débouché de la Haine dans la large dépression à l'ouest de Mons. Ce cône de déjection, sans doute fonctionnel à plusieurs reprises, a probablement servi de niveau de base local lors du colmatage de la vallée en amont au cours des Phases II et III; sa rupture à la suite de la reprise de l'érosion au début de la Phase IV serait à l'origine de la vidange brutale de la vallée en amont de la Cluse de Nimy.

Les épisodes suivants sont particulièrement explicites dans les coupes du Champ de Fouilles et de la Berge Nord-Est; deux fluctuations froides médium bien individualisées y furent reconnues: la première se situe vers 30.700 B.P., la second entre 28.000 et 27.000 B.P. Toutes les deux se traduisent par une accumulation de colluvions humifères au Champ de Fouilles (unités M.D. et M.G. à M.I.) entre 28,50 et 29 m d'altitude, sortes de sols construits développés sous une végétation herbacée relativement dense dominée par les *Cypéracées*, à proximité immédiate du chenal fluviatile de la Haine. Parallèlement des limons ruisselés se mettaient en place sur les versants (unités N.D.A. et N.D.C. dans la Berge Nord-Est, unité S.R.B. dans la Berge Sud-Ouest) dans un contexte végétal plus steppique avec cependant quelques bosquets de Pin, d'Aulne et de Bouleau dans les aires abritées à microclimat plus favorable, proches du plan d'eau de la Haine (cf. diagramme « Maisières I »).

Ces deux épisodes froids médium sont séparés par un net refroidissement du climat qui se marque dans la Berge Nord-Est par le développement d'un pergélisol (unité N.D.B.) et au Champ de Fouilles par une aggradation fluviatile dépassant 30 m d'altitude.

Par ailleurs c'est au cours de la seconde fluctuation froide médium qu'une population du Paléolithique supérieur (Périgordien hennuyer, variante du Périgordien V) s'installe pendant un laps de temps relativement bref à proximité du confluent du ruisseau des Wartons, sur un éperon limoneux du versant nord de la vallée adossé à un promontoire de Crétacé. Les témoins in-situ de l'occupation sont connus en deux endroits:

— au Champ de Fouilles, entre 28 et 29 m d'altitude, où de nombreux outils, des débris d'ossements, des traces de feu et des débris de cuisine évoquent le voisinage d'habitations;
— dans la Berge Nord-Est où l'emplacement d'un atelier de débitage fut reconnu en P.50.72 vers 34 m d'altitude.

Dans les deux cas l'horizon d'occupation s'inscrit au tiers inférieur d'un complexe colluvial sans qu'aucune structure pédologique ni dérangement mécanique n'aient pu être décelés, hormis un enrichissement en esquilles d'os brûlés.

Il est permis de supposer que l'occupation de l'éperon fut à peu près continue entre ces deux points mais les terrassements en ont fait disparaître le témoignage.

Une importante fluctuation rigoureuse suit le dépôt des colluvions contemporaines de l'occupation périgordienne du site. Au Champ de Fouilles l'aggradation fluviatile reprend et dépasse 29 m d'altitude (unités M.M. et M.N.); le gisement et son recouvrement colluvial sont en partie disloqués sous la poussée des glaces, plusieurs blocs sont surélevés, retournés, puis incorporés aux sables graveleux fluviatiles où ils fondent. Parallèlement, un pergélisol se développe sur le versant nord de la vallée et la partie supérieure des colluvions N.D.C. subit un phénomène de déferrification au niveau de la couche active (unité N.E.A.).

Vers la fin de la fluctuation rigoureuse des coulées crayeuses, alimentées par la gélivation des affleurements de Crétacé voisins, fluent le long du versant nord de la vallée (unité N.E.B.) et se répandent par un petit vallon latéral dans le fond de la vallée où elles affrontent l'aggradation fluviatile M.M. et M.N. à hauteur du Champ de Fouilles (unité M.O.). Ces coulées crayeuses sont vraisemblablement contemporaines du puissant complexe de traînées de solifluxion (unité S.R.C.) qui dans la Berge Sud-Ouest perturbe le sommet des colluvions S.R.B. au-dessus de la cote 30 m; elles accompagnent probablement la dégradation du pergélisol et répondent à une évolution du climat vers des conditions moins rigoureuses.

Cette légère amélioration climatique s'accompagne à nouveau d'une régression du plan d'eau en dessous de 27,50 m; par la suite des alluvions sablo-limoneuses (unités M.P.A. et M.P.B.) recouvrent les coulées crayeuses M.O. au Champ de Fouilles tandis que des limons éoliens ruisselés colmatent les dépressions du versant nord de la vallée (unité N.E.C.).

Pendant un court laps de temps le fond de la vallée se stabilise vers 28,50 m et un sol de marais à profil très peu développé (unité M.P.C.) se forme au sommet des alluvions sablo-limoneuses; de même un petit sol de végétation se développe sur les parties mieux drainées du paysage où il n'a été conservé qu'en P.49.70 dans le profil de la Berge Sud-Ouest (unité S.R.D.). Puis la sédimentation reprend dans la vallée et un limon à faciès fluviatile avec petites lentilles sableuses (unité M.P.D.) recouvre le sol humifère M.P.C. au Champ de Fouilles.

En conclusion, après l'incision et la vidange partielle de la vallée enregistrées au début de la Phase IV, la morphologie du site ne change plus guère. Si dans l'ensemble le plan d'eau demeure relativement stable, il présente cependant de légères variations qui s'inscrivent parallèlement aux fluctuations du climat.

En effet au cours des épisodes rigoureux, alors que les versants limoneux à hauteur du site semblent scellés par le pergélisol, des dépôts graveleux hétérogènes, préalablement accumulés au bas des pentes en amont, sont largement répartis dans le fond de la vallée sans doute lors des débâcles printanières; il s'en suit à chaque fois une remontée progressive du plan d'eau de la Haine jusqu'à une altitude voisine de 30 m.

Par contre lors des fluctuations froides médium à froides la dégradation du pergélisol induit une reprise de la sédimentation par ruissellement sur les versants; dans le fond de la vallée la Haine incise les dépôts graveleux antérieurs et des colluvions humifères s'y déposent en position de bord de berge vers 28,50 m d'altitude dans le prolongement des limons ruisselés du versant nord. Dans l'ensemble cependant le type de sédimentation, les spectres polliniques et les faunules de mollusques semblent indiquer une évolution progressive du climat dans le sens d'un contexte steppique froid de plus en plus sec, lequel prévaudra surtout au cours de la seconde moitié de la Phase IV.

4.2.4. *Seconde moitié de la Phase IV (Pl. XVIII, n° 3 et 4; Pl. XIX, n° 3)*

Celle-ci regroupe deux ensembles distincts de phénomènes: d'une part une sédimentation limoneuse éolienne sur les versants, d'autre part une aggradation fluviatile jusqu'au-delà de 32,50 m dans le fond de la vallée.

Une première génération de limons éoliens homogènes s'est mise en place sur le versant nord de la vallée où elle rehausse de plusieurs mètres les flancs du promontoire de Crétacé (unité N.E.D.1), mais également dans le fond de la vallée en dehors du chenal fluviatile (unité S.R.E.). Elle est suivie d'un second dépôt éolien nettement stratifié et légèrement discordant, uniquement observé dans la Berge Nord-Est (unité N.E.D.2).

Cette seconde génération de limon, que nous croyons d'origine nivéo-éolienne, serait en partie contemporaine de l'aggradation fluviatile dans la vallée. Celle-ci débute par l'étalement de gravats caillouteux riches en craie, présents au sommet du limon S.R.E., passant latéralement dans le fond de la vallée (unité S.S.B.) où ils furent rencontrés dans les profils complémentaires P.52.30 (altitude 28,70 m) et P.53.80 (unité P.S.1, altitude 29,50 m). Par la suite l'aggradation se développe selon un réseau de chenaux anastomosés de type "braided river" incorporant des gravats caillouteux à leur base. Une première génération de sédiments fluviatiles colmate le fond de la vallée jusqu'à la cote 31 m (unités S.S.C. et S.S.D. dans la

Berge Sud-Ouest, unités P.S.1. et P.S.2 dans le profil complémentaire P.53.80). Après une brève stabilisation (unité S.S.E.) l'aggradation se poursuit, recouvre le limon éolien S.R.E. puis dépasse l'altitude de 32,50 m (unités S.S.F. à S.S.H. et unités P.S.3 et P.S.4).

4.2.5. *Première moitié de la Phase V (Pl. XIX, n°s 4 et 5; Pl. XX, n°s 1 et 2)*

C'est ici la stratigraphie de la Berge Nord-Est exclusivement qui sert de guide; on peut y suivre une succession de fluctuations climatiques tempérées froides séparées par des fluctuations plus froides, postérieures à l'interruption de la sédimentation limoneuse éolienne.

Dans le profil de la Berge Sud-Ouest il n'a pas été possible de suivre l'aggradation fluviatile au-delà de 32,50 m, altitude à laquelle les sédiments fluviatiles sont tronqués par des épandages de matériel crayeux (unité S.I.). Par contre l'aggradation se suit jusqu'à l'altitude de 34 m dans la Berge Nord-Est où un chenal colmaté de sables fluviatiles (unités N.F.A. et N.F.B.) est incisé au sommet des limons à doublets N.E.D.2 au sud-est de P.51.00.

Ce chenal, orienté selon un axe nord-nord-est, sud-sud-ouest, correspond selon nous au cours d'un petit affluent de la Haine (le ruisseau des Wartons) qui descendait du Bois d'Obourg et débouchait dans la plaine alluviale à hauteur de l'actuelle Ferme des Wartons. Le matériel sableux déposé dans le chenal provient en partie des lambeaux de sable landénien présents sur les points hauts du versant soumis à l'action de l'érosion. Parallèlement des alluvions fines enrichies en concrétions calcaires (unités N.F.C.1 et N.F.C.2) se déposent de part et d'autre du lit ordinaire du cours d'eau, formant en quelque sorte une levée naturelle.

Sur le bord nord-ouest du chenal les alluvions N.F.C.2 sont recouvertes par des colluvions alimentées par la couverture limoneuse du versant (unités N.F.D.1 et N.F.D.3), lesquelles sont incorporées latéralement aux sédiments fluviatiles dans le chenal (unités N.F.D.2 et N.F.D.4).

Cet ensemble de dépôts qui suit de près l'interruption de la sédimentation limoneuse éolienne traduit un net réchauffement du climat et s'accompagne du dégel des sols en profondeur et du développement sur le versant nord de la vallée d'une végétation de steppe boisée où dominent le Pin, l'Aulne et accessoirement le Noisetier. Il est de ce fait interprété comme un épisode climatique tempéré froid.

Une première détérioration climatique composée d'une fluctuation froide médium suivie d'une fluctuation froide se marque par une recrudescence des processus d'érosion sur les versants où la steppe boisée cède le pas à une végétation essentiellement herbacée dominée par les *Cypéracées*. Vers la même époque le cours de l'affluent de la Haine migre vers le sud-est en direction de la Ferme des Wartons et l'ancien chenal incisé au sommet des limons N.E.D.2 ne demeure actif qu'en période de crue; des colluvions décantées dans une nappe d'eau stagnante y alternent avec des dépôts de crue (unités N.G.A. et N.G.B.1). Latéralement ces dépôts passent à des sables limoneux incorporant des lentilles de cailloutis localement cryoturbées qui rehaussent progressivement le bord nord-ouest du chenal (unités N.G.A.1 et N.G.A.2).

Cet épisode est suivi d'une seconde fluctuation tempérée froide au cours de laquelle une steppe boisée dominée par le Pin et l'Aulne se réinstalle en bordure de la plaine alluviale tandis que la sédimentation colluviale alternant avec des dépôts de crue se poursuit dans l'ancien chenal (unités N.G.B.2 et N.G.B.3).

Au cours des fluctuations suivantes le plan d'eau, qui jusque là était resté relativement stationnaire, est rabattu en dessous de 33 m puis remonte progressivement jusque 34 m d'altitude. Deux cycles sédimentaires successifs accompagnant plusieurs fluctuations froides à froides médium y ont été reconnus. Tous deux débutent par une sédimentation fluviatile sableuse (unité N.G.C.2 et unités N.H.A. et N.H.B.) dans un chenal incisé par le ruisseau des Wartons au-delà de P.51.90; à chaque fois les sables fluviatiles incorporent des paquets de matériel crayeux transportés à l'état gelé et sont suivis d'une sédimentation limoneuse de type alluvial enrichie en carbonates qui colmate les dépressions jusqu'au voisinage de 34 m d'altitude (unités N.G.D. et N.H.C.). Au cours de ces deux cycles la sédimentation se poursuit également sur le versant nord de la vallée; des colluvions hétérogènes disposées en lentilles obliques recouvrent progressivement l'ancien chenal fluviatile entre P.51.36 et P.51.85 (unités N.G.C.1, N.G.C.2 et N.H.A.). Enfin, par leur faciès et leur position, les sables fluviatiles N.G.C.2 sont sans doute équivalents au dernier épisode d'aggradation fluviatile enregistré dans la Berge Sud-Ouest (unités S.I. et S.J.) où il dépasse la cote 32,50 m.

La fluctuation froide médium associée aux limons alluviaux N.H.C. est suivie d'un net refroidissement du climat; celui-ci est exprimé dans les profils par deux générations de poches tubulaires colmatées de sable et de gravats caillouteux mélangés de craie (unités N.K.A.1 et N.K.A.2) que nous avons attribuées à l'écoulement des eaux de ruissellement dans

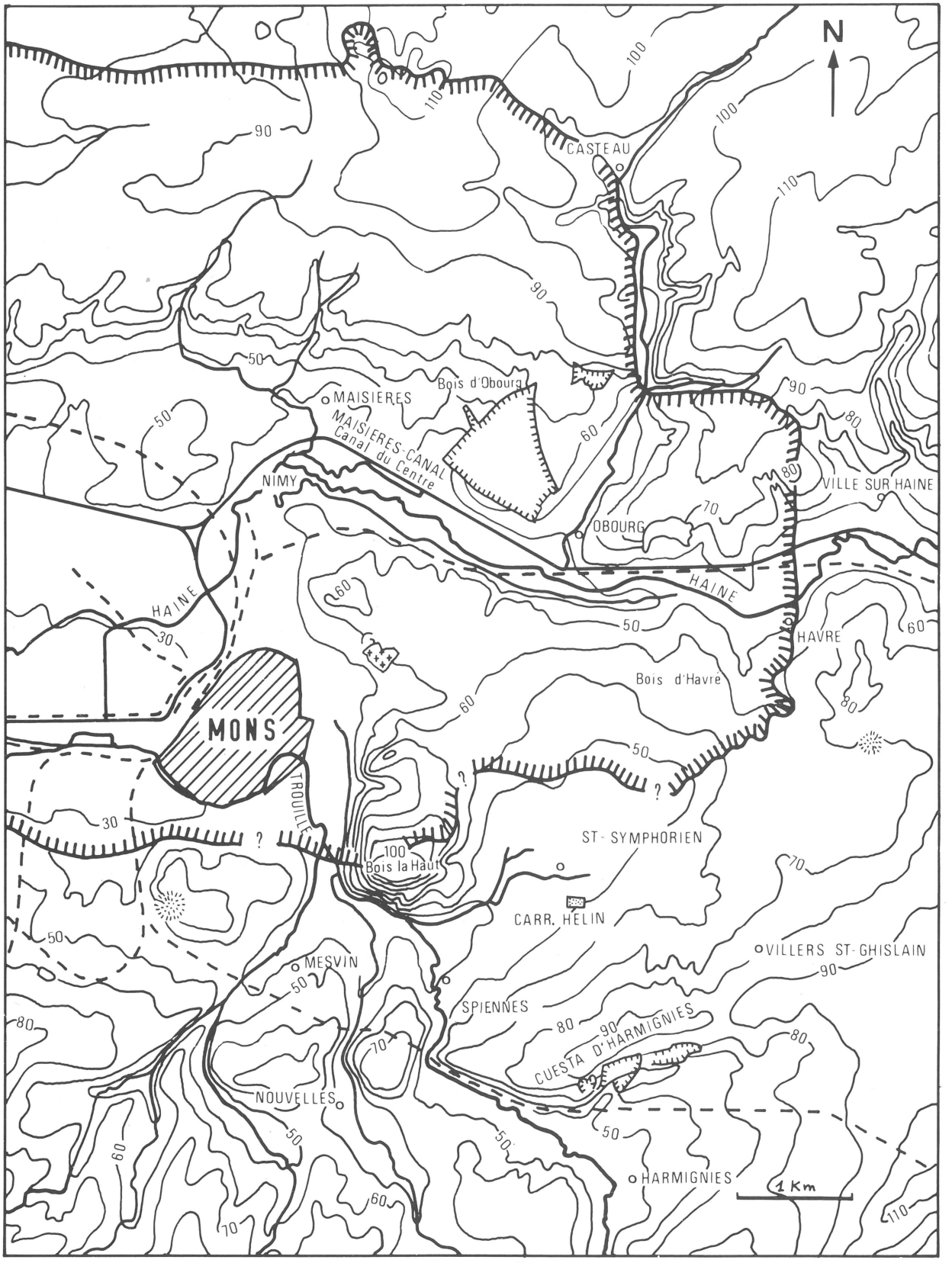


FIG. 18. — Extension des Sables de Couverture dans le bassin supérieur de la Haine. D'après la Carte des Sols de la Belgique, Planchettes Obourg 140E et Givry 151E.

un sol gelé. Latéralement les poches de N.K.A. sont en connection avec un chenal en fond de bateau à remplissage sableux de type fluviatile (unité N.K.B.) où nous pensons reconnaître le lit du ruisseau des Wartons dont le cours se serait à nouveau déplacé vers le nord-est.

La première moitié de la Phase V se termine par une fluctuation tempérée froide bien individualisée au cours de laquelle la steppe boisée recolonise le versant nord de la vallée et les abords de la plaine alluviale; cependant cette fluctuation se distingue nettement des épisodes tempérés froids précédents par une prédominance de l'Aulne sur le Pin. Elle s'accompagne également d'une récession du plan d'eau en dessous de 33,50 m d'altitude et du dépôt de colluvions sableuses légèrement humifères (unité N.K.C.) qui terminent le remplissage des poches de N.K.A. et colmatent le chenal fluviatile de N.K.B. préalablement abandonné par l'affluent de la Haine.

4.2.6. *Seconde moitié de la Phase V (Pl. XX, n°s 3 et 4)*

Une première fluctuation rigoureuse débute par une très vive reprise de l'érosion qui tronque indistinctement les dépôts antérieurs; dans la vallée le plan d'eau, dont la récession s'amorçait déjà lors de la fluctuation précédente, est rabattu en dessous de 32 m d'altitude.

Par la suite un pergélisol de plusieurs mètres d'épaisseur se développe sur le versant nord et en bordure de la plaine alluviale où il induit la formation d'un réseau polygonal de coins de glace (unité N.U.B.) associé à des involutions et à des cryoturbations (unité N.U.A.1). Au cours de cet épisode le plan d'eau reste constamment en dessous de 32,50 m ce dont témoignent les cryoturbations présentes à cette altitude en P.53.70 (unité N.U.A.1) et dans le profil complémentaire P.53.80 (unité P.S.5).

Lors de la dégradation du pergélisol des sables éoliens colmatent les vides laissés par la fusion des coins de glace N.U.B., tandis que les eaux de fonte s'écoulent en direction de la vallée par un ensemble de chenaux tubulaires développés sur la carapace dure du pergélisol en voie de dégradation.

La légère amélioration climatique (fluctuation froide médium) qui fait suite à cet épisode rigoureux se marque dans les profils par un sol de végétation (unité N.U.A.2) uniquement préservé en P.51.10 au sommet d'une poche sableuse de N.U.A.1; ce sol aurait pour équivalent probable l'horizon humifère N.L. présent en P.52.90 sous les sables éoliens N.U.C. Ceux-ci constituent une première génération de sables de couverture mis en place sous climat froid dans le fond de la vallée et sur le versant nord. Cette répartition dissymétrique des sables de couverture par rapport à l'axe de la vallée de la Haine (Fig. 18) plaide en faveur d'une origine autochtone des apports sableux; sans doute proviennent-ils du remaniement des sédiments fluviatiles émergés dans la vallée à l'ouest de Mons par des vents dominants de direction ouest-sud-ouest.

Après le dépôt des sables N.U.C. le climat évolue à nouveau vers des conditions rigoureuses et un pergélisol sans doute discontinu s'installe en bordure de la plaine alluviale où il est pénétré par un coin de glace (base de N.U.D. en P.51.62). C'est au cours de la dégradation du pergélisol qu'un cailloutis de silex incorporé à des coulées thixotropiques fut largement réparti sur le versant nord de la vallée (unité N.U.D.), parfois s'épaississant dans des dépressions locales comme par exemple entre P.51.60 et P.51.85. Ultérieurement le cailloutis fut concentré en un pavement continu par déflation puis gélivé sur place. La déflation affecta également la partie supérieure des sables N.U.C., ce dont témoigne la légère inversion de relief au niveau de N.U.D. au-delà de P.51.85. De ce fait l'hypothèse d'un hiatus plus ou moins important au niveau de N.U.D. ne peut être exclue, dans la mesure où les témoignages de un, voire de plusieurs épisodes climatiques ont pu être détruits lors de la déflation.

A la suite du cailloutis N.U.D. on enregistre un net réchauffement du climat: un sol humifère légèrement podzolisé (unité N.U.E.Z.) compatible avec une végétation de forêt boréale se développe dans une dépression du versant au cours d'une fluctuation tempérée froide. Par la suite une seconde génération de sables de couverture (unité N.U.E.), pouvant atteindre par endroit plus d'un mètre d'épaisseur, rehausse le versant nord de la vallée lors d'une dernière récurrence de conditions froides.

4.2.7. *Phase VI (Pl. XX, n° 4)*

Au début de cette phase la Haine incise les formations antérieures jusqu'à la cote 30,50 m. Par la suite la morphologie du site évolue vers son aspect actuel; une tourbière envahit la vallée et atteint la cote 34,20 m à la Berge Nord-Est (unité N.V.B.) où elle est transgressive sur N.U.C., N.U.D. et N.U.E. Parallèlement la végétation évolue vers un climax tempéré; un sol lessivé (unité N.W.) se développe sur les versants de la vallée sous couverture forestière, tandis qu'un sol humifère est présent dans les dépressions (unité

N.V.A.). La nappe phréatique qui accompagne la remontée progressive du plan d'eau dans la vallée se stabilise vers 34,30 m, altitude en dessous de laquelle les racines dépendantes de la végétation forestière ont pu se conserver.

Signalons à ce propos que deux échantillons en provenance respectivement de la base et du sommet de la tourbe à proximité de la Ferme des Wartons ont été datés

— Lv-204 = 9.050 ± 240 B.P. (7.100 B.C.) (2) et
— Lv-206 = 4.720 ± 120 B.P. (2.770 B.C.).

Ces datations permettent donc de rapporter la croissance des tourbières dans la vallée de la Haine au Boréal et à l'Atlantique; elles impliquent également que l'incision du chenal de la Haine dans les sables de couverture N.U.C. et N.U.E. était déjà réalisée à la fin du Préboréal.

A partir du Subboréal la disparition de la couverture forestière liée à l'activité humaine provoque la dégradation et l'érosion des sols (N.(W).); dans la vallée des dépôts d'inondation et des colluvions (unité N.X.C.) recouvrent la tourbe, atteignant plus de deux mètres d'épaisseur au centre de la plaine alluviale (cf. sondages n° 205 à 209 des dossiers du Service Géologique de Belgique, Planchette Obourg 140E).

A partir du Haut Moyen Age l'activité de l'homme apporte les dernières retouches au paysage; la mise en culture des sols sur substrat sableux provoque la migration de la matière humique vers le bas, tandis que les dépressions bordant la plaine alluviale sont rehaussées par des sols de plaggen.

4.3. L'environnement lors de l'occupation périgordienne

Dans la séquence de Maisières-Canal l'occupation du site par les Périgordiens se situe au début de la seconde fluctuation froide médium de la Phase IV, soit vers 28.000 B.P.

Nous avons montré qu'à cette époque la Haine empruntait un réseau de chenaux incisés jusque 27 m d'altitude dans le remplissage limoneux de la vallée.

Vers le sud la vallée de la Haine était délimitée par une série de hauteurs, dont la Terrasse du Bois d'Havré vers 60 m et la butte tertiaire du Bois-là-Haut vers 110 m, lesquelles via la Cuesta d'Harmignies commandaient les passages en direction de la Sambre et de l'Oise et par là donnaient accès au Bassin de Paris.

Vers l'est la dépression synclinale de la Haine se referme à une vingtaine de kilomètres en amont du site où elle est relayée par la vallée de la Sambre qui constituait une voie de pénétration vers la Meuse et le Condroz.

Vers le nord le versant de la vallée s'appuie au plateau hennuyer, vaste surface onduleuse comprise entre 120 et 60 m d'altitude qui, par les vallées de la Dendre et de la Senne, permettait une liaison aisée avec les plaines sableuses de la Basse-Belgique et des Pays-Bas.

Vers l'ouest la Haine franchissait la Cluse de Nimy à moins d'un kilomètre en aval du site puis se perdait dans une large dépression marécageuse ouverte vers l'ouest en direction de l'Escaut, que prolongent vers l'ouest les dépressions de la Scarpe et de la Lys aux confins de l'Artois.

Maisières-Canal occupait donc une position privilégiée sur l'itinéraire de migration des troupeaux, à proximité du premier gué accessible sur le bord ouest du bassin supérieur de la Haine. A cela s'ajoute l'abondance des affleurements de craie dans la région, notamment de la Craie d'Obourg dont les rognons de silex noir constituent un matériau de premier choix, utilisé pour confectionner l'essentiel de l'industrie lithique récoltée à Maisières-Canal.

Au voisinage du site existait une grande diversité de milieux naturels favorables à la chasse (cf. Documentation paléontologique par A. Gautier, dans ce volume). Il faut imaginer une association de dépressions marécageuses et de fonds de vallées humides colonisés par les *Cypéracées,* passant latéralement sur les versants limoneux à une steppe froide à *Graminées*; localement le long des rivières et sur les versants bien abrités à exposition sud existaient des bosquets de Pin, de Saule, d'Aulne et de Bouleau.

C'est dans ce paysage qu'une population du Périgordien supérieur s'est installée voici 28.000 ans, environ un kilomètre en amont de la Cluse de Nimy, au pied du versant sud-est d'un promontoire de Crétacé. L'occupation s'est faite vers 28 m d'altitude en bordure de la rive droite d'un chenal de la Haine, sur un sol de colluvions humifères déjà bien drainé et recouvert d'une végétation herbacée relativement dense; l'habitat s'étendait vers le haut jusque 34 m d'altitude le long d'un éperon limoneux qui s'avançait dans la vallée à hauteur du confluent de la Haine et du ruisseau des Wartons.

Nous ne disposons guère d'informations permettant d'apprécier de façon objective la durée et la fréquence de l'occupation du site par les Périgordiens car les fouilles n'ont recoupé que la partie limitrophe de l'habitat. Cependant, excepté un léger enrichissement en fragments d'os brûlés, il n'y a pas d'indice d'une

quelconque modification mécanique ou chimique des colluvions humifères au contact de la couche archéologique; de même aucune perturbation n'apparaît à ce niveau dans le diagramme pollinique. Ceci semble indiquer une occupation de relativement courte durée, peut-être de l'ordre de quelques semaines. D'autre part l'emplacement de l'habitat en bordure du chenal fluviatile paraît difficilement compatible avec une occupation du site pendant la période estivale en raison du pululement des insectes le long des rivières à cette période de l'année; aussi un campement hivernal ou en début de printemps nous semblerait-il plus plausible (cf. J. DE HEINZELIN, 1973a).

Signalons pour terminer ce commentaire que le complexe colluvial incorporant l'horizon archéologique (unités M.G. à M.I. au Champ de Fouilles et unité N.D.C. dans la Berge Nord-Est), ne montre ni dérangement dû au gel ni déformation par solifluxion contemporains du dépôt; seul un colluvionnement apparemment régulier et continu, accompagné de très faibles variations saisonières du plan d'eau, a laissé trace dans un paysage de steppe froide.

Cet ensemble de phénomènes évoque assurément un environnement climatique froid mais non typiquement périglaciaire, que nous avons rapporté à la catégorie paléoclimatique froid médium. Cette catégorie, dont la réalité s'est imposée pour la première fois à Maisières-Canal, constitue en quelque sorte un intergrade entre le contexte climatique froid, caractérisé par une végétation herbacée plus ou moins continue et par la formation de structures cryogénétiques, et le contexte climatique tempéré froid associé à une végétation de type steppe boisée ou forêt boréale.

4.4. Synthèse et conclusions

L'analyse des différents groupes de profils de Maisières-Canal a permis de reconstituer l'évolution du paysage au voisinage du site pendant la dernière glaciation, en particulier au cours de la période comprise entre ± 32.000 B.P. et l'époque actuelle. Elle nous renseigne également sur la nature des processus qui ont régi l'évolution du paysage et sur les relations entre ces processus et les variations du climat.

Dans l'ensemble il s'est avéré que l'évolution paléomorphologique du site fut surtout contrôlée par les étapes successives du colmatage de la vallée et par la sédimentation éolienne, bien que celle-ci fut relativement limitée dans le temps.

Par trois fois au cours de la dernière glaciation des apports éoliens abondants ont rehaussé de plusieurs mètres les versants et les abords de la plaine alluviale de la Haine. D'une part des apports limoneux allochtones au cours de la Phase II sous climat froid relativement humide, puis au cours de la Phase IV sous climat steppique froid devenant progressivement de plus en plus sec; d'autre part des apports sableux autochtones empruntés aux dépôts fluviatiles émergés dans la vallée sous climat froid et sans doute sec, au cours de la seconde moitié de la Phase V. A chaque fois la sédimentation éolienne fait suite à une ou plusieurs fluctuations rigoureuses bien exprimées; par deux fois également elle accompagne une aggradation fluviatile dépassant 33 m d'altitude: sédimentation limoneuse alluviale au cours de la Phase II et sédimentation limono-sableuse selon un réseau de chenaux anastomosés pendant la seconde moitié de la Phase IV. Un troisième épisode d'aggradation eut lieu au Boréal et à l'Atlantique (Phase VI) conférant son aspect actuel à la vallée de la Haine à hauteur du site; cet épisode lié à la croissance des tourbières en réponse à une évolution de la végétation vers un climax tempéré, se traduit notamment par une remontée de la nappe phréatique dans la vallée jusque 34,50 m d'altitude.

A plusieurs reprises une importante érosion provoque l'incision du cours de la Haine et une vidange partielle de la vallée. C'est le cas notamment au début de la Phase IV, lorsque la récession du plan d'eau fut de cinq mètres au moins, mais également à deux reprises au cours de la Phase V. A chaque fois le phénomène paraît correspondre à une période de déséquilibre climatique et accompagne le plus souvent un net refroidissement du climat à la suite d'un épisode tempéré froid. D'autre part nous avons également souligné l'influence du cône de déjection formé à la sortie de la Cluse de Nimy, sorte de niveau de base local, dont la rupture partielle lors des reprises d'érosion a dû favoriser la vidange partielle de la vallée en amont.

Quant aux phénomènes liés à l'action du gel, ils n'eurent dans l'ensemble qu'une incidence limitée sur l'évolution morphologique du site. En effet nous avons montré qu'au cours des épisodes rigoureux le pergélisol stabilisait les versants limoneux, tandis que des gravats crayeux et caillouteux provenant de la gélivation des affleurements de Crétacé s'accumulaient localement au pied des versants d'où ils étaient répartis dans le fond de la vallée lors des débâcles printanières. Ainsi, au Champ de Fouilles, les fluctuations rigoureuses de la Phase IV sont-elles caractérisées chacune par une aggradation fluviatile qui dépasse 29 m d'altitude. C'est surtout vers la fin des épisodes rigoureux que s'expriment au mieux ces différents processus.

Les eaux de fusion libérées par la dégradation du pergélisol provoquent un phénomène de chasse dans la vallée où la Haine incise les dépôts fluviatiles hétérogènes qui s'y étaient accumulés; ceux-ci sont emportés partiellement vers l'aval et vont alimenter le cône de déjection au-delà de la Cluse de Nimy. C'est également à ce stade que se font les solifluxions qui affectent le sommet de la couche active du pergélisol, ainsi que les épandages de coulées crayeuses et de nappes de cailloutis mis en place sur les versants et dans les vallons latéraux.

Pour terminer ce commentaire il nous faut évoquer ici l'action de l'érosion linéaire et du ruissellement qui, à l'inverse des phénomènes liés au gel, semble avoir contribué pour une grande part au modelé du relief au cours du Dernier Glaciaire. Cette action fut surtout sensible lors des épisodes caractérisés par une alternance de fluctuations froides, froides médium et tempérées froides, notamment au cours de la première moitié de la Phase V et dans une moindre mesure pendant les Phases III et IV.

En effet dès le début de la Phase V, soit après l'interruption de la sédimentation limoneuse éolienne, l'évolution du climat vers des conditions tempérées froides sans doute relativement humides provoque le dégel des sols en profondeur et met les pentes en équilibre instable; l'érosion affecte le sommet de la couverture limoneuse du promontoire de Crétacé ainsi que les lambeaux de sables tertiaires affleurant localement sur le versant, ce qui induit le dépôt de colluvions sablo-limoneuses en bordure de la plaine alluviale. L'érosion et le ruissellement furent surtout actifs croyons-nous au début du printemps, lors de la fonte de la couverture neigeuse, ce qui expliquerait l'abondance relative des dépôts de crue à ce niveau dans la Berge Nord-Est. Dans l'ensemble le processus semble s'être poursuivi pendant toute la durée de la première moitié de la Phase V avec cependant une légère recrudescence du colluvionnement lors des épisodes plus froids.

C'est également au cours de la première moitié de la Phase V que, conjointement à l'amélioration climatique et au dégel des sols en profondeur, on enregistre la formation de nappes phréatiques permanentes dans la vallée où l'aggradation fluviatile s'est stabilisée vers 34 m d'altitude. La Haine et son affluent le ruisseau des Wartons y développent une plaine alluviale caractérisée par un chenal à sédimentation sableuse délimité par des plages d'alluvions limoneuses enrichies en carbonates, de type levée naturelle. Dans l'ensemble les variations du plan d'eau dans la vallée au cours de la première moitié de la Phase V furent de faible amplitude, de un à deux mètres tout au plus, sans qu'elles soient nécessairement synchrones des fluctuations du climat. Les abondantes concrétions calcaires qui apparaissent à plusieurs niveaux au sein des plages alluviales s'expliquent sans doute par une teneur élevée en carbonates des eaux des nappes phréatiques à l'époque et elles seraient indicatives selon nous d'une amorce de décalcification du sommet de la couverture limoneuse des plateaux et des versants. Ce processus, considéré généralement comme l'étape préliminaire de la formation des sols illuviés holocènes (cf. R. DUDAL, 1955 et B. VAN VLIET, 1975), aurait débuté dès les premières fluctuations tempérées froides de la Phase V, c'est-à-dire peu après l'arrêt de la sédimentation limoneuse éolienne.

Enfin, le ruissellement fut également actif au cours des fluctuations froides médium de la Phase IV et aussi à partir du Subboréal. Dans le premier cas le processus se traduit par le dépôt de colluvions humiques dans le fond de la vallée passant latéralement à des limons ruisselés sur les versants, notamment lors de l'occupation du site par les Périgordiens; dans le second cas c'est l'activité humaine qui, par le biais du défrichement et de la mise en culture des sols, est à l'origine de la sédimentation colluviale.

En conclusion, l'évolution du paysage au voisinage du site pendant le Dernier Glaciaire résulte de l'interaction d'un grand nombre de processus surtout contrôlés par les modifications du climat et de la couverture végétale; parmi eux la sédimentation éolienne et l'action de l'érosion linéaire ont joué un rôle prédominant.

La continuité exceptionnelle de l'enregistrement des événements climatiques et sédimentaires est liée selon nous au contexte morphologique du site, mais aussi à la position des profils dans le paysage. En effet, nous avons montré que l'emplacement du site en bordure de la plaine alluviale de la Haine, en amont de la Cluse de Nimy et à proximité du confluent avec le ruisseau des Wartons, avait favorisé l'enregistrement des phases successives du colmatage de la vallée. Celles-ci furent accessibles dans la Berge Sud-Ouest et au Champ de Fouilles, situés plus en avant dans la plaine alluviale que la Berge Nord-Est.

D'autre part, le promontoire de Crétacé, auquel s'appuient les profils de la Berge Nord-Est, a fixé les apports limoneux éoliens, permettant de la sorte et grâce aux circonstances de fouille de situer les différentes phases d'aggradation fluviatile par rapport à la séquence limoneuse des plateaux.

La position des profils de la Berge Nord-Est, au pied du promontoire de Crétacé, en bordure de la

plaine alluviale de la Haine et de son affluent le ruisseau des Wartons, fut également déterminante pour l'enregistrement des événements qui font suite à la sédimentation limoneuse éolienne. En effet, ces profils ont recoupé un ensemble complexe de dépôts colluviaux en partie remaniés de la couverture limoneuse du promontoire de Crétacé, mis en place en lentilles successives au pied du versant nord de la vallée où ils interfèrent avec des dépôts fluviatiles de la Haine et de son affluent.

C'est également sur le versant nord de la vallée que se mettent en place les sables de couverture sous l'action de vents dominants du secteur sud-sud-ouest qui remanient les sédiments fluviatiles émergés dans la large dépression à l'ouest de Mons.

V. CONTEXTE CHRONOSTRATIGRAPHIQUE

5.1. Corrélations avec la Cuesta d'Harmignies

Avant d'aborder ici la discussion du contexte chronostratigraphique de la séquence de Maisières-Canal, il nous faut situer celle-ci dans un cadre stratigraphique régional et en particulier préciser les connections possibles entre les formations de vallée de Maisières-Canal et les formations limoneuses de plateau de la Cuesta d'Harmignies (cf. Fig. 19 et Tableau II).

Rappelons à ce propos que les coupes d'Harmignies, situées quelques kilomètres au sud de Maisières-Canal, occupent également une position particulière dans le paysage, au sommet du revers d'une cuesta orientée selon un axe nord-est, sud-ouest qui constitue une sorte de piège à sédiments. Ces coupes, accessibles sur une longue distance, montrent un ensemble complexe de dépôts limoneux rapportés pour la plupart au Dernier Glaciaire, dont plusieurs sols illuviés (P. Haesaerts et B. Van Vliet, 1974). L'un d'eux (unité H.H.B.4, Fig. 19) occupe une position équivalente à celle du sol de Kesselt décrit par F. Gullentops (1954) dans la briqueterie Nelissen à Kesselt et considéré généralement comme la coupure majeure du Dernier Glaciaire.

A Harmignies les dépôts limoneux qui font suite à cet horizon pédologique (unités H.H.C.1 à H.H.C.6, Fig. 19) ont servi d'articulation aux corrélations avec Maisières-Canal et en particulier avec les coupes de la Berge Nord-Est (unités N.D.A. à N.E.A.). En effet dans les deux sites on enregistre une succession similaire de deux générations de limons ruisselés alternant avec plusieurs épisodes rigoureux caractérisés par le développement d'un pergélisol; dans les deux sites également le dernier épisode rigoureux, le mieux individualisé, précède des apports éoliens abondants et la mise en place d'une épaisse couverture loessique. Ces deux successions apparaissent donc nettement homologues, tant en ce qui concerne l'évolution du contexte climatique que par la nature et les épaisseurs relatives des dépôts. Pour cette raison nous avons été conduit à rapporter la pédogénèse du sol de Kesselt à une amélioration climatique antérieure à 32.000 B.P. (P. Haesaerts, 1974). Celle-ci serait également la cause du développement du sol hydromorphe N.C.B. dans la Berge Nord-Est où elle n'est toutefois que très incomplètement enregistrée.

Par contre le caractère discontinu de la portion inférieure de la séquence de Maisières-Canal rend les corrélations avec la Cuesta d'Harmignies proposées ci-après vraisemblables mais non certaines.

Le limon à granules crayeux N.B.C. est séparé des colluvions N.C.A. par un hiatus important; son faciès l'apparente aux limons éoliens H.G. d'Harmignies. Le limon S.Q.B. paraît être l'extension de la même nappe dans la vallée.

Les étirements du sommet de la craie dans la Berge Nord-Est (N.B.B.) et les épandages graveleux S.Q.A. associés aux fentes de gel S.Q.Z. dans la Berge Sud-Ouest constituent les premières indications d'un épisode nettement froid, comparable au gley de toundra H.G.A.1 d'Harmignies. Dans ce cas les alluvions humiques S.P.D. seraient équivalentes aux sols humifères construits H.F.A.3 et H.F.B.2, tandis que les unités S.P.A., S.P.B. et S.P.C. s'identifieraient aux premiers dépôts éoliens du Dernier Glaciaire (H.F.A.2 à Harmignies) par leur faciès, leur position, leur degré de compaction, leur faune de mollusques notamment; un âge plus ancien n'est pas à exclure mais très peu vraisemblable.

Le seul artefact trouvé en S.Q.A. est atypique; la

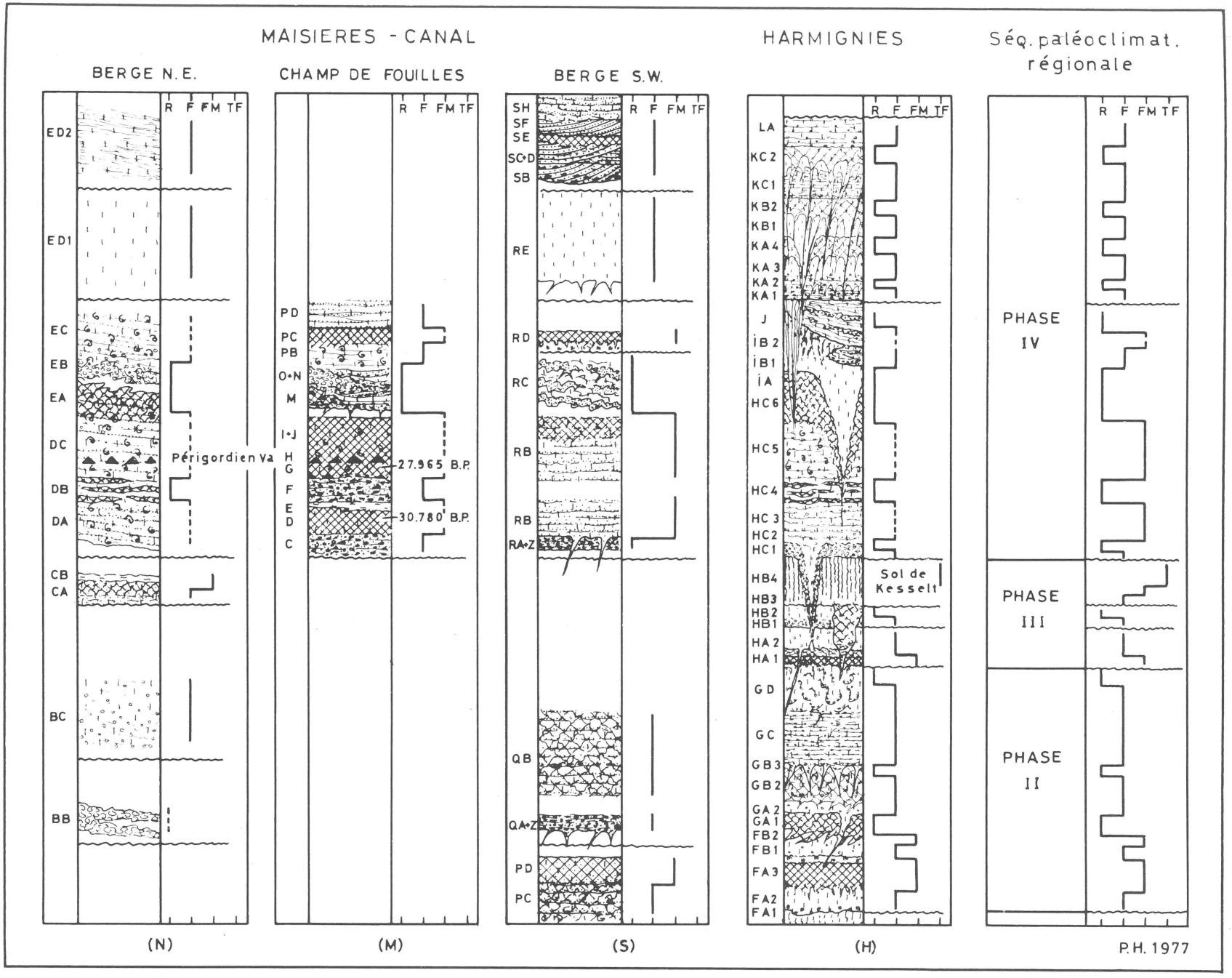


FIG. 19. — Comparaison des séquences de Maisières-Canal et de la Cuesta d'Harmignies.

TABLEAU II

Maisières-Canal et Harmignies: contexte chronostratigraphique

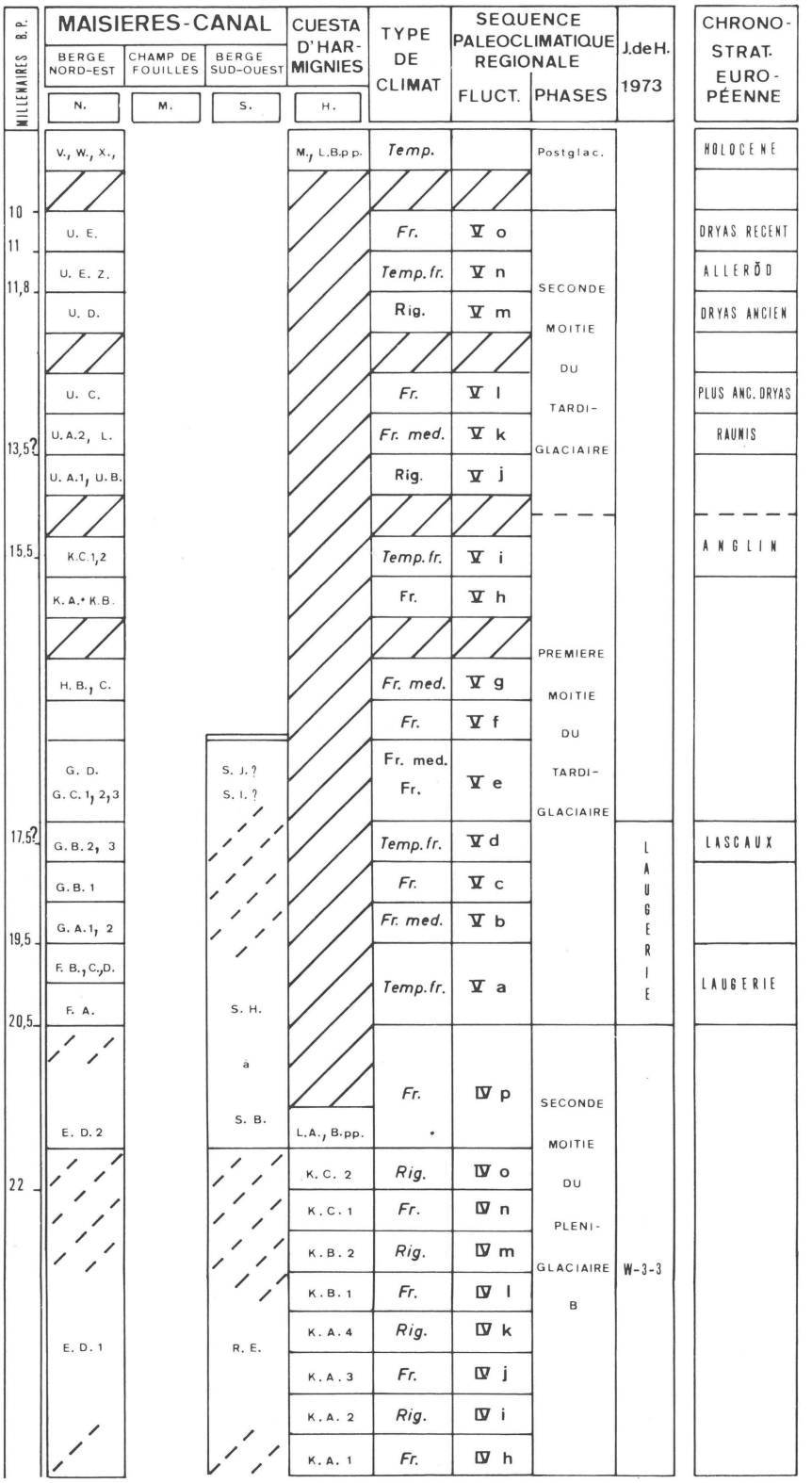
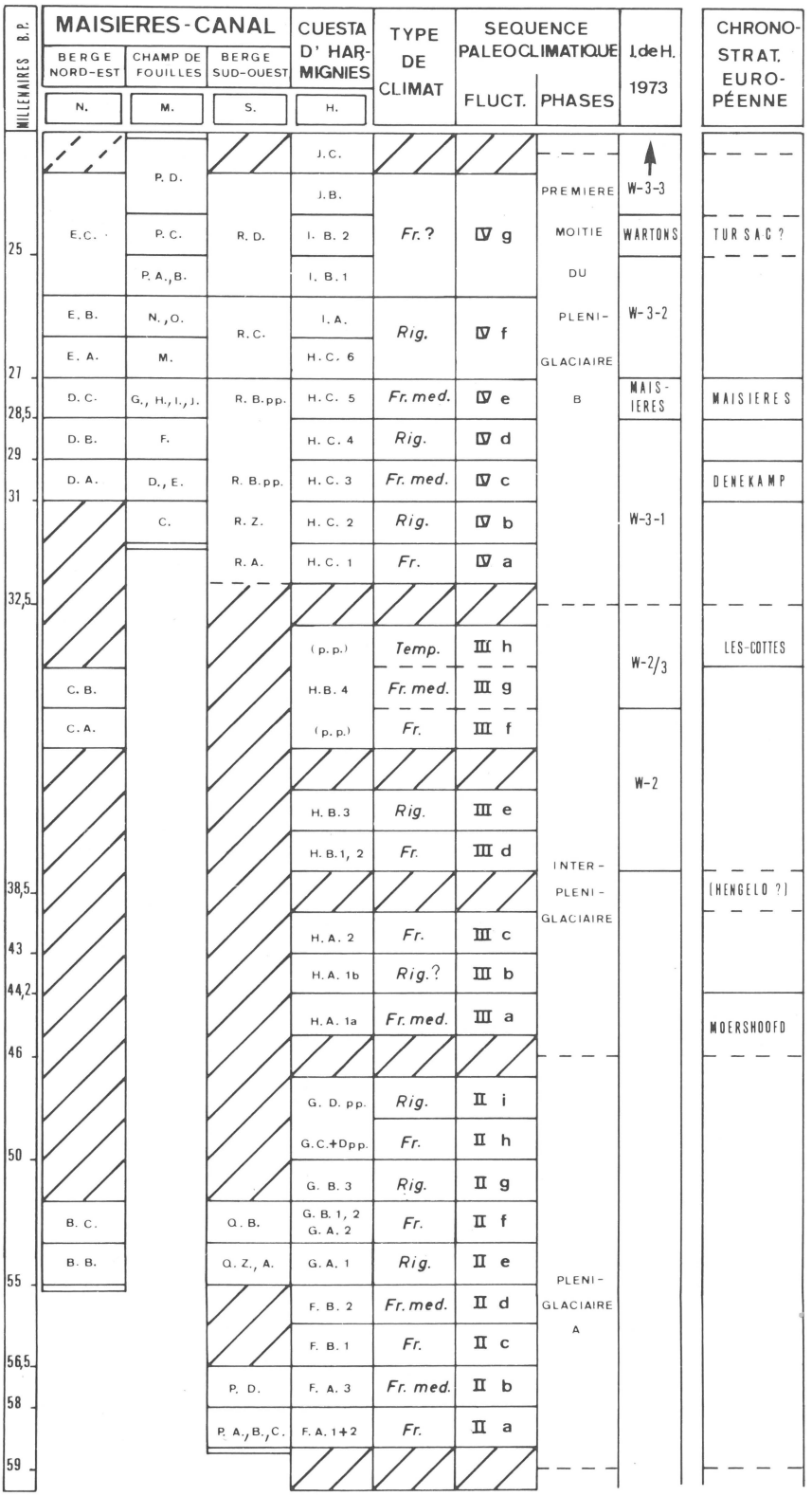


TABLEAU II

Maisières-Canal et Harmignies: contexte chronostratigraphique



patine vermiculée et luisante qu'il porte apparaît pour la première fois en H.F.A.1 à Harmignies; dans les dépôts plus anciens la patine est vermiculée et mate, ou blanche et porcelanée.

5.2. Comparaisons avec la chronologie paléoclimatique européenne

Si dans l'ensemble l'établissement de corrélations formelles avec des épisodes climatiques reconnus ailleurs en Europe semble actuellement prématuré, une comparaison entre Maisières-Canal et des sites ayant fait l'objet d'une étude stratigraphique détaillée paraît justifiée pour autant que l'on dispose de séquences bien encadrées et dont la traduction paléoclimatique soit suffisamment crédible. C'est le cas notamment de Dolni Vestonice en Tchécoslovaquie, de l'Aschersleben See en République Démocratique Allemande, de l'Abri Pataud et de Laugerie-Haute dans le Sud-Ouest de la France.

Le contexte chronostratigraphique sera commenté en cinq phases climatiques successives empruntées à la séquence paléoclimatique régionale du bassin de la Haine construite à partir des corrélations entre Maisières-Canal et la Cuesta d'Harmignies: soit le Pléniglaciaire A, l'Interpléniglaciaire, le Pléniglaciaire B, le Tardiglaciaire et le Postglaciaire (cf. P. Haesaerts, 1974).

5.2.1. *Pléniglaciaire A*

La partie inférieure de la séquence régionale fut élaborée grâce à la coupe de la Cuesta d'Harmignies (P. Haesaerts et B. Van Vliet, 1974); le Pléniglaciaire A s'y traduit par une sédimentation loessique abondante dans un environnement climatique froid et continental caractérisé notamment par une succession d'épisodes rigoureux. Cette phase fait suite à une période d'instabilité climatique que nous avons rapportée au Début Glaciaire, au cours de laquelle se développent plusieurs sols illuviés dans un contexte climatique encore de type océanique.

Le Pléniglaciaire A serait en partie contemporain du dépôt des limons hesbayens décrits par F. Gullentops (1954) dans les profils de la briqueterie Nelissen à Kesselt où ils occupent une position stratigraphique similaire (P. Haesaerts, 1979). Les épisodes rigoureux qui caractérisent le Pléniglaciaire A à Harmignies y sont également exprimés au sein des limons hesbayens sous la forme d'horizons déferrifiés désignés sous le terme « Nässboden » par F. Gullentops, que cet auteur attribuait dès 1954 à la présence d'un pergélisol en profondeur.

5.2.2. *Interpléniglaciaire*

Cette phase est habituellement la moins bien exprimée dans la stratigraphie des limons comme c'est le cas ici.

A Harmignies l'Interpléniglaciaire débute par une fluctuation froide médium associée à un petit sol humifère construit; ce sol présente de nombreuses similitudes avec le sol de Poperinge daté GrN-4856 = 45.600 ± 1.500 B.P. (3) (R. Paepe and R. Vanhoorne, 1967) lequel correspondrait à l'épisode climatique dit de Moershoofd aux Pays-Bas (W. Zagwijn et R. Paepe, 1968). Par la suite on enregistre une alternance d'épisodes d'érosion et d'apports éoliens suivie d'une nette amélioration climatique que marque le développement d'un sol brun lessivé (unité H.H.B.4, fluctuation tempérée froide IIIh). Celui-ci est compatible avec un environnement végétal de type forêt boréale et serait équivalent selon nous au sol de Kesselt (cf. F. Gullentops, 1954; R. Dudal, 1955).

A Maisières-Canal seule l'amorce de ce réchauffement fut enregistrée au niveau du sol hydromorphe tronqué (unité N.C.B.p.p.) mis en place vers 33 m d'altitude au contact d'une nappe phréatique permanente. La fluctuation tempérée froide IIIh qui termine l'Interpléniglaciaire est donc nettement antérieure aux colluvions humiques M.D. datées 30.780 B.P. à Maisières-Canal; elle en est séparée par un important hiatus d'érosion suivi d'une fluctuation rigoureuse qui se marque à Harmignies par un réseau polygonal de grands coins de glace (unité H.H.C.2, Fig. 19). En conséquence l'ensemble des épisodes de l'Interpléniglaciaire, y compris la pédogénèse du sol de Kesselt, doit se situer avec le plus de vraisemblance entre ± 45.000 B.P. et bien avant 31.000 B.P.(*).

Selon ce schéma la pédogénèse du sol de Kesselt ne peut être mise en parallèle ni avec l'interstade de

(*) Rappelons ici que l'oscillation de Kesselt reconnue par la palynologie dans les profils de la briqueterie Nelissen (B. Bastin, 1971, diagramme « Kesselt II ») serait distincte de l'amélioration climatique du sol de Kesselt. En effet nous avons montré (P. Haesaerts, 1974) que cette oscillation fut enregistrée au sein d'un limon gris brun calcaire séparé du sol de Kesselt sensu-stricto par un hiatus d'érosion, dépôt que F. Gullentops (1954) rapporte à la partie inférieure des limons brabantiens. Pour cette raison nous croyons l'oscillation de Kesselt équivalente aux premiers épisodes froids médium du Pléniglaciaire B tel que défini dans le bassin de la Haine.

Denekamp aux Pays-Bas (cf. J. VANDENBERGHE et F. GULLENTOPS, 1977), ni avec un épisode climatique voisin de 28.000 B.P. (cf. R. PAEPE et R. VANHOORNE, 1967; Ar. LEROI-GOURHAN, 1973).

Nous pensons plutôt que cet épisode tempéré froid qui marque la fin de l'Interpléniglaciaire est l'équivalent de l'interstade Würm II-Würm III des auteurs français; dans plusieurs sites du Sud-Ouest de la France, notamment à Caminade, au Roc de Combe et à Tourtoirac, il se marque de façon similaire par un horizon d'altération pédologique suivi d'une érosion (H. LAVILLE, 1969, 1975). F. BORDES (1954) le situait vers 35.000 B.P. à la transition entre Paléolithique moyen et supérieur.

Plus récemment B. BASTIN (1976) en a apporté une justification palynologique à la Grotte des Cottés où il observe une extension simultanée de *Pinus* et de *Quercus* au sein d'une couche sablo-argileuse située entre deux dépôts datés: en bas des dépôts de climat froid avec Moustérien de type Quina datés 37.600 ± 700 B.P. (GrN-4421) (4), en haut des dépôts de climat froid avec Périgordien ancien évolué datés 33.300 ± 500 B.P. (GrN-4333) (4).

L'épisode tempéré en question n'a pas été reconnu avec certitude aux Pays-Bas que nous sachions; il est distinct de l'interstade d'Hengelo situé entre 39.000 et 37.000 B.P. Il est vrai que sous ces latitudes les diagrammes polliniques reflètent à peine les fluctuations climatiques mineures (voir W. ZAGWIJN 1974) encadrant Hengelo, précisément.

5.2.3. *Pléniglaciaire B*

Le Pléniglaciaire B correspond à la phase climatique IV de Maisières-Canal; celle-ci permet de suivre une succession d'événements climatiques postérieurs à 32.000 B.P. qui se dissocient plus clairement qu'ailleurs de la pédogénèse du sol de Kesselt. Trois fluctuations froides médium à froides encadrées par plusieurs fluctuations rigoureuses s'y individualisent (première moitié du Pléniglaciaire B). La première fluctuation froide médium (IVc) est voisine de 30.700 B.P.; la seconde (IVe) dite de Maisières, entre 28.000 et 27.000 B.P., est contemporaine de l'occupation du site par les Périgordiens (premier tiers de la fluctuation IVe). Une troisième amélioration climatique (IVg), dite des Wartons (J. de HEINZELIN, 1973a), est moins bien définie et serait postérieure à 26.000 B.P.

La seconde moitié du Pléniglaciaire B qui y fait suite se caractérise par une alternance de fluctuations froides et rigoureuses lesquelles s'accompagnent d'une sédimentation loessique continue liée à des conditions steppiques extrêmes. Le détail de ces fluctuations n'a pas été observé à Maisières-Canal, mais bien à Harmignies en position de plateau.

Parmi les différentes séquences paléoclimatiques détaillées obtenues pour la seconde moitié du Dernier Glaciaire, la séquence dressée par B. KLIMA (1961, 1963) à Dolni Vestonice en Tchécoslovaquie ainsi que celle obtenue par H. LAVILLE (1973, 1975) pour le Würm III en Périgord se prêtent le mieux à une comparaison avec celle du bassin de la Haine.

En effet les séquences paraissent homologues dans les trois régions comme le montre le Tableau III.

Chacune s'inscrit à la suite d'un réchauffement climatique marqué qui s'est traduit par un sol illuvié, le plus notable au sein du Dernier Glaciaire: sol de Kesselt en Moyenne Belgique, sol de type « Braunerde » en Moravie, pédogénèse décalcifiante (interstade Würm II-Würm III) en Périgord.

Les trois séquences sont également comparables et semble-t-il, homologues dans leur structure interne: d'abord une alternance de faibles améliorations climatiques et d'épisodes rigoureux en contexte relativement humide, puis une phase steppique sèche moins différentiée.

5.2.3.1. *Dolni Vestonice*

La station gravettienne de Dolni Vestonice en Moravie a fourni une séquence stratigraphique et paléoclimatique couvrant une partie de la seconde moitié du Dernier Glaciaire. B. KLIMA (1961, 1963) y a reconnu une « Tundraphase » suivie d'une « Steppenphase », l'ensemble étant postérieur à un sol de type « Braunerde » équivalent probable du sol de Stillfried B (J. FINK, 1962, 1964), que cet auteur attribue à l'interstade Würm 2-Würm 3.

La « Steppenphase » y est surtout caractérisée par une sédimentation loessique continue sous climat froid et sec, tandis que la « Tundraphase » comprend quatre légères améliorations climatiques (« Microinterstadial ») se traduisant par la formation d'un sol de végétation de type pseudogley (sols G1 à G4); celles-ci sont séparées par plusieurs épisodes froids à rigoureux (« Microstadial ») se traduisant par une sédimentation limoneuse et par des phénomènes périglaciaires (fentes de gel, coins de glace et coulées de solifluxion).

L'horizon d'occupation gravettien, guère dérangé, est incorporé au tiers supérieur du pseudogley G1 lequel recouvre le sol interstadiaire Würm 2-Würm 3 étiré par solifluxion. Un fragment de charbon de bois en provenance du sommet du sol interstadiaire et jugé

TABLEAU III

Comparaison des séquences de l'Interpléniglaciaire et du Pléniglaciaire B à Maisières-Canal, à Dolni Vestonice et en Périgord.

Maisières-Canal		Dolni Vestonice, d'après B. KLIMA (1963)		Périgord d'après H. LAVILLE (1973, 1975)				Chronostratigraphie
Seconde moitié du Pléniglaciaire B	Fluct. froides et rigoureuses IVh à IVp	Steppenphase (Würm 3)	Steppenphase W-3	Würm III	Périgord VIII à XIV		Plus froid Doux Plus froid Doux Très froid Plus doux Froid	
Première moitié du Pléniglaciaire B	Fluct. froide médium à froide IVg	Tundraphase (Würm 3)	Intermicrostadial G3 + G4		Périgord VII	c b a	Tempéré Plus froid Doux	Tursac?
	Fluct. rigoureuse IVf		Microstadial		Périgord VI	c b a	Moins froid Très froid Froid	
	Fluct. froide médium IVe Périgordien Va GrN – 5523 = 27.965 ± 260 B.P.		Intermicrostadial G2		Périgord V	c b a	Plus froid Doux Moins froid	Maisières
	Fluct. rigoureuse IVd		Microstadial		Périgord IV	c b a	Froid Très froid Froid	
	Fluct. froide médium IVc GrN – 5690 = 30.780 ± 400 B.P.		Intermicrostadial G1 GrN – 2598 = 29.000 ± 200 B.P.		Périgord III	c b a	Plus froid Doux Moins froid	Denekamp
	Fluct. rigoureuse IVb				Périgord II	c b a	Froid Très froid Froid	
	Fluct. froide IVa				Périgord I	d c b a	Doux Froid Doux Froid	
Interpléni-glaciaire	Fluct. tempérée IIIh	Interstadial Würm 2/3	Interstadiale Braunerde	Interstade Würm II/III			Tempéré	Les-Cottés
	Fluct. froide médium IIIg							

contemporain de l'horizon d'occupation (cf. B. KLIMA, 1963) a fourni la datation GrN-2598 = 29.000 ± 200 B.P. (3).

Si on se réfère à l'interprétation paléoclimatique proposée par B. KLIMA, l'« Intermicrostadial G1 » occuperait une position similaire à celle de la fluctuation froide médium IVc datée 30.780 B.P. à Maisières-Canal; une relation avec l'interstade de Denekamp aux Pays-Bas, que les auteurs néerlandais situent entre 32.000 et 29.000 B.P. (T. VAN DER

HAMMEN et coll., 1967), paraît également vraisemblable.

L'« Intermicrostadial » G2 serait dès lors l'équivalent de la fluctuation froide médium IVe contemporaine de l'occupation du site de Maisières-Canal par les Périgordiens vers 28.000 B.P., ce que semble confirmer la présence de témoignages dans les deux sites d'un maximum de froid à la suite de cette légère amélioration climatique.

Quant à l'« Intermicrostadial » associé au pseudogley localement dédoublé G3-G4, il correspondrait à la troisième fluctuation froide médium à froide (IVg) de peu antérieure à la mise en place de la couverture loessique à Maisières-Canal; cela conduirait à situer le début de la « Steppenphase » de B. KLIMA vers 24.000 B.P. Signalons à ce propos qu'une image similaire fut obtenue par D. MANIA et H. STECHEMESSER (1970) à l'Aschersleben See (République Démocratique Allemande) où l'extension maximum des mollusques de steppe se marque également dans la séquence à la suite d'un léger réchauffement du climat (Cycle V) daté 25.000 ± 750 B.P. sur bois (Fr-23) (5).

5.2.3.2. *Sud-Ouest de la France*

Nous avons montré que le Pléniglaciaire B, tel que défini dans le bassin de la Haine, présentait de nombreuses similitudes avec la Phase climatique Würm III reconnue par H. LAVILLE (1973, 1975) en Périgord; en particulier, nous estimons que la première moitié du Pléniglaciaire B correspond aux épisodes climatiques Würm III, Périgord I à VII. Les relations proposées au Tableau III seront analysées ci-dessous; il sera également fait mention ici des résultats obtenus à l'Abri Pataud par H. MOVIUS et ses collaborateurs (1975, 1977).

— *Fluctuation froide IVa*

Dans le bassin de la Haine le premier épisode du Pléniglaciaire B accompagne un important épisode d'érosion; les sols interstadiaires antérieurs, équivalents du sol de Kesselt sont fortement tronqués ou encore localement remaniés sous l'action conjuguée du ruissellement et de la solifluxion.

En Périgord le Würm débute également par une période d'instabilité climatique qui fait suite à l'épisode d'érosion de la fin de l'interstade Würm II-Würm III. Au cours de cette période, caractérisée par une succession d'épisodes froids humides et doux humides (Phase climatique Würm III, Périgord I de H. LAVILLE, 1973, 1975), des dépôts cryoclastiques alternant avec des épisodes de légère altération et de ruissellement se mettent en place dans les abris-sous-roche, au Roc-de-Combe, à la Ferrassie et au Fond-de-Gaume notamment, où ils incorporent du Périgordien ancien, de l'Aurignacien O et de l'Aurignacien I.

D'après H. LAVILLE (1975, p. 379) c'est à la Phase Würm III, Périgord I qu'il faut rapporter les couches inférieures de l'Abri Pataud: soit l'éboulis de base, sans doute plus ancien pensons-nous, l'éboulis 13/14 et les couches 14 et 13 avec l'Aurignacien le plus bas (A et B) (cf. H. MOVIUS, 1971). La couche 14 de l'Abri Pataud a fourni les datations suivantes:

— GrN-4610 = 33.300 ± 760 B.P. sur os brûlé (4),
— GrN-4507 = 34.250 ± 675 B.P. sur résidu de GrN-4610,
— GrN-4720 = 33.330 ± 410 B.P. sur collagène.

Rappelons à ce propos la datation GrN-4333 = 33.300 ± 500 B.P. (4) obtenue aux Cottés pour les dépôts froids à Périgordien ancien postérieurs à l'amélioration climatique enregistrée par B. BASTIN (1976): l'oscillation des Cottés.

— *Fluctuation rigoureuse IVb*

A Harmignies un important refroidissement du climat suit la fluctuation froide IVa et un pergélisol continu pénétré par un réseau de coins de glace se met en place sur le revers de la cuesta.

Ce serait la Phase Würm III, Périgord II de H. LAVILLE, épisode très froid et sec caractérisé par le dépôt de volumineux éboulis cryoclastiques associés à des industries de l'Aurignacien inférieur.

C'est également à cette phase climatique que H. LAVILLE attribue les éboulis 12/13 et 11/12 de l'Abri Pataud ainsi que la couche 12 à Aurignacien ancien pour laquelle les datations suivantes ont été obtenues:

— GrN-4327 = 33.000 ± 500 B.P. sur os brûlé (4),
— GrN-4310 = 31.000 ± 500 B.P. sur résidu de GrN-4327,
— GrN-4719 = 33.260 ± 425 B.P. sur collagène.

— *Fluctuation froide médium IVc*

A Harmignies une première amélioration climatique se traduit par la dégradation du pergélisol et par le dépôt de limons ruisselés; dans la vallée de la Haine des colluvions limoneuses se mettent en place sur les versants et passent en bordure de la rivière à des colluvions humiques datées 30.780 ± 400 B.P. (GrN-5690) (1).

Nous avons mis cette légère amélioration climatique en parallèle avec l'interstade de Denekamp que

les auteurs néerlandais situent entre 32.000 et 29.000 B.P. (J. VOGEL et T. VAN DER HAMMEN, 1967). Aux Pays-Bas cet interstade se marque à peine dans les diagrammes polliniques, sinon par une légère extension de *Betula* et de *Pinus* (T. VAN DER HAMMEN et coll., 1967).

Par ailleurs, nous croyons la fluctuation IVc équivalente à l'interstade d'Arcy reconnu par Ar. LEROI-GOURHAN (1965) dans la couche VII à Aurignacien de la Grotte du Renne à Arcy-sur-Cure; en effet la couche VII a été datée 30.800 ± 250 B.P. (GrN-1717) sur os brûlé (6), tandis que la couche VIII sous-jacente à Châtelperronien a fourni la datation GrN-1742 = 33.860 ± 250 B.P. sur os brûlé (6) provenant de la partie supérieure de cette couche.

Dans le Sud-Ouest de la France une amélioration climatique se marque dans la même position stratigraphique: c'est la Phase Würm III, Périgord III de H. LAVILLE, de climat doux et humide. Au sein des abris-sous-roche la taille des débris cryoclastiques diminue, les dépôts ruisselés deviennent plus fréquents et l'Aurignacien II fait son apparition.

D'après H. LAVILLE (1975) cette phase correspondrait à la légère amélioration climatique enregistrée à l'Abri Pataud au sein de la couche 11 à Aurignacien ancien et de l'éboulis 10/11, que R. FARRAND (in H. MOVIUS, 1975) estime être équivalente à l'interstade d'Arcy. Les deux datations de la couche 11 sont:

— GrN-4326 = 32.000 ± 800 B.P. sur os brûlé (4),
— GrN-4309 = 32.600 ± 550 B.P. sur résidu de GrN-4326.

— *Fluctuation rigoureuse IVd*

Un refroidissement important du climat se signale à Maisières-Canal et à Harmignies par le développement d'un pergélisol continu au sommet des colluvions limoneuses; parallèlement des dépôts fluviatiles hétérogènes s'accumulent dans le fond de la vallée.

De même, dans le diagramme pollinique de la Grotte du Renne, un refroidissement se marque à la suite de l'interstade d'Arcy au sommet de la couche VII à Aurignacien et à la base de la couche VI à Gravettien.

En Périgord les dépôts à Aurignacien III et les plus anciennes couches de Périgordien à gravettes témoignent aussi d'une détérioration climatique; c'est la phase de climat froid et sec Würm III, Périgord IV de H. LAVILLE. A l'Abri Pataud cette phase serait représentée, d'après H. LAVILLE, par un ensemble de dépôts à caractère froid, soit les couches 10 à 6 et les éboulis 9/10 à 5/6, que R. FARRAND suppose postérieurs à l'interstade d'Arcy. Ces dépôts sont associés à différents types d'industries aurignaciennes: Aurignacien ancien (couches 10 et 9), intermédiaire (couches 8 et 7) et évolué (couche 6); on en possède les datations suivantes.

— Couche 8 à Aurignacien intermédiaire:
  — GrN-6163 = 31.800 ± 280 B.P. sur cendres (7);
— Couche 7 à Aurignacien intermédiaire:
  — GrN-3105 = 29.300 ± 450 B.P. sur charbon de bois (4),
  — GrN-4531 = 31.800 ± 310 B.P. sur os,
  — GrN-3117 = 32.800 ± 450 B.P. sur charbon de bois,
  — GrN-3116 = 32.900 ± 700 B.P. sur charbon de bois.

Toutefois, J. VOGEL et H. WATERBOLK (1967, p. 115) rejettent la datation GrN-3105 en raison d'un prétraitement insuffisant de l'échantillon daté et acceptent un âge de 32.800 B.P. pour la couche 7.

On constate donc que les interprétations chronostratigraphiques proposées par H. LAVILLE et R. FARRAND pour la partie inférieure de la séquence de l'Abri Pataud s'accordent difficilement avec la cohérence interne des datations C^{14} et aussi avec les séquences archéologiques connues ailleurs. D'autre part H. MOVIUS (1971, 1975) et R. FARRAND (in H. MOVIUS, 1975) situent un hiatus d'érosion associé à un épisode majeur d'altération au sommet de l'éboulis 5/6; d'après H. MOVIUS cette altération, antérieure au dépôt de la couche 5 à Périgordien IV, serait en partie contemporaine de l'interstade de Denekamp entre 32.000 et 29.000 B.P. Selon ce schéma la moitié inférieure de la séquence de l'Abri Pataud, y compris l'éboulis 5/6, serait dès-lors antérieure à 31.000 B.P., donc antérieure à l'interstade d'Arcy; pour ces raisons nous la croyons équivalente aux phases Würm III, Périgord I et Périgord II de H. LAVILLE.

— *Fluctuation froide médium IVe*

Cet épisode, comparable à la fluctuation froide médium IVc quant à son amplitude, est contemporain de l'occupation du site de Maisières-Canal par une population du Paléolithique supérieur (Périgordien hennuyer apparenté à la fois au Périgordien Va français et aux cultures de l'Europe centrale). L'occupation du site eut lieu vers 28.000 B.P., au début de la fluctuation IVe.

Les diagrammes polliniques de plusieurs sites français, notamment ceux de la Grotte du Renne à Arcy (Ar. LEROI-GOURHAN, 1965) et de l'Abri du Facteur à Tursac (Ar. LEROI-GOURHAN, 1968a), enregistrent un

épisode semblable associé à des industries du Périgordien moyen ou supérieur.

En Dordogne H. LAVILLE en fait sa Phase Würm III, Périgord V dont les sédiments contiennent de l'Aurignacien IV (La Ferrassie) ou un Périgordien à gravettes (Roc-de-Combe, Maldidier).

A l'Abri Pataud R. FARRAND situe un intervalle chaud et humide dédoublé à la suite de l'éboulis 5/6: l'oscillation des Eyzies. La moitié inférieure de cette oscillation, rapportée par H. MOVIUS à l'interstade de Denekamp, se marque par l'altération du sommet de l'éboulis 5/6, tandis que la moitié supérieure de l'oscillation accompagne le dépôt de la couche 5.

On possède pour la partie inférieure de cette couche les datations suivantes:

— GrN-4631 = 21.780 ± 215 B.P. sur collagène (4) (à ignorer),
— GrN-4477 = 26.600 ± 200 B.P. sur collagène,
— GrN-4662 = 27.660 ± 260 B.P. sur os brûlé,
— GrN-4634 = 28.150 ± 225 B.P. sur résidu de GrN-4662.

Les deux dernières dates, en particulier, encadrent celle de Maisières-Canal.

La couche 4 à Périgordien noaillien n'est éloignée de la précédente ni dans le temps ni dans la stratigraphie et pourrait donc se rapporter au même épisode, en dépit de l'intercalation de l'éboulis 4/5. Cette couche 4 est datée GrN-4280 = 27.060 ± 370 B.P. sur collagène (4) (à 400 ans de la moyenne des datations précédentes).

— *Fluctuation rigoureuse IVf*

A Maisières-Canal et à Harmignies une importante péjoration climatique fait suite à la fluctuation froide médium IVe; elle se traduit par la formation d'un épais pergélisol continu sur les plateaux et les versants et par l'accumulation de dépôts hétérogènes dans la vallée de la Haine. A Harmignies le pergélisol est pénétré par un réseau régulier de coins de glace dont certains atteignent plus d'un mètre de largeur. Pour cette raison, nous avons estimé la durée minimum de cet épisode rigoureux entre sept cent et neuf cent années (P. HAESAERTS et B. VAN VLIET, 1973, 1979); celui-ci se situerait donc au plus tôt vers 26.000 B.P., la fluctuation froide médium précédente se terminant vers 27.000 B.P.

Cet épisode rigoureux bien individualisé est également exprimé en Périgord, où de volumineux éboulis thermoclastiques scellent les couches à Périgordien supérieur hormis les plus tardives (Phase Würm III, Péridord VI de H. LAVILLE).

C'est probablement à la même période qu'il faut rapporter l'effondrement du plafond de la Grotte du Renne à Arcy-sur-Cure ainsi que l'éboulis 3/4 de l'Abri Pataud.

— *Fluctuation froide à froide médium IVg*

Cet épisode relativement complexe débute par un léger réchauffement du climat responsable de la fusion des coins de glace et de la dégradation du pergélisol dans un contexte steppique sec (mise en place de loess poudreux). Ensuite, le climat devient plus humide et des sols de végétation se forment dans la plaine alluviale de la Haine, tandis qu'un pseudogley associé à une couverture végétale herbacée discontinue se forme dans les dépressions de plateau. La fluctuation IVg se termine par une recrudescence du froid qu'accompagnent des coins de glace de plus petite dimension que ceux de la fluctuation rigoureuse antérieure.

Précédemment, nous basant sur une durée approximative d'un millénaire pour la fluctuation rigoureuse IVf, nous avons situé celle-ci entre ± 26.500 et ± 25.500 B.P. et la fluctuation IVg qui y fait suite entre ± 25.500 et ± 24.500 B.P. (P. HAESAERTS, 1974). Cette estimation a été confirmée depuis par J. VANDENBERGHE et F. GULLENTOPS (1977); en effet ces auteurs décrivent, dans un profil situé près de Bruges, un réseau de larges coins de glace, similaires à ceux de la fluctuation IVf, encadré par des dépôts tourbeux datés respectivement 26.220 ± 900 B.P. (Lv-685) et 24.760 ± 590 B.P. (Lv-684) (8).

La fluctuation IVg correspond selon nous à la Phase Würm III, Périgord VII de H. LAVILLE; cette phase comprend en fait deux améliorations distinctes séparées par un épisode plus froid et moins humide.

A l'Abri Pataud l'altération pédologique qui a atteint l'éboulis 3/4 rouge serait selon H. MOVIUS (1977) parallèle à l'interstade de Tursac défini par Ar. LEROI-GOURHAN (1968a) à l'Abri du Facteur où il fut daté 23.180 ± 1.500 B.P. (Gsy-69) sur os brûlé (9). Une seconde altération est également présente à l'Abri Pataud au-dessus de la couche 3 à Périgordien VI pour laquelle on possède les datations GrN-4506 = 22.780 ± 140 B.P. sur collagène (4) et GrN-4721 = 23.010 ± 170 B.P. sur collagène (oscillation de Pataud, cf. H. MOVIUS, 1977).

Dans le bassin de la Haine un hiatus lié à un épisode de déflation sépare les dépôts de la fluctuation IVg des limons éoliens de couverture; aussi croyons-nous que seule la première amélioration climatique de la Phase Würm III, Périgord VII, sans doute voisine de 24.000 B.P., y fut enregistrée.

— *Fluctuations froides et rigoureuses IVh à IVo (seconde moitié du Pléniglaciaire B)*

Les fluctuations de la seconde moitié du Pléniglaciaire B se caractérisent par une succession d'épisodes froids et rigoureux; elles s'accompagnent d'une sédimentation loessique continue liée à des vents dominants du secteur nord à nord-est (P. HAESAERTS et B. VAN VLIET, 1974). Ces dépôts limoneux de couverture correspondent en partie aux limons brabantiens de F. GULLENTOPS (1954) et au Loess Récent III de R. TAVERNIER et J. de HEINZELIN (1957). Le détail de ces fluctuations n'a pas été observé à Maisières-Canal mais bien à Harmignies en position de plateau.

Dans le Sud-Ouest de la France les industries du Proto-Magdalénien et de l'Aurignacien V sont incluses dans de volumineux éboulis thermoclastiques associés à des conditions climatiques froides et sèches (phases Würm III, Périgord VIII à Périgord X de H. LAVILLE). La chronologie de ces industries est connue par les datations suivantes.

— Proto-Magdalénien à l'Abri Pataud, couche 2 de H. MOVIUS (1971):
  — GrN-3255 = 19.650 ± 300 B.P. sur collagène (4),
  — GrN-4230 = 20.810 ± 170 B.P. sur collagène,
  — GrN-4231 = 21.380 ± 340 B.P. sur collagène;
— Proto-Magdalénien à Laugerie-Haute Est, couche 36 de F. BORDES (1958):
  — GrN-1876 = 21.980 ± 250 B.P. sur os brûlé (6).

— *Fluctuation froide IVp*

Cette fluctuation, qui termine le Pléniglaciaire B, fait suite à une reprise de l'érosion et s'accompagne du dépôt de limons nivéo-éoliens. Les vents dominants sont à nouveau du secteur ouest-nord-ouest, d'où des précipitations sans doute plus abondantes; parallèlement la Haine développe un réseau de chenaux anastomosés et colmate progressivement la vallée jusque 33,50 m d'altitude environ.

En Dordogne c'est le site de Laugerie-Haute qui sert de guide pour la stratigraphie des dépôts du Périgordien final et jusqu'à ceux du Magdalénien moyen. Selon H. LAVILLE, le Solutréen inférieur et moyen y seraient associés aux quatre oscillations dégressives de la partie terminale du Würm III (phases climatiques Würm III, Périgord XI à Périgord XIV).

Des corrélations par trop détaillées nous paraissent ici peu fondées; il nous paraît toutefois justifié de situer la fin du Pléniglaciaire B au niveau des dépôts à Solutréen inférieur et moyen, lesquels accompagnent selon H. LAVILLE les premiers épisodes doux et humides qui annoncent l'interstade Würm III-Würm IV.

Les datations suivantes ont été obtenues à Laugerie-Haute pour le Solutréen inférieur.

— Laugerie-Haute Ouest, base du Solutréen inférieur, couche 12 de H. LAVILLE (1964) et de P. SMITH (1966):
  — GrN-4573 = 20.750 ± 150 B.P. sur os brûlé (4);
— Laugerie-Haute Ouest, sommet du Solutréen inférieur, couche 12a de H. LAVILLE et de P. SMITH:
  — GrN-4469 = 20.160 ± 100 B.P. sur os brûlé (4),
  — GrN-4446 = 20.810 ± 230 B.P. sur résidu de GrN-4469;
— Laugerie-Haute Est, base du Solutréen inférieur, couche 31 de F. BORDES (1958):
  — GrN-1888 = 20.890 ± 300 B.P. sur os brûlé (6).

5.2.4. *Tardiglaciaire*

Le Tardiglaciaire, tel que défini ici, est équivalent à la phase climatique V du bassin de la Haine, c'est-à-dire qu'il regroupe l'ensemble des épisodes compris entre la fin de la sédimentation limoneuse éolienne et les premiers dépôts attribuables au Préboréal.

5.2.4.1. *Première moitié du Tardiglaciaire*

Rappelons que la première moitié du Tardiglaciaire comprend une succession de trois fluctuations tempérées froides bien individualisées (Va, Vd et Vi) caractérisées chacune par une recolonisation de la steppe boisée ou de la forêt boréale; celles-ci sont séparées les unes des autres par plusieurs fluctuations plus froides mais non rigoureuses (Vb, Vc et Ve à Vh) caractérisées par une extension de la végétation herbacée steppique dominée par les *Graminées*. Cet ensemble d'épisodes s'accompagne d'une sédimentation colluviale sablo-limoneuse sur les versants et d'une sédimentation de type alluvial fin dans la vallée.

C'est à nouveau les stratigraphies des grottes et des abris-sous-roche du Sud-Ouest de la France, notamment celles de Laugerie-Haute Est (F. BORDES, 1958) et de Laugerie-Haute Ouest (H. LAVILLE, 1964 et P. SMITH, 1966), qui présentent le plus de similitudes avec la séquence de Maisières-Canal.

A Laugerie-Haute H. LAVILLE (1964) enregistre à plusieurs reprises une diminution des éboulis thermoclastiques et une plus forte altération chimique, principalement dans les dépôts à Solutréen moyen, à Solutréen supérieur et à Magdalénien I; il s'agit d'une succession d'améliorations climatiques de faible intensité, mais relativement humides, séparées par une reprise

des actions cryoclastiques. On en possède les datations suivantes.

— Laugerie-Haute Ouest; transition du Solutréen moyen au Solutréen supérieur; couche 5, amélioration climatique du Solutréen supérieur:
  — GrN-4495 = 19.740 ± 200 B.P. sur os brûlé (4),
  — GrN-4442 = 19.600 ± 140 B.P. sur résidu de GrN-4495.
— Laugerie-Haute Ouest; sommet du Solutréen supérieur, couche 2, partie sommitale de l'amélioration climatique:
  — GrN-4605 = 19.870 ± 190 B.P. sur os brûlé (4),
  — GrN-4441 = 20.000 ± 240 B.P. sur résidu de GrN-4605.
— Laugerie-Haute Est; Magdalénien O, couches 18 à 20, épisode froid immédiatement postérieur à l'amélioration climatique du Solutréen supérieur:
  — Ly-972 = 18.260 ± 360 B.P. sur os (10).
— Laugerie-Haute Est; Magdalénien II, couches 4 à 8, épisode froid postérieur à l'amélioration du Magdalénien I:
  — Ly-973 = 17.040 ± 440 B.P. sur os (10).
— Laugerie-Haute Est; Magdalénien III, couches 2 et 3:
  — Ly-974 = 13.970 ± 480 B.P. sur os (10).

Le réchauffement climatique du Solutréen supérieur à Laugerie-Haute, également dénommé interstade de Laugerie (cf. J. de HEINZELIN, 1961; Ar. LEROI-GOURHAN, 1968b), fut reconnu par la palynologie dans un contexte archéologique similaire, notamment à l'Abri du Facteur à Tursac (Ar. LEROI-GOURHAN, 1968a), au Malpas (M. PAQUEREAU, 1973) et à l'Abri Fritsch (Ar. LEROI-GOURHAN, 1967); à chaque fois, il se marque par une légère extension des pollens arboréens dominés par le Pin.

A l'Abri Fritsch la couche 8 à Solutréen (J. ALLAIN et R. FRITSCH, 1967), correspondant à la partie terminale de l'interstade de Laugerie, a été datée GrN-5499 = 19.280 ± 230 B.P. sur os brûlé (11).

Dans le même site Ar. LEROI-GOURHAN enregistre une seconde amélioration climatique, également caractérisée par une extension du Pin, au niveau des couches 6 à 4 à Magdalénien ancien (Badegoulien) pour lesquelles on possède les datations suivantes.

— Couche 6 à Badegoulien inférieur, début de l'amélioration climatique:
  — Ly-1124 = 17.980 ± 350 B.P. sur ossements (12).
— Couche 5b à Badegoulien, partie médiane de l'amélioration climatique:
  — Ly-1001 = 14.960 ± 380 sur os brûlés (rejetée);
  — Ly-1123 = 17.280 ± 350 B.P. sur ossements.
— Couche 4 à Badegoulien supérieur; partie terminale de l'amélioration climatique:
  — Ly-1122 = 16.530 ± 550 B.P. sur ossements.
— Couche 3a à Badegoulien supérieur; épisode froid directement postérieur à l'amélioration climatique:
  — Ly-1121 = 17.130 ± 550 B.P. sur ossements.

Ce second réchauffement, qui occupe une position similaire à celui du Magdalénien I de Laugerie-Haute Est, a été mis en parallèle avec l'interstade de Lascaux, également voisin de 17.000 B.P., par Ar. LEROI-GOURHAN (1967).

Dans une première interprétation chronostratigraphique de la séquence de Maisières-Canal (P. HAESAERTS, 1973), nous avons suggéré un parallélisme entre les trois fluctuations tempérées froides Va, Vd et Vi d'une part et l'amélioration climatique du Solutréen moyen, l'interstade de Laugerie et l'interstade de Lascaux d'autre part. Depuis, l'intégration des séquences de Laugerie-Haute dans un schéma régional à l'échelle du Périgord (H. LAVILLE, 1973) et l'analyse des dépôts des Abris Bourdois et Taillebourg à Angles-sur-l'Anglin par B. BASTIN (1975), nous ont amené à modifier quelque peu cette interprétation.

En effet, d'après H. LAVILLE et J.P. TEXIER (1972), seule l'amélioration climatique du Solutréen supérieur à Laugerie-Haute (interstade de Laugerie), que ces auteurs rapportent à l'interstade Würm III-Würm IV, traduirait un réchauffement important du climat. L'épisode « doux et humide » contemporain du Solutréen moyen, de moindre intensité, appartiendrait encore aux oscillations dégressives du Würm III (Phase Würm III, Périgord XIII de H. LAVILLE); de même, l'épisode « doux et humide » associé au Magdalénien I à Laugerie-Haute Est (interstade de Lascaux) se rattacherait aux premiers épisodes du Würm IV (Phase Würm IV, Périgord II).

Or, à Maisières-Canal, la fluctuation tempérée froide Va est mieux exprimée dans le diagramme pollinique « Maisières VIII » que la fluctuation Vd: soit 80 % de pollens arboréens en moyenne en Va, surtout *Pinus* mais aussi *Alnus* et *Corylus*, et 69 % de pollens arboréens en Vd, presque exclusivement *Pinus*; de plus la fluctuation Va y est séparée du Pléniglaciaire B par un hiatus.

Cette prédominance du Pin, également diagnostique des interstades de Laugerie et de Lascaux, distingue les fluctuations Va et Vd de la fluctuation tempérée froide Vi laquelle montre une prédominance de l'Aulne et dans une moindre mesure du Noisetier, tandis que le Pin bien représenté au début de l'épisode décroît par la suite. Cette association est comparable

à celle enregistrée par B. BASTIN (1975) dans les couches à Magdalénien III des Abris Bourdois et Taillebourg à Angles-sur-l'Anglin, datées GrN-1913 = 14.160 ± 80 B.P. sur os brûlé (6).

Pour ces diverses raisons nous avons donc choisi de rapporter les fluctuations Va, Vd et Vi respectivement à l'interstade de Laugerie entre ± 20.000 et ± 19.000 B.P., à l'interstade de Lascaux entre ± 18.000 et ± 17.000 B.P. et à l'oscillation d'Angles-sur-l'Anglin sans doute vers 15.500 (P. HAESAERTS et B. BASTIN, 1977).

L'âge de cette oscillation demeure cependant imprécis car il est vraisemblable que la datation GrN-1913 soit trop jeune, comme c'est le cas des datations GrN-2912 = 10.840 ± 120 B.P. et GrN-2916 = 11.265 ± 130 B.P. (13) obtenues dans le même site pour les couches B4 et B2 à Magdalénien V et VI (cf. J. VOGEL et H. WATERBOLK, 1964). D'autre part, cette oscillation n'est comparable à aucune autre amélioration du Magdalénien reconnue par la palynologie (B. BASTIN, 1975) et cela d'autant plus que le contexte paléoclimatique et chronostratigraphique du Magdalénien moyen n'a pas encore été fixé avec précision jusqu'à présent (P. HAESAERTS et B. BASTIN, 1977).

Cependant, si on admet l'équivalence entre l'oscillation d'Angles-sur-l'Anglin et la fluctuation tempérée froide Vi, il faut également tenir compte de l'importante péjoration climatique (fluctuation rigoureuse Vj) qui y fait suite à Maisières-Canal. Celle-ci constitue assurément l'épisode le plus froid de la partie terminale du Dernier Glaciaire et doit correspondre selon nous à l'une des phases du stade de Poméranie dans le Nord de l'Europe; elle ne peut donc être postérieure à 14.000 B.P., car c'est à partir de cette date que s'amorce le retrait général des glaciers (cf. N.MÖRNER, 1972 et N. CHEBOTAREVA, 1977). La fluctuation tempérée froide Vi, ainsi que l'oscillation d'Angles-sur-l'Anglin, seraient dès lors équivalentes au « Msta interstadial » voisin de 15.000 B.P. dans les Pays Baltes et compris entre l'avancée des moraines de Vepsovo et celle des moraines de Krestzy (A. RAUKAS et L. SEREBRYANY, 1972; N. CHEBOTAREVA, 1977).

5.2.4.2. *Seconde moitié du Tardiglaciaire*

La seconde moitié du Tardiglaciaire termine le Dernier Glaciaire et se caractérise par une prédominance des dépôts sableux éoliens empruntés aux lits des rivières par des vents dominants du secteur ouest-sud-ouest. Elle débute par une importante péjoration climatique (fluctuation rigoureuse Vj) qui se marque par le développement d'un pergélisol pénétré par un réseau de coins de glace. Celle-ci précède une fluctuation froide médium (Vk) se traduisant par la formation d'un petit sol de végétation, laquelle est suivie de deux générations de sables de couverture mis en place sous climat froid. Ces deux fluctuations froides (Vl et Vo) encadrent un épisode rigoureux suivi d'une fluctuation tempérée froide (Vn) caractérisée par un sol humique légèrement podzolisé avec de rares fragments de charbon de bois dans l'horizon supérieur (unité N.U.E.Z.).

Précédemment nous avons proposé un parallélisme entre la fluctuation rigoureuse Vj et l'une des phases du Stade de Poméranie dans le Nord de l'Europe, vraisemblablement celle correspondant à l'extension des moraines de Krestzy, entre ± 15.000 et 13.500 B.P. (A. RAUKAS et L. SEREBRYANNY, 1972; N. CHEBOTAREVA, 1977). Dans ce cas la fluctuation froide médium qui y fait suite serait équivalente à l'interstade de Raunis dans les Pays Baltes ou encore à l'interstade de Meiendorf en Schleswig-Holstein, amélioration que les datations C^{14} permettent de situer vers 13.400 B.P. (B. MENCKE, 1968; N. MÖRNER, 1972; N. CHEBOTAREVA, 1977).

D'autres hypothèses ont également été envisagées mais n'ont pas été retenues pour autant; l'une d'elles consistait à rapporter la fluctuation froide médium Vk à l'interstade de Bölling, entre 12.400 et 12.000 B.P. (cf. T. VAN DER HAMMEN et coll., 1967). Cela impliquait un âge Dryas Ancien pour l'ensemble des fluctuations Vl et Vm: soit le dépôt des sables de couverture N.U.C., la formation d'un pergélisol au sommet de ces sables, la mise en place du cailloutis N.U.D. ainsi que la déflation du sommet de N.U.C, ce qui paraît difficilement compatible avec ce que l'on sait de l'intensité et de la durée du Dryas Ancien en Belgique (J. DE PLOEY, 1961; E. PAULISSEN et A. MUNAUT, 1969; C. VERBRUGGEN, 1971) et aux Pays-Bas (T. VAN DER HAMMEN, 1957; G. MAARLEVELD, 1960). Aussi avons-nous rapporté les fluctuations Vl et Vm pour partie au Plus Ancien Dryas.

Quant au sol humifère légèrement podzolisé N.U.E.Z. (fluctuation tempérée froide Vn), il présente de nombreuses similitudes avec le sol d'Usselo d'âge Alleröd décrit par T. VAN DER HAMMEN (1951) aux Pays-Bas, daté 10.880 ± 160 B.P. sur charbon de bois en provenance de l'horizon supérieur du sol.

D'après E. PAULISSEN et A. MUNAUT (1969) et B. VAN VLIET-LANOË (1976b), des charbons de bois furent observés dans les horizons supérieurs de plusieurs sols d'âge Alleröd en Belgique et aux Pays-Bas

(J. De Jong, 1967). Ces charbons de bois témoigneraient d'une extension des incendies de forêt à la fin de l'Alleröd, suite à l'installation d'une taïga dominée par le Pin, association végétale particulièrement sensible au feu lors d'une dégradation climatique (B. Van Vliet-Lanoë, 1976b). C'est le cas notamment à Opgrimbie (Campine) où E. Paulissen et A. Munaut (1969) décrivent deux sols humifères légèrement podzolisés alternant avec trois générations de dépôts sableux éoliens. Le sol supérieur, apparenté au sol d'Usselo et contenant des charbons de bois, fut daté 11.910 ± 170 B.P. (Lv-457) (14), tandis que le sol inférieur, dénommé sol d'Opgrimbie, est dépourvu de charbons de bois et fut daté 12.640 ± 190 B.P. (Lv-456).

Pour ces diverses raisons avons-nous attribué la fluctuation tempérée froide Vn de Maisières-Canal à l'interstade d'Alleröd et la fluctuation froide qui lui fait suite au Dryas Récent. L'interstade de Bölling ne serait donc pas représenté à Maisières-Canal; il se situerait au niveau de l'hiatus correspondant à l'épisode de déflation du cailloutis N.U.D. et du sommet des sables de couverture N.U.C.

5.2.5. *Postglaciaire*

C'est probablement au début du Préboréal que, suite au développement d'une végétation de Pin et de Bouleau, l'activité éolienne responsable du depôt des sables de couverture s'interrompt; quant aux formations dunaires observées à Maisières, à Obourg et à Havré, elles seraient plus tardives.

L'incision du chenal de la Haine dans les sables de couverture était déjà réalisée à la fin du Préboréal, ce dont témoigne la datation Lv-204 = 9.050 ± 240 B.P. (7.100 B.C.) (2) obtenue pour la tourbe à la base du chenal. La croissance des tourbières s'est poursuivie tout au long du Boréal et de l'Atlantique dans la vallée de la Haine mais aussi dans les dépressions latérales où la tourbe recouvre des témoignages d'occupations néolithiques. C'est également au cours de cette période que ce sont formés les sols illuviés sur les versants. La croissance des tourbières s'est terminée vers la fin de l'Atlantique car le sommet de la tourbe à proximité de la Ferme des Wartons fut daté 4.720 ± 120 B.P. (Lv-206) (2), soit 2.770 B.C.

C'est à partir du Subboréal, entre 2.300 et 600 B.C., mais surtout au Subatlantique que la disparition de la couverture forestière, suite à l'activité humaine, provoque la dégradation des sols et le dépôt d'alluvions et de colluvions limoneuses qui recouvrent la tourbe dans la vallée. Enfin, c'est à partir du Haut Moyen Age que les dépressions bordant la plaine alluviale sont rehaussées par des sols anthropiques.

Deuxième partie

VI. DOCUMENTATION PALÉONTOLOGIQUE

A. GAUTIER

L'inventaire détaillé de la faune du site de Maisières-Canal a déjà été publié en 1973 par J. DE CONINCK pour les mollusques, P. BALLMANN pour les oiseaux et A. GAUTIER pour les mammifères. Nous y ajoutons ici un nouveau tableau commenté des vertébrés représentés par espèce (Tableau IV). On y trouve renseignés le nombre de fragments osseux recueillis, le nombre minimum d'individus par espèce et un commentaire écologique pour chacune de celles-ci. Ces données sont en partie nouvelles et résultent d'une révision d'ensemble; elles peuvent sur quelques points différer légèrement des précédentes.

Les données quantitatives du tableau montrent clairement que le taux d'identification, c'est-à-dire le rapport entre le nombre total des fragments et celui des fragments non identifiés est extrêmement bas. Ceci est dû au fait que la plupart des ossements de grands mammifères et surtout de mammouth, ont été fragmentés afin de servir à l'alimentation des feux.

Sans doute ces fragments servaient-ils plutôt de régulateur dans la combustion des graisses; des pratiques comparables semblent avoir existé dans le Paléolithique supérieur du Périgord (H. MOVIUS, 1966) et de l'Europe orientale.

On comprendra que la destruction méthodique des ossements des grands mammifères peut influencer considérablement la représentativité de l'échantillon faunistique. Un second facteur, l'enfouissement préférentiel, s'est peut-être ajouté pour biaiser l'échantillon dans le même sens. On sait que les fouilles n'ont atteint qu'une portion minime du site, à la périphérie de celui-ci, en bord de rive d'une eau peu profonde. En pareil endroit, le sol plutôt mou souvent humide et le piétinement favorisent l'ensevelissement préférentiel des petits objets (cf. D. GIFFORD et A. BEHRENSMEYER, 1977).

Un tout autre aspect de la taphonomie du site mérite encore d'être commenté. Parmi les restes d'animaux de grande taille, on trouve assez bien d'éléments d'un même segment de squelette, par exemple les os d'une même patte d'ours, de renne ou de mammouth. Il est plutôt exceptionnel que, dans les dépôts superficiels et à l'air libre comme c'est ici le cas, les objets restent associés. Il faut donc admettre ici l'intervention de facteurs stabilisants capables de freiner la dispersion des déchets. Ce ne fut ni un recouvrement sédimentaire calme et rapide, ni l'effondrement d'une construction comme dans les fonds de cabane de l'Ukraine. C'est peut-être ici un couvert végétal dense mais de faible hauteur; on rencontre en effet les traces de celui-ci sous forme de fines vermiculations radiculaires sur beaucoup de restes osseux. Certains restes osseux ont aussi pu échapper à la dispersion et à la destruction en glissant tout simplement dans l'eau boueuse.

Tenant compte de ses conditions taphonomiques particulières, l'échantillon est peut-être imparfaitement représentatif de la paléoécologie et de la paléoéconomie. On peut toutefois diviser l'ensemble en deux lots d'espèces. Le premier lot rassemble les espèces dont des représentants ont vécu sur place, soit pendant l'occupation du site soit peu après. Y figurent certainement les rongeurs et probablement la belette. La présence de ces animaux souligne le caractère humide du lieu, en bordure de l'eau, et la présence d'une végétation assez dense. Notons encore que les rongeurs se rencontrent généralement dans les endroits où le sol est meuble et qu'ils sont attirés par les déchets organiques.

Le second lot d'espèces atteste la faune de chasse dont les gens du Paléolithique supérieur apportèrent les restes. Cet ensemble d'espèces s'accomoderait au

TABLEAU IV

La faune de vertébrés de Maisières-Canal

	Nombre de fragments	Nombre min. d'individus	Ecologie; remarques
Lagopus lagopus (ou *L.mutus*) lagopède des saules (ou des Alpes)	1	1	Actuellement dans les tourbières et les landes broussailleuses du nord de l'Europe ou dans les régions pierreuses et dénudées de la zone nivale en haute montagne au nord de l'Europe et de l'Ecosse, dans les Alpes et dans les Pyrénées.
Lyrurus tetrix petit coq de bruyère	17	4	Actuellement à la lisière des bois et dans les boisements clairsemés, les marais, les tourbières etc., surtout de l'Europe septentrionale et centrale.
Nyctea scandiaca chouette harfang	4	1	Actuellement dans la toundra et les collines denudées de l'Europe septentrionale.
Corvus corax grand corbeau	7	2	Actuellement surtout dans les falaises et montagnes, un peu partout en Europe.
Lepus timidus lièvre variable	151	8	Actuellement dans les forêts, les landes et les montagnes, au-dessus de la limite forestière en Europe septentrionale et dans les Alpes.
Arvicola amphibius-terrestris campagnol amphibie et/ou terrestre	11	2	Actuellement partout en Europe, surtout près de l'eau.
Microtus agrestis-arvalis campagnol agreste et/ou des champs	78	6	Actuellement largement répandu en Europe; s'accomode de biotopes divers, dans ce cas-ci et tenant compte du contexte sans doute fort humide.
M. ratticeps campagnol nordique		3	Répartition actuellement discontinue en Europe septentrionale et orientale; biotopes franchement humides.
Alopex lagopus renard polaire	64	4	Actuellement circumpolaire : toundras, déserts froids et au-dessus de la limite de arbres.
Ursus arctos ours brun	5	1	Comparable aux grandes formes asiatiques, donc probablement biotope plutôt ouvert et froid (« Steppenbär »).
Mustela rixosa ou *M. nivalis* belette naine ou belette commune	1	1	Actuellement répandue au nord du l'Eurasie; biotopes à végétation relativement dense.
Elephas primigenius mammouth	19	2	Biotopes froids ouverts, surtout steppes et toundras; le nombre de fragments n'inclut pas les petits fragments de défense.
Equus sp. cheval	7	1	Cheval du Paléolithique supérieur; biotopes ouverts steppiques; il semble maintenant exclu qu'il s'agit ici d'un équidé non caballin.
Cervus elaphus cerf élaphe	1	1	Apparenté aux grandes formes d'Asie, donc probablement préférant des biotopes plutôt ouverts et froids.
Rangifer tarandus renne	103	2	Deux types apparemment présents au site : biotopes ouverts froids (steppes, toundras) et biotopes forestiers (forêts boréales); actuellement au nord de l'Eurasie.
Bison priscus (ou *Bos primigenius*)	1	1	Le bison est un habitant des steppes froides; l'auroch préférerait des biotopes ouverts plus luxuriants.
Totaux	463	39	
Nombre de fragments non identifiés	± 18000	—	Souvent de petite taille et brûlés.

mieux d'un climat froid et de biotopes ouverts. Un excès de précisions sur le paléoclimat et l'environnement serait injustifié, mais on peut dire, à bon droit selon nous, que le climat n'était pas très rigoureux avec une végétation dominante composée de biotopes steppiques arborés de façon discontinue. Ainsi s'explique la présence simultanée du cerf élaphe, du renne de forêt et peut-être de l'auroch. La faune de mollusques, de son côté, suggère aussi un climat froid sans être rigoureux, un microclimat plutôt humide et un couvert de sol relativement dense (cf. J. De Coninck, 1973).

Concernant la paléoéconomie, on aura compris que l'importance relative des différentes espèces dans l'approvisionnement en protéines animales ne peut être jaugée avec certitude. Les facteurs de distortion précédemment mentionnés interfèrent ici trop sérieusement, surtout qu'il existe une très grande disparité de poids entre un lièvre et un mammouth par exemple. Tout au plus peut-on dire que les habitants du site chassaient et piègeaient aussi bien des oiseaux et des petits mammifères que le gros gibier.

La collection est aussi trop restreinte pour saisir l'interférence eventuelle du « Schlepp-effect », c'est-à-dire le transport préférentiel vers le site de certains morceaux seulement des animaux abattus pour des motivations variées, mais le plus souvent d'ordre économique. Signalons toutefois que le Schlepp-effect paraît peu marqué car l'échantillonnage dont nous disposons renferme des restes très variés. Ceci suggère une économie rationelle et diversifiée des matières premières que fournissait la chasse, économie qui s'appuyait sans doute sur une technologie bien adaptée et efficace.

VII. DOCUMENTATION ARCHÉOLOGIQUE

M. Otte

Les observations présentées ci-dessous concernent l'ensemble du matériel recueilli à Maisières-Canal auquel nous avons pu avoir accès. C'est-à-dire qu'il comprend aussi bien la documentation rassemblée par G. Bois d'Enghien que celle des fouilles de l'I.R.Sc.N.B. en 1966 (Champ de Fouilles, Atelier de Taille, tamisage des déblais et diverses unités plus ou moins remaniées).

Les indications d'ordre stratigraphique, autant que la technologie et la typologie, concordent pour considérer cet ensemble comme homogène.

7.1. Industrie lithique

J. de Heinzelin (1973a, p. 23) a décompté un total de 35.000 documents lithiques, parmi lesquels 1.556 objets répertoriés dans la liste typologique du Paléolithique supérieur.

Nous avons discerné de notre côté 937 outils.

La différence entre les deux décomptes vient du fait que nous n'avons, dans le cas présent, tenu compte que des pièces portant une retouche d'accomodation évidente (« outils » au sens typologique) à l'exclusion des produits de débitage ne portant que des esquilles d'utilisation (raclettes, couteaux à dos naturel, éclats et pointes levallois notamment).

7.1.1. *Matériaux*

Le matériau utilisé est, dans la très grande majorité des cas, un silex noir à grain fin provenant de l'étage campanien de la craie affleurant à proximité. Les conditions de conservation étaient excellentes, si bien que la plupart des pièces ne portent aucune trace de patine ou d'une altération quelconque. Les bords tranchants les plus minces ont gardé un état de fraîcheur remarquable.

L'extrême abondance de la matière première, recueillie soit directement dans la craie soit sous forme de rognons au bas des falaises, explique sans doute une sorte de « gaspillage » qui se reflète dans le grand nombre de déchets lithiques; elle explique aussi l'aspect massif de certains nucléus et de pièces-supports d'outils qui en sont issues. A cet égard il est instructif de comparer les blocs-matrices, lames et outillage provenant des gisements périgordiens de grottes (Spy, Goyet, Trou Magrite). On y retrouve en effet les mêmes processus techniques mais, cette fois en dimensions nettement réduites, à cause sans doute de l'éloignement des sources de matière première (M. Otte, 1979).

7.1.2. *Débitage*

Les blocs allongés, utilisés comme nucléus, ont été préparés et débités selon les techniques particulières au Gravettien : amincissement de la tranche au moyen de deux séries d'enlèvements transversaux formant une crête dorsale et frontale (« prénucléus »), puis le plus souvent, extraction des lames à partir de deux plans de frappe opposés et de direction oblique par rapport à la surface de débitage. La plupart des nucléus à lames ont été traités de cette manière. Ils offrent ainsi une surface de débitage bombée dont les lames s'échappent avant d'arriver à l'autre extrémité du bloc. La partie distale de ces lames est alors naturellement mince ou pointue, favorisant la fabrication de certains types d'outils telles les pointes pédonculées (F. Bordes, 1967, pp. 42-43).

Les autres nucléus laminaires sont à un seul sens de débitage. On observe également des nucléus à éclats,

surtout globuleux, à différents sens croisés et de plus, quelques-uns à débitage centripète proches de la technique levallois. Parmi les enlèvements non aménagés on retrouve de grands éclats allongés obtenus selon la même technique.

Les lames entières, généralement larges et massives, montrent souvent des processus de débitage élaborés: en deux sens opposés, avec traces d'enlèvements transversaux et talon réduit. Les bulbes témoignent autant de l'emploi d'un percuteur tendre interposé que d'une percussion directe à la pierre. Le sectionnement des lames en enlèvements de longueur plus ou moins régulière (en particulier pour les fragments médians) pourrait être intentionnel en vue d'une mise à longueur.

7.1.3. *Techniques d'aménagement*

Dans la fabrication de l'outillage on remarque l'emploi fréquent (32,8 %) d'une retouche très oblique et envahissante appliquée presque toujours à la face supérieure de grandes lames pour la fabrication de pointes, de racloirs ou de supports de burins.

Un second procédé, utilisé dans cet ensemble, consiste en la formation d'un pédoncule par de fortes retouches abruptes, généralement du côté proximal de lames, lesquelles peuvent être aménagées à l'autre extrémité en pointe, burin, grattoir, etc. (17,8 %).

L'abattage des bords pour la fabrication d'outils à dos, si particulier aux ensembles gravettiens, est ici très faiblement représenté (4 pièces).

7.1.4. *Outillage*

Les *burins* sont les outils les plus fréquents (41 %), particulièrement ceux obtenus *par deux enlèvements opposés* (182 pièces soit la moitié des burins). Le biseau, souvent massif, est généralement taillé d'axe sur de grandes lames épaisses (choix de lames à crête et corticales).

Lorsqu'ils sont déjetés (45), ils sont plus fréquemment orientés vers la droite que vers la gauche. Les traces d'utilisation se voient surtout au sommet du dièdre, accessoirement sur les bords de la lame ou du biseau. La largeur du biseau présente un mode à 5mm et l'angle le plus fréquent est de 30°. Les cassures transversales « en charnière », à proximité du biseau, pourraient être dues à la force exercée lors de l'utilisation.

Les *burins sur troncature* (53 pièces) sont pour la plupart réalisés à partir d'une ligne de retouches rectiligne oblique (23) ou convexe (22). Le biseau, souvent distal, est aussi bien dirigé à gauche qu'à droite. Les traces d'utilisation sont surtout situées sur le dièdre mais aussi sur les bords de la lame-support. L'angle du biseau présente un mode de 70° et la largeur la plus fréquente est de 5mm.

Les *burins sur cassure* (57 pièces) ont un biseau plus souvent porté à gauche. Cependant, la fréquence des traces d'utilisation sur le bord adjacent de la lame souligne la possibilité d'outils accidentels, ce dont témoigne d'ailleurs la présence de nombreuses retouches d'accomodation du support (couteaux, racloirs?). Les angles les plus fréquents varient de 80 à 90° et la largeur du biseau possède un mode entre 2 et 3mm.

Une petite série rassemble les *burins transversaux*, soit sur le bord de lame ou sur pan naturel (15) soit sur retouches latérales (25). Cinq burins sont *carénés* sur supports épais et un groupe particulier comporte des *burins de grandes dimensions* (4) façonnés selon différentes techniques propres au Périgordien.

Les *burins mixtes* sont également abondants (39 pièces) avec une fréquence particulière d'association de biseaux sur cassure et dièdres (18), puis de dièdres et sur troncature (13).

Les *grattoirs* sont relativement mal représentés par rapport aux autres types d'outils (46 soit 4,91 %) et comprennent les catégories suivantes: grattoirs sur lame (18), atypiques sur lame (8), ogivaux (7), sur lame retouchée (7) et sur éclat (6). Les fronts sont généralement plats et allongés, à retouches régulières, convergentes ou parallèles. La position d'axe distale est la plus fréquente et aucune latéralisation n'apparaît dans la morphologie du front, mais les traces d'utilisation sont souvent déjetées. Les supports sont de grandes dimensions et parfois massifs (corticaux ou à crête).

Les *perçoirs et becs* sont en nombre équivalent à celui des grattoirs (4,70 %). Ils ont une mèche généralement épaisse et bien dégagée par de fortes retouches dessinant des bords concaves. Nous y avons également classé les « les lames appointées » par retouches semi-abruptes, dont la morphologie et la technique se rapprochent davantage des perçoirs et becs que des pointes sur lame décrites ci-dessous.

Les *lames tronquées* sont à nouveau en nombre équivalant (4,80 %). La troncature, fréquemment distale (37 cas sur 45) est rectiligne (18 droites et 14 obliques), convexe (8) ou concave (5). La fréquence relative des formes convexes semble propre à cet ensemble. Des traces macroscopiques d'utilisation apparaissent dans 14 cas sur les bords de la lame.

L'*outillage à dos* n'est représenté que par deux

fragments médians de lamelles et par deux extrémités proximales de pièces à dos (gravettes?), dont une est denticulée sur le bord opposé.

Les *pointes pédonculées* constituent l'une des particularités essentielle de cet ensemble (12,81 %). La plupart sont de grandes dimensions et sans doute destinées à être emmanchées en « outil à main ». Cependant un petit groupe, de plus petite taille, pourrait être destiné à armer des traits. Le pédoncule est presque toujours proximal (64 cas sur 65 visibles). L'autre extrémité est rendue pointue (48) ou tranchante (18), soit par le processus de débitage (lame quittant le bloc en oblique: 22) soit par retouches (44). Dans ce cas l'aménagement peut être un grignotage limité aux bords (« fines retouches obliques »: 9) ou, le plus souvent, une large retouche plate ou envahissante (35). Celle-ci, en tenant compte de l'ensemble des pièces (48), peut partir d'un seul bord (34) ou des deux bords (14), parfois se joignant sur la face supérieure (8). Un enlèvement plan est fréquemment pratiqué au sommet de la pointe après les retouches plates, pour en affûter le tranchant. Ce processus caractéristique se retrouve également dans les gisements de grottes.

D'autres *outils* sont *pédonculés* (28). Il s'agit principalement de burins (17), surtout dièdres (13), mais aussi de grattoirs ou racloirs (7), de lames tronquées (2) et de lames brutes de débitage (2).

Des *pointes à cran* (10), souvent aménagées par retouches plates et affûtées par un enlèvement au sommet, se divisent en deux groupes: les pièces massives à cran souvent à gauche et traces d'utilisation sur le bord opposé (5) et les pièces plus légères à cran à droite (5), pouvant servir d'armatures de traits.

Les *pointes à retouches plates* sont un des principaux éléments qui caractérisent l'industrie de Maisières (12,70 %). Faites sur lames larges et épaisses, elles sont appointées distalement par retouches plates partant d'un ou des deux bords et affûtées par un enlèvement plan sommital (60 sur 112 déterminables). La base présente le plus souvent un talon non transformé (52 sur 68); elle est plus rarement amincie par retouches plates directes ou inverses (14). Des traces d'utilisation apparaissent sur les bords dans 34 cas, ce qui pourrait indiquer, compte tenu de la massivité des pièces, qu'il s'agissait plutôt d'outils utilisés à la main que d'armatures de projectiles.

Les *racloirs* (1,71 %), souvent à front convexe, parfois denticulés, constituent un des éléments « archaïsants » de cette industrie.

Les *outils composites* sont relativement abondants (3,5 %) et comprennent surtout des pointes à retouches plates opposées à un burin (10) et des perçoirs ou des becs opposés à un burin (7). Parmi les autres pièces, on remarque la fréquence des burins (surtout dièdres et sur cassure).

Quelques *lames à cran* proximal portent des traces d'utilisation sur le bord opposé (6). D'autres éléments à cran, fracturés du côté distal, pourraient provenir de bases d'outils (11).

Les *couteaux à dos naturel* sont assez abondants et présentent un pan abrupt formé par une plage corticale (70), une crête (18) ou une surface de débitage (5). D'autres couteaux ont un dos formé par retouches abruptes (33).

Le reste de l'outillage comprend des lames et éclats à retouches discontinues (28), des encoches retouchées (28), des éléments cassés dans une encoche (19), des cassures retouchées (6), des lames esquillées (6) et des enlèvements avec traces d'utilisation.

7.1.5. *Composition générale*

Décompte de l'outillage lithique.

Burins: 360	sur troncature:	53
	dièdres:	182
	sur cassure:	57
	sur bord retouché:	5
	sur pan naturel:	15
	carénés:	5
	très massifs:	4
	mixtes:	39
Grattoirs: 46	sur lame:	18
	sur lame atypiques:	8
	ogivaux:	7
	sur lame retouchée:	7
	sur éclat:	6

Perçoirs et becs: 44
Lames tronquées: 46
Dos: 4
Pointes pédonculées: 120
Outils pédonculés: 28
Pointes à retouches plates: 119
Racloirs: 16
Couteaux: 126
Pointes à cran: 10
Lames à cran: 17
Encoches: 28
Cassure sur encoche: 19
Pièces esquillées: 6
Outils composites: 33

En réduisant l'industrie en ses classes d'outils essentielles, on obtient une vision globale plus nette de la composition générale: grande proportion des burins, puis des pièces pédonculées et des pointes à retouches

plates; une faible proportion de grattoirs, de perçoirs ou becs, de lames tronquées et d'outils composites; de rares outils à dos et racloirs.

Les principales classes d'outils lithiques se décomposent ainsi:

Burins	360	43,6
Grattoirs	46	5,6
Perçoirs (avec becs et lames appointées)	44	5,3
Troncatures	46	5,6
Dos	4	0,5
Pièces pédonculées et à cran	158	19,0
Pointes à retouches plates	119	14,4
Racloirs	16	1,9
Outils composites	33	4,0
	826	99,9 %

Le groupe des burins, également ramené en ses termes essentiels, manifeste l'extrême abondance des dièdres par rapport aux pièces sur troncature, sur cassure et mixtes. Les burins transversaux (sur bord retouché ou sur pan naturel) sont relativement abondants par rapport aux « carénés » et aux formes très massives et de types variés:

360 burins dont:
- 182 burins dièdres soit 50,5 %
- 57 burins sur cassure soit 15,8 %
- 53 burins sur troncature soit 14,7 %
- 5 burins sur bord retouché soit 1,4 %
- 15 burins sur pan naturel soit 4,2 %
- 5 burins carénés soit 1,4 %
- 4 burins « très massifs » soit 1,1 %
- 39 burins mixtes soit 10,8 %

7.2. Industrie osseuse

Une petite pièce *bipointe*, faite en ivoire, semble correspondre aux « hameçons » décrits dans le Sud-Ouest français (Ch. Leroy-Prost, 1975, p. 137). Deux courtes *pointes* en ivoire, à base découpée, évoquent les « sagaies à base découpée » de l'Aurignacien-Périgordien du Sud-Ouest et de la Belgique (Ch. Leroy-Prost, 1974 et M. Otte, 1976b).

Divers fragments de *côtes massives*, présentent une ou deux extrémités arrondies avec traces d'usure et d'écrasements, évoquant les « lissoirs » ou « brunissoirs » autant des sites français que d'Europe centrale (Dolni Vestonice, Mauern, Pavlov: B. Klima, 1955).

Deux « *spatules* » sont faites sur de longs fragments de côte par polissage d'une extrémité courbe et mince présentant des stries d'usure.

Divers fragments de *lames d'ivoire* (1 cas), de *bâtons* (8 cas; diamètre: 20-23mm) et de *bâtonnets* (8 cas: diamètre: 3-5mm), parfois appointés (3), sont réalisés par raclage longitudinal et sont parfois découpés à une extrémité par une entaille périphérique.

Cinq *fragments de côtes épaisses*, esquillées à une extrémité, pourraient être des restes de « chasse-lames ». Divers fragments osseux massifs montrent d'autres traces de travail (raclage, sciage, abrasion), sans qu'ils puissent être attribués à une catégorie particulière d'outils.

Deux premières phalanges de renne, perforées à la partie médiane, utilisées en sifflet, donnent des sons d'oiseaux (faucon et courlis, selon J. de Heinzelin, 1973a, p. 36), et pourraient avoir servi d'appeaux. L'une d'elles possède une petite plaquette osseuse rapportée dans la perforation.

Deux fragments de *récipients* cylindriques, réalisés en ivoire, présentent un bord découpé et, dans un cas souligné de deux sillons parallèles (diamètres: 2,5cm et entre 11 et 12cm). Ils sont très comparables à certaines pièces découvertes dans des sites gravettiens de Moravie (Dolni Vestonice: B. Klima, 1963, pl. 65) et de Pologne (Mamutowa: M. Otte, 1980).

7.3. Témoins esthétiques

Une *épingle* en ivoire, à pointe cassée et à tête et à œillère sommitale ovale, perforée à partir de chaque face, porte 3 séries d'incisions transversales: une au sommet du fût et une de chaque côté de l'œillère.

Quatre restes de *tubes* découpés dans des os d'oiseaux montrent de courtes incisions transversales. Le seul élément complet (41 × 12mm) présente deux séries d'incisions successives, séparées par un raclage longitudinal. Il a été analysé en détail par J. de Heinzelin (1973a, p. 35).

Cinq fragments de *plaquettes d'ivoire* sont décorés, sur la face convexe par un réseau losangique, construit d'une manière particulièrement régulière (J. de Heinzelin, 1973a, p. 32). Ils souligneraient les affinités orientales de l'ensemble (J. de Heinzelin, 1973b).

Quinze coquilles tertiaires non aménagées proviennent probablement des formations lutétiennes du Bassin de Paris (J. de Heinzelin, 1973a, p. 38). Des dents de sélaciens provenant de l'Yprésien ont été

recueillies au tamisage, sans qu'on puisse dire si elles furent entraînées par les agents naturels ou collectées par l'homme.

7.4. Interprétations générales et comparaisons (*)

L'industrie recueillie à Maisières constitue un ensemble homogène et bien particulier, à tendances nettement marquées et assez différentes de ce que l'on connaissait dans cette région pour le Paléolithique supérieur ancien. Installé dans une zone de plaines ou de bas plateaux où les découvertes ont été accidentelles et relativement sporadiques, ce gisement nous fournit peut-être l'image d'un faciès culturel jusque là fort mal connu, se rattachant aux grands courants du Paléolithique supérieur mais avec des particularités telles qu'il mérite certainement l'appellation de « Périgordien hennuyer » que lui a donné J. de Heinzelin (1973a, p. 55). Sans doute, les découvertes dispersées du Nord de la France et du Hainaut, dont la signification est encore peu explicite, pourraient-elles s'y rapporter et l'occasion se présentera probablement un jour de pouvoir étudier d'autres sites importants qui fourniront les données complémentaires à la connaissance de cette culture, de ses stades d'évolution et de ses activités.

Dès à présent, une étude comparative des différents éléments composant l'ensemble de Maisières permet de situer les tendances qui s'y manifestent dans leur contexte chronologique et spatial, tel qu'il peut être connu aujourd'hui.

Le bassin de l'Escaut a livré de rares traces du Périgordien supérieur (pointes de la Gravette, de la Font-Robert, petits ensembles de débitage, etc.), trop faibles toutefois pour que l'on puisse le caractériser plus précisément (M. Otte, 1979).

Les gisements périgordiens les plus proches et suffisamment riches sont situés dans le bassin de la Meuse mais appartiennent déjà à une phase plus évoluée et plus proche typologiquement du Périgordien supérieur français. On sait qu'ils sont postérieurs aux phases ancienne et moyenne de l'Aurignacien local et qu'ils se présentent sous différents faciès possédant en commun les processus de débitage, l'abattement des bords (gravettes, éléments tronqués) et la fréquence relative de certaines pièces comme les lames tronquées et les burins sur troncature. Le faciès représenté à Engis, Goyet et Fond de Forêt, comptant de nombreux éléments à dos, tronqués et bitronqués, est nettement distinct des traditions de Maisières; il y existe de rares éléments à retouches plates, dont aucun ne fut découvert dans un contexte stratigraphique certain. Tandis que le faciès de Spy, Trou Magrite et de la Station de l'Hermitage à Huccorgne semble partager les mêmes tendances que celles de Maisières quoique à un stade plus avancé. On y retrouve des gravettes et micro-gravettes, constituant un mode d'armature pratiquement inexistant à Maisières, ainsi que d'abondants burins sur troncature, rarement rencontrés au site hennuyer. Mais ils sont accompagnés, dans le bassin de la Meuse, par des pointes de la Font-Robert, accessoirement à retouches couvrantes et parfois même avec l'enlèvement plan sommital. On y retrouve en outre des lames appointées par retouches plates, identiques à celles de Maisières. À Spy, l'industrie osseuse présente en outre plusieurs éléments comparables.

À l'Hermitage, une récente étude de la séquence sédimentaire a montré que l'industrie accompagne une oscillation froide médium correspondant approximativement à celle de Tursac (P. Haesaerts, 1978), donc postérieure à celle dite de Maisières-Canal contemporaine de l'habitat paléolithique de ce lieu (vers 28.000 B.P.).

Les sites périgordiens du bassin mosan sont donc très probablement diachroniques, postérieurs à l'occupation de Maisières-Canal; leurs industries pourraient résulter de l'évolution du Périgordien hennuyer, à quoi seraient venues se mêler les techniques propres au Périgordien français (gravettes, éléments tronqués, etc.).

Cependant, dans la même région, de grossières pointes bifaces vaguement losangiques ou foliacées ont été découvertes dans les phases initiales du Paléolithique supérieur (Spy, Goyet: M. Otte, 1974a; Ph.L. Smith, 1966; L. Eloy, 1956). Ces éléments, ajoutés à la présence de traditions de la retouche plate biface dans les ensembles du Paléolithique moyen (Grotte du Docteur: M. Ulrix-Closset, 1973), du Moustérien évolué (Spy, niveau moyen: M. Ulrix-Closset, 1975, pp. 61 et 65) et d'une phase intermédiaire entre Paléolithique moyen et supérieur (Couvin: M. Ulrix-Closset, J.M. Cordy et M. Otte, en préparation), pourraient témoigner d'une

(*) Certaines idées émises ici ont fait l'objet d'échanges de vue avec certains de mes collègues. Il est parfois difficile de faire la part de chacun dans de telles conversations. Nous pensons néanmoins que l'apport de J. Hahn, J. Kozlowski et M. Oliva a été substantiel dans les conceptions que nous nous sommes faites.

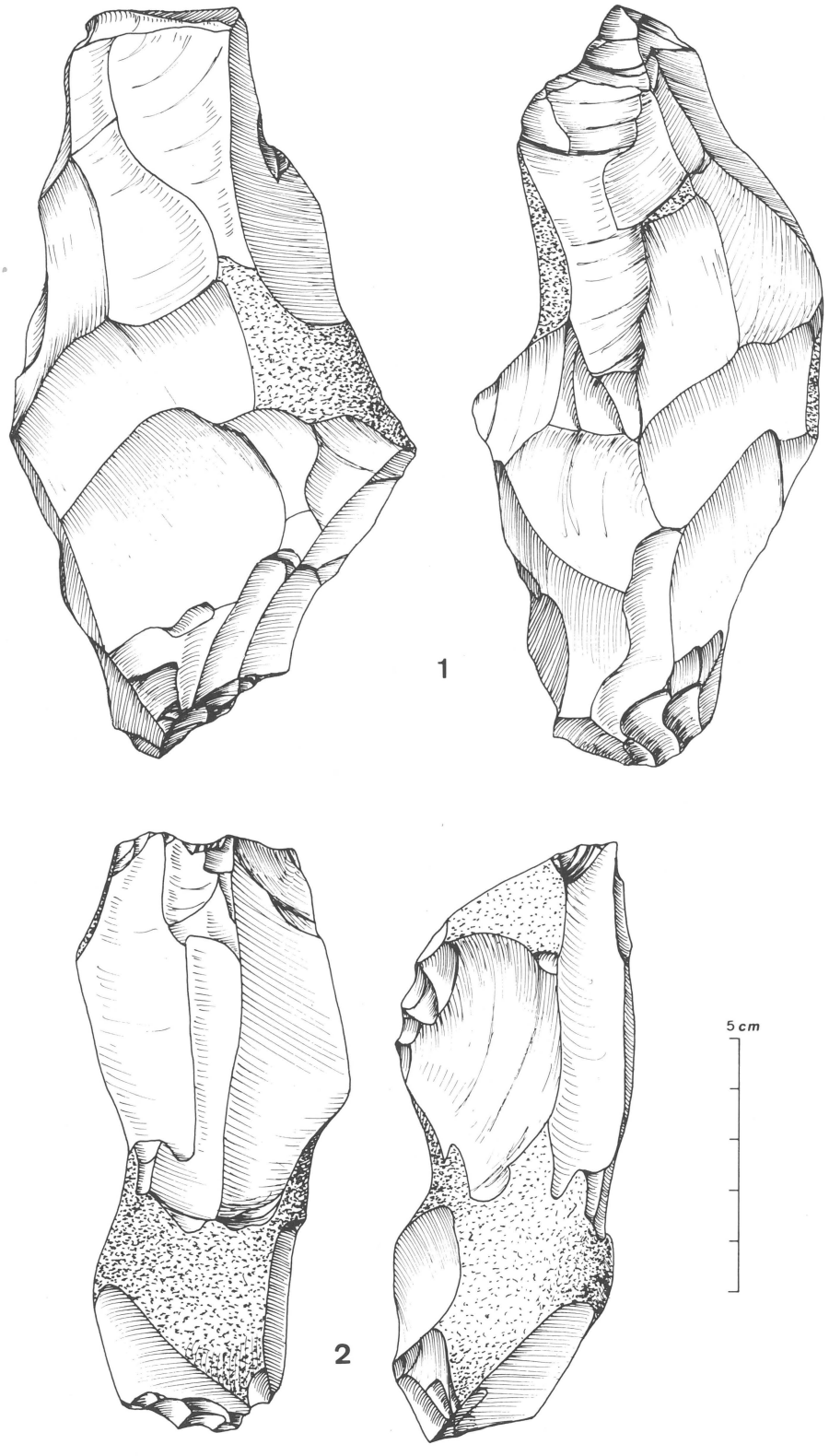


FIG. 20. — 1) Pré-nucléus. 2) Nucléus à lames préparé au dos.

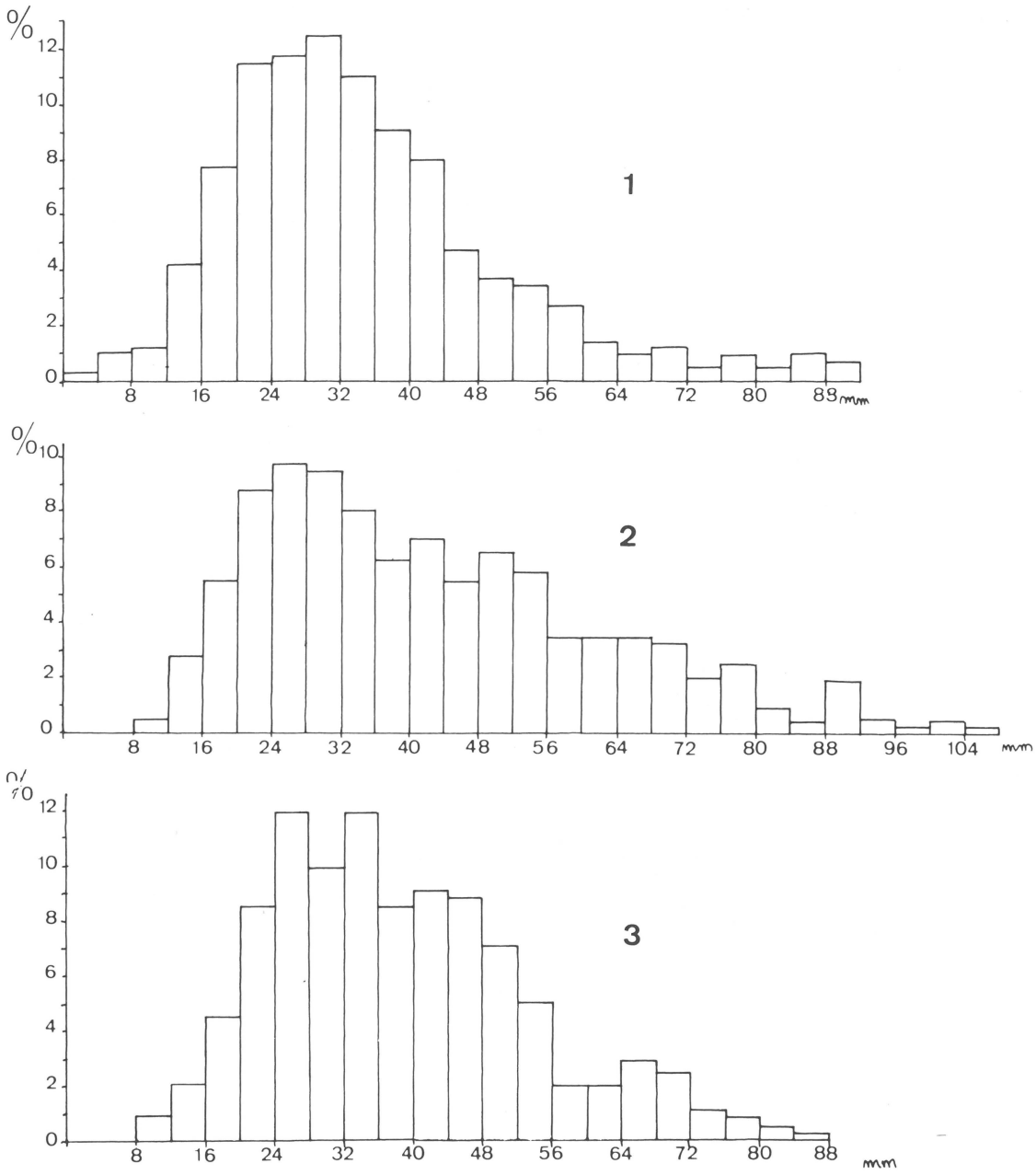


FIG. 21. — Variations des longueurs des lames cassées, selon les fragments médians (1), distaux (2) et proximaux (3).

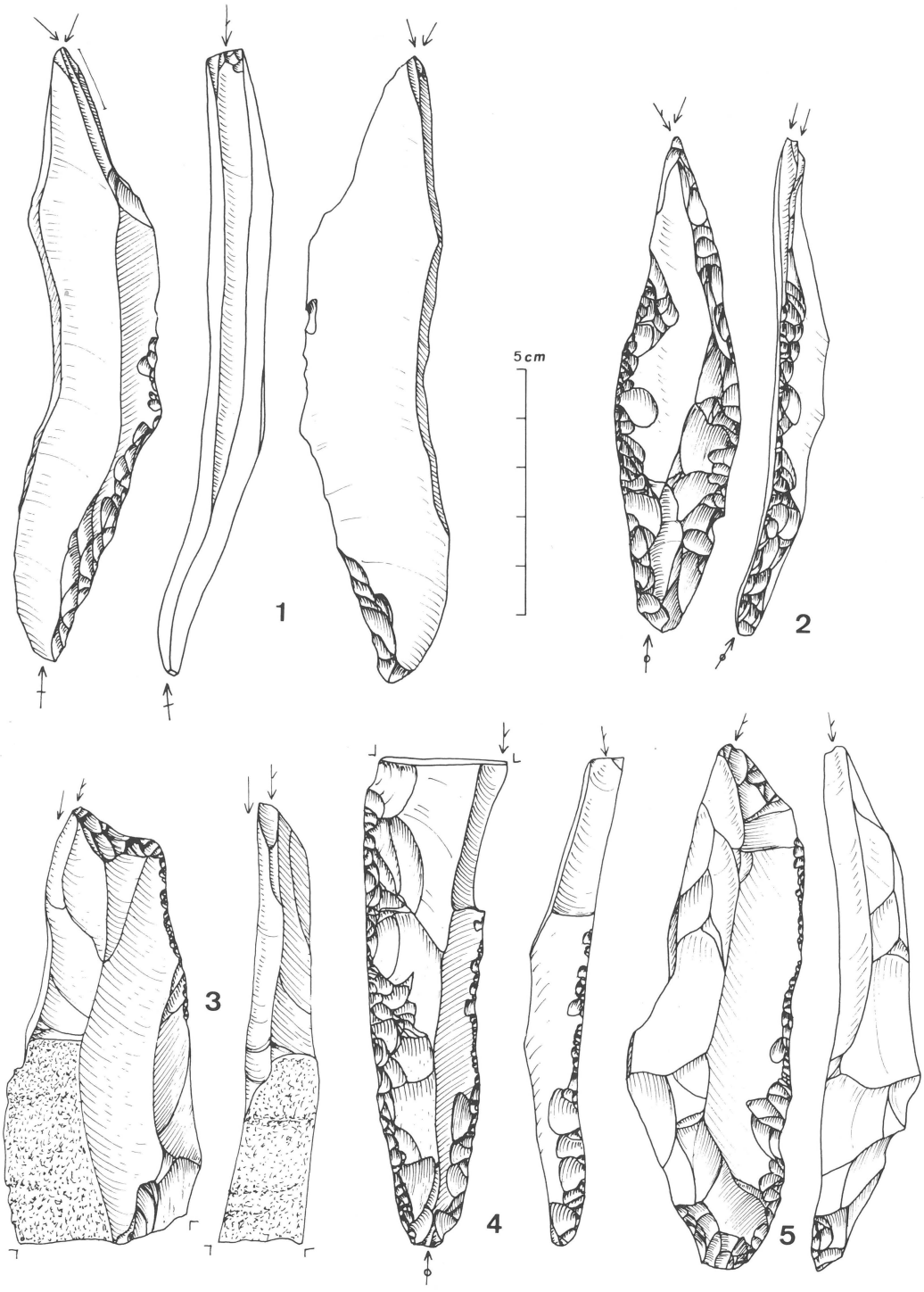


FIG. 22. — 1) Burin dièdre sur lame retouchée formant cran.
2) Burin dièdre sur lame à retouches plates.
3) Burin d'angle sur troncature concave.
4) Burin d'angle sur lame cassée aménagée par retouches plates.
5) Burin d'angle sur troncature rectiligne oblique sur lame retouchée.

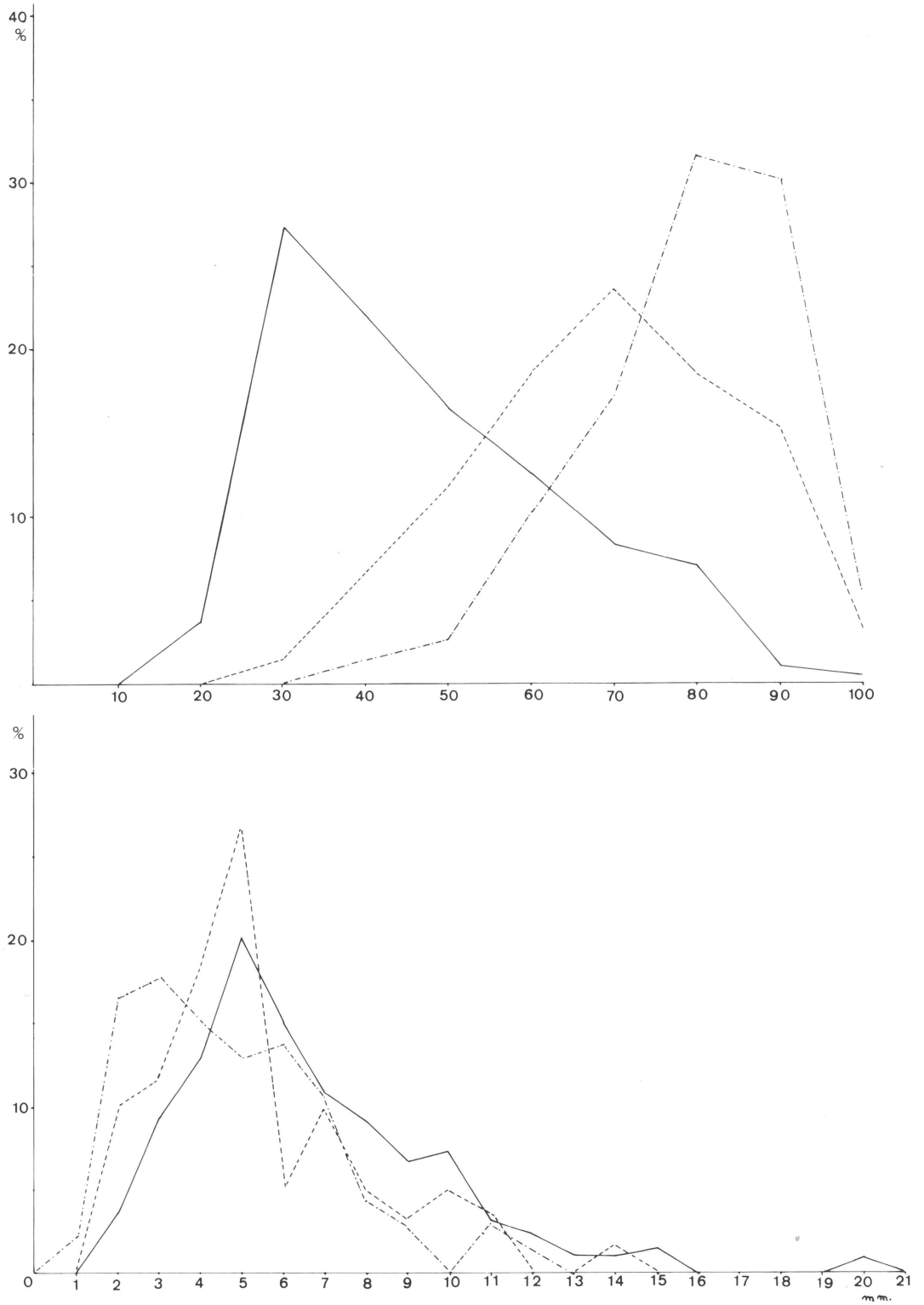


FIG. 23. — Haut: variation de l'angle des biseaux de burins exprimée en pourcentages. Trait continu: burins dièdres; trait interrompu: burins sur troncature; trait interrompu pointé: burins sur cassure.
Bas: largeur du biseau des burins.

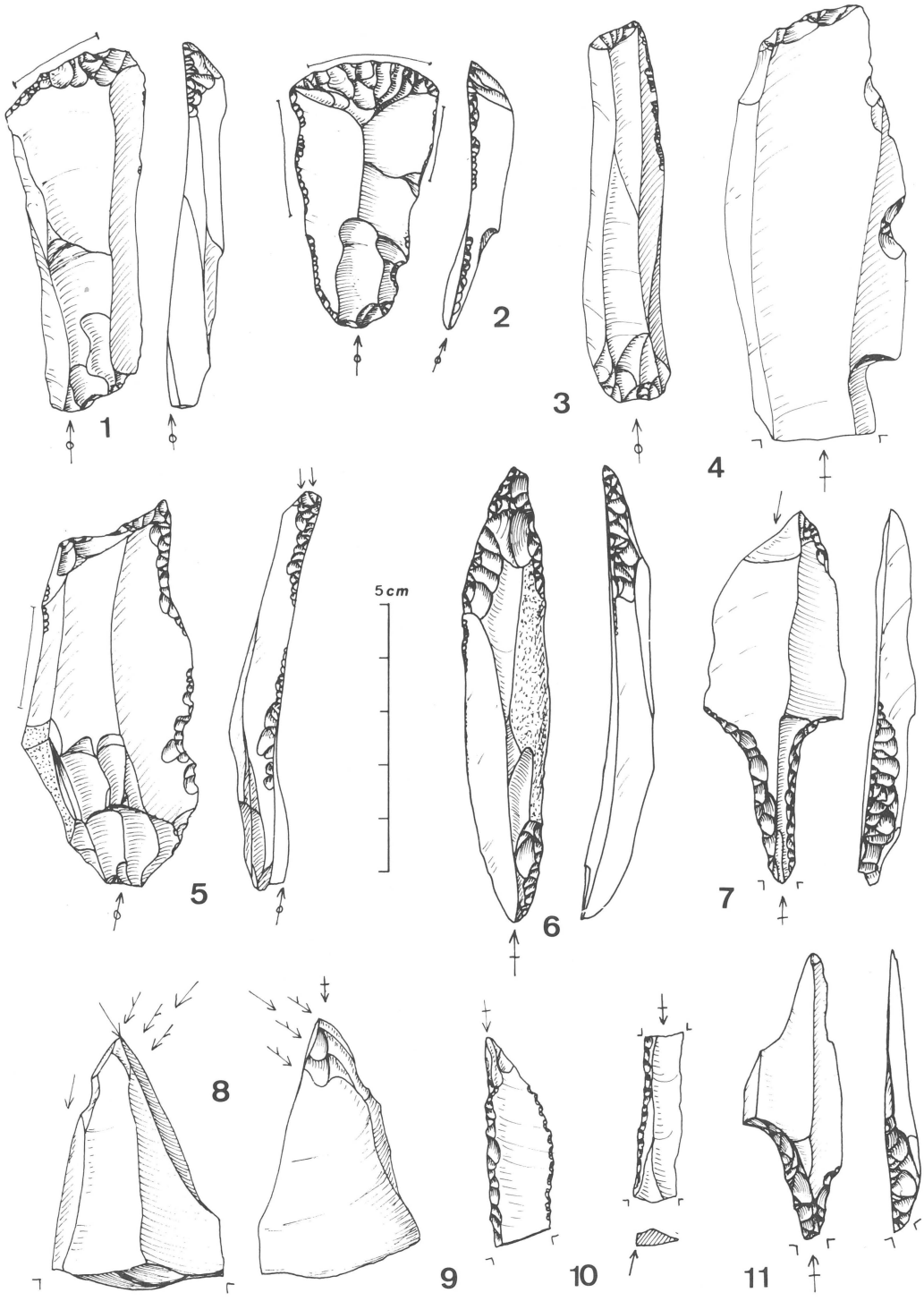


FIG. 24. — 1) et 2) Grattoirs sur lame.
3) et 4) Lames tronquées.
5) et 6) Perçoir et bec.
7) et 11) Pointes pédonculées.
8) Burin caréné.
9) et 10) Pièce à dos.

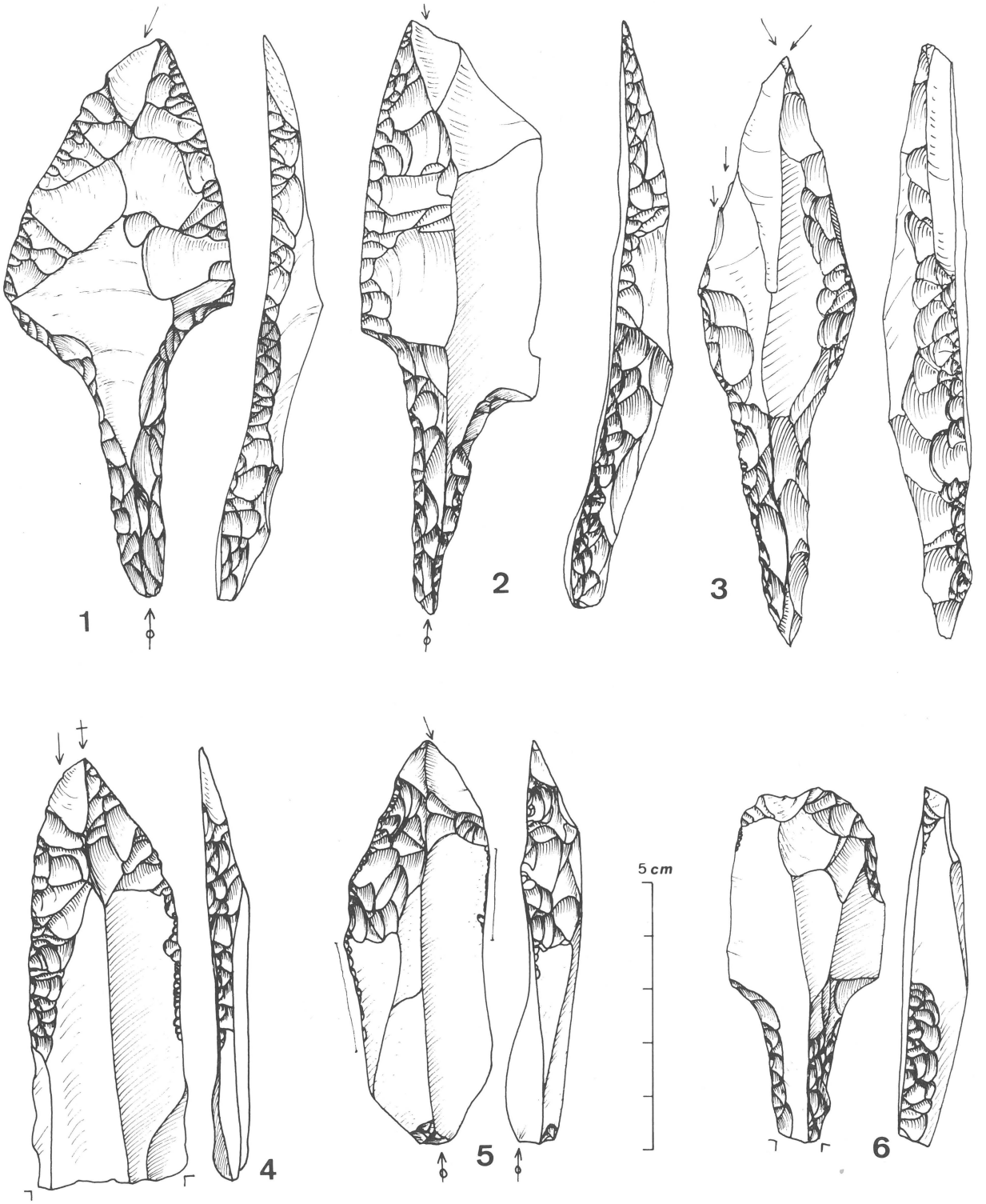


FIG. 25. — 1) et 2) Pointes pédonculées et à retouches plates, avec enlèvement sommital postérieur aux retouches.
3) Burin dièdre pédonculé.
4) et 5) Pointes à retouches plates avec enlèvement sommital postérieur.
6) Grattoir pédonculé.

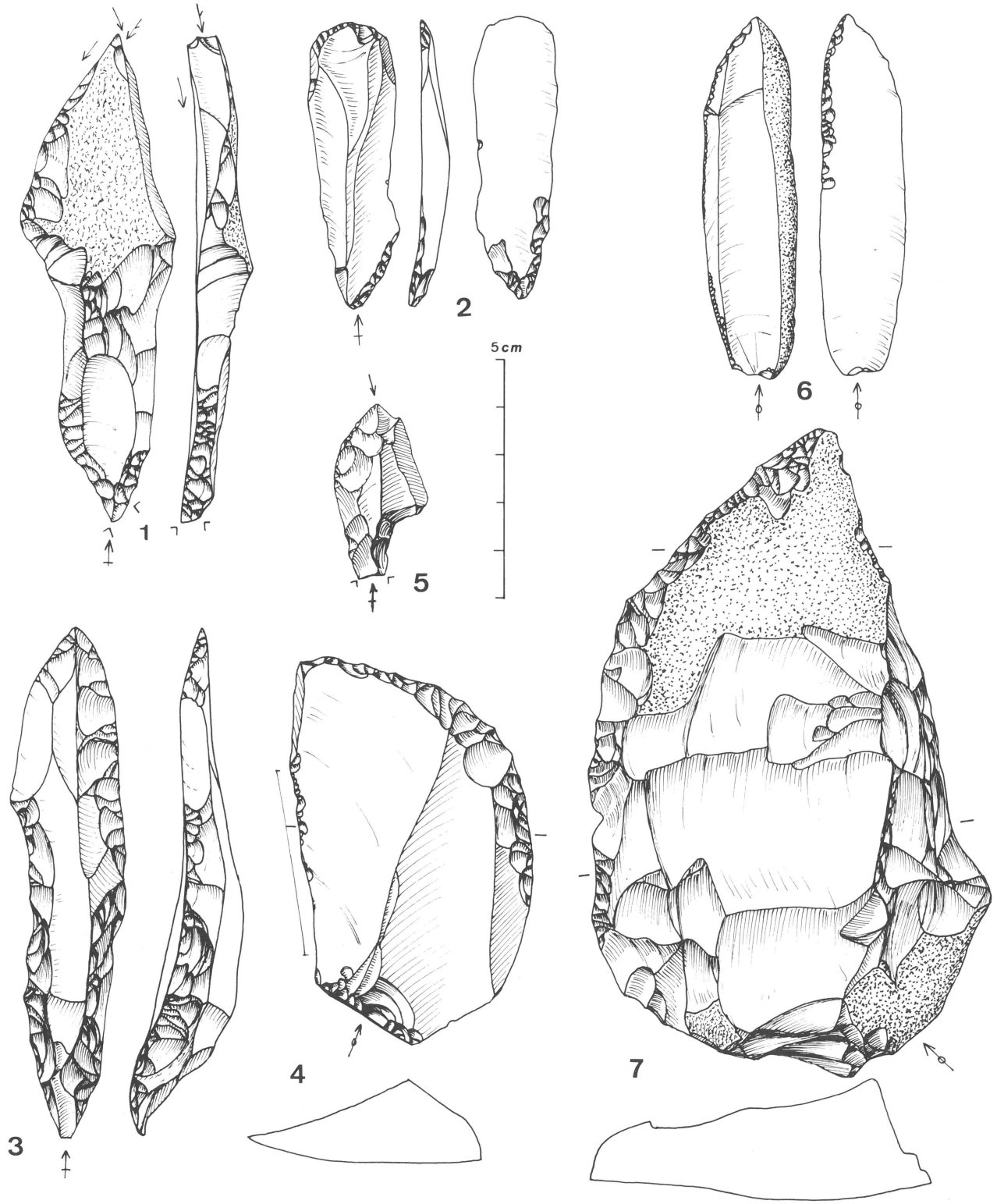


FIG. 26. — 1) Burin-perçoir.
2) Grattoir-lame appointée.
3) et 5) Pointes à cran et à retouches plates.
4) Couteau à dos retouché.
6) Couteau à dos naturel.
7) Racloir à dos formé par une crête.

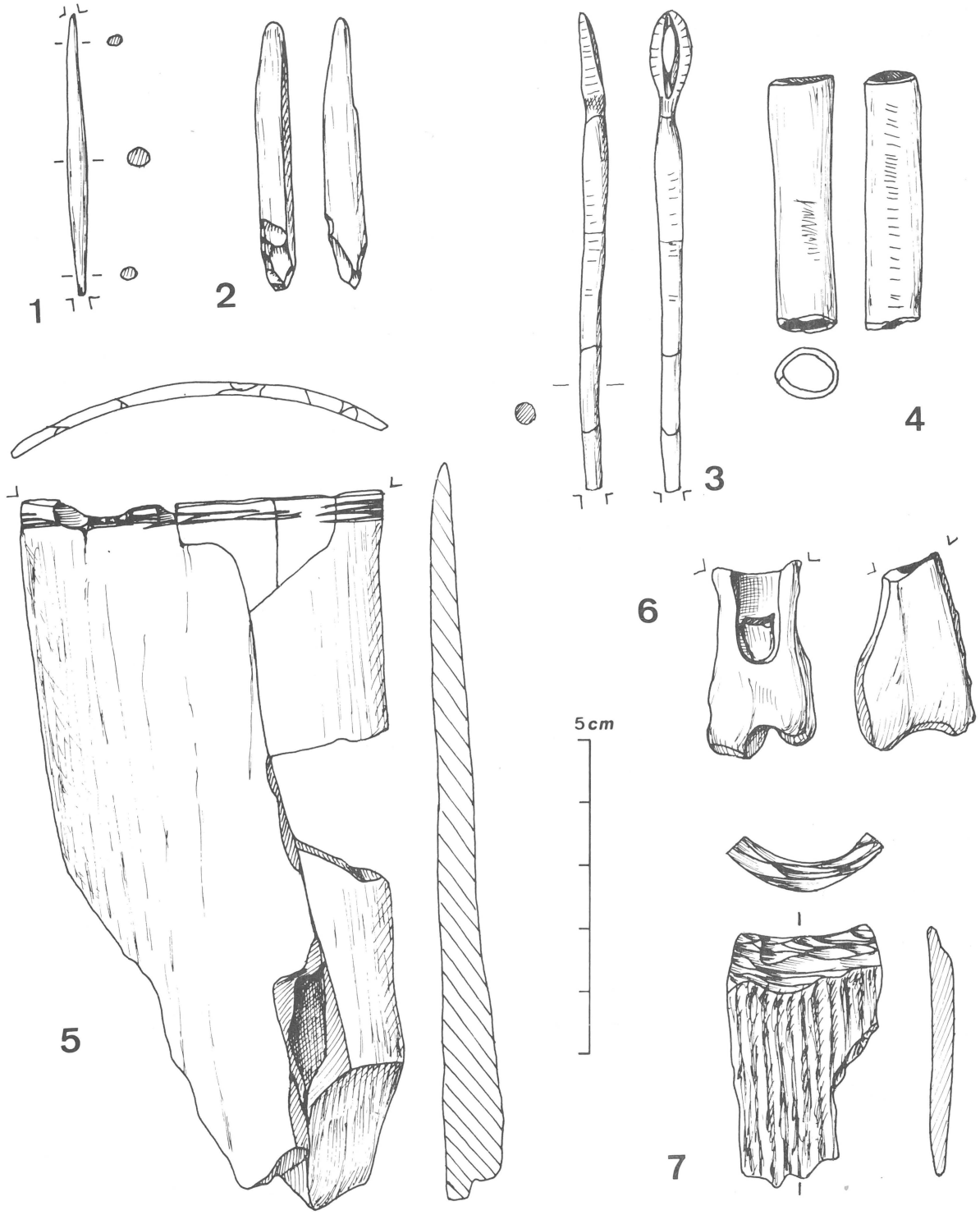


FIG. 27. — 1) Pièce bipointe en ivoire (hameçon ?).
2) Pointe de sagaie (?) à base découpée en ivoire.
3) Épingle à tête renflée et à incisions transversales, ivoire.
4) Tube en os, strié.
5) et 7) Fragments de récipients cylindriques, ivoire.
6) Phalange perforée avec pièce osseuse rapportée (sifflet ?).

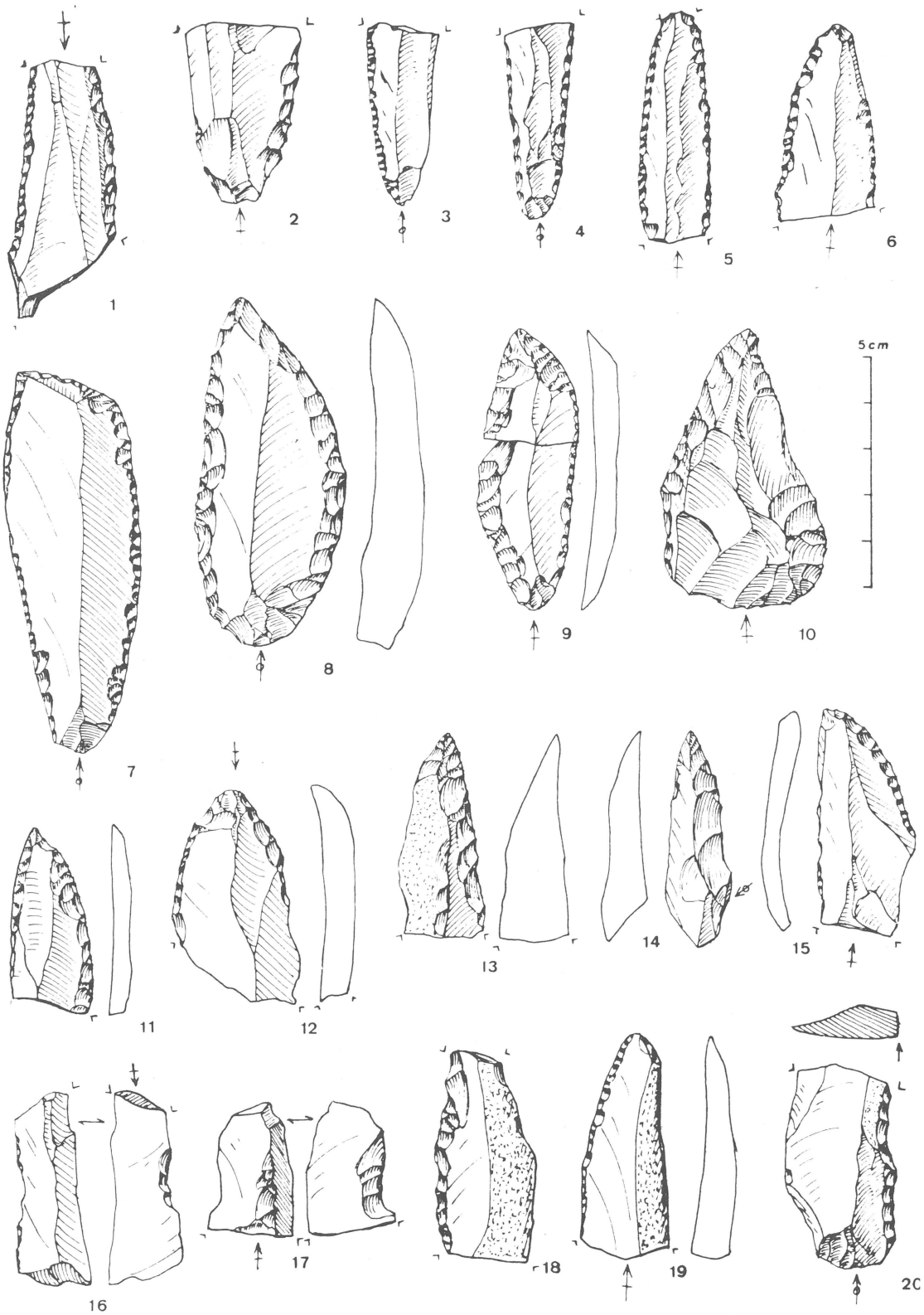


FIG. 28. — Petrkovice (Moravie du Nord).
1) à 7) Lames retouchées.
8) à 15) Lames et éclats appointés.
16) et 17) Encoches retouchées.
18) et 19) Couteaux à dos naturel et à bord retouché.
20) Couteau à dos retouché.
(Musée d'Ostrava et Académie des Sciences à Brno).

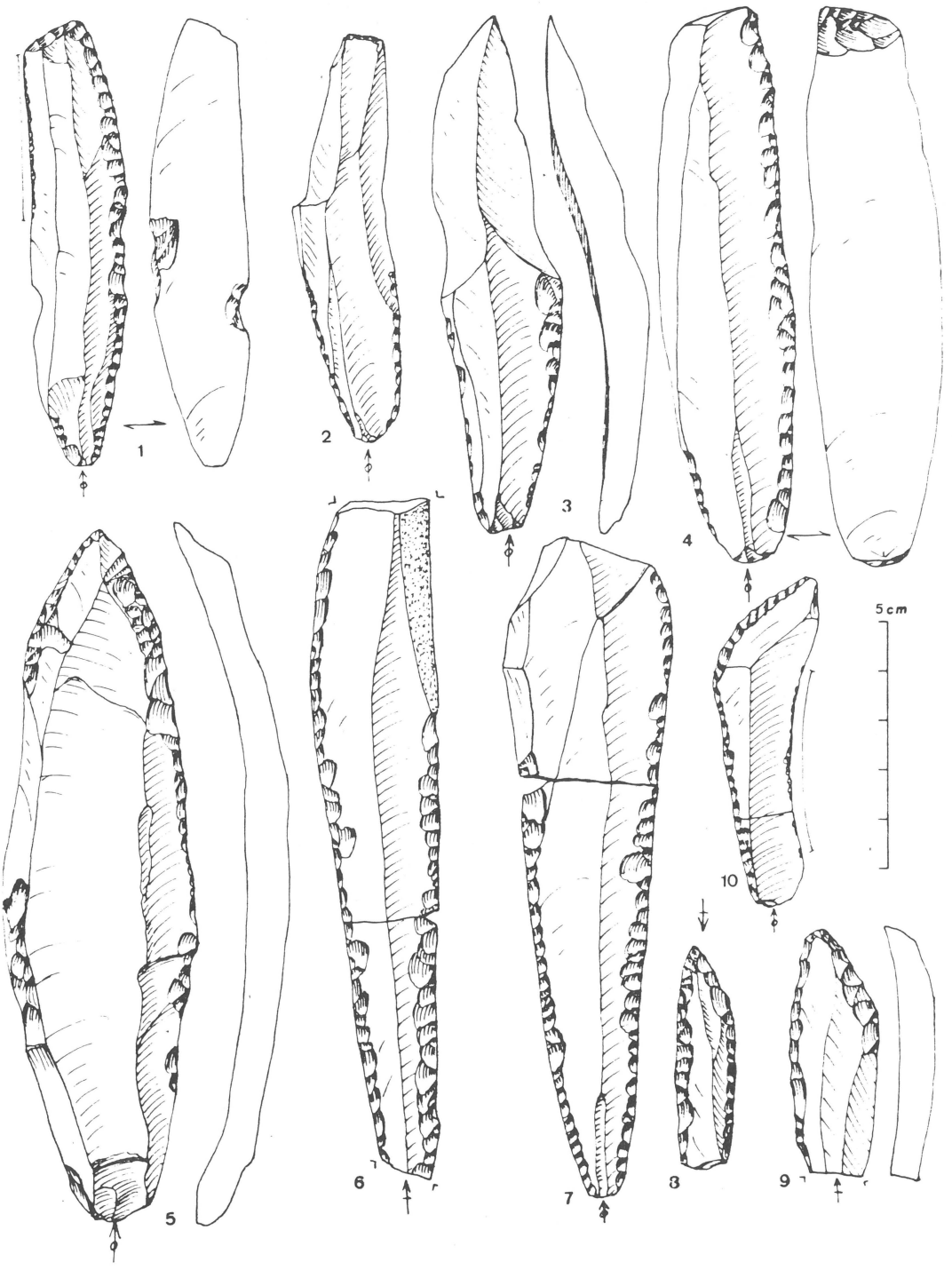


FIG. 29. — Willendorf II, couche 9 (Basse Autriche).
1) et 2) Lames retouchées et tronquées.
3) Lame pointue retouchée à la base.
4) Lame retouchée et esquillée.
5), 8) et 9) Lames appointées.
6), 7) et 10) Lames retouchées.
(Musée de Vienne).

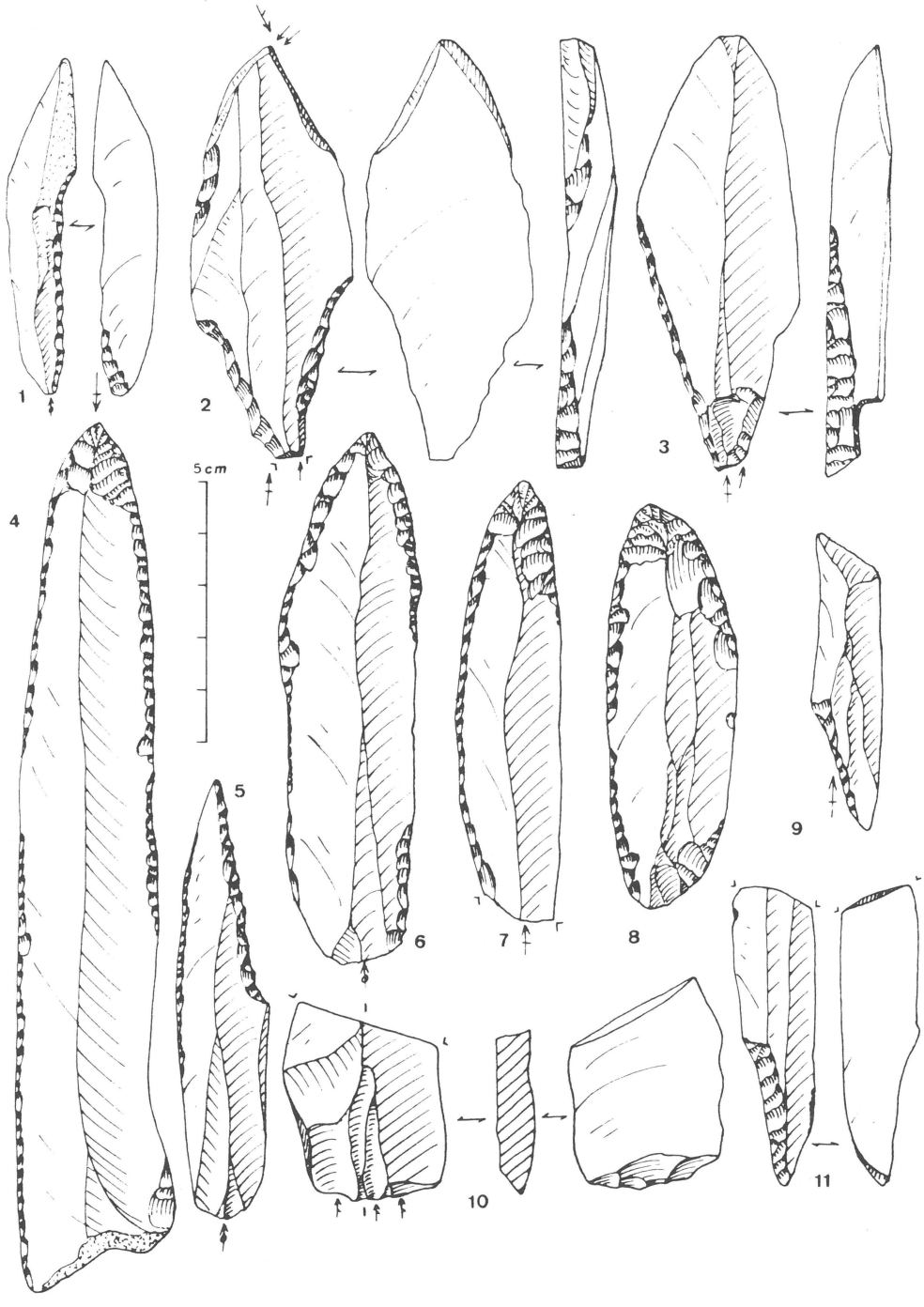


FIG. 30 — Molodova V, niveau VII (Ukraine).
1) Lame pointue à cran proximal.
2) Burin dièdre pédonculé.
3) Lame avec amorce de pédoncule distal.
4), 6), 7) et 8) Lames appointées.
5), 9) et 11) Lames à cran.
10) Couteau de Kostienki.
(Académie des Sciences à Lvov).

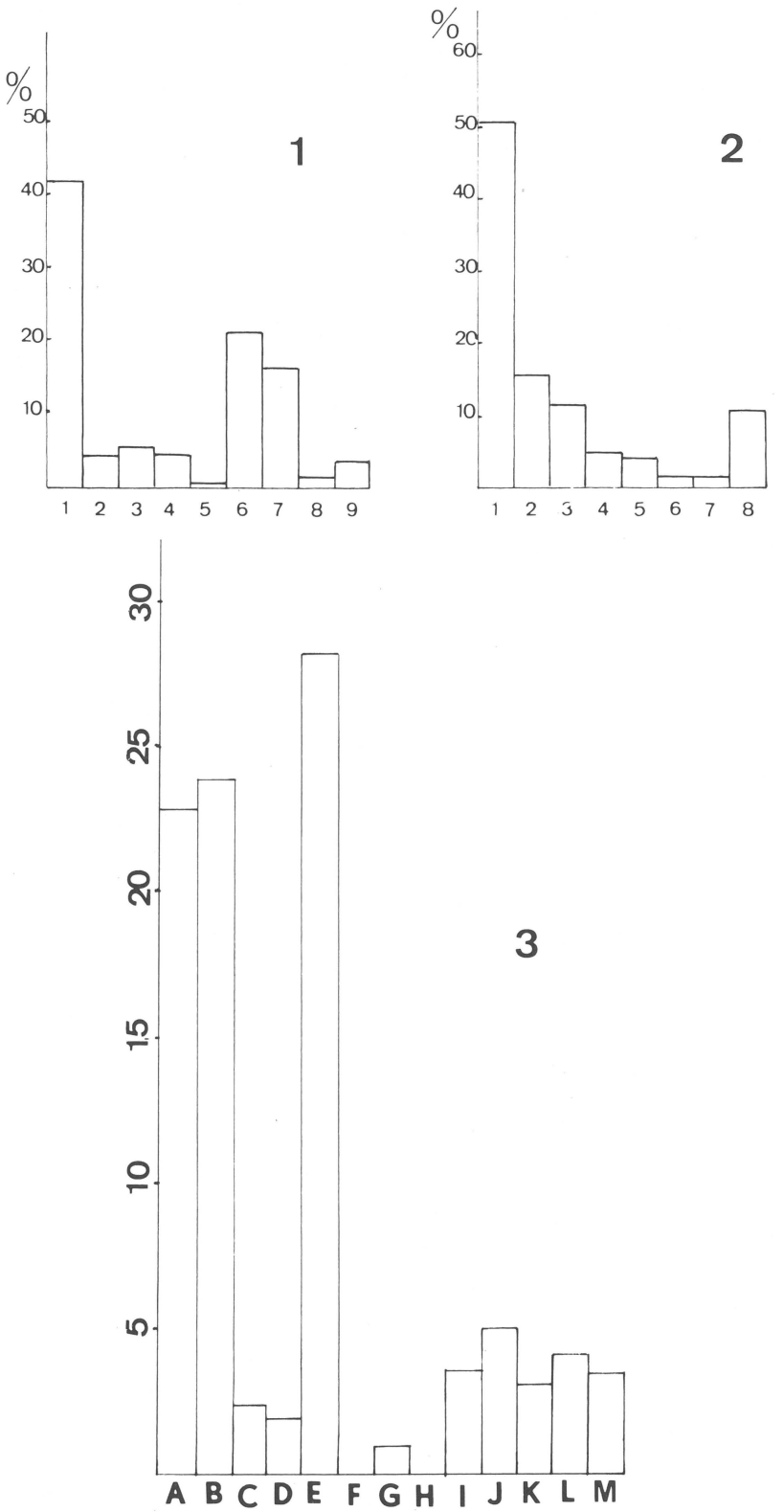


FIG. 31. — 1) Maisières-Canal: pourcentages des principales classes d'outils; 1: burins (43,6), 2: grattoirs (5,6), 3: perçoirs (5,3), 4: troncatures (5,6), 5: dos (0,5), 6: pédoncules et crans (19,0), 7: pointes à retouches plates (14,4), 8: racloirs (1,9), 9: outils composites (4,0).

2) Maisières-Canal: pourcentages des types de burins; 1: dièdres (50,3), 2: sur cassure (15,7), 3: sur troncature (14,7), 4: sur bord retouché (1,4), 5: sur pan naturel (4,1), 6: carénés (1,4), 7: pièces très massives (1,1), 8: mixtes (10,8).

3) Molodova, couche VII: principales classes d'outils; A: burins, B: grattoirs, C: perçoirs et becs, D: troncatures, E: pièces à dos, F: microlithes, G: pédoncules et crans, H: pointes à retouches plates, I: lames retouchées, J: lames appointées, K: pièces moustériennes, L: outils composites, M: autres outils.

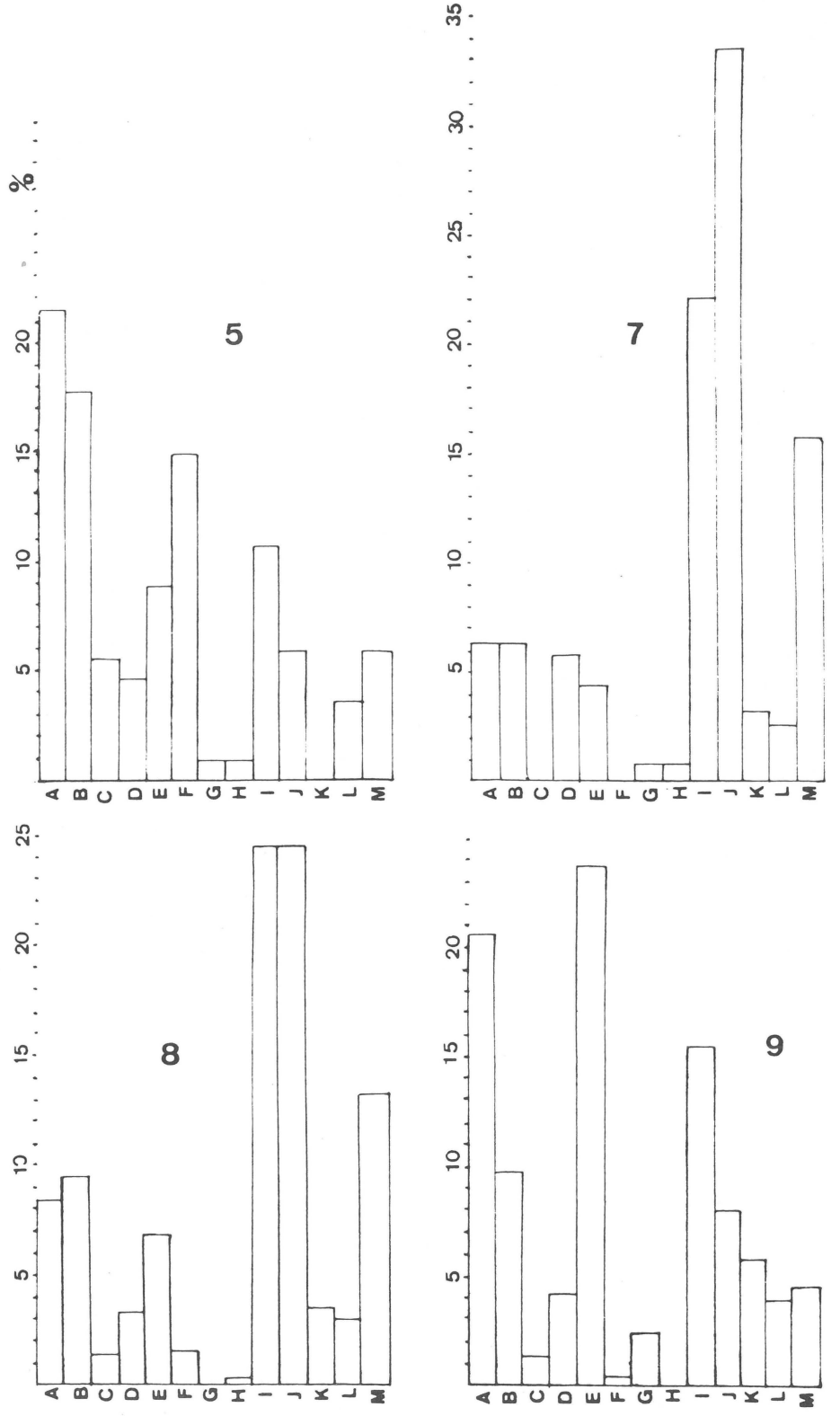


FIG. 32. — Willendorf II, couches 5, 7, 8 et 9: principales classes d'outils. Même légende que la Figure 31, 3).

tradition à caractère régional se greffant sur des cultures successives et dont les attaches lointaines sont probablement centre-européennes (J.K. KOSLOWSKI, 1974). Par ailleurs, dans le bassin de l'Escaut, plusieurs découvertes encore partiellement inédites, attestent la présence importante d'un Paléolithique moyen évolué à débitage levallois et où la retouche biface fut pratiquée sur des pointes, racloirs et couteaux. Là aussi, la poursuite des recherches sur le terrain autant que l'exploitation plus poussée des données déjà disponibles permettront de mieux définir le sens de l'évolution régionale et donc d'expliquer l'apport éventuel de ce substrat à l'industrie de Maisières.

L'Europe occidentale ne fournit guère de comparaison probante pour ce type d'industrie. En Grande-Bretagne toutefois, de grossières pointes foliacées, identiques à celles de Spy et de Goyet ont été découvertes dans des ensembles du Paléolithique supérieur ancien (« Early Upper Paleolithic », J. CAMPBELL, 1977). Elles s'y trouvaient parfois associées à des éléments typiquement aurignaciens (D. GARROD, 1926) et on leur accorde des dates très anciennes (env. 38.000 B.P.). Des lames appointées et des pointes pédonculées indiquent la possibilité d'une occupation périgordienne proche de celle des grottes belges (M. OTTE, 1974a). Mais les documents de Grande-Bretagne, recueillis dans des contextes peu surs ne permettent guère plus qu'une énumération typologique dont les éléments ont d'ailleurs été défigurés par d'importantes altérations naturelles. Pointes foliacées, pièces aurignaciennes, pièces périgordiennes proches de celles recueillies en Belgique nous semblent correspondre à autant de traditions successives (M. OTTE, 1978a). Ce prolongement extrême de l'Europe occidentale, alors en connexion avec le continent, a sans doute hébergé les occupations épisodiques de cultures proches de celles représentées en Belgique, c'est-à-dire appartenant aux traditions de la plaine septentrionale européenne.

Les plaines du Nord de la France constituent le terrain de passage obligé entre les grottes britanniques et les grottes belges. Elles n'ont cependant fourni que des éléments disparates (J. de HEINZELIN, 1973a, pp. 49 et 50) dont l'attribution précise est encore impossible mais qui s'éloignent apparemment des traditions illustrées dans le Sud-Ouest. Seule la découverte et l'exploitation de sites nouveaux enfouis sous les dépôts limoneux étayera l'hypothèse de la présence du Périgordien hennuyer dans ces régions (M. OTTE, 1974b).

Au Cirque de la Patrie à Nemours, le gisement annexe contenait des pointes pédonculées à retouches plates accompagnées de gravettes (A. CHEYNIER, 1962 et B. SCHMIDER, 1971).

Ces éléments sont proches d'un des faciès reconnus en Belgique (Spy, Trou Magrite, l'Hermitage: M. OTTE, 1976a, p. 349). Mais au gisement principal, sous cet ensemble avec pointes de la Gravette, une occupation contenant des pointes foliacées et pédonculées évoque davantage Maisières et indiquerait de nouveau l'antériorité de ce faciès sur l'autre en même temps que l'extension aux plaines septentrionales de la France des traditions reconnues en Belgique.

Parmi les riches ensembles connus du Sud-Ouest de la France, aucun ne présente, pour des raisons diverses, d'analogie étroite avec Maisières bien que certaines tendances techniques du Périgordien supérieur leur soient communes. Le Périgordien V ne connaît pas le développement des pointes à retouches plates et l'équilibre des grandes catégories d'outils est assez dissemblable; le Proto-Solutréen, d'ailleurs nettement plus récent, ignore les pièces pédonculées, caractéristiques de Maisières; le Protomagdalénien, avec de nombreuses pièces à dos s'en éloigne radicalement (D. de SONNEVILLE-BORDES, 1960; F. BORDES, 1978).

Le Périgordien supérieur de Corbiac, pourvu d'abondantes pointes de la Gravette, contenait également une petite série de pointes foliacées unifaces, proches de celles du site belge (F. BORDES, 1974); toutefois, le contexte étant fort différent, on ne sait s'il s'agit d'une filiation lointaine ou d'une convergence technique.

L'Est de la France ne nous a pas fourni de comparaison avec Maisières, malgré la présence de traces de Périgordien de type Font-Robert analogue à celui des grottes belges (M. LARUE, J. COMBIER et J. ROCHE, 1966). Suivant P. SMITH (1968) cette région est un berceau possible du Proto-Solutréen; l'écart de temps entre cette industrie et celle de Maisières empêche de croire à une filiation directe.

Nous avons récemment étudié la plupart des principaux gisements gravettiens d'Europe Centrale, entre Rhin et Dniestr (M. OTTE, 1980). Ceux-ci appartiennent pour l'essentiel à une phase technique nettement plus évoluée que celles de Maisières et sont d'ailleurs généralement plus récents.

Toutefois, quelques ensembles du Gravettien ancien de cette région manifestent des similitudes avec le site belge. Petrkovice en Moravie du Nord (B. KLIMA, 1954-1955) comprend des lames appointées identiques à celles de Maisières, des outils composites, grattoirs-lames appointées et deux pointes à retouches

bifaces. Le débitage est également massif, en larges enlèvements laminaires formant support d'outils. On y retrouve des traits d'archaïsme tels que les racloirs, pointes moustériennes et le débitage levallois. L'ensemble, qui contient en outre des outils typiquement gravettiens, est interprété comme plus ancien que Dolni Vestonice (celui-ci vers 27.000 B.C.) et daterait soit du début du même interstade (B. KLIMA, 1954-1955) soit de l'interstade précédent (K. VALOCH, 1969, p. 113).

L'autre point de comparaison essentiel est fourni par le riche gisement de Willendorf en Basse-Autriche, niveaux supérieurs (7, 8, 9) et moyens (5 et 6) superposés aux couches aurignaciennes (2 à 4) (F. FELGENHAUER, 1956-1959). Les couches 6 et 7 en particulier présentent un développement considérable des lames appointées, souvent bipointes et des outils composites associant ce type à un grattoir. On y retrouve des composantes moustériennes (racloirs, pointes) et l'outillage à dos y est très peu représenté. L'occupation gravettienne prend place au début des épisodes froids et rigoureux attribués au Würm II d'Europe centrale suivant F. BRANDTNER (1956-1959). Le niveau gravettien inférieur (n° 5) a été daté d'environ 30.000 B.P. par la méthode C^{14} ce qui permet d'estimer, pour les niveaux moyens une date analogue à celle de Maisières.

Dans la partie occidentale de l'Ukraine, le site de Molodova V (Dniestr moyen) a fourni une séquence d'occupations paléolithiques couvrant presque toute la dernière glaciation. En particulier, le Paléolithique supérieur y est représenté à des stades de développement successifs: entre environ 30.000 et 10.000 B.P. (R. KLEIN, 1973; A. CHERNYSH, 1961).

Après un hiatus post-Moustérien, une culture originale semble perdurer jusqu'à l'Épipaléolithique local, lequel évoque les traditions gravettiennes d'Europe centrale. C'est pourquoi cette culture est parfois considérée comme autonome et désignée sous l'appellation de « Molodovien » (J. KOSLOWSKI, 1975).

Quoiqu'il en soit, on observe dans la phase ancienne (niveaux X à VII), des tendances techniques évoquant celles de Willendorf déjà mentionnées et curieusement assez proches de celles représentées à Maisières. On constate en effet un débitage en grandes lames massives avec des traces d'archaïsme rappelant la technique levallois, de nombreuses grandes lames appointées, côté distal, par retouches plates, des lames bipointes également par retouches plates, le développement des burins, la rareté des pièces à dos; on y trouve des outils composites associant des lames appointées et même, dans le niveau VII (23.000 B.P.), quelques pièces pédonculées, dont un burin dièdre identique à ceux de Maisières.

Ce point de comparaison, qui indique davantage un centre de civilisation particulier qu'un site isolé, souligne à nouveau qu'il faut chercher vers l'orient les affinités techniques de l'industrie de Maisières.

Si l'on suppose une origine commune, il nous semble probable, avec J. KOSLOWSKI (1977), qu'elle se trouve en Europe centrale (tel Willendorf); de là, les traits techniques et culturels ont pu rayonner à la fois vers l'Est et vers les plaines septentrionales, qu'aucun cloisonnement naturel ne divisait depuis le sud de la Grande Bretagne jusqu'en Ukraine.

Ces tendances techniques du Paléolithique supérieur centre-européen peuvent d'ailleurs trouver une ascendance lointaine dans les industries du Paléolithique moyen de chaque région telles le Micoquien en R.F.A. (G. BOSINSKI, 1967), le Prodnicien en Pologne (St. KOWALSKI, 1969) et les industries à pointes bifaces en R.D.A. (D. MANIA et V. TOEPFER, 1973).

Des ensembles typologiquement et chronologiquement intermédiaires pourraient en effet soutenir cette idée: Mauern en Bavière (niveau inférieur) où les pointes foliacées bifaces appartiennent à un Paléolithique moyen évolué (A. BOHMERS, 1951; H.J. MÜLLER-BECK, 1974); Ranis en Thuringe, où l'industrie du niveau 3 contient, à coté d'outils du Paléolithique supérieur, des lames appointées unifaces apparentées au Paléolithique moyen avec pointes bifaces de la couche 2 (W. HÜLLE, 1977); Jerzmanovice en Pologne, où la couche G, datée de 38.000 B.P., a livré de grandes lames appointées unifaces dans un ensemble assez pauvre mais déjà assimilable au Paléolithique supérieur ancien (W. CHMIELEWSKI, 1961). Ces différents assemblages qui appartiennent, selon nous, à une culture indépendante des autres grandes traditions du Paléolithique supérieur ancien (J. KOSLOWSKI e.a., 1975 et M. OTTE, 1978b), auraient pu influencer, d'une part, l'Aurignacien anglais et belge (pointes foliacées grossières), celui du Jura Souabe (H. MÜLLER-BECK, 1968) et, d'autre part, les formes anciennes du Gravettien d'Europe Centrale et, dans une moindre mesure, de Belgique.

En conclusion, l'industrie représentée à Maisières participe à des traditions culturelles qui sont attestées dès le début du Paléolithique supérieur de l'est à ouest des plaines septentrionales de l'Europe (Molodova, Jerzmanovice, Petrkovice, Ranis) ainsi que dans le bassin du Danube (Willendorf). L'origine première de ces traditions se situe sans doute en Europe centrale proprement dite où se trouvent des ensembles plus anciens qui ont pu leur donner naissance (Micoquien,

Altmühlien, Königsaue). Ces tendances particulières se sont ensuite greffées, selon les régions, sur des techniques plus évoluées, soit d'emprunt soit d'invention : abattage des bords, pédonculisation, outils a éléments multiples, etc. La phase ultérieure a vu ainsi se développer nombre de faciès régionaux dont Maisières constitue sans doute l'exemple le plus occidental.

VIII. SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS

J. de HEINZELIN ET P. HAESAERTS

Ce rapport rassemble les observations et conclusions stratigraphiques, archéologiques et paléontologiques faites à partir des fouilles de sauvetage du site paléolithique supérieur ancien de Maisières-Canal (1966) puis de l'extension méthodique des observations dans le voisinage (1967-1973).

L'habitat rencontré était enfoui à l'altitude de 28-29m, soit 6m sous la plaine alluviale actuelle de la rivière Haine (vers 34,50m), au débouché d'un vallon du flanc nord, devenu par-après celui des Wartons. Cette situation fut exceptionnellement propice à l'enregistrement sédimentaire des événements; celui-ci, analysé dans le détail, a fourni les repères de plus de 90 unités lithostratigraphiques successives et interprétables.

Nous avons traduit cette stratigraphie locale en cinq phases climatiques (II à VI) de la séquence régionale du Dernier Glaciaire et du Postglaciaire établie par ailleurs (P. HAESAERTS, 1973).

C'est avec la Phase IV (Pléniglaciaire B) postérieure à 32.000 B.P., que le site apporte une contribution nouvelle à la chronostratigraphie, permettant surtout de dissocier les épisodes paléoclimatiques mineurs qui suivent le « sol de Kesselt » et qui ont souvent été confondus avec lui.

Après les premières fluctuations froides et rigoureuses IVa et IVb, nous distinguons en succession: fluctuation froide médium IVc vers 30.700 B.P.; fluctuation rigoureuse IVd; fluctuation froide médium IVe entre 28 et 27.000 B.P. incluant dans son premier tiers l'habitat périgordien; fluctuation rigoureuse IVf; fluctuation froide médium à froide IVg; fluctuations froides et rigoureuses IVh à IVp.

La discussion critique des données étrangères justifie selon nous les corrélations suivantes entre la vallée de la Haine (H.), Dolni Vestonice (D.V., suivant B. KLIMA, 1963) le Périgord (P., suivant H. LAVILLE, 1973) et les divisions chronostratigraphiques reconnues.

— H. IVh à IVp = D.V. W-3 = P. VIII à P. XIV = seconde moitié du Pléniglaciaire B;
— H. IVg = D.V. G3 + G4 = P. VII = probablement Tursac;
— H. IVe = D.V. G2 = P. V = Maisières;
— H. IVc = D.V. G1 = P. III = Denekamp (Arcy).

La Phase V correspond au Tardiglaciaire, entre la fin de la sédimentation éolienne des limons et le Postglaciaire. La première moitié (fluctuations Va à Vi) inclut les « interstades » ou « oscillations » de Laugerie (env. 20 à 19.000 B.P.), Lascaux (env. 18 à 17.000 B.P.) et Angles-sur-l'Anglin (vers 15.500 B.P.). La seconde moitié du Tardiglaciaire (fluctuations Vj à Vo) voit la prédominance des dépôts sableux éoliens empruntés au lit des rivières; on y décèle au moins deux fluctuations rigoureuses (Vj et Vm), une fluctuation froide médium (Vk) et une fluctuation tempérée froide (Vn).

La Phase VI correspond au Postglaciaire; la croissance des tourbières est attestée de 7.100 à 2.770 B.C. puis fut remplacée par une colluviation de plus en plus envahissante et des sols anthropiques.

De l'habitat périgordien lui-même, aucune structure artificielle n'a pu être dégagée; seule une portion infime de la périphérie du site en dessous de 29m d'altitude avait été préservée des terrassements; c'était semble-t-il un emplacement satellite des habitations, peut-être un lieu de rebut, en bordure immédiate d'un plan d'eau.

À 120m de là et vers 34m d'altitude, un atelier de taille apparenté à l'habitat a été rencontré sous les

limons éoliens; entre les deux, tout l'éperon limoneux maintenant détruit avait sans doute été occupé.

Néanmoins, l'environnement naturel, lors de cette occupation, peut être reconstitué d'assez près grâce à la convergence des arguments sédimentologiques, palynologiques et paléontologiques.

La Haine empruntait à cette époque des chenaux incisés jusque 27m d'altitude; sur son parcours la Cluse de Nimy, à 1 km à l'ouest du site, séparait le bief amont, aisément praticable à la grande faune, du bief aval encombré jusque très loin de marais et de tourbières.

Site de chasse donc, que cet habitat, commandant un parcours privilégié des troupeaux et des hardes; son emplaceme choisi sur des colluvions humifères bien drainées, était à l'origine couvert d'une végétation herbacée assez dense. À faible distance, les falaises de Craie d'Obourg fournissaient un large surplus de silex noir de très bonne qualité.

Les restes de vertébrés recueillis sont peu abondants mais très variés; en dehors des éléments intrusifs tels que les campagnols et la belette, la faune de chasse comprend quatre oiseaux, le lièvre variable, l'ours brun, le mammouth, le cheval, le cerf élaphe et le renne.

Cette diversité est le reflet d'une économie de chasse rationnelle et efficace, munie d'une technologie bien adaptée.

L'inventaire archéologique documente en effet l'acquit non seulement technique mais aussi conceptuel des occupants: débitage lithique bien conduit, variété des classes d'outils retouchés (une trentaine et leurs variantes), industrie osseuse fort différentiée avec notamment sagaies, dards, épingle, tubes incisés (dont un calendrier), sifflets et appeaux, récipients, plaques d'ivoire à dessin losangique (supposant les concepts d'unité de longueur et de géométrie plane).

La comparaison du contenu archéologique de notre site avec d'autres ensembles européens analogues éclaire sous un jour nouveau la paléoethnographie du Paléolithique supérieur ancien.

L'industrie lithique de Maisières-Canal constitue un ensemble si homogène et si particulier qu'elle mérite d'être spécifiée « Périgordien hennuyer ». Elle associe un débitage laminaire, assez grand mais non dépourvu de lamelles, à des traits archaïques (racloirs, couteaux à dos naturel), à de nombreux types d'outils périgordiens, à une grande variété de pointes et outils pédonculés, à des pointes à face plane et autres objets à retouches plates en bonne proportion. Ces derniers traits apparaissent ici précocement pour l'Europe occidentale et seront 8.000 ans plus tard répétés dans le Solutréen français. L'industrie osseuse de son côté présente une individualité certaine, avec des affinités plutôt orientales.

Parmi les riches ensembles du Sud-Ouest de la France, aucun n'est identique à Maisières, en dépit de tendances ou de types d'outils communs, ici ou là.

C'est avec certains sites d'Europe centrale et orientale que Maisières offre le plus d'affinités: Gravettien ancien de Petrkovice en Moravie, Willendorf (6-7) en Autriche, Molodova V (X à VII) en Ukraine, ou même plus anciens, Mauern en Bavière, Ranis (3) en Thuringe, Jerzmanovice en Pologne. Il se pourrait, croyons-nous, que la technique des pointes foliacées et des pointes unifaciales à retouche plate ait diffusé à partir de l'Europe centrale dès le début du Paléolithique supérieur et soit venue s'adjoindre à différents substrats suivant les régions, ceci dès 28.000 B.P. en Belgique et en Angleterre.

Dans la géographie du Paléolithique supérieur ancien, les grandes plaines herbeuses de l'Europe moyenne ont dû largement favoriser toute sorte de migration et de diffusion culturelle dans le sens est-ouest (et vice versa). Par contre, les relations dans le sens nord-sud, plus contrariées par le terrain, ont peut-être été plus épisodiques et moins significatives.

Concluding Remarks and Summary

This report covers the stratigraphy, the archeology and the paleontology of the early Upper Paleolithic site of Maisières-Canal in Hainaut, Belgium.

The work started in 1966 as a occasional campaign of salvage archeology in the temporary exposed floor of the "Canal du Centre". In the years 1967-1973, geological observations were extended to the surroundings in view of a firm stratigraphic correlation and datation.

The settlement was lying between 28 and 29m in absolute elevation, 6m underneath the alluvial floodplain of the river Haine which reaches presently 34,50m absolute elevation; it was originally situated on the northern bank of the pleistocene river, on the spur of a small tributary, presently the vale of Wartons.

In such a situation, a sedimentary record exceptionally diversified and detailed had been preserved; an accurate stratigraphic analysis along several transects provided a set of more than 90 lithostratigraphic units.

The local stratigraphy is transposed into five cli-

matic phases (II to VI) of the Last Glacial and Postglacial climatostratigraphy, previously elaborated (P. HAESAERTS, 1973). In this scheme, paleoclimatic fluctuations are exposed in terms of five classes, defined according to factual criteria: from severe (or very cold) to cold, medium cold, cold temperate and temperate climate.

The major contribution of the site to the general pleistocene stratigraphy starts with Phase IV and the onset of Pleniglacial B around 32.000 y. B.P.; a number of minor climatic fluctuations which follow the "sol de Kesselt" and are usually lumped, can be clearly dissociated here.

After the initial cold and severe fluctuations IVa and IVb, follow successively: medium cold fluctuation IVc around 30.700 y. B.P.; severe fluctuation IVd; medium cold fluctuation IVe between 28 and 27.000 y. B.P. including the perigordian settlement in its lower third; severe fluctuation IVf; medium cold to cold fluctuation IVg; cold and severe fluctuations IVh to IVp.

Cross-checked comparisons with other european sequences lead us to the following correlations between the Haine Valley (H.), Dolni Vestonice (D.V., B. KLIMA, 1963), the Perigord (P., H. LAVILLE, 1973) and formal chronotratigraphic units.

— H. IVh to H. IVp = D.V. W-3 = P. VIII to P. XIV = second half of Pleniglacial B;
— H. IVg = D.V. G3 + G4 = P. VII = likely Tursac;
— H. IVe = D.V. G2 = P. V = Maisières;
— H. IVc = D.V. G1 = P. III = Denekamp (Arcy).

Phase V covers the Late Glacial, between the end of the loessic sedimentation and the Postglacial. The first half (fluctuations Va to Vi) includes the "interstadials" or "oscillations" of Laugerie (about 20-19.000 y. B.P.), Lascaux (about 18-17.000 y. B.P.) and Angles-sur-l'Anglin (around 15.500 y. B.P.). During the second half of the Late Glacial (fluctuations Vj to Vo) drifted sand sedimentation predominated; at last two severe fluctuations (Vj and Vm), one medium cold fluctuation (Vk) and one cold temperate fluctuation (Vn) were registered.

Phase VI corresponds to the Postglacial; peat growth continuated from 7.100 to 2.770 y. B.C., followed by increasing colluviation and anthropic soils.

No constructional remains could be observed at the level of the perigordian settlement; the excavations reached only the tip of the occupation floor, still preserved under the bottom of the canal.

This place joined the bank of a waterbody, presumably the ancient Haine; slumping took place at the interface.

At a distance of 120m north-west and 5m higher (34m abs. elev.), a concentration of flint workshop came to light; it is technically similar to that of the settlement. We believe that the whole loamy spur, now detroyed, had been occupied by the Perigordians.

Despite this unretrievable gap in the information, converging data of sedimentology, paleontology and palynology provide guidelines to a reconstruction of the environment.

The river Haine flowed at that time in channels as deep as 27m abs. elev.; on its way, the Nimy watergap, about 1 km west of the site, separated the plateaus and hillsides upstream from marshes and bogs till a far distance downstream. The latter being impassable to the big game, migration paths were by force deflected towards the settlement area.

We have thus to deal with a first choice hunting site, of unknown duration; the occupation took place on an underground of well drained humic colluvium and amidst a relatively dense grass cover.

At a short distance, chalk cliffs provided raw material of the best quality, the dark flint of Obourg.

Vertebrate remains are few and fragmentary but nevertheless varied; besides intrusive species such as voles and the weasel, the hunting fauna comprises four birds, a hare, the brown bear, the mammuth, a horse, the red deer and the reindeer. Such a diversity reflects a well adapted hunting economy.

The archeological remains give information not only on the technological outfit but also on part of the skills and concepts of these hunters: efficiency of flint debitage and retouch, variety of lithic tool types, assortment of bone and ivory objects including many utilised bones, ivory containers, rods and points, incised tubes (one is a calendar), lures and whistles, an ivory pin, quite regular losangic decoration on ivory (implying some knowledge of measurement and of geometry).

A comparison with other artifact assemblages in similar contexts throws new light on european paleoethnography in early Upper Paleolithic times.

The lithic assemblage of Maisières-Canal being pure, homogenous and unique of its kind deserves a special connotation such as "Hainaut Perigordian" (Fr. adj. "hennuyer"). The following features are found associated in it: rather large blade debitage not excluding bladelets and lamellar tools, some archaïc elements such as side scrapers and naturally backed knives present, tools of perigordian style still better represented, large choice of tanged points and tanged tools, appearance of flat retouch on numerous unifacial points and some other tools, a few other foliated

objects. The presence of quite typical flat retouch is a diagnostic character, which is dated earlier here than anywhere else in Western Europe; the same technique will reappear 8.000 y. later in the French Solutrean.

The bone industry is peculiar as well, in several ways akin to that of Eastern Europe.

There is no closely similar assemblage in South-Western France, despite the share, in a broad way, of the main technological processes and tool types.

A kinship with several Central- and East-European sites is more perceptible: Old Gravettian of Petrkovice in Moravia, Willendorf (6-7) in Austria, Molodova V (X to VII) in Ukraine and, perhaps, older cultures such as Mauern in Bavaria, Ranis (3) in Thuringia, Jerzmanovice in Poland.

We imagine, as a plausible hypothesis, that the techniques of flat retouch, foliated and unifacial points diffused from Central Europe since the very beginning of the Upper Paleolithic, reaching our regions and England as well, as early as 28.000 y. B.P.

It had almost been a tradition among West-European prehistorians to seek cultural links to the south, the Perigord being therefore most appropriate. Without denying some relationships, these were likely more episodic than the west-to-east (and vice versa) connections.

In Upper Paleolithic times, the endless grasslands of Middle Europe provided ample space for all sorts of migrations and cultural exchanges.

IX. ADDENDA: DONNÉES ANALYTIQUES

9.1. Composition lithologique des cailloutis

Les cailloux de grandeur centimétrique furent prélevés au hasard et décomptés sur place après avoir été grossièrement calibrés à la main. Les décomptes sont exprimés en %.

Tableau V

UNITÉS STRATIGRAPHIQUES	Nb. cx.	Sx. 1.	Sx. f.	Sx. bl.	Sx. j.g.	Sx. verm.	Sx. div.	Pht.	Cr.	Gr. 2-3^{r}	Prim. varia	Conc.
N.U.D.: P.51,32	253		48,2	10,2	13,5	2,1	8,7	20,1		4,3	2,9	
N.U.D.: P.51,87	1009	1,1	20,1	2,6	3,8	1,4	1,2	26,8		20,0	10,6	12,4
N.U.D.: P.52,80	1021	2,7	26,1	2,2	4,1	2,3	1,8	26,6		25,4	5,4	40,0
N.U.A.1: P.51,08	277	12,6					31,3	36,7		10,8	7,9	0,7
N.U.A.1: P.51,85	882	2,6	12,7	3,5	4,6	2,9	1,6	29,0		19,4	7,7	16,0
N.K.A.: P.51,845	474	2,7	0,8	4,5	10,6	1,4	2,6	47,8	15,8	5,3	7,4	1,1
N.G.A.1: P.51,28	327	3,5	0,2	8,4	7,3	5,3	3,8	54,6		7,4	8,7	0,8
N.F.A.: P.51,16	186	2,3	1,1	9,5	10,5	6,7	2,3	49,7	7,2	3,4	5,1	2,2
S.S.F.: P.50,20 & 50,00	191					+	14,5	46,0	36,5	3,0		
S.S.B. ou F.: P.49,42	165						1,2	10,1	82,0	6,7		
S.S.B.: P.51,00	118					+	7,6	15,2	72,0	5,2		
M.O.1: Paroi 8/9, D.	48					+	8,0	23,0	67,0	2,0		
M.M.S.: Paroi 8/9, J.	81						4,9	51,0	33,0	3,7	7,4	
M.F.: Paroi J/K, 10.	74						4,0	54,0	30,0	8,0	4,0	
M.C.: Paroi J/K, 16	158					+	19,5	48,5	25,5	2,5	4,0	
S.R.A.: P.49,70	199						6,5	10,3	81,2	2,0		
S.Q.A.2: P.49,70	280					+	5,6	6,0	87,0	1,4		

Nb. cx. = nombre de cailloux comptés; Sx.1. = silex à patine verte glauconieuse du Landénien; Sx.f. = silex frais, non patinés; Sx.bl. = silex à patine blanche; Sx.j.g. = silex à patine jaune ou grise; Sx. verm. = silex à patine vermiculée; Sx. div. = silex divers; Pht. = phtanites; Cr. = fragments de craie; Gr. = grès du Méso-ou Cénozoïque; Prim. varia = roches primaires variées; Concr. = concrétions limonitiques.

9.2. Composition granulométrique des sédiments

Tableau VI

Localisation des échantillons analysés

N° d'ordre	Unité (Berge Nord-Est)	Localisation P. = Paroi principale F. = Fossé de drainage	Altitude
N 1	N.B.C.	P. 50.64.50 — F	33,80 m
N 2	N.C.A.	P. 50.89,50 — F.	33,00 m
N 3	N.C.B.	idem	33,25 m
N 4	N.D.A.	P. 50.84 — F.	33,45 m
N 5	N.D.C.	idem	33,80 m
N 6	N.E.A.	P.50.97,50 — F.	33,65 m
N 7	N.E.C.	P. 50.76,50 — P.	34,45 m
N 8	N.E.D.2	P. 51.16 — F.	33,70 m
N 9	N.E.D.2	idem	idem
N 10	N.F.B.	P. 51.37,50 — F.	33,30 m
N 11	N.F.B.	P. 51.65 — F.	33,55 m
N 12	N.F.C.1	P. 51.72,50 — P.	33,90 m
N 13	N.F.D.2	P. 51.37,50 — F.	33,45 m
N 14	N.F.D.4	idem	33,60 m
N 15	N.G.A.2	P. 51.26 — F.	33,80 m
N 16	N.G.B.1	idem	34,00 m
N 17	N.G.D.	P. 52.33 — F.	32,80 m
N 18	N.H.A.	P. 52.33 — F.	33,30 m
N 19	N.H.B.1	P. 52.89 — F.	32,80 m
N 20	N.H.C.	P. 52.03 — F.	33,40 m
N 21	N.K.B.	P. 52.09,80 — F.	33,60 m
N 22	N.U.B.	P. 53.04 — F.	33,30 m
N 23	N.U.C.	P. 51.09 — P.	35,05 m
N 24	N.U.E.	P. 53.01 — P.	34,55 m

Tableau VII

Caractères granulométriques.
Les poids cumulés des fractions sont exprimés en %.

N° Echantillons	% de carbonates	1400	840	595	420	297	210	149	105	74	53	20	10	2/1	Texture
N1 : N.B.C.	8,3	—	—	—	0,1	0,3	1,7	4,0	10,0	14,4	16,6	58,1	68,4	76,8	E
N2 : N.C.A.	5,4	—	0,3	0,4	0,9	1,5	5,5	9,2	29,3	41,0	44,8	73,2	79,8	89,3	L
N3 : N.C.B.	8,6	—	—	—	0,3	0,8	4,7	9,4	27,7	36,2	40,3	69,9	76,2	85,5	L
N4 : N.D.A.	13,0	—	—	—	0,4	1,0	4,5	7,6	18,9	25,8	28,6	65,5	75,4	84,7	L
N5 : N.D.C.	17,2	—	—	—	0,2	0,4	2,7	5,3	10,2	13,6	16,4	61,7	73,3	89,4	L
N6 : N.E.A.	12,0	—	0,2	0,3	0,8	1,4	4,9	7,9	13,9	17,4	20,0	62,8	76,1	90,9	L
N7 : N.E.C.	14,1	—	—	0,1	0,5	1,2	4,7	8,6	15,0	18,9	20,6	67,7	78,9	88,2	L
N8 : N.E.D.2	10,0	—	—	—	—	0,1	0,9	1,8	3,6	5,7	9,2	74,9	84,9	91,8	A
N9 : N.E.D.2	7,9	—	—	—	—	0,1	1,7	3,2	6,9	12,6	21,4	80,2	87,0	91,6	L
N10: N.F.R.	—	—	—	—	0,2	0,9	18,6	37,3	63,7	73,5	79,5	85,0	85,9	88,0	S
N11: N.F.B.	3,4	—	—	—	—	—	0,2	0,3	1,9	8,1	19,3	81,2	87,9	90,4	L
N12: N.F.C.1	13,5	—	—	—	—	0,1	2,2	4,6	9,5	15,3	19,8	78,2	83,5	88,9	L
N13: N.F.D.2	6,1	—	—	—	—	—	—	0,2	0,6	2,9	12,1	76,0	79,6	83,4	A
N14: N.F.D.4	—	—	—	—	0,2	1,0	6,3	30,6	59,8	69,3	80,2	86,9	89,7	91,1	S
N15: N.G.A.2	7,1	—	—	—	—	—	0,7	1,3	2,5	3,6	4,7	27,7	42,1	77,1	A
N16: N.G.B.1	—	—	—	0,2	0,4	1,0	16,5	35,0	51,8	62,0	81,0	85,7	86,9	87,2	S
N17: N.G.D.	4,4	—	—	—	—	—	1,1	2,5	5,9	10,7	17,1	78,5	85,4	91,1	L
N18: N.H.A.	—	0,2	0,3	1,0	1,6	4,2	39,8	63,4	74,4	77,9	82,2	87,6	88,6	93,5	Z
N19: N.H.B.1	—	—	—	0,1	0,3	1,0	25,7	54,6	74,4	81,0	87,1	89,5	91,6	92,7	Z
N20: N.H.C.	14,6	—	—	—	—	—	1,3	2,7	4,1	5,5	7,8	80,5	88,3	93,3	A
N21: N.K.B.	—	0,3	0,5	0,6	1,9	2,5	25,6	46,2	65,4	73,4	83,0	87,3	87,9	89,6	S
N22: N.U.B.	—	0,3	0,5	0,6	1,0	2,2	32,2	59,5	88,0	93,8	95,2	96,1	96,3	97,6	Z
N23: N.U.C.	—	0,8	1,2	1,3	1,6	2,4	27,4	58,7	22,2	89,0	93,3	95,2	96,2	97,3	Z
N24: N.U.E.	—	0,1	0,3	0,4	1,0	2,5	34,6	58,8	83,2	88,7	91,2	94,6	96,3	97,4	Z

TABLEAU VIII

Paramètres statistiques

N° Echantillons	Md(μ)	MDϕ	QDϕ	So.	Skq
N1 : N.B.C.	24	5,40	1,75	3,35	3,85
N2 : N.C.A.	36	4,80	1,40	2,65	2,10
N3 : N.C.B.	36	4,80	1,60	3,00	4,75
N4 : N.D.A.	30	5,15	1,35	2,55	2,50
N5 : N.D.C.	25	5,35	0,90	1,85	3,15
N6 : N.E.A.	27	5,20	0,90	1,85	3,00
N7 : N.E.C.	27	5,20	0,75	1,67	2,75
N8 : N.E.D.2	26	5,30	0,35	1,27	2,60
N9 : N.E.D.2	34	4,90	0,50	1,40	2,40
N10: N.F.B.	133	2,90	0,70	1,63	1,65
N11: N.F.B.	34	4,90	0,50	1,40	2,45
N12: N.F.C.1	30	5,10	0,40	1,33	2,50
N13: N.F.D.2	34	4,90	0,50	1,40	2,55
N14: N.F.D.4	90	3,50	0,65	2,20	1,80
N15: N.G.A.2	7	7,10	1,65	3,10	3,60
N16: N.G.B.1	110	3,20	0,80	1,72	1,70
N17: N.G.D.	31	5,00	0,45	1,36	2,55
N18: N.H.A.	190	2,40	0,60	1,50	1,50
N19: N.H.B.1	150	2,70	0,55	1,45	1,40
N20: N.H.C.	30	5,10	0,22	1,16	2,60
N21: N.K.B.	140	2,80	0,75	1,67	1,65
N22: N.U.B.	165	2,60	0,45	1,36	1,25
N23: N.U.C.	175	2,50	0,37	1,28	1,35
N24: N.U.E.	175	2,50	0,45	1,36	1,30

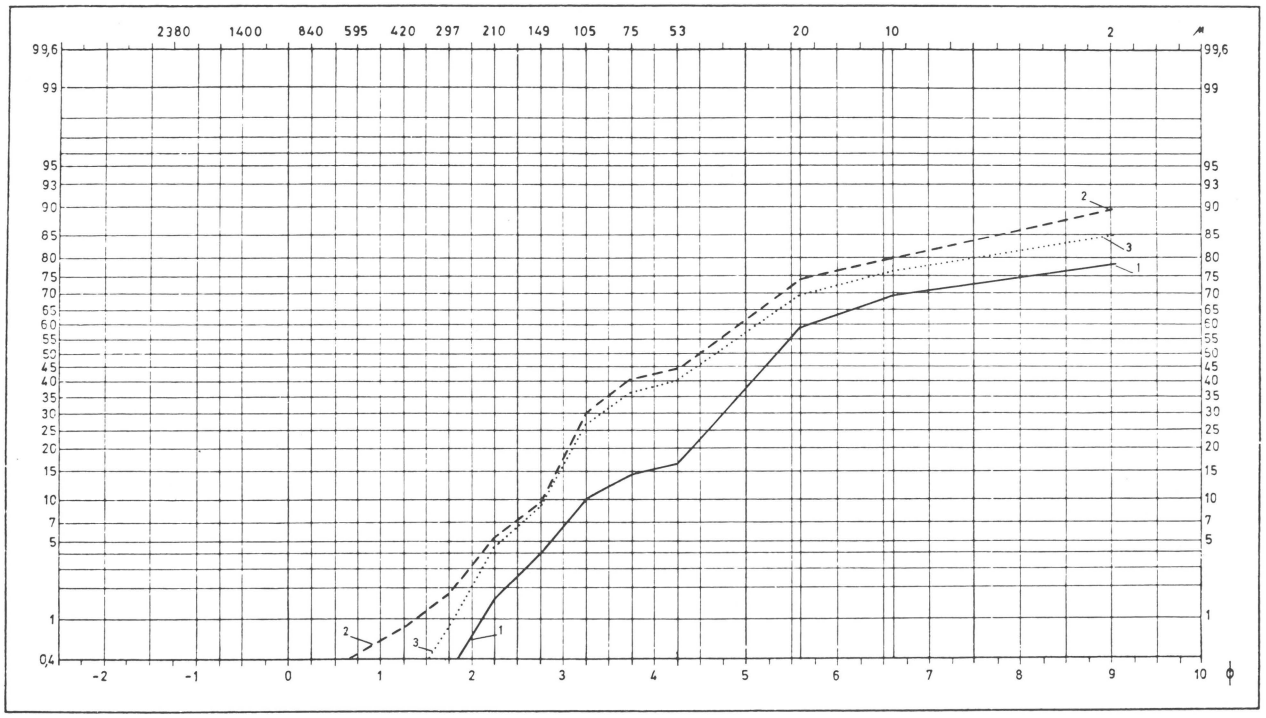


FIG. 33. — Maisières-Canal, Berge Nord-Est, courbes granulométriques; 1) N.B.C.: limon éolien ruisselé; 2) N.C.A.: colluvions sablo-limoneuses; 3) N.C.B.: colluvions sablo-limoneuses.

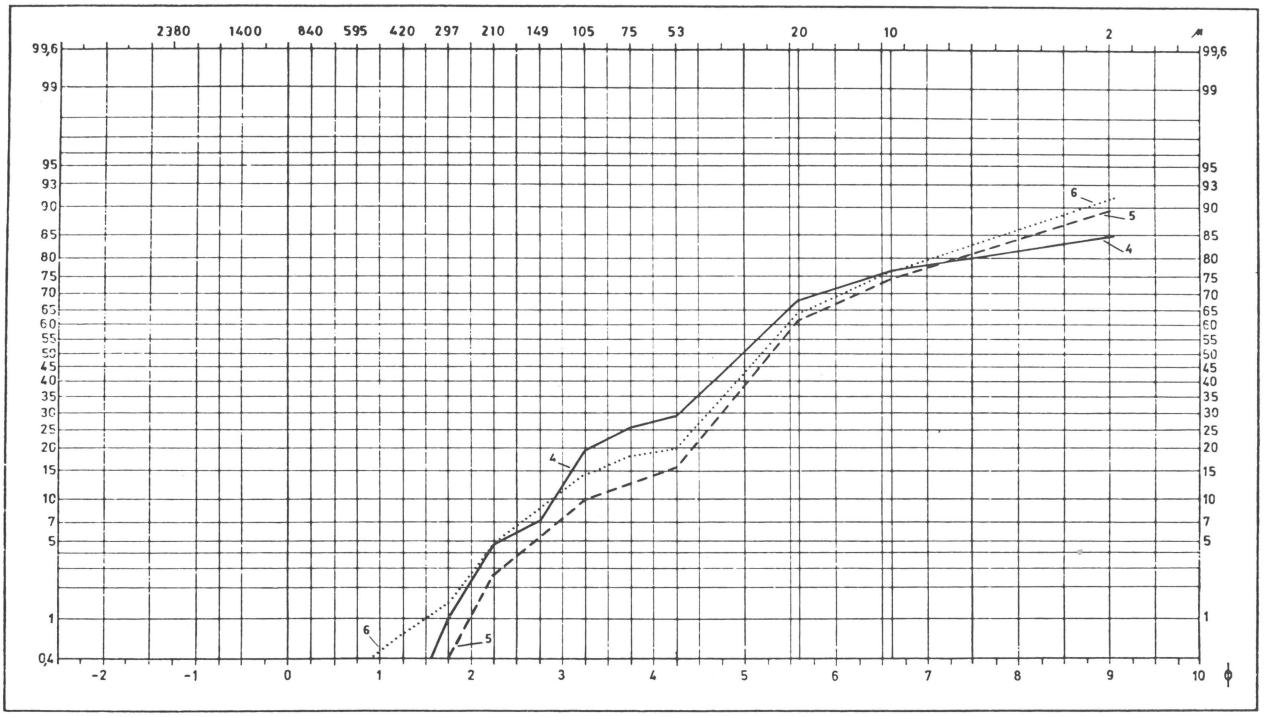


FIG. 34. — Maisières-Canal, Berge Nord-Est, courbes granulométriques; 4) N.D.A.: limon ruisselé; 5) N.D.C.: limon éolien ruisselé; 6) N.E.A.: limon éolien ruisselé.

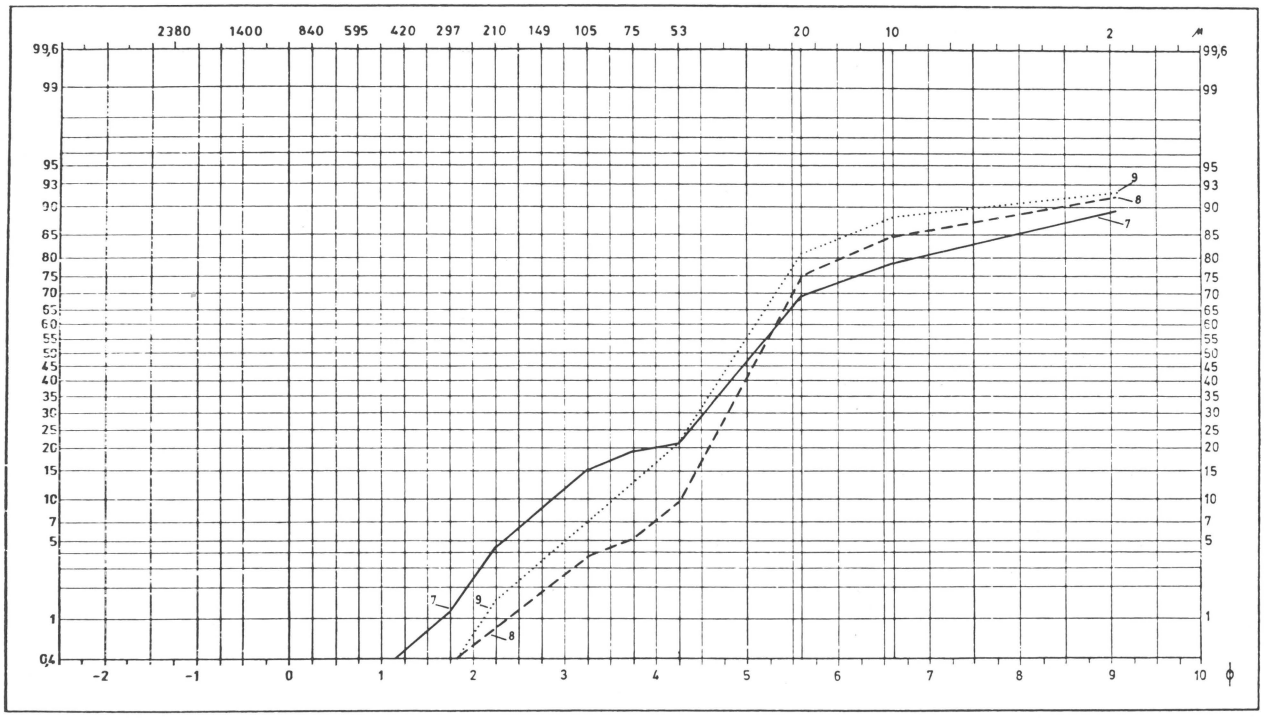


FIG. 35. — Maisières-Canal, Berge Nord-Est, courbes granulométriques; 7) N.E.C.: limon éolien ruisselé; 8) N.E.D.2: limon nivéo-éolien (échantillon global); 9) N.E.D.2: limon nivéo-éolien (lits sableux).

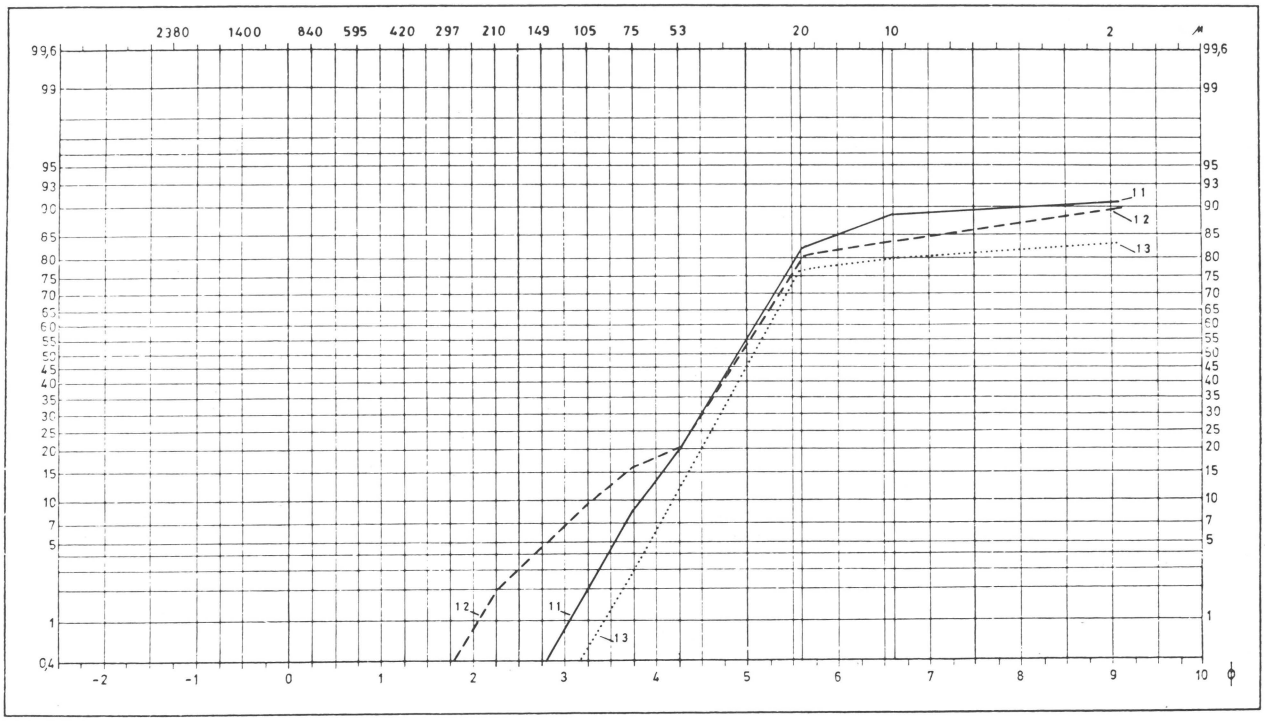


FIG. 36. — Maisières-Canal, Berge Nord-Est, courbes granulométriques; 11) N.F.B.: limon de décantation; 12) N.F.C.1: limon alluvial; 13) N.F.D.2: limon de décantation.

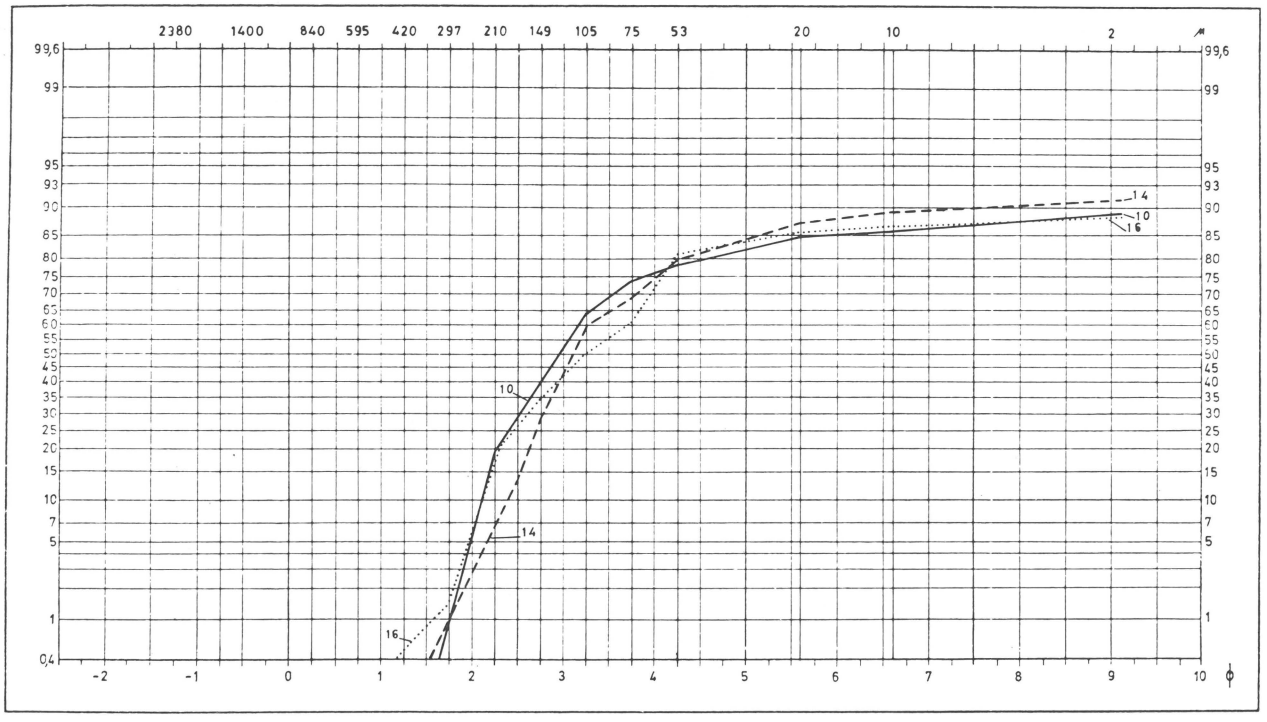


FIG. 37. — Maisières-Canal, Berge Nord-Est, courbes granulométriques; 10) N.F.B.: sable fluviatile à stratification entrecroisée; 14) N.F.D.4: sable fluviatile; 16) N.G.B.1: sable fluviatile.

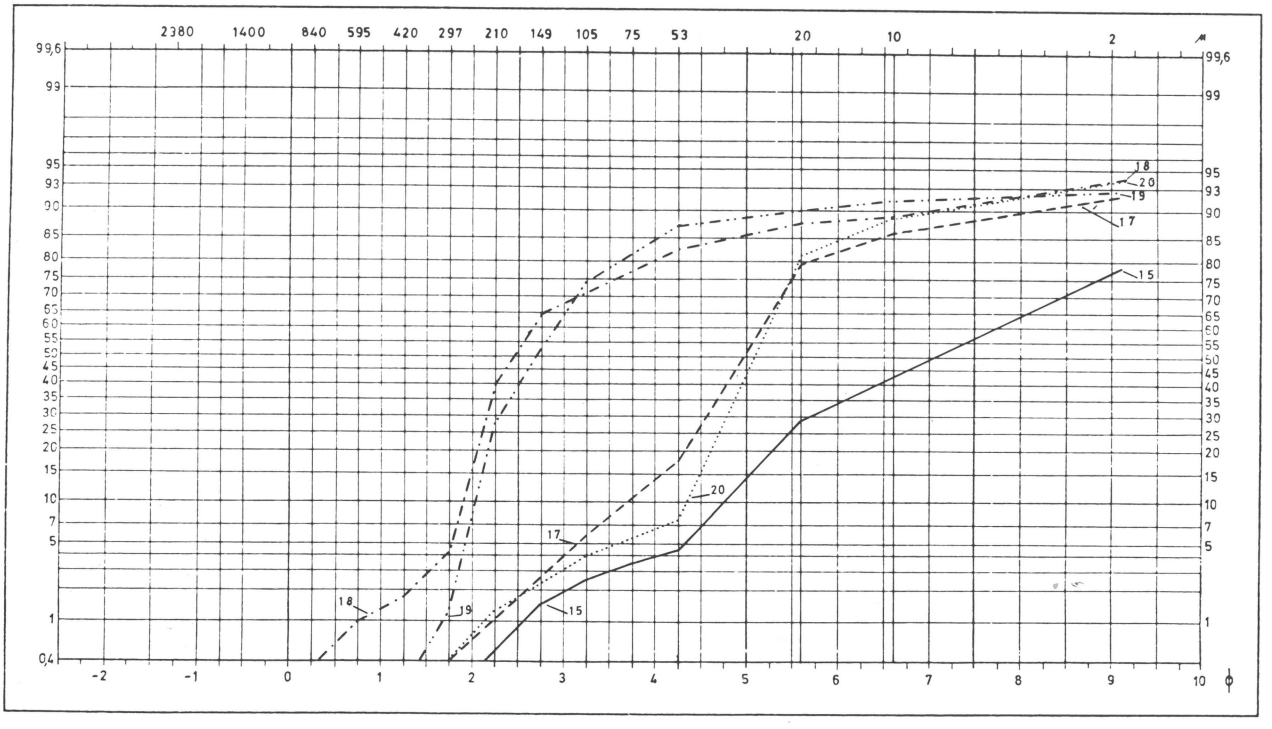


FIG. 38. — Maisières-Canal, Berge Nord-Est, courbes granulométriques; 15) N.G.A.2: limon ruisselé déposé sous nappe d'eau stagnante; 17) N.G.D.: limon alluvial; 20) N.H.C.: limon alluvial; 18) N.H.A.: sable fluviatile; 19) N.H.B.1: sable fluviatile.

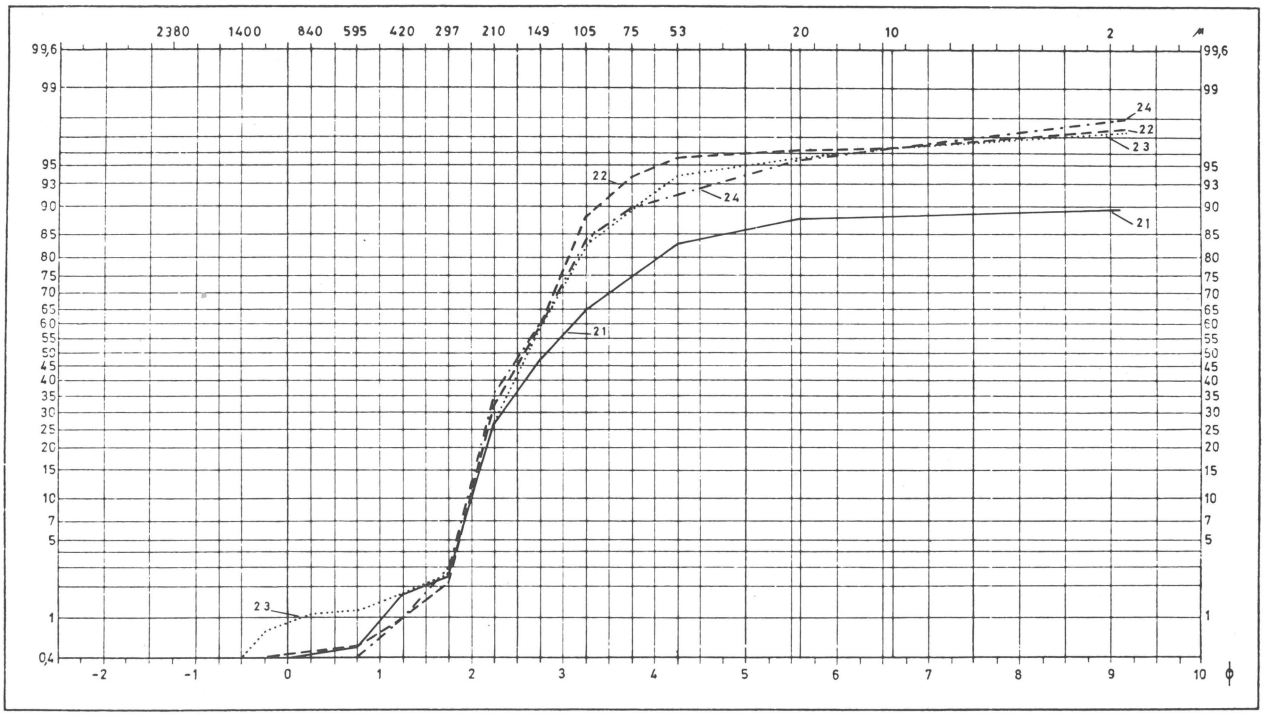


FIG. 39. — Maisières-Canal, Berge Nord-Est, courbes granulométriques; 21) N.K.B.: sable fluviatile; 22) N.U.B.: sable éolien ruisselé; 23) N.U.C.: sables de couverture; 24) N.U.E.: sables de couverture.

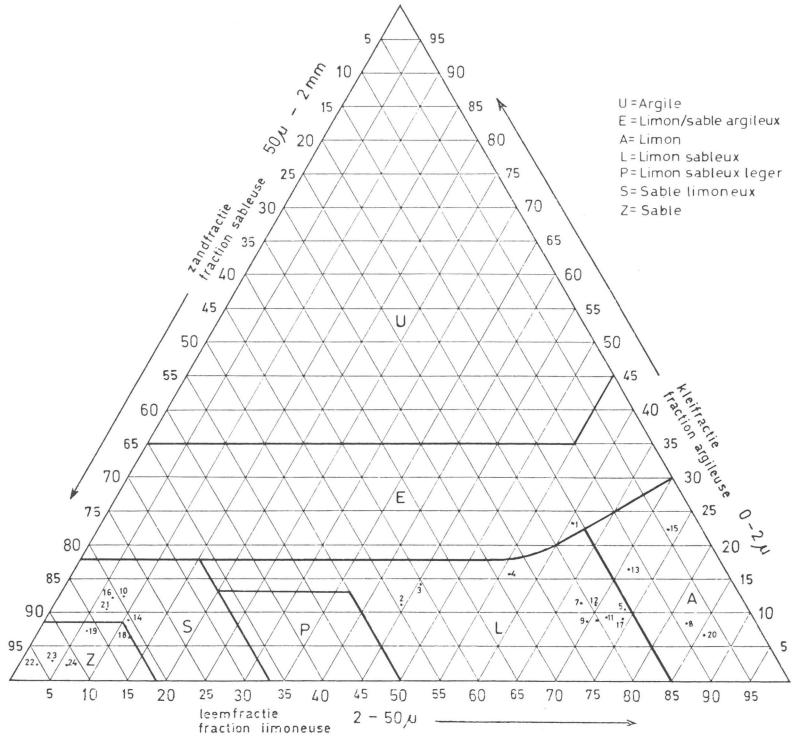


FIG. 40. — Diagramme textural.

9.3. Diagrammes palynologiques (B. Bastin)

Liste complète des échantillons prélevés par B. Bastin, ainsi que des diagrammes que celui-ci a publiés (B. Bastin, 1971) et que P. Haesaerts a partiellement réinterprétés.

Localisation des prélèvements

1. Berge Sud-Ouest.

— Colonne et diagramme « Maisières I »: P.50.38, de 30m à 31,50m: recoupe S.Q.B., S.R.A., S.R.B.1, S.R.C.

2. Champ de Fouillès.

— Colonne et diagramme « Maisières II »: Profil J-K, 15-16; de 27,95m à 28,65m; recoupe M.C., M.D., M.E., M.F.

— Colonne et diagramme « Maisières III »: Profil J-K, carré 10, de 27,55m à 28,55m; recoupe M.F., M.G., M.H., M.J., M.M.S., M.M.H.

— Colonne et diagramme « Maisières IV »: Profil 8-9, carré G, de 28,35m à 28,95m; recoupe M.M.S., M.N.H., M.N.G.

3. Berge Nord-Est.

— Colonne Pal.1: P.50.64,70 de 33,30m à 33,60m; recoupe N.B.C.; stérile.

— Colonne Pal.2 (diagramme « Maisières V »): P.50.89,50, de 33,00m à 33,90m; recoupe N.C.A., N.C.B., N.D.A., N.D.B., N.D.C.

— Colonne Pal.3 (diagramme « Maisières VI »): P.50.97,50, de 33,00m à 33,90m; recoupe N.D.A., N.D.B., N.D.C., N.E.A., N.E.C.

— Colonne Pal.4: P.51.09,30, de 34,50m à 35,10m; recoupe N.U.A.1, N.U.A.2, N.U.C.; stérile.

— Colonne Pal.5 (diagramme « Maisières VIII »): P.51.37,50 de 32,90m à 34,10m; recoupe N.E.D.2, N.F.A., N.F.B., N.F.D.2, N.F.D.4, N.G.A.1, N.G.A.2, N.G.B.2, N.G.C.1.

— Colonne Pal.6: P.51.72,60, de 33,90m à 34,50m; recoupe N.F.C.1, N.G.C.3, N.H.C.; stérile.

— Colonne Pal.7 (diagramme « Maisières VII »): P.51.77, de 33,10m à 33,70m; recoupe N.E.D.2, N.F.C.1.

— Colonne Pal.8 (diagramme « Maisières IX »): P.51.85,40, de 33,20m à 34,40m; recoupe N.G.C.2, N.G.C.3, N.G.D., N.H.A., N.H.C., N.K.A.2, N.K.C.

— Colonne Pal.9 (diagramme « Maisières XI »): P.52.13, de 33,15m à 33,75m; recoupe N.H.C., N.K.B., N.K.C.

— Colonne Pal.10 (diagramme « Maisières X »): P.52.19,80, de 33,00m à 33,60m; recoupe N.G.D., N.H.A., N.K.B.

— Colonne Pal.11: P.52.78,60, de 33,40m à 34,00m; recoupe N.H.B.2, N.U.D., N.U.E.Z., N.U.E.; stérile.

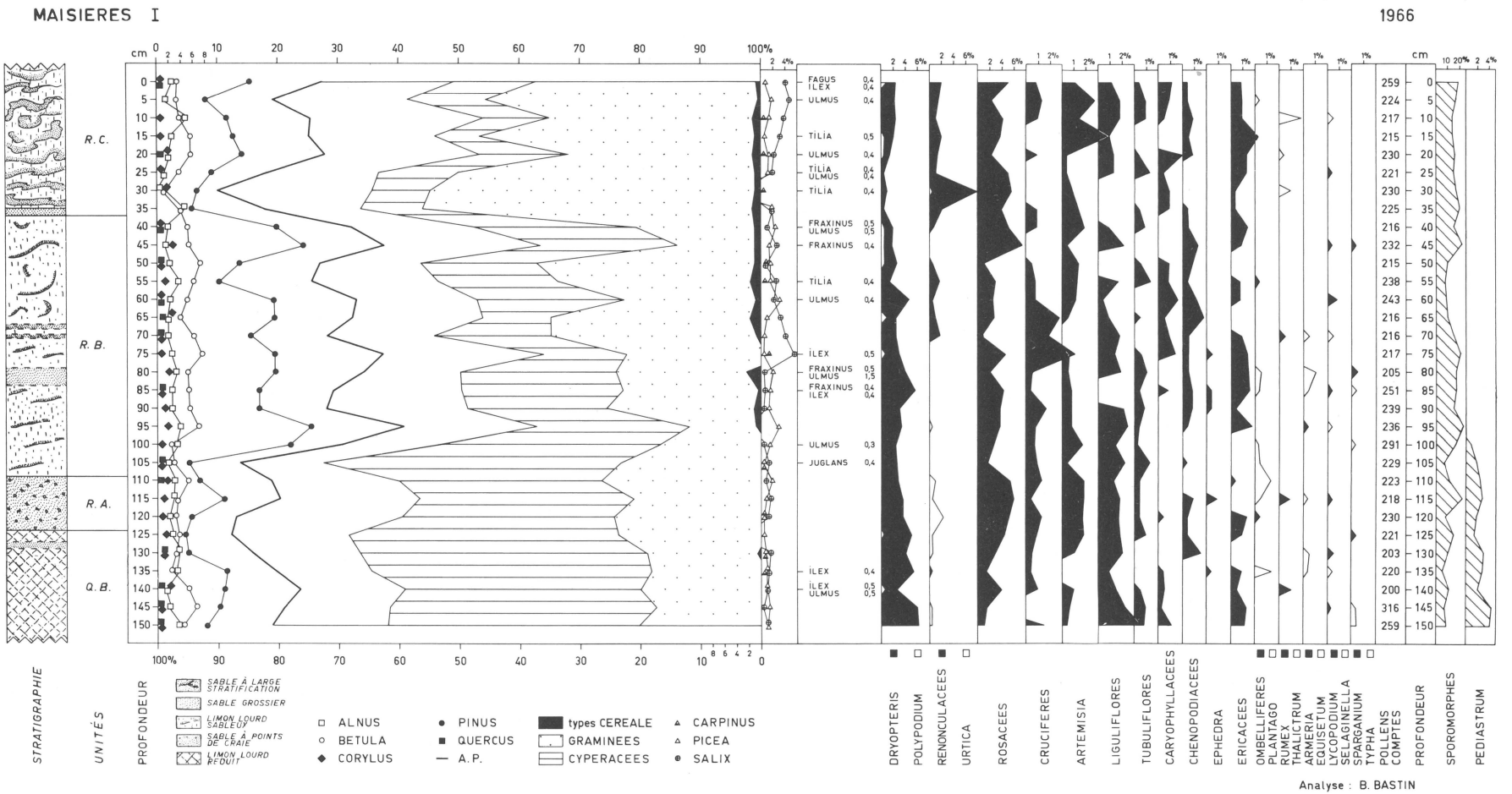


FIG. 41. — Diagramme pollinique « Maisières I » (Berge Sud-Ouest)

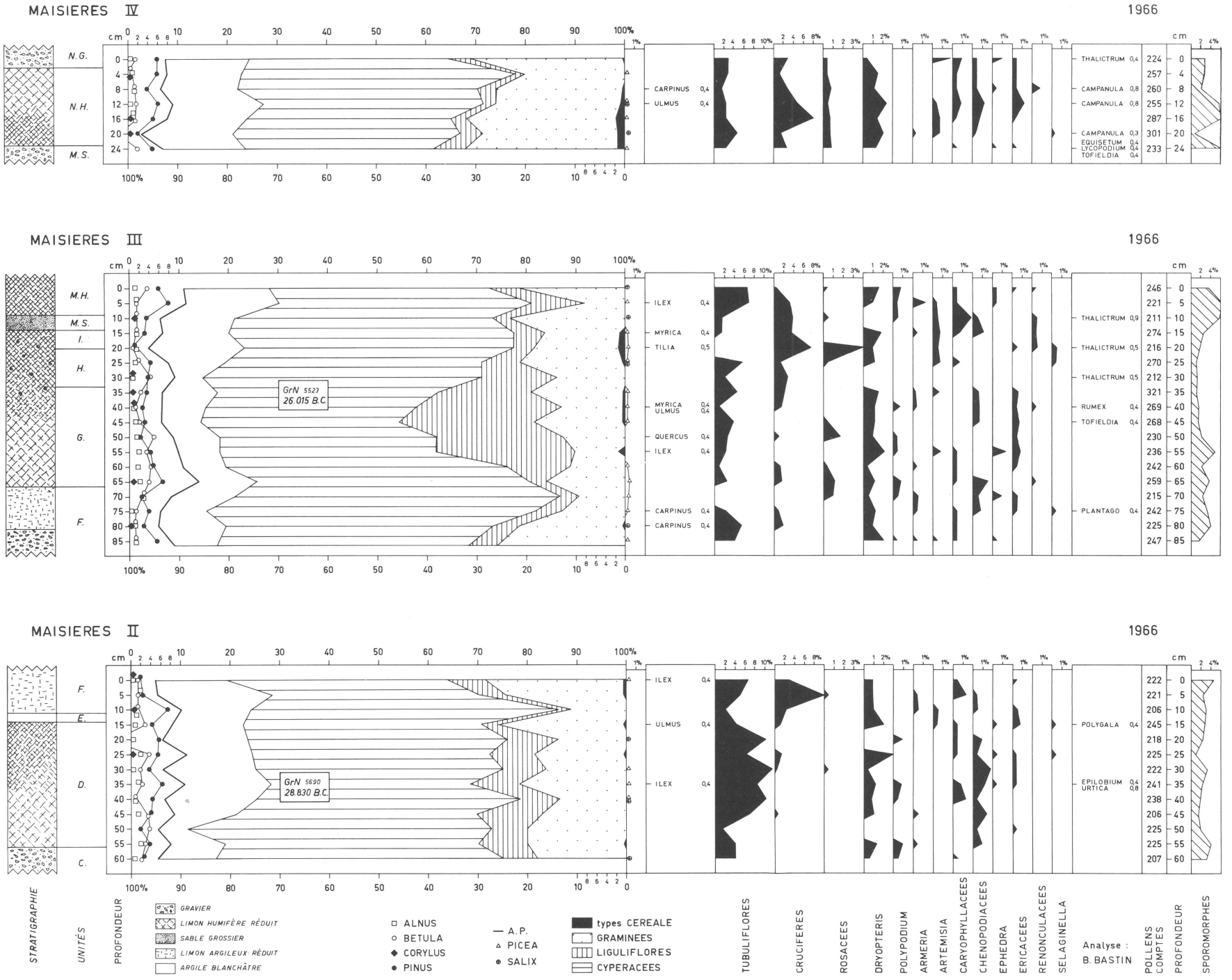


FIG. 42. — Diagrammes polliniques « Maisières II, III et IV » (Champ de Fouilles)

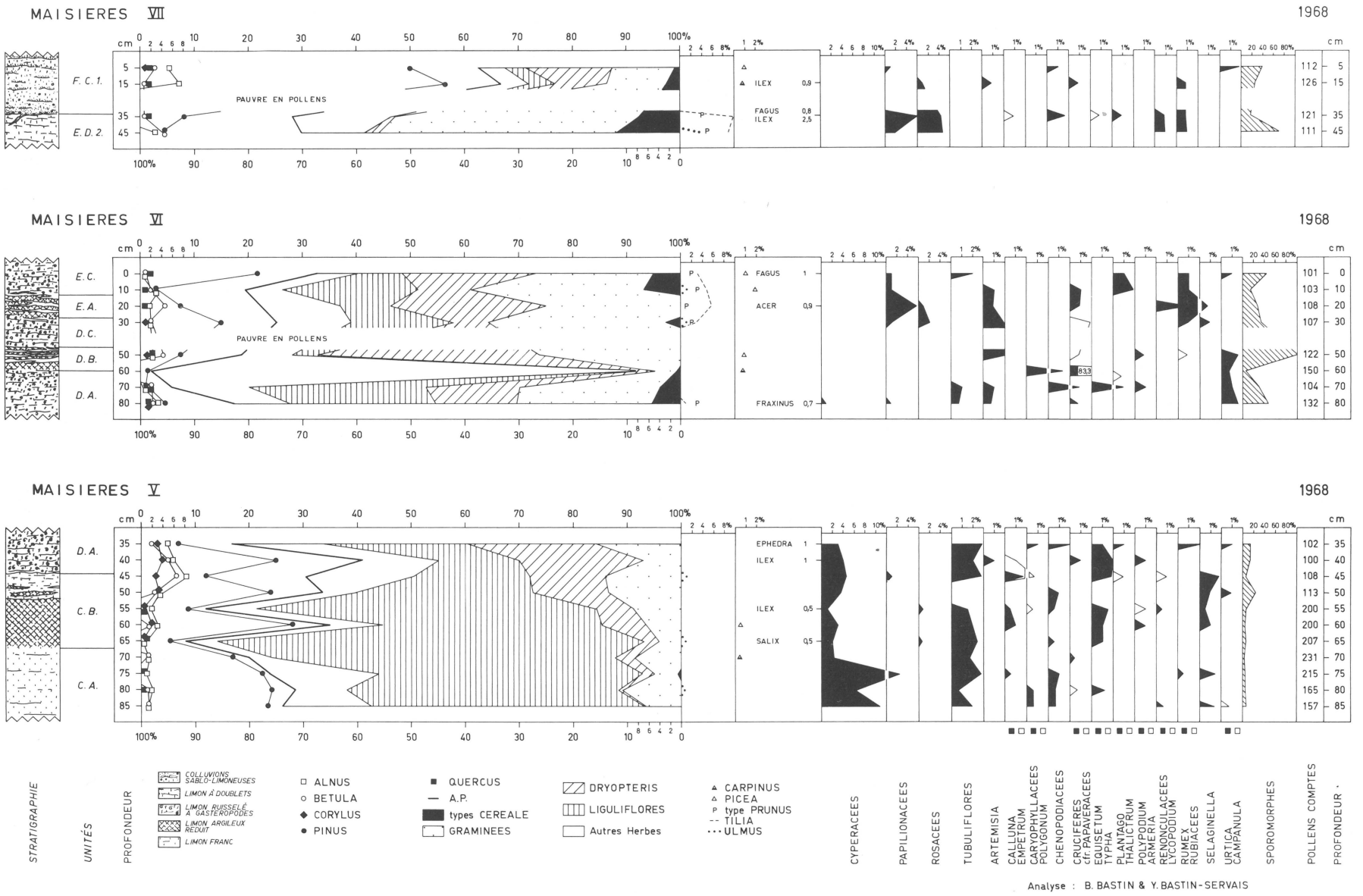


FIG. 43. — Diagrammes polliniques « Maisières V, VI et VII » (Berge Nord-Est)

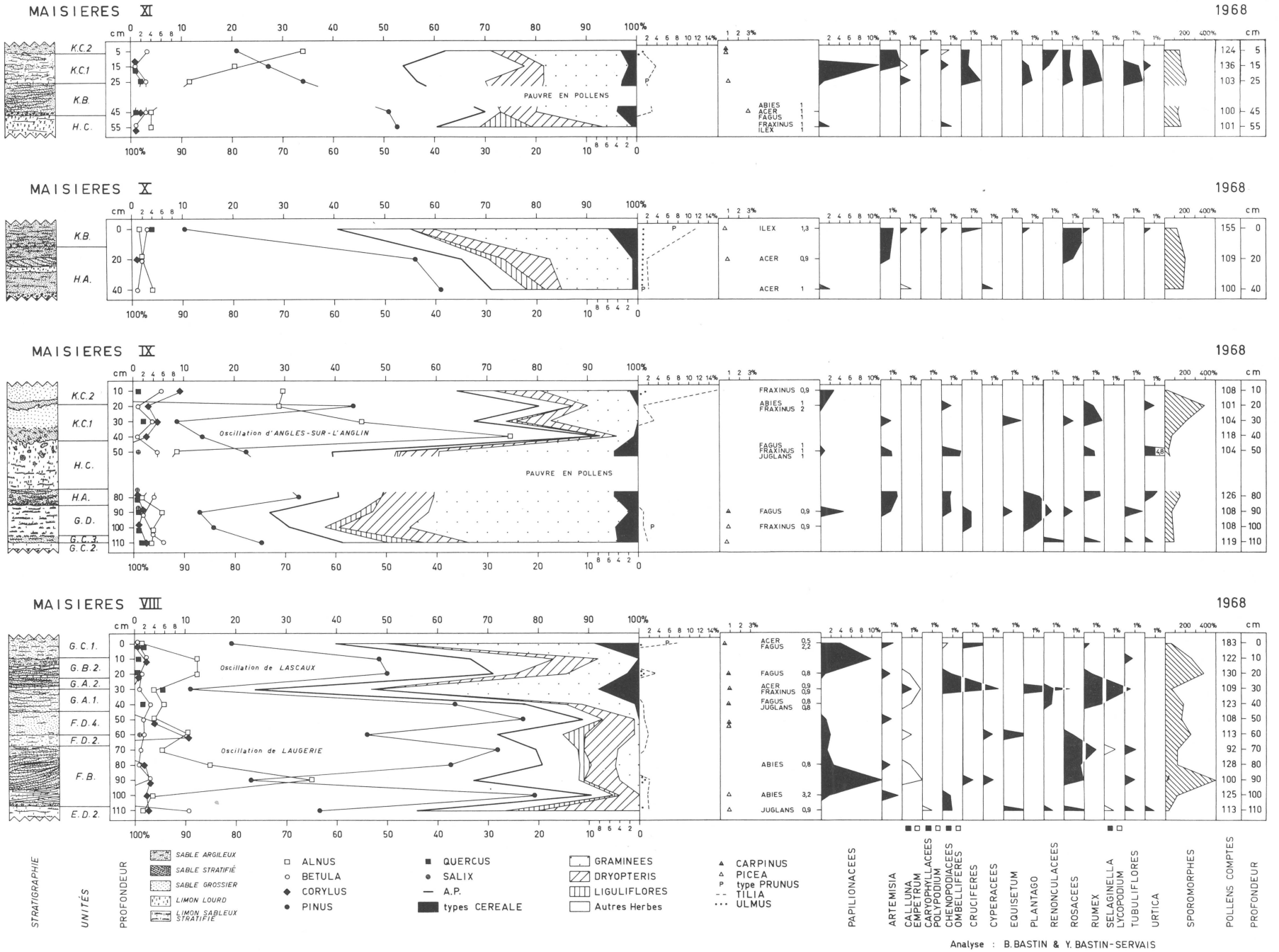


FIG. 44. — Diagrammes polliniques « Maisières VIII, IX, X et XI » (Berge Nord-Est)

RÉFÉRENCES DES DATATIONS C^{14} CITÉES DANS LE TEXTE

(1) BASTIN, B. (1971). Recherches sur l'évolution du peuplement végétal en Belgique durant la glaciation du Würm. Acta Geographica Lovaniensia, 9.
— GrN-5523 : p. 90,
— GrN-5690 : p. 89.

(2) GILOT, E., MUNAUT, A., COUTEAUX, M., HEIM, J., CAPRON, P. et MULLENDERS, W. (1969). Datations C^{14} et palynologie en Belgique et dans les régions voisines. Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydr., 78 (1), pp. 21-29.
— Lv-204 : p. 25,
— Lv-206 : p. 24.

(3) VOGEL, J. et ZAGWIJN, W. (1967). Groningen Radiocarbon Dates VI. Radiocarbon, 9, pp. 63-106.
— GrN-2598 : p. 100,
— GrN-4856 : p. 80.

(4) VOGEL, J. et WATERBOLK, H. (1967). Groningen Radiocarbon Dates VII. Radiocarbon, 9, pp. 107-155.
— GrN-3105 : p. 114,
— GrN-3116 : p. 114,
— GrN-3117 : p. 114,
— GrN-3255 : p. 113,
— GrN-4230 : p. 113,
— GrN-4231 : p. 113,
— GrN-4280 : p. 114,
— GrN-4309 : p. 115,
— GrN-4310 : p. 115,
— GrN-4326 : p. 115,
— GrN-4327 : p. 115,
— GrN-4333 : p. 111,
— GrN-4421 : p. 111,
— GrN-4441 : p. 116,
— GrN-4442 : p. 116,
— GrN-4446 : p. 116,
— GrN-4469 : p. 116,
— GrN-4477 : p. 114,
— GrN-4495 : p. 116,
— GrN-4506 : p. 114,
— GrN-4507 : p. 115,
— GrN-4531 : p. 114,
— GrN-4573 : p. 117,
— GrN-4605 : p. 116,
— GrN-4610 : p. 115,
— GrN-4631 : p. 114,
— GrN-4634 : p. 114,
— GrN-4662 : p. 114,
— GrN-4719 : p. 115,
— GrN-4720 : p. 115,
— GrN-4721 : p. 114.

(5) BURKHARDT, W., STECHEMESSER, H. et MANIA, D. (1970). Freidberg Radiocarbon Measurements I. Radiocarbon, 12, pp. 40-45.
— Fr-23 : p. 43.

(6) VOGEL, J. et WATERBOLK, H. (1963). Groningen Radiocarbon Dates IV. Radiocarbon, 5, pp. 163-202.
— GrN-1717 : p. 166,
— GrN-1742 : p. 166,
— GrN-1876 : p. 167,
— GrN-1888 : p. 167.
— GrN-1913 : p. 169.

(7) MOVIUS, H. (1975). Excavation of the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne). Amer. Sch. Preh. Res. Peabody Mus., 30.
— GrN-6163 : p. 14.

(8) VANDENBERGHE, J. et GULLENTOPS, F. (1977). Contribution to the stratigraphy of the Weichsel Pleniglacial in the Belgian Coversand Area. Geol. en Mijnbouw, 56 (2), pp. 123-128.

— Lv-684: p. 125,
— Lv-685: p. 125.

(9) COURSAGET, J. et LE RUN, J. (1966). Gif-sur-Yvette Natural Radiocarbon Measurements I. Radiocarbon, 8, pp. 128-144.
— Gsy-69: p. 131.

(10) EVIN, J., MARIEN, G. et PACHIAUDI, Ch. (1976). Lyon Natural Radiocarbon Measurements VI. Radiocarbon, 18 (1), pp. 60-88.
— Ly-972: p. 81,
— Ly-973: p. 80,
— Ly-974: p. 80.

(11) VOGEL, J. et WATERBOLK, H. (1972). Groningen Radiocarbon Dates X. Radiocarbon, 14, pp. 8-110.
— GrN-5499: p. 57.

(12) EVIN, J., MARIEN, G. et PACHIAUDI, Ch. (1978). Lyon Natural Radiocarbon Measurements VII. Radiocarbon, 20 (1), pp. 19-57.
— Ly-1001: p. 50,
— Ly-1121: p. 50,
— Ly-1122: p. 50,
— Ly-1123: p. 50.

(13) VOGEL, J. et WATERBOLK, H. (1964). Groningen Radiocarbon Dates V. Radiocarbon, 6, pp. 349-369.
— GrN-2912: p. 354,
— GrN-2916: p. 354.

(14) GILOT, E. (1971). Louvain Natural Radiocarbon Measurements X. Radiocarbon, 13 (1), pp. 45-51.
— Lv-456: p. 49,
— Lv-457: p. 48.

BIBLIOGRAPHIE

ALLAIN, J. et FRITSCH, R. (1967). Le Badegoulien de l'Abri Fritsch aux Roches de Pouligny-Saint-Pierre (Indre). *Bull. Soc. Préhist. Franç.*, 64, pp. 83-94.

ALLEN, J. (1965). *A review of the origin and characteristics of recent alluvial sediments.* Spec. Iss. Sedimentology, 5 (2).

ALLEN, J. (1971). Rivers and their deposits. *Sc. Progr.*, 59 (233), pp. 109-122.

BASTIN, B. (1970). La chronostratigraphie du Würm en Belgique à la lumière de la palynologie des loess et limons. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, 93 (3), pp. 545-580.

BASTIN, B. (1971). *Recherches sur l'évolution du peuplement végétal en Belgique durant la glaciation du Würm.* Acta Geographica Lovaniensia, 9.

BASTIN, B. (1975). Étude palynologique du gisement magdalénien d'Angles-sur-l'Anglin (Vienne). *Ann. Soc. Géol. Belgique*, 98 (1), pp. 23-36.

BASTIN, B., LEVÊQUE, F. et PRADEL, L. (1976). Mise en évidence de spectres polliniques interstadiaires entre le Moustérien et le Périgordien ancien de la grotte des Cottés (Vienne). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 282 (D), pp. 1261-1264.

BESKOW, G. (1935). *Tjälbildningen och tjällyftningen.* Meddel. Statms. Väginstitut, 48.

BLACK, R. (1969). Climatically significant fossil periglacial phenomena in northern central United States. *Biul. Perygl.*, 20, pp. 225-238.

BLACK, R. (1976). Periglacial features indicative of permafrost: ice and soil wedges. *Quaternary Research*, 6 (1), pp. 3-26,

BOHMERS, A. (1951). *Die Höhlen von Mauern.* Palaeohistoria, 1, Groningen.

BORDES, F. (1954). *Les limons quaternaires du bassin de la Seine. Stratigraphie et Archéologie paléolithique.* Arch. Inst. Paléont. Hum., 26.

BORDES, F. (1958). Nouvelles fouilles à Laugerie-Haute Est. Premiers résultats. *L'Anthropologie*, 62 (3-4), pp. 205-244.

BORDES, F. (1967). Considérations sur la typologie et les techniques dans le Paléolithique. *Quartär*, 18, pp. 25-55.

BORDES, F. (1974). Notes de typologie paléolithique. *Zephyrus.* 25, pp. 53-64.

BORDES, F. (78). Le Proto-Magdalénien de Laugerie-Haute Est (fouilles F. BORDES). *Bull. Soc. Préh. Franç.*, 75, pp. 501-521.

BOSINSKI, G. (1967). *Die Mittelpaläolithischen Funde im Westlichen der Mitteleuropa.* Fundamenta, A, Colloque 1967.

BRANDTNER, F. (1956-1959). Die geologisch-stratigraphische Position der Kulturschichten von Willendorf in der Wachau, N.O. *In:* F. FELGENHAUER, 1956-1959, pp. 173-198.

BURKHARDT, W., STECHEMESSER, H. et MANIA, D. (1970). Freiberg Radiocarbon Measurements I. *Radiocarbon*, 12, pp. 40-45.

BUTRYM, J., CEGLA, J., DZULYNSKI, S. et NAKONIECZNY, S. (1964). New interpretation of « periglacial » structures. *Folia Quaternaria*, 17, pp. 1-43.

CAMPBELL, J. (1977). *The Upper Palaeolithic of Britain. A study of man and nature in the late ice age.* Oxford, 2.

CHEBOTAREVA, N. (1977). The history of the Last Glaciation of East Europe; new data and controversial questions. *I.G.C.P. Project 73/1/24, Report 4, Stuttgart/FRG*, Prague 1977, pp. 135-166.

CHERNYSCH, O. (1961). *Paleolitichna stoianka Molodove V (la station paléolithique de Molodova V).* Kiev.

CHEYNIER, A. (1962). *Le Cirque de la Patrie près de Nemours (Seine-et-Marne).* Soc. Préh. Franç., Mém. 6.

CHMIELEWSKI, W. (1961). *Civilisation de Jerzmanowice.* Wroclaw, Varsovie et Cracovie.

COURSAGET, J. et LE RUN, J. (1966). Gif-sur-Yvette Natural Radiocarbon Measurements I. *Radiocarbon*, 8, pp. 128-144.

de HEINZELIN, J. (1961). More on Upper Palaeolithic Archaeology. Comments. *Current Anthropology*, 2, pp. 434-436.

de HEINZELIN, J. (1971). Le gisement périgordien de Maisières-Canal (1966). *Bull. Soc. Roy. Belge d'Anthrop. et Préhist.*, 82, pp. 63-76.

de HEINZELIN, J. (1973a). *L'industrie du site paléolithique*

de Maisières-Canal. Inst. Roy. Sc. Nat. Belgique, Mém. 171.

de HEINZELIN, J. (1973b). An example of Upper Palaeolithic Geometry. *Antiquity*, 188, pp. 297-298.

DE JONGH, J. (1967). The Quaternary of the Netherlands. *Interscience Publishers - The Geological systems - The Quaternary*, 2, pp. 301-426.

DE PLOEY, J. (1961). *Morfologie en kwartair-stratigrafie van de Antwerpse Noorderkempen.* Acta Geographica Lovaniensia, 1.

de SONNEVILLE-BORDES, D. (1960). *Le Paléolithique supérieur en Périgord.* Bordeaux.

DOEGLAS, D. (1962). *The structure of sedimentary deposits of braided rivers.* Sedimentology, 1.

DUDAL, R. (1955). *Bijdrage tot de kennis van gronden op loess-leem in Midden-België.* Bodemkaart van België, Gent.

DYLIK, J. et MAARLEVELD, G. (1967). Frost cracks, frost fissures and related polygons. *Med. Geol. Stichting*, N.S., 18, pp. 7-21.

ELOY, J. (1956). Le Proto-Solutréen dans le bassin de la Meuse en Belgique. *Bull. Soc. Préhist. Franç.*, 53, pp. 523-539.

EVIN, J., MARIEN, G. et PACHIAUDI, Ch. (1976). Lyon Natural Radiocarbon Measurements VI. *Radiocarbon*, 18 (1), pp. 60-88.

EVIN, J., MARIEN, G. et PACHIAUDI, Ch. (1978). Lyon Natural Radiocarbon Measurements VII. *Radiocarbon*, 20 (1), pp. 19-57.

FARRAND, R. (1975). Analysis of the Abri Pataud sediments. *In:* H. MOVIUS, *Excavation of the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne).* American School of Prehistoric Research, Harvard University, Bull. 30, pp. 27-68.

FELGENHAUER, (1956-1959). *Willendorf in der Wachau.* Mitt. Präh. Kom., VIII et IX.

FINK, J. (1962). Studien zur absoluten und relativen Chronologie der fossilen Böden in Österreich, Wetzleinsdorf und Stillfried. *Archaeologia Austriaca*, 31, pp. 1-18.

FINK, J. (1964). Die Gliederung der Würmeiszeit in Österreich. *Rep. VIth. Int. Congr. on Quatern., Warsaw, 1961, 4, Symposium on Loess.*

FINK, J. (1969). Le loess en Autriche. La stratigraphie des loess d'Europe, *Suppl. Bull. AFEQ, 8e Congrès INQUA, Paris,* pp. 17-21.

GARROD, D. (1926). *The Upper Palaeolithic Age in Britain.* Oxford.

GAUTIER, A., BALLMANN, P. et DE CONINCK, J. (1973). *La faune du site paléolithique de Maisières-Canal.* Mém. Inst. Roy. Sc. Nat. Belgique, 172.

GIFFORD, D. et BEHRENSMEYER, A. (1977). Observed formation and burial of a recent human occupation site in Kenya. *Quat. Research*, 8(2), pp. 255-266.

GILOT, E., MUNAUT, A., COUTEAUX, M., HEIM, I., CAPRON, P. et MULLENDERS, W. (1969). *Évolution de la végétation et datations C^{14} en Belgique. Univ. Cath. Louvain, Labo. datations C^{14} et Palynologie*; Centre Belge d'Histoire Rurale, 15.

GILOT, E. (1971). Louvain Natural Radiocarbon Measurements X. *Radiocarbon*, 13 (1), pp. 45-51.

GULLENTOPS, F. (1954). *Contributions à la chronologie du Pléistocène et des formes du relief en Belgique.* Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, 18, pp. 125-252.

HAESAERTS, P. (1973). *Contribution à la stratigraphie des dépôts du Pléistocène supérieur du bassin de la Haine.* Thèse de doctorat, Vrije Universiteit Brussel.

HAESAERTS, P. (1974). Séquence paléoclimatique du Pléistocène supérieur du bassin de la Haine (Belgique). *Ann. Soc. géol. Belgique*, 97, pp. 105-137.

HAESAERTS, P. (1978). Contexte stratigraphique de quelques gisements paléolithiques de plein air en Moyenne Belgique. *Bull. Soc. Roy. belge d'Anthrop. et Préhist.*, 89, pp. 115-133.

HAESAERTS, P. et BASTIN, B. (1977). Chronostratigraphie de la fin de la dernière glaciation à la lumière des résultats de l'étude lithostratigraphique et palynologique du site de Maisières-Canal (Belgique). *Geobios*, 10, (1), pp. 123-127.

HAESAERTS, P. et VAN VLIET, B. (1973). Évolution d'un permafrost fossile dans les limons du Dernier Glaciaire à Harmignies. *Bull. AFEQ*, 22 (3), 151-164.

HAESAERTS, P. et VAN VLIET, B. (1974). Compte rendu de l'excursion du 25 mai 1974 consacrée à la stratigraphie des limons aux environs de Mons. *Ann. Soc. géol. Belgique*, 97, pp. 547-560.

HAESAERTS, P. et VAN VLIET-LANOË, B. (1979). Phénomènes périglaciaires et sols fossiles observés à Maisières-Canal, à Harmignies et à Rocourt, lors des excursions du 21 et 22 septembre 1978. *Biul. Perygl.*, sous presse.

HÜLLE, W. (1977). *Die Ilsenhöhle unter Burg Ranis/-Thüringen. Eine Paläeolithische Jägerstation.* Stuttgart, New-York.

JAHN, A. (1970), *Zagadnienia strefy peryglacjalnej.* Panstwowe Wydanicto Naulowe, Warsawa.

KLEIN, R. (1973). *Ice-Age hunters of Ukrain.* Chicago.

KLIMA, B. (1954-1955) Vysledky archaeologiekeho nyzkumu na taboristi loveu mamutu u Petrkovicich, okr. Ostrana u. roce 1952 a 1953. (Les fouilles à la station paléolithique de Petrkowice près d'Ostrana en 1952-1953.) *Cas. Slez. Musea, 4*, pp. 1-35.

KLIMA, B. (1955). Primos nové paleolitické stanica u Pavlovë k probmematice nejstarsich zemedelskych mastroju (Beitrage der neuen paläolitischen Station in Pavlov zur Problematik der ältesten Landwirtschaftlichen Geräte). *Pam. Arch.*, 46, pp. 7-29.

KLIMA, B. (1963). *Dolni Vestonice, Vyzkum taboriste loveu mamutu v letech 1947-1952 (Erforschung eines Lagerplatzes der Mammutjäger in den Jahren 1947-1952).* Prague.

KÖPPEN, W. (1936). *Der geographische System der Klimate, Handbuch der Klimatologie.* KÖPPEN en GEIGER, 1 (C), Berlin.

KOWALSKI, St. (1969). Zagadwienie przejscia od paleolitu

srodkomego do Gornego w Polsce poludniowej w aspekcie elementow postefsu tecnieznieznego (Elements of technical progress and the transition from the middle palaeolithic to the upper palaeolithic). *Swiatowit*, 30, pp. 5-21.

KOZLOWSKI, J. (1974). Compte rendu de J. de HEINZELIN, L'industrie du site paléolithique de Maisières-Canal. *Helinium*, 14, pp. 274-276.

KOZLOWSKI, J. (1977). Prehistoric settlement in northern part of Central Europe in the light of palaeogeographical conditions prevalling during the earlier phase of the Würm pleniglacial. *Folia Quat.*, Cracovie, 49, pp. 5-14.

KOZLOWSKI, J. et KOZLOWSKI, S. (1975). *Pradzieje Europy od XL do IV tysiaclecia p.n.e. (La Préhistoire de l'Europe du 40e au 4e millénaire avant notre ère).* Varsovie.

KUIPER, L. (1962). Étude critique du Pisidium vicentianum. *Bull. Inst. Roy. Sc. Nat. Belgique*, 38 (46).

LACHENBRUCH, A. (1962). *Mechanics of thermal contraction cracks and ice wedges polygons in permafrost.* Spec. Paper, Geol. Soc. Amer., 70.

LARUE, M,, COMBIER, J. et ROCHE, J. (1955). Les gisements périgordiens du Saut-du-Perron (Loire). *L'Anthropologie*, 59, pp. 401-428.

LAVILLE, H. (1964). Recherches sédimentologiques sur la paléoclimatologie du Würmien récent en Périgord. *L'Anthropologie*, 68 (1-2), pp. 1-48; 68 (3-4), pp. 219-252.

LAVILLE, H. (1969). L'interstade Würm II-Würm III et la position chronologique du Paléolithique supérieur ancien en Périgord. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 269 (D), pp. 10-12.

LAVILLE, H. (1973). *Climatologie et chronologie du Paléolithique en Périgord: étude sédimentologique de dépôts en grottes et sous abris.* Thèse de Doctorat ès Sciences Naturelles, Univ. Bordeaux I, 400.

LAVILLE, H. (1975). *Climatologie et chronologie du Paléolithique en Périgord.* Études Quaternaires, Univ. Provence, 4.

LAVILLE, H. et TEXIER, J.P. (1972). De la fin du Würm III au début du Würm IV : paléoclimatologie et implications chronostratigraphiques. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 275 (D), pp. 329-332.

LEROI-GOURHAN, Ar. (1965). Chronologie des grottes d'Arcy-sur-Cure (Yonne). *Gallia-Préhistoire*, 7, pp. 1-64.

LEROI-GOURHAN, Ar. (1967). Analyse pollinique des niveaux paléolithiques de l'Abri Fritsch. *Rev. Palaeobot. and Palyn.*, 4, pp. 81-86.

LEROI-GOURHAN, Ar. (1968a). L'Abri du Facteur à Tursac (Dordogne). Analyse pollinique. *Gallia-Préhisoire*, 11 (1), pp. 123-132.

LEROI-GOURHAN, Ar. (1968b). Dénominations des oscillations würmiennes. *Bull. AFEQ*, 17 (4), pp. 281-288.

LEROI-GOURHAN, Ar. (1973). Analyses polliniques, préhistoire et variations climatiques quaternaires. *In: Les méthodes quantitatives d'étude des variations du climat au cours du Pléistocène,* Coll. C.N.R.S., 219.

LEROI-GOURHAN, Ar. et RENAULT-MISKOVSKY, J. (1977). La palynologie appliquée à l'archéologie; méthodes, limites et résultats. *In: Approche écologique de l'Homme fossile, Suppl. Bull. AFEQ*, pp. 35-49.

LEROY-PROST, Ch. (1974). L'industrie osseuse aurignacienne de la collection Passemard d'Isturitz (Pyrénées atlantiques). *L'Anthropologie*, 78, pp. 283-297.

LEROY-PROST, Ch. (1975). L'industrie aurignacienne, essai régional de classification: Poitou, Charente, Périgord. *Gallia-Préhistoire*, 18, pp. 65-156.

MAARLEVELD, G. (1960). Wind directions and cover sands in the Netherlands. *Biul. Perygl.*, 9, pp. 49-57.

MANIA, D. et TOEPFER, V. (1973). *Königsaue. Gleiderung, ökologie und mittelpaläolithische Funde des letzten Eiszeit.* Berlin.

MANIA, D. et STECHEMESSER, H. (1970). Jungpleistozäne Klimazyklen in Harzvorland. *Periglazial, Löss, Paläolithikum in Jungpleistozän der Deutschen Demokr. Rep.*, pp. 39-55.

MARLIÈRE, R. (1964). *Texte explicatif de la feuille Jurbise-Obourg.* Carte Géologique de la Belgique, éch. 1/25.000,

MENKE, B. (1968). Das Spätglazial von Glüsing. *Eiszeitalter und Gegenwart*, 19, pp. 73-84.

MÖRNER, N. (1972). World climate during the last 130.000 years. *Intern. Geol. Congr., Canada 1972, sect. 12, Quatern. Geol.*, pp. 72-79.

MOVIUS, H. (1966). The hearths of the Upper Perigordian and Aurignacian horizons at the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne) and their possible significance. *Amer. Anthrop. Spec. Publ.*, 68 (2), pp. 296-325.

MOVIUS, H. (1971). Radiocarbon dating of the Upper Palaeolithic sequence at the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne) *In: Origine de l'homme moderne, Act. Coll. Paris, UNESCO, 3*, pp. 253-260.

MOVIUS, H. (1975). *Excavation of the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne).* Amer. Sch. Preh. Res., Peabody Mus., 30.

MOVIUS, H. (1977). *Excavation of the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne), Stratigraphy.* Amer. Sch. Preh. Res., Peabody Mus., 31.

MÜLLER-BECK, H. (1968). A possible source for the Vogelherd Aurignacian. *Arctic Anthr.*, 5, 48-61.

MÜLLER-BECK, H, (1974). Die pleistozänen Sedimente und ihre archäologischen Einschlüsse in den Weinberghöhlen bei Mauern. *Arch. Venatoria*, 3, Tübingen, pp. 17-51.

OTTE, M. (1974a). *Les pointes plates du Paléolithique supérieur initial en Belgique.* Études et Rech. Arch. Univ. Liège.

OTTE, M. (1974b). Une hypothèse d'interprétation de la pointe proto-solutréenne de Saint-Pierre-les-Elbeuf. *Bull. Soc. Préh. Franç.*, 71, pp. 196-198.

OTTE, M. (1976a). Observations sur l'industrie lithique de Maisières-Canal et sur ses relations avec les autres

ensembles périgordiens de Belgique. *Bull. Soc. Préh. Franç.*, 73, pp. 335-351).

OTTE, M. (1976b). Les sagaies de l'Aurignaco-Périgordien en Belgique. *In: Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique, Colloque C.N.R.S.*, Sénanque, pp. 193-203.

OTTE, M. (1978). Compte rendu de J. CAMPBELL: The Upper Palaeolithic of Britain, Oxford, 1977. *Helinium*, 18, pp. 265-266.

OTTE, M. (1978b). Compte rendu de W.H. HÜLLE: Die Ilsenhöhle unter Burg Ranis/Thüringen, Stuttgart et New York, 1977. *Bull. Soc. Préh. Franç.*, 75, pp 133-134.

OTTE, M. (1979). *Le Paléolithique supérieur ancien en Belgique.* Bruxelles.

OTTE, M. (1980). *Le Gravettien en Europe Centrale.* Liège, Thèse de Doctorat spécial, en préparation (1980). Université de Liège.

PAEPE, R. et VANHOORNE, R. (1967). *The stratigraphy and palaeobotany of the Late Pleistocene in Belgium.* Mém. expl. Cartes Géol. et Min. de Belgique, 8.

PAQUEREAU, M. (1973). Le gisement du Malpas, commune de Bourniquel (Dordogne): études sédimentologiques et palynologiques. Deuxième partie: étude palynologique. *L'Anthropologie*, 77 (1-2), pp. 56-60.

PAULISSEN, E. et MUNAUT, A. (1969). Un horizon blanchâtre d'âge Bölling à Opgrimbie. *Acta Geographica Lovaniensia*, 7, pp. 6591.

PEWE, T. (1962). Ice wedges in permafrost, Lower Yukon River area, near Galena, Alaska. *Biul. Perygl.*, 11, pp. 65-76.

PISSART, A. (1970). Les phénomènes physiques essentiels liés au gel, les structures périglaciaires qui en résultent et leur signification climatique. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, 93 (1), pp. 7-49.

RAUKAS, A. et SEREBRYANNY, L. (1972). On the Late Pleistocene chronology of the russian platform, with special reference to continental glaciation. *Intern. Geol. Congr., Canada 1972, sect. L2, Quatern. Geol.*, pp. 97-102.

SCHMIDER, B. (1971). Les industries lithiques du Paléolithique supérieur en Île-de-France. *Gallia-Préhistoire*, suppl. 6, C.N.R.S.

SHUMSKII, P. (1964). *Principles of structural glaciology.* Trad. russe Kraus, Dover Public. Inc.

SMITH, P. (1966). *Le Solutréen en France.* Mém. 5, Publ. Inst. Préh. Univ. Bordeaux.

TAVERNIER, R. (1946). Compte rendu de l'excursion conduite par A. HACQUART et R. TAVERNIER, *Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydr.; Géologie des terrains récents*, pp. 452-478.

TAVERNIER, R. (1948). Les formations quaternaires de la Belgique en rapport avec l'évolution morphologique du pays. *Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydr.*, 57 (3), pp. 609-648.

TAVERNIER, R. et de HEINZELIN, J. (1957). Chronologie du Pléistocène supérieur, plus particulièrement en Belgique. *Geol. en Mijnbouw*, 19 (7), pp. 306-309.

ULRIX-CLOSSET, M. (1973). Le Moustérien à retouche bifaciale de la Grotte du Docteur à Huccorgne (Province de Liège). *Helinium*, 13, pp. 209-234.

ULRIX-CLOSSET, M. (1975). *Le Paléolithique moyen dans le bassin mosan en Belgique.* Wetteren.

ULRIX-CLOSSET, M., CORDY, J.M. et OTTE, M. (en préparation). Le gisement paléolithique de Couvin.

VALOCH, K. (1969). Das Paläolithikum in der Tschechoslowakei. *In: Quaternary in Czechoslovakia*, Prague, pp. 69-149.

VANDENBERGHE, J. et GULLENTOPS, F. (1977). Contribution to the stratigraphy of the Weichsel Pleniglacial in the Belgian Coversand Area. *Geol. en Mijnbouw*, 56 (2), pp. 123-128.

VAN DER HAMMEN, T. (1951). Late-Glacial flora and periglacial phenomena in the Netherlands. *Leidse Geol. Meded.*, 17, pp. 71-185.

VAN DER HAMMEN, T. (1957). The stratigraphy of the Late-Glacial. *Geol. en Mijnbouw*, 46 (6), pp. 250-254.

VAN DER HAMMEN, T., MAARLEVELD, G., VOGEL, J, et ZAGWIJN, W. (1967). Stratigraphy, climatic successions and radiocarbon dating of Last Glacial in the Netherlands. *Geol. en Mijnbouw*, 46 (3), pp. 79-95.

VAN VLIET, B. (1975). *Bijdrage tot de paleopedologie van Boven Pleistoceen, voornamelijk in het Bekken van de Haine.* Thèse de doctorat, Rijksuniversiteit Gent.

VAN VLIET-LANOË, B. (1976a). Traces de ségrégation de glace en lentilles associées aux sols et phénomènes périglaciaires fossiles. *Biul. Perygl.*, 26, pp. 41-55.

VAN VLIET-LANOË, B. (1976b). Corrélation entre la présence de charbon de bois au sommet de paléosols et la dégradation climatique. *Pédologie*, 1976 (1), p. 97.

VERBRUGGEN, C. (1971). *Postglaciale landschapsgeschiedenis van Zandig Vlaanderen. Botanische, ecologische en morfologische aspekten op basis van palynologisch onderzoek.* Thèse de doctorat, Rijksuniversiteit Gent.

VOGEL, J. et VAN DER HAMMEN, T. (1967). The Denekamp and Paudorf interstadials. *Geol. en Mijnbouw*, 46, pp. 188-194.

VOGEL, J. et WATERBOLK, H. (1963). Groningen Radiocarbon Dates IV. *Radiocarbon*, 5, pp. 163-202.

VOGEL, J. et WATERBOLK, H. (1964). Groningen Radiocarbon Dates V. *Radiocarbon*, 6, pp. 349-369.

VOGEL, J. et WATERBOLK, H. (1967). Groningen Radiocarbon Dates VII. *Radiocarbon*, 9, pp. 107-155.

VOGEL, J. et WATERBOLK, H. (1972). Groningen Radiocarbon Dates X. *Radiocarbon*, 14, pp. 8-110.

VOGEL, J. et ZAGWIJN, W. (1967). Groningen Radiocarbon Dates VI. *Radiocarbon*, 9, pp. 63-106.

WASHBURN, A. (1973). *Periglacial processes and environments.* Arnold, London.

WASHBURN, A., SMITH, D. et GODDARD, R. (1963). Frost cracking in a middle latitude climate. *Biul. Perygl.*, 12, pp. 175-189.

ZAGWIJN, W. (1974). Vegetation, climate and radiocarbon datings in the Late Pleistocene of the Netherlands; Part II: Middle Weichselian. *Meded. Rijks Geol. Dienst*, 25 (3), pp. 101-111.

ZAGWIJN, W. et PAEPE, R. (1968). Die Stratigraphie der weichselzeitlichen Ablagerungen der Niederlande und Belgiens. *Eiszeitalter und Gegenwart*, 19, pp. 129-146.

LISTE DES FIGURES (dans le texte)

Figure 1 : Localisation de Maisières-Canal 10
Figure 2 : Plan de situation 11
Figure 3 : Atelier de Taille de la Berge Nord-Est; plan d'une partie des fouilles 19
Figure 4 : Choix d'artefacts provenant de l'Atelier de Taille de la Berge Nord-Est (échelle 1/1).
1) Lame entière.
2) et 8) Lames à cassure distale.
3) et 5) Encoches.
4) Troncature.
6) et 7) Éclats.
9) Nucléus 20
Figure 5 : Artefacts provenant de N.F.A. en P.51.16; patines vermiculée et blanche, luisantes (échelle 1/1) . . 23
Figure 6 : Artefacts provenant probablement de N.K.A. et N.K.B.
1) et 2) en P.51.96; 3) en P.52.12; patines plus ou moins luisantes (échelle 1/1) 27
Figure 7 : Berge Nord-Est, P.51.62: profil de détail levé en septembre 1978; paroi environ trois mètres en retrait par rapport à la position du talus en 1968 28
Figure 8 : Artefacts provenant de N.U.A.1 (échelle 1/1).
1) En P.51.07,70; patine vermiculée luisante.
2) En P.51.08; fragment d'éclat levallois dont la patine est entièrement luisante et vermiculée, sur face dorsale seulement 29
Figure 9 : Artefacts provenant de N.U.D. ou N.U.E. (échelle 1/1).
1) Partie proximale d'un grand éclat denticulé; P.52.78, N.U.E.Z. Surface et arêtes fraîches.
2) Fragment distal de lame; P.52.77, N.U.E.Z. Surface et arêtes très fraîches.
3) Petit couteau à dos sur petite lame; P.52.30, N.U.D. Patine très luisante, arêtes émoussées. Portion de cortex à patine glauconieuse.
4) Burin atypique sur lame retouchée; P.52.12, N.U.D. Patine luisante.
5), 6) et 7) Esquisse de trois pièces de la collection BOIS D'ENGHIEN et provenant de la Berge Nord-Est vers P.51.50 (peut-être de N.U.D.). Bulbe conservé sur 5) et 6) 30
Figure 10 : Éclat retouché provenant de la base de la tourbe N.V.B. en P.52.85. (échelle 1/1) 31
Figure 11 : Fragment de grande lame régulière provenant des couches superficielles de la Berge Nord-Est (échelle 1/1) 32
Figure 12 : Fragment de poterie du Moyen Âge provenant du contact N.X.P.-N.X.A. en P.51.07,70 (échelle 1/1) 33
Figure 13 : Fragment proximal de lame épaisse provenant de S.Q.A. en P.50.25 de la Berge Sud-Ouest. Patine vermiculée luisante (échelle 1/1) 34
Figure 14 : Éclat de silex noir provenant de S.S.B. en P.51.00 de la Berge Sud-Ouest. Patine légèrement vermiculée sur la face dorsale seulement. Plus grande épaisseur = 1,6cm (échelle 1/1) 36
Figure 15 : Profil complémentaire P.53.80 (Berge Nord-Est) 37
Figure 16 : Butte résiduelle en P.52.30 (Berge Sud-Ouest) 38
Figure 17 : Carte topographique du site de Maisières-Canal 42
Figure 18 : Extension des Sables de Couverture dans le bassin supérieur de la Haine. D'après la Carte des Sols de la Belgique, Planchettes Obourg 140E et Givry 151E 46
Figure 19 : Comparaison des séquences de Maisières-Canal et de la Cuesta d'Harmignies 53

Figure 20 : 1) Pré-nucléus.
2) Nucléus à lames préparé au dos 74
Figure 21 : Variations des longueurs des lames cassées, selon les fragments médians (1), distaux (2) et proximaux (3) 75
Figure 22 : 1) Burin dièdre sur lame retouchée formant cran.
2) Burin dièdre sur lame à retouches plates.
3) Burin d'angle sur troncature concave.
4) Burin d'angle sur lame cassée aménagée par retouches plates.
5) Burin d'angle sur troncature rectiligne oblique sur lame retouchée 76
Figure 23 : Haut : variation de l'angle des biseaux de burins exprimée en pourcentages. Trait continu : burins dièdres ; trait interrompu : burins sur troncature ; trait interrompu pointé : burins sur cassure.
Bas : largeur du biseau des burins 77
Figure 24 : 1) et 2) Grattoirs sur lame.
3) et 4) Lames tronquées.
5) et 6) Perçoir et bec.
7) et 11) Pointes pédonculées.
8) Burin caréné.
9) et 10) Pièces à dos 78
Figure 25 : 1) et 2) Pointes pédonculées et à retouches plates, avec enlèvement sommital postérieur aux retouches.
3) Burin dièdre pédonculé.
4) et 5) Pointes à retouches plates avec enlèvement sommital postérieur.
6) Grattoir pédonculé 79
Figure 26 : 1) Burin-perçoir.
2) Grattoir-lame appointée.
3) et 5) Pointes à cran et à retouches plates.
4) Couteau à dos retouché.
6) Couteau à dos naturel.
7) Racloir à dos formé par une crête 80
Figure 27 : 1) Pièce bipointe en ivoire (hameçon ?).
2) Pointe de sagaie (?) à base découpée en ivoire.
3) Épingle à tête renflée et à incisions transversales, ivoire.
4) Tube en os, strié.
5) et 7) Fragments de récipients cylindriques, ivoire.
6) Phalange perforée avec pièce osseuse rapportée (sifflet ?) 81
Figure 28 : Petrkovice (Moravie du Nord).
1) à 7) Lames retouchées.
8) à 15) Lames et éclats appointés.
16) et 17) Encoches retouchées.
18) et 19) Couteaux à dos naturel et à bord retouché.
20) Couteau à dos retouché.
(Musée d'Ostrava et Académie des Sciences à Brno) 82
Figure 29 : Willendorf II, couche 9 (Basse Autriche).
1) et 2) Lames retouchées et tronquées.
3) Lame pointue retouchée à la base.
4) Lame retouchée et esquillée.
5), 8) et 9) Lames appointées.
6), 7) et 10) Lames retouchées.
(Musée de Vienne) 83
Figure 30 : Molodova V, niveau 7 (Ukraine).
1) Lame pointue à cran proximal.
2) Burin dièdre pédonculé.
3) Lame avec amorce de pédoncule distal.
4), 6), 7) et 8) Lames appointées.
5), 9) et 11) Lames à cran.
10) Couteau de Kostienki.
(Académie des Sciences à Lvov) 84

Figure 31 : 1) Maisières-Canal : pourcentages des principales classes d'outils; 1 : burins (43,6), 2 : grattoirs (5,6), 3 : perçoirs (5,3), 4 : troncatures (5,6), 5 : dos (0,5), 6 : pédoncules et crans (19,0), 7 : pointes à retouches plates (14,4), 8 : racloirs (1,9), 9 : outils composites (4,0).
2) Maisières-Canal : pourcentages des types de burins; 1 : dièdres (50,3), 2 : sur cassure (15,7), 3 : sur troncature (14,7), 4 : sur bord retouché (1,4), 5 : sur pan naturel (4,1), 6 : carénés (1,4), 7 : pièces très massives (1,1), 8 : mixtes (10,8).
3) Molodova, couche 7 : principales classes d'outils; A : burins, B : grattoirs, C : perçoirs et becs, D : troncatures, E : pièces à dos, F : microlithes, G : pédoncules et crans, H : pointes à retouches plates, I : lames retouchées, J : lames appointées, K : pièces moustériennes, L : outils composites, M : autres outils 85
Figure 32 : Willendorf II, couches 5, 7, 8 et 9 : principales classes d'outils. Même légende que la Figure 31, 3) . 86
Figure 33 : Courbes cumulatives des sédiments; Maisières-Canal, Berge Nord-Est, unités N.B.C., N.C.A. et N.C.B. 97
Figure 34 : Courbes cumulatives des sédiments; Maisières-Canal, Berge Nord-Est, unités N.D.A., N.D.C. et N.E.A. 97
Figure 35 : Courbes cumulatives des sédiments; Maisières-Canal, Berge Nord-Est, unités N.E.C.et N.E.D.2. . . 98
Figure 36 : Courbes cumulatives des sédiments; Maisières-Canal, Berge Nord-Est, unités N.F.B., N.F.C.1 et N.F.D.2 98
Figure 37 : Courbes cumulatives des sédiments; Maisières-Canal, Berge Nord-Est, unités N.F.B., N.F.D.4 et N.G.B.1 99
Figure 38 : Courbes cumulatives des sédiments; Maisières-Canal, Berge Nord-Est, unités N.G.A.2, N.G.D., N.H.A., N.H.B. et N.H.C. 99
Figure 39 : Courbes cumulatives des sédiments; Maisières-Canal, Berge Nord-Est, unités N.K.B., N.U.B., N.U.C. et N.U.E. 100
Figure 40 : Diagramme textural 100
Figure 41 : Diagramme pollinique « Maisières I » (Berge Sud-Ouest) 102
Figure 42 : Diagrammes polliniques « Maisières II, III et IV » (Champ de Fouilles) 103
Figure 43 : Diagrammes polliniques « Maisières V, VI et VII » (Berge Nord-Est) 104
Figure 44 : Diagrammes polliniques « Maisières VIII, IX, X et XI » (Berge Nord-Est) 105

LISTE DES TABLEAUX (dans le texte)

Tableau I : Successions lithologiques 12
Tableau II : Maisières-Canal et Harmignies : contexte chronostratigraphique 54-55
Tableau III : Comparaison des séquences de l'Interpléniglaciaire et du Pléniglaciaire B à Maisières-Canal, à Dolni Vestonice et en Périgord 58
Tableau IV : La faune de vertébrés de Maisières-Canal 67
Tableau V : Composition lithologique des cailloutis 94
Tableau VI : Sédimentologie; localisation des échantillons analysés 95
Tableau VII : Sédimentologie; caractères granulométriques 95
Tableau VIII : Sédimentologie; paramètres statistiques 96

LISTE DES PLANCHES (hors texte)

Feuillet séparé : Symboles graphiques.

Planche I : 1) Plan du Canal du Centre, emplacement des fouilles et des levés stratigraphiques.
2) Cartographie schématique du fond du Canal du Centre à la cote 29m entre P.50.00 et P.52.00.

Planche II : 1) Plan du Champ de Fouilles; l'emplacement des coupes observées est indiqué par un trait renforcé.
2) Champ de Fouilles — Paroi F/G de 9 à 13.

Planche III : Champ de Fouilles — Paroi J/K de 9 à 16.

Planche IV : Champ de Fouilles — Paroi H/I de 9 à 16.

Planche V : Champ de Fouilles — Paroi 8/9 de C à J.

Planche VI : Champ de Fouilles — Paroi A/C de 1 à 8.

Planche VII : Berge Nord-Est — Profil d'ensemble P.49.82 à P.50.85.

Planche VIII : Berge Nord-Est — Profil d'ensemble P.50.85 à P.51.20.

Planche IX : Berge Nord-Est — Profil d'ensemble P.51.20 à P.51.55.

Planche X : Berge Nord-Est — Profil d'ensemble P.51.55 à P.51.90.

Planche XI : Berge Nord-Est — Profil d'ensemble P.51.95 à P.52.30.

Planche XII : Berge Nord-Est — Profil d'ensemble P.52.30 à P.52.65.

Planche XIII : Berge Nord-Est — Profil d'ensemble P.52.65 à P.53.00.

Planche XIV : Berge Nord-Est — Profil d'ensemble P.53.00 à P.53.70.

Planche XV : Berge Sud-Ouest — Profil d'ensemble P.51.10 à P.50.25.

Planche XVI : Berge Sud-Ouest — Profil d'ensemble P.50.25 à P.49.40.

Planche XVII : Corrélations entre profils.

Planche XVIII : Profils synoptiques montrant les phases successives du colmatage de la vallée de la Haine au cours du Pléniglaciaire (Phases II à IV).

Planche XIX : Profils synoptiques de la Berge Nord-Est montrant l'évolution du paysage depuis le début de la Phase II (unité N.B.B.) jusqu'à la première moitié de la Phase V (unité N.G.D.).

Planche XX : Profils synoptiques de la Berge Nord-Est montrant l'évolution du paysage depuis la première moitié de la Phase V (unité N.H.A.) jusqu'à l'époque actuelle (fin de la Phase VI, unité N.X.P.).

TABLE DES MATIÈRES

Préambule 7

Première Partie: HISTOIRE NATURELLE

I. Introduction 9
1.1. Cadre géographique 9
1.2. Emplacement des profils 9
1.3. Présentation des successions lithologiques 10
1.4. Termes paléoclimatiques 11

II. Levés stratigraphiques 14

2.1. Champ de Fouilles 14
2.1.1. Situation des profils 14
2.1.2. Descriptions et interprétations . 14
2.1.2.1. Les dépôts hétérogènes . 14
2.1.2.2. Les limons stratifiés . . 16
2.1.3. Vue d'ensemble 17
2.2. Berge Nord-Est 17
2.2.1. Situation des profils 17
2.2.2. Descriptions et interprétations . 17
2.2.2.1. Les limons à granules crayeux 17
2.2.2.2. Les limons sableux stratifiés 18
2.2.2.3. Les limons homogènes . 22
2.2.2.4. Les sables et limons lenticulaires 22
2.2.2.5. Les sables de couverture . 27
2.2.2.6. Les tourbes et alluvions . 31
2.2.3. Résumé 33
2.3. Berge Sud-Ouest 33
2.3.1. Situation des profils 33
2.3.2. Descriptions et interprétations . 34
2.3.2.1. Les limons sableux réduits 34
2.3.2.2. Les limons et sables interstratifiés 35
2.3.2.3. Les sables en chenaux . 35
2.3.3. Vue d'ensemble 37
2.4. Profils complémentaires 37
2.4.1. Profil en P.53.80 (Berge Nord-Est) 37
2.4.2. Butte résiduelle en P.52.30 (Berge Sud-Ouest) 38

III. Corrélations entre profils 39

3.1. Principe de corrélation 39
3.2. Discussion 39
3.3. Tableau d'ensemble 40

IV. Évolution du paysage 41

4.1. Introduction 41
4.2. Succession des événements 41
4.2.1. Phase II 41
4.2.2. Phase III 42
4.2.3. Première moitié de la Phase IV . 43
4.2.4. Seconde moitié de la Phase IV . 44
4.2.5. Première moitié de la Phase V . 45
4.2.6. Seconde moitié de la Phase V . 47
4.2.7. Phase VI 47
4.3. L'environnement lors de l'occupation périgordienne 48
4.4. Synthèse et conclusions 49

V. Contexte chronostratigraphique . . . 52

5.1. Corrélations avec la Cuesta d'Harmignies 52
5.2. Comparaisons avec la chronologie paléoclimatique européenne 56
5.2.1. Pléniglaciaire A 56
5.2.2. Interpléniglaciaire 56
5.2.3. Pléniglaciaire B 57
5.2.3.1. Dolni Vestonice . . . 57
5.2.3.2. Sud-Ouest de la France . 59
5.2.4. Tardiglaciaire 62
5.2.4.1. Première moitié du Tardiglaciaire 62

5.2.4.2. Seconde moitié du Tardiglaciaire 64
5.2.5. Postglaciaire 65

Deuxième Partie 66

VI. Documentation paléontologique (A. GAUTIER) 66

VII. Documentation archéologique (M. OTTE) 69
7.1. Industrie lithique 69
7.1.1. Matériaux 69
7.1.2. Débitage 69
7.1.3. Technique d'aménagement . . 70
7.1.4. Outillage 70
7.1.5. Composition générale 71
7.2. Industrie osseuse 72
7.3. Témoins esthétiques 72
7.4. Interprétation générale et comparaisons . 73

VIII. Synthèse et conclusions (J. de HEINZELIN et P. HAESAERTS) . 90
Concluding remarks and summary . 91

IX. Addenda: données analytiques 94
9.1. Composition lithologique des cailloutis 94
9.2. Composition granulométrique des sédiments 95
9.3. Diagrammes polliniques (B. BASTIN) . 101

Références des datations C^{14} citées dans le texte 106
Bibliographie 108
Liste des Figures (dans le texte) 113
Liste des Tableaux (dans le texte) 116
Liste des Planches (hors texte) 117
Table des matières 118

DISSERTATIONES ARCHAEOLOGICAE GANDENSES

Vol. I. — Jacques A. E. NENQUIN, La nécropole de Furfooz. 1953, 112 pp., 19 figs., 12 pl. *Prix:* 180 F

Vol. II. — Pierre LAMBRECHTS, L'exaltation de la tête dans la pensée et l'art des Celtes. 1954, 128 pp., 17 pl. *Prix:* 220 F

Vol. III. — Emile THEVENOT, Sur les traces des Mars celtiques. 1955, 172 pp., 5 figs., 6 pl. *Prix:* 270 F

Vol. IV. — Sigfried J. DE LAET, Jacques A. E. NENQUIN et Paule SPITAELS, Contributions à l'étude de la civilisation des Champs d'Urnes en Flandre. 1958, 170 pp., 225 figs., 6 pl. *Prix:* 320 F

Vol. V. — Marcel AMAND et Irène EYKENS-DIERICKX, Tournai romain. 1960, 169 pp., 2 cartes, 15 figs., 16 pl. *Prix:* 300 F

Vol. VI. — Jacques A. E. NENQUIN, Salt. A Study in Economic Prehistory. 1961, 162 pp., 4 maps, 11 pl. *Prix:* 360 F

Vol. VII. — Heli ROOSENS, Quelques mobiliers funéraires de la fin de l'époque romaine dans le Nord de la France. 1962, 43 pp., 12 pl. *Prix:* 160 F

Vol. VIII. — Walter MEYERS, L'administration de la province romaine de Belgique, 1963, 135 pp., 7 pl. *Épuisé*

Vol. IX. — Berthie TRENTESEAU, La damasquinure mérovingienne en Belgique, 1966, 206 pp., 45 figs., 16 pl. *Prix:* 385 F

Vol. X. — André VAN DOORSELAER, Les nécropoles d'époque romaine en Gaule septentrionale. 1967, 332 pp., 10 fig., 8 cartes. (*Prix Joseph-Edmond Marchal, de l'Académie royale de Belgique. Période 1963-1967*). *Prix:* 550 F

Vol. XI. — Marcel DESITTERE, De Urnenveldenkultuur in het gebied tussen Neder-Rijn en Noordzee. 1968, 2 banden, 158 pp. + 103-XIV figs., 8 kaarten, 2 pl. *Prix:* 1650 F

Vol. XII. — Hermann BULLINGER, Spätantike Gürtelbeschläge. Typen, Herstellung, Trageweise und Datierung. 1969, 2 Bände, 112 pp. + 144 pp. Abb. *Prix:* 1700 F

Vol. XIII. — Irwin SCOLLAR, Frans VERHAEGHE and Achilles GAUTIER, A Medieval Site (14th century) at Lampernisse. 1970, 72 pp., 18 figs., 16 pl. *Prix:* 250 F

Vol. XIV. — S. J. DE LAET, A. VAN DOORSELAER, P. SPITAELS et H. THOEN, La nécropole gallo-romaine de Blicquy. 1972, 2 vol., 176 pp. + 160 pp. illustrations. *Prix:* 2400 F

Vol. XV. — A. VAN DOORSELAER and F. VERHAEGHE, Excavations at the XIVth Century Village of Roeselare (Sint Margriete) (East Flanders, Belgium). 1974, 78 pp., 33 figs. *Prix:* 300 F

Vol. XVI. — Acculturation and Continuity in Atlantic Europe mainly during the Neolithic period and the Bronze Age. Papers presented at the IVth Atlantic Colloquium, Ghent 1975. Edited by Sigfried J. DE LAET. 1976, 310 pp., 140 figs. *Prix:* 2.500 F

Vol. XVII. — Jean de HEINZELIN, Paul HAESAERTS et Sigfried J. DE LAET, Le Gué du Plantin, (Neufvilles, Hainaut), site néolitique et romain. 1977, 146 pp., 61 figs. *Prix:* 1.000 F

Vol. XVIII. — Francis VAN NOTEN, Les Chasseurs de Meer. 1978, 2 vol., 112 pp. + 113 pp. illustrations. *Prix:* 1.800 F