

NOUVELLES OBSERVATIONS SUR LES DEPOTS SABLO-GRAVELEUX DE HOCKAI ET STER-CRONCHAMPS (HAUTES FAGNES, BELGIQUE) ¹

par

Alain DEMOULIN ²

(6 figures et 3 tableaux)

RESUME. - Deux coupes, effectuées dans les dépôts sablo-graveleux de Hockai et Ster-Cronchamps, sont présentées, ainsi que les résultats de leur analyse sédimentologique. A Hockai, on observe ainsi une succession de sable, gravier et cailloutis, témoins d'un dépôt fluviatile néogène mis en place par un cours d'eau s'écoulant du NE au SO. Quant au gisement de Ster-Cronchamps, il semble qu'il s'agisse d'un sédiment d'origine toute locale qui pourrait avoir été mis en place au Pliocène.

ABSTRACT. - Two sections cut in sandy-gravelly deposits at Hockai and Ster-Cronchamps are presented, with the results of their sedimentological analysis. At Hockai, one can see a succession of sand, gravel and pebbles corresponding to a neogene fluviatile deposit abandoned by a NE-SO flowing river. As for the Ster-Cronchamps deposit, it seems to be a sediment of local origin, perhaps accumulated during the Pliocene.

1.- INTRODUCTION

L'étude des dépôts de Hockai et Ster-Cronchamps revêt un intérêt non négligeable tant du point de vue simplement sédimentologique que surtout pour les informations paléogéographiques qu'ils peuvent fournir. En effet, ils sont situés l'un et l'autre au sud de la crête des Hautes Fagnes, dans un secteur où aucun gisement de sable oligocène n'est connu et où, conséquemment, eux seuls peuvent jouer le rôle d'indicateur de morphologies élaborées au cours du Tertiaire. Aussi cet article vise-t-il à en fournir une description aussi significative que possible, pour proposer une interprétation de la nature et de l'origine de ces dépôts. Il enrichit ainsi les observations déjà rapportées par P. Macar et I. de Magnée (1936), puis par P. Bourguignon (1954) pour le sable de Hockai. Quant au dépôt de Ster-Cronchamps, il n'a encore jamais été décrit.

Du point de vue méthodologique, je signalerai brièvement que les examens morphoscopiques ont été menés selon la méthode proposée par A. Cailleux (1943), avec l'adjonction d'une catégorie de grains supplémentaire, préconisée par le

L.I.G.U.S. (1958), les sub-émoussés. Deux classes granulométriques, de 200 à 400 μm et de 400 à 600 μm , ont fait l'objet de ces observations. Pour les minéraux denses, la méthode de séparation par centrifugation dans le bromoforme, décrite par E. Juvigné en 1974, a été utilisée et a concerné la fraction sableuse comprise entre 74 et 420 μm . Enfin, voici les formules des indices granulométriques employés ci-dessous :

$$\text{classement } C = (\Phi_{84} - \Phi_{16})/2$$

$$\text{skewness } S_k = \frac{(\Phi_{84} + \Phi_{16} - 2\Phi_{50})}{(\Phi_{84} - \Phi_{16})}$$

¹ Communication présentée le 4 juin 1985; manuscrit déposé après révision le 26 septembre 1985.

² Aspirant F.N.R.S. Laboratoire de Géomorphologie et Géologie du Quaternaire, Université de Liège, place du XX Août, 7, B-4000 Liège (Belgique).

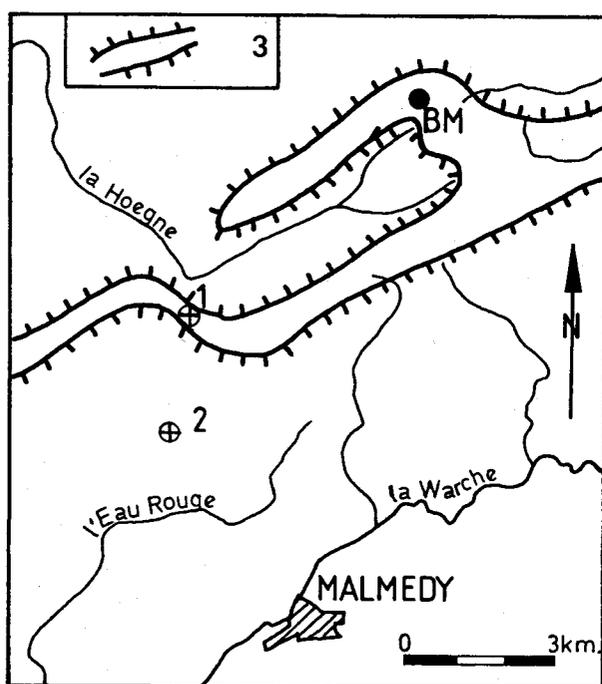


Fig. 1.- Situation des dépôts de Hockai et Ster-Cronchamps :
1. Hockai, 2. Ster-Cronchamps, 3. Crête des Hautes Fagnes.

2.- HOCKAI

2.1.- DESCRIPTION

Le gisement de Hockai est situé à 560 m d'altitude, un kilomètre au sud de l'endroit où la Hoëgne décrit un brusque coude à angle droit vers le NNO, soit environ 600 m à l'est du col qui se présente sur la crête des Hautes Fagnes entre les hauteurs de Baronheid à l'ouest et celles du Stockai à l'est (fig. 1). Ce lambeau dans lequel la sablière a été exploitée est en outre accompagné de restes de moindre importance, qui ont notamment été signalés par G. Dewalque (1898) dans l'ancienne tranchée du chemin de fer à hauteur de la halte de Hockai. Cet auteur y a en effet décrit, surmontant le gisement de silex conservé en cet endroit, «environ 0,80 m de beau sable boldérien, fin et de couleur claire».

La coupe étudiée (fig. 2) a été rafraîchie dans une paroi orientée 54° est de la plus occidentale des petites fosses d'exploitation. Elle est développée sur 2,5 m de haut et une observation sur une paroi inférieure à 20 m de distance donne une idée du matériau qu'on observe par-dessous. Voici, de haut en bas, la succession des dépôts qu'elle met à jour :

a) dépôts de pente limoneux de couleur ocre contenant de nombreux silex, dont les dimensions peuvent atteindre 25 cm, ainsi que des cailloux de

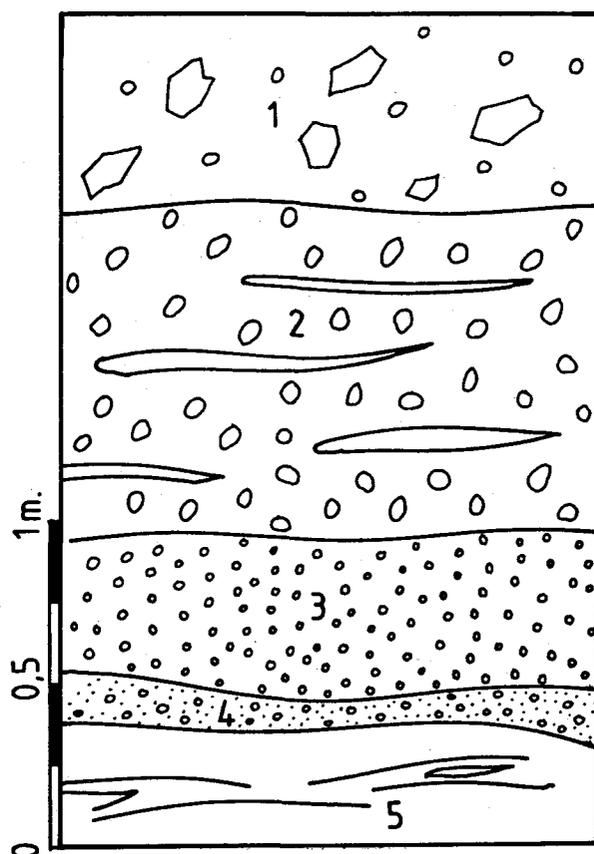


Fig. 2.- Coupe dans la sablière de Hockai.

1. Dépôts de pente, 2. Cailloutis, 3. Gravier à matrice limoneuse,
4. Gravier à matrice sableuse, 5. sable fin, jaune-ocre.

roches ardennaises plus ou moins émoussés provenant des niveaux sous-jacents.

Épaisseur : 50 à 60 cm.

b) cailloutis dont les éléments peuvent atteindre 15 cm de long mais dont le diamètre moyen est de l'ordre de 4 cm, enrobé dans une matrice limono-argileuse brun-noir. Les cailloux, toujours très rubéfiés, sont souvent couverts d'une patine noire. Ce niveau comprend en outre des laies et lentilles limoneuses.

Épaisseur : 100 cm.

c) gravier quartzeux de teinte mauve-brun foncé à noire ou ocre. Les éléments, de 0,5 à 1 cm de moyenne, sont empâtés dans une matrice limoneuse. Épaisseur : 15 cm.

d) gravier identique, mais de teinte jaune clair, enrobé cette fois dans une matrice sableuse.

Épaisseur : 50 cm.

e) sable assez fin, de couleur jaune ocre (10YR 5/8 de la Standard soil colour chart), bariolé de blanc et de brun. Épaisseur : au moins 30 cm. En effet, une fenêtre ouverte dans la paroi inférieure d'une fosse bordant la route, environ 1,5 m sous la base de la coupe décrite, montre un sable identique.

Malheureusement, l'exiguïté de la fouille n'a permis aucune observation quant à la disposition des couches et aux caractères de leur litage. Par ailleurs, il faut signaler que ce gisement sableux repose sur un vaste tapis de silex en place, ainsi que les coupes décrites par G. Dewalque (1898) dans la tranchée de Hockai l'ont mis en évidence.

Enfin, rappelons que A. Renier avait déjà décrit ce dépôt en 1928. Il en rapportait la coupe suivante :

«Terre arable : 0,20 m.

Terre brune, argileuse, avec, vers le bas, petits éclats de silex et petits cailloux bien roulés (5 centimètres de diamètre maximum) : 0,40 m.

Sable jaune, brunâtre, graveleux : 1,50 m.

Sable blanc, graveleux, avec lentilles argileuses jaunes : 0,75 m.»

Pour lui, il s'agissait d'un témoin de formations tertiaires, opinion confirmée et précisée par la suite par P. Macar et I. de Magnée (1936) et également par P. Bourguignon (1954) qui lui ont reconnu en outre un caractère continental.

2.2.- LES MESURES

2.2.1.- Le cailloutis

2.2.1.1.- Composition lithologique du cailloutis

La nature de 110 cailloux de taille comprise entre 4 et 6 cm a été déterminée et les comptages ont abouti aux résultats suivants :

- quartz (fibreux)	:	48 %
- quartzite	:	25 %
- quartzite à veine de quartz	:	20 %
- silex	:	5 %
- quartzophyllade	:	2 %

Cette liste ne relève que des roches d'origine locale, provenant du substratum cambrien, auxquelles est associée une part significative de silex, dérivés de lambeaux créacés conservés dans ce secteur. Par ailleurs, quoique le pourcentage de quartz ne soit pas vraiment très élevé, ce qui découle peut-être de son caractère fibreux, il semble bien que ce cailloutis soit au moins néogène, ainsi que l'indiquent la patine et l'intense rubéfaction affectant la majorité de ses éléments.

2.2.1.2.- Emoussé

La majorité des cailloux de quartzite présentent un émoussé assez remarquable, typique pour ces éléments d'un transport fluviatile. Quant aux silex, ils sont en général à peine usés, avec des arêtes toujours vives ou parfois légèrement émoussées. L'émoussé des cailloux de quartz a pour sa part été

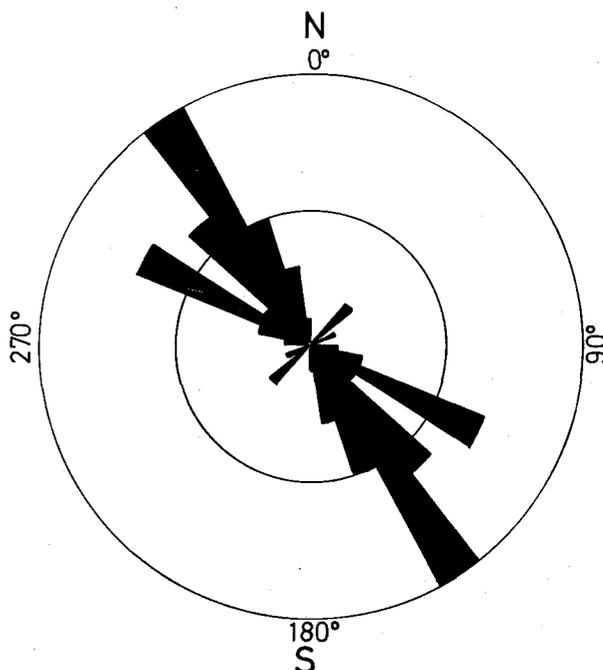


Fig. 3.- Rose d'orientation du cailloutis de Hockai.

calculé selon la formule d'A. Cailleux (1947) appliquée à 53 éléments de 4 à 6 cm de longueur. On obtient ainsi une valeur moyenne de 96,1 qui apparaît relativement faible pour un dépôt fluviatile mais résulte simplement du fait que nombre de quartz fibreux sont cassés, ainsi que du transport réduit des cailloux par la rivière.

2.2.1.3.- Orientation et inclinaison des cailloux

Puisque le dépôt semble bien fluviatile, il reste à apporter le maximum de précisions quant au cours d'eau qui l'a mis en place. Aussi l'orientation de 40 éléments du cailloutis a été notée et est rapportée sur la rose d'orientation de la figure 3. Celle-ci indique sans équivoque une direction préférentielle SE-NO selon laquelle les grands axes des cailloux sont allongés, avec un mode à 145° est. Accessoirement, un maximum secondaire est légèrement décalé vis-à-vis de cette direction, puisqu'il est orienté à l'ESE. Cette disposition correspond à un cours d'eau s'écoulant dans une direction perpendiculaire à l'allongement des cailloux, soit dans une direction NE-SO.

Cette conclusion est par ailleurs corroborée par l'observation de la direction d'inclinaison des éléments du cailloutis. En effet, la majorité d'entre eux sont relevants au SSO, signalant ainsi que le cours d'eau qui les a abandonnés possédait bien une direction NE-SO, et qu'il s'écoulait du nord-est vers le sud-ouest.

2.2.2.- Le sable

2.2.2.1.- Morphoscopie des grains de quartz

L'examen morphoscopique du sable sous-jacent au cailloutis lui assigne également une origine continentale, et l'absence quasi-totale d'éroulé des grains de sable (tabl. 1), à l'exception d'un faible pourcentage de ceux-ci qui montrent les traces d'un début d'usure, correspond assez bien à un sédiment qui a subi un transport fluvial sur une distance fort courte. Par ailleurs, il faut également remarquer qu'aucun grain éroulé-luisant n'a été observé, qui serait venu de sables marins tongriens du plateau. Il est donc fort probable qu'à l'époque de l'accumulation du dépôt de Hockai, le bassin du cours d'eau en amont de celui-ci était dépourvu de couverture oligocène.

Tableau 1.- morphoscopie des grains de quartz.

	200 - 400 μm				400 - 600 μm			
	non usés	éroulés-luisants	sub-éroulés	ronds-mats	non usés	éroulés-luisants	sub-éroulés	ronds-mats
Hockai	82,5	-	10	7,5	95	-	5	-
Cronchamps b	87,5	2,5	10	-	95	2,5	5	-
" c	92,5	5	2,5	-	92,5	-	7,5	-
" e	96	-	4	-	95	-	5	-

Tableau 2.- minéraux denses transparents.

	Zircon	Rutile	Tourmal.	Cor. bleu	Autres
Hockai	55	6	39	-	
Cronchamps b	25	6	60	8	1 épidote
" c	35	-	50	7	1 staurolite, 2 épidotes, 1 disthène, 4 pyrox. monoclin.
" e	20	3	63	6	2 pyrox. monoclin. 1 anatase, 1 hornblende, 2 spinelles, 1 grenat, 1 staurol.

2.2.2.2.- Les minéraux denses

Le tableau 2 présente pour le sable de Hockai un spectre minéralogique pauvre à l'extrême, comportant exclusivement les ubiquistes, et pas la moindre trace de minéraux paramétamorphiques ou autres grenats, corindons ou épidotes. Il indique que le sable dérive directement des quartzites cambriens du substratum, sans aucun apport d'autre nature.

2.2.2.3.- Granulométrie

Les résultats de l'analyse granulométrique du sable de Hockai sont représentés par la courbe

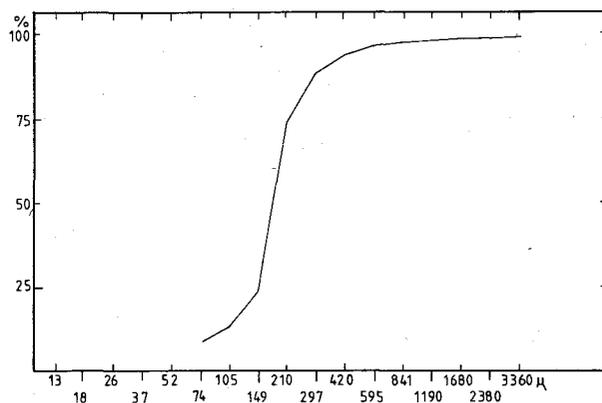


Fig. 4.- Courbe granulométrique du sable de Hockai.

Tableau 3.- indices granulométriques.

	médiane (μm)	mode d ^s gross. (μm)	classement ^t (Otto, 1939)	Skewness (Inman, 1952)	% < 74 μm
Hockai	181	-	0,61	+ 0,03	8,5
Cronchamps b	418	1020	5,12	+ 0,70	44,2
" c	1275	1450	2,54	+ 0,53	15,4
" e	1330	2030	3,78	+ 0,77	25,1

cumulative de la figure 4 ainsi que par les valeurs consignées dans le tableau 3. Il s'agit d'un sable fin dont le classement est fort bon. Par ailleurs, son indice d'asymétrie possède une valeur quasiment nulle témoignant d'une distribution parfaitement symétrique du sédiment par rapport à sa médiane. C'est ainsi que contrairement à la majorité des sables tertiaires marins des Hautes Fagnes, le pourcentage de fins qu'il recèle est assez réduit. Au total, cette image de la granulométrie du sable de Hockai ne contredit en rien son origine fluviale, quoique en tant que tel il apparaisse particulièrement bien classé, ce que l'on peut probablement rapporter à l'apport d'un matériau homogène dérivé essentiellement de quartzites cambriens.

2.3.- INTERPRETATION

Le gisement de Hockai, superposant sable et cailloutis, apparaît au vu de ces observations comme un dépôt continental d'âge tertiaire et d'origine fluviale. La composition du cailloutis, mais plus encore son intense rubéfaction en font en effet un dépôt fort ancien. Cependant, il semble plus vraisemblable de le rapporter au Néogène qu'à une période antérieure à la transgression tongriens, l'absence de toute trace d'éléments tongriens dans le sable relevant probablement de l'absence de ceux-ci dans le bassin du cours d'eau lorsqu'il a mis en place ce sable. Quant au caractère fluvial du sédiment, il est suffisam-

ment affirmé par l'émoissé des cailloux et des grains de sable. Enfin, on notera la direction et le sens d'écoulement du cours d'eau à l'origine de ce dépôt, du nord-est au sud-ouest, et on doit constater que cette direction est identique à celle du cours supérieur de la Hoëgne, dans le prolongement aval duquel se situe le dépôt de Hockai. Celui-ci témoigne ainsi vraisemblablement d'un ancien cours de la Hoëgne qui, au Néogène, conservait un écoulement en direction du sud-ouest par-delà la crête des Hautes-Fagnes.

3.- STER-CRONCHAMPS

3.1.- DESCRIPTION

Ce dépôt, dont l'existence m'a été aimablement renseignée par M. le professeur J. Alexandre, n'a jamais été étudié jusqu'à ce jour. Il avait été observé par P. Pahaut (1954) lors du levé pédologique de la région de Ster-Francorchamps, et P. Bourguignon (1956) l'a mentionné par la suite pour sous-entendre qu'il pourrait être crétacé, mais aucun examen attentif ne lui a encore été consacré.

Il se situe à 532 m d'altitude, loin au sud de la crête des Hautes Fagnes (fig. 1), au centre d'un replat environ 1 km à l'ESE du hameau de Cronchamps et du ruisseau de Hockai. On y aboutit depuis Francorchamps en empruntant la route qui traverse les villages de Ster et de Cronchamps avant de se terminer en bordure des bois de la Haute Harse. Le replat sur lequel est conservé le lambeau sableux de Cronchamps est également couvert par un tapis de silex au-dessus duquel repose le sable, semble-t-il. Par ailleurs, celui-ci présente une extension très restreinte puisqu'il n'a été retrouvé qu'en un point bien précis alors que plusieurs fouilles périphériques éloignées d'une centaine de mètres environ de cet endroit ne l'ont pas rencontré (fig. 5).

Voici la coupe qu'une fouille profonde de 3,8 m réalisée à la pelle mécanique a dégagée dans une prairie appartenant à M. Bertrand, de Cronchamps. De haut en bas, elle a mis à jour :

- a) remblai : 40 cm.
- b) gravier très argileux, ocre : 80 cm.
- c) gravier ocre foncé : 60 cm.
- d) passée violacée, également graveleuse, épaisse de : 20 cm.
- e) gravier identique à c, un peu plus argileux : 160 cm.

f) argile graveleuse ocre clair contenant des débris de silex tout à fait pourris ainsi que des cailloux de roches ardennaises, et notamment des phyllades anguleux : au moins 20 cm.

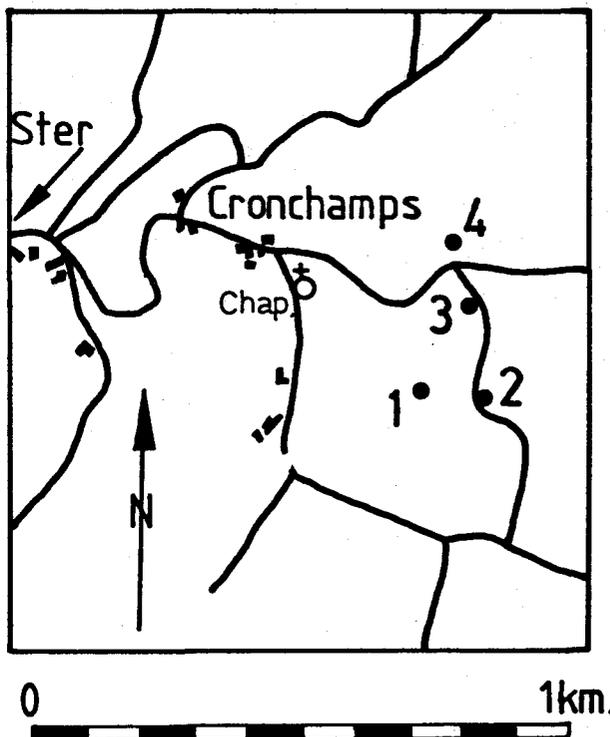


Fig. 5.- Disposition des fouilles à Ster-Cronchamps (point 1 : position du gisement sablo-graveleux).

La fouille n'a donc pu atteindre le substratum qui cependant ne semblait plus très éloigné, comme l'indiqueraient les plaquettes de phyllade dont le nombre allait croissant vers le bas. Par ailleurs, l'ensemble du dépôt apparaît très homogène et on y retrouve également de nombreux éclats phylladeux ainsi que des gravillons quartzeux, parfois roulés, et même des débris de silex cariés, plus rares toutefois que dans la couche argileuse inférieure, qui pourrait bien représenter à cet endroit l'ultime trace des sédiments crétacés, mêlés aux produits d'altération du substratum. Mais en tout cas, les conditions de gisement du gravier, ainsi que la présence de silex au sein de sa masse permettent de repousser l'idée selon laquelle il serait d'âge crétacé. On a bien affaire à un dépôt cénozoïque.

Enfin, notons qu'une autre fouille effectuée 60 m à l'est de la première (point 2, fig. 5) a rencontré à 1,5 m de profondeur un amas de silex qui est épais au minimum de 2 m, empâté dans une argile ocre claire. Un troisième point d'observation (point 3, fig. 5), 150 m au nord-est du dépôt de sable, a également renseigné les mêmes silex, enrobés de la même argile à partir de 2 m de profondeur et sur plus de 1,5 m d'épaisseur. Enfin une dernière fouille (point 4, fig. 5), réalisée 300 m au nord du sable, n'a traversé, sous 1 m de dépôt de pente limoneux de couleur ocre, que 20 cm d'une argile gris-blanc avant de rencontrer sur plus de 2 m une argile noire argentée d'altération de schistes du substratum

cambrien. L'ensemble de ces observations semble montrer que le dépôt de silex, assez bien développé, est brutalement presque éliminé à l'ouest d'une ligne nord-sud disposée entre les fouilles 1 et 4 d'une part, 2 et 3 de l'autre. Par ailleurs, jusque dans les années '50, le sable de Ster-Cronchamps a été exploité par les habitants du village. Or, actuellement, l'excavation est remblayée et il ne faut pas exclure certains remaniements, tout au moins de la partie supérieure du gisement, consécutifs à ces vicissitudes, lesquelles transparaissent notamment dans la quasi absence des dépôts de pente superficiels en cet endroit.

3.2.- LES MESURES

3.2.1.- Morphoscopie des grains de quartz

L'examen morphoscopique du sable graveleux de Cronchamps (tabl. 1) révèle à suffisance son origine continentale, que les gravillons et cailloux anguleux qu'il contient indiquent également. Ce dépôt présente des caractères morphoscopiques fort semblables à ceux des sables de Hockai, avec une grande majorité des grains non usés parmi lesquels sont perdus quelques grains sub-émoussés et même cette fois l'un ou l'autre grain franchement émoussé-luisant, qui pourraient provenir des sédiments crétacés environnants.

3.2.2.- Les minéraux denses

Les résultats de l'analyse minéralogique du sédiment de Cronchamps, rassemblés dans le tableau 2, appellent plusieurs remarques. En premier lieu, on constatera que ce gravier argileux, quoique dépourvu des minéraux paramorphiques caractéristiques des sables tongriens marins ou de grenats qui l'apparenteraient aux sables crétacés du type de Troupa et Mospert, possède un spectre où figurent, aux côtés des ubiquistes, de nombreux minéraux accessoires. Il présente toutefois une association minéralogique qu'on peut qualifier de continentale, mais où transparaissent certaines influences inconnues dans d'autres dépôts locaux. C'est ainsi que, le pourcentage de pyroxènes monocliniques qu'il recèle, quoique assez faible, semble significatif et est peut-être à rapprocher d'une activité volcanique sub-régionale lors du Néogène.

D'autre part, un minéral particulier, déterminé comme «corindon bleu» est typique de ce gisement. Toutefois, cette détermination n'est pas certifiée car si les grains observés, le plus souvent des éclats d'un bleu profond aux cassures irrégulières, possèdent bien l'ensemble des caractères inhérents aux corindons, ils en diffèrent cependant essentiellement par leur uniaxialité positive. Il est par ailleurs exclu qu'il s'agisse de grains de carborundum ayant conta-

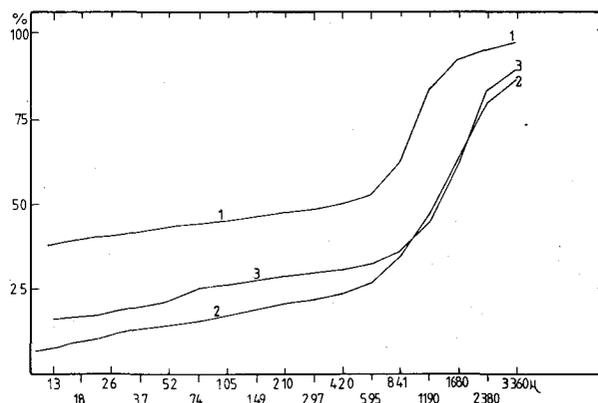


Fig. 6.- Courbes granulométriques des sables et graviers de Ster-Cronchamps.

miné les préparations, comme cela a été reconnu par P. Bourguignon (comm. orale) pour la prétendue bénitoïte observée par J. Anten (1928) puis P. Macar (1939) dans des grès fameniens. On notera également que les «corindons bleus» du gisement de Ster-Cronchamps sont situés au cœur d'un environnement cambrien, de même que des grains identiques retrouvés par E. Juvigné dans des dépôts de la vallée de la Soor (comm. orale). Mais la provenance et la signification de ce minéral restent inconnues à ce jour, alors que la détermination même de sa nature nécessiterait un examen à la microsonde.

3.2.3.- Granulométrie

Le tableau 3 et les courbes cumulatives de la figure 6 synthétisent les résultats de l'analyse granulométrique du gravier argileux de Cronchamps. De façon plus ou moins marquée, les courbes afférentes aux diverses couches du dépôt montrent la même juxtaposition de deux populations sédimentaires différentes. En effet coexistent dans chaque cas une argile plus ou moins limoneuse, particulièrement prépondérante dans la couche b, et un sable grossier. Entre les deux, la fraction de sable fin et moyen du sédiment est pour ainsi dire inexistante. De ce fait, les valeurs calculées pour les divers indices granulométriques ne fournissent qu'une image tronquée du sédiment. C'est ainsi par exemple que si on considère la taille moyenne des éléments grossiers, la médiane du sédiment n'est plus d'aucune utilité et on doit s'en référer à la valeur du mode présent dans cette fraction, révélant un sable plus fin vers le haut. Quant aux valeurs de classement, elles ne reflètent que la coexistence de deux populations de grains de taille dissemblable, alors que celles calculées pour l'asymétrie du sédiment révèlent simplement, par leur signe positif, que la part du gravier est plus importante que celle de l'argile limoneuse dans chacune des couches, cela uniquement du point de vue pondéral.

Cette situation peut s'expliquer de diverses manières, dans le contexte d'un climat encore

chaud mais relativement sec, tel qu'il devait régner dans nos contrées vers la fin du Néogène. Le dépôt de Ster-Cronchamps pourrait ainsi résulter de l'action d'un cours d'eau de type torrentiel, à écoulement très réduit pendant la plus grande partie de l'année, mais subissant de loin en loin des crues aussi brusques et intenses que courtes. Celles-ci seraient responsables de l'abandon du matériau graveleux, mêlé à l'argile et au limon que le cours d'eau accumulait habituellement dans son lit, où il s'écoulait tout à fait paresseusement en temps normal. Par ailleurs, on peut également concevoir ce type de dépôt comme le résultat du ruissellement sur un glacier dans des conditions de sécheresse relative et de végétation clairsemée.

3.3.- INTERPRETATION

Le dépôt de Ster-Cronchamps est sans aucun doute d'origine continentale, comme l'indiquent ses caractéristiques morphoscopiques et granulométriques. L'âge qu'on peut lui attribuer est par contre très difficile à évaluer. Il est uniquement prouvé qu'il est post-crétacé, puisqu'il repose sur une argile qui semble pouvoir être assimilée à l'ultime résidu des sédiments de cette époque et que, surtout, il renferme dans sa masse des débris de silex. Mais sa position vis-à-vis de la transgression oligocène est beaucoup plus malaisée à estimer, car il s'agit d'un dépôt local conservé dans une zone où aucun sédiment tongrien marin n'est connu. L'intense rubéfaction qui le caractérise, ainsi que le processus auquel il semble devoir sa mise en place lui assigneraient plutôt un âge néogène, et même peut-être plus précisément pliocène. Cette hypothèse est d'ailleurs soutenue par la présence au sein d'un spectre minéralogique issu du substratum local,

de divers minéraux habituellement absents dans des dépôts plus anciens et dont on peut croire que, dans ce cas, l'altération n'a pas disposé du temps nécessaire à leur élimination. L'abondance dans le sédiment de plaquettes phylladeuses relativement fraîches témoigne également dans ce sens. Enfin, les pyroxènes monocliniques observés au sein du dépôt, quoique également parfois présents dans des roches métamorphiques, sont souvent témoins de poussière volcanique et, ici, pourraient être rapportés à l'activité volcanique qui a ébranlé le massif du Siebengebirge au Miocène inférieur.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTEN, J., 1928.- Sur la composition lithologique des psammites du Condroz. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 51 : 330-331.
- BOURGUIGNON, P., 1954.- Les sables des Hautes Fagnes. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 77 : B201-241.
- BOURGUIGNON, P., 1956.- Données nouvelles sur le Crétacé des Hautes Fagnes. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 79 : B425-433.
- CAILLEUX, A., 1943.- Distinction des sables marins et fluviaux. *Bull. Soc. Géol. France*, 5e série, 13 (4, 5, 6) : 125-138.
- CAILLEUX, A. & TRICART, J., 1947.- *Initiation à l'étude des sables et galets*. Centre Docum. universitaire, Paris, 369 p.
- DEWALQUE, G., 1898.- Nouvelles observations dans la tranchée de Hockai. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 25 : 131-133.
- JUVIGNE, E., 1974.- Un perfectionnement de la méthode de séparation des minéraux lourds. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 97 : 289-290.
- L.I.G.U.S., 1958.- Méthode améliorée pour l'étude des sables. *Rev. Géomorph. Dynam.*, 9 : 43-54.
- MACAR, P., 1939.- Le lambeau sableux d'Oneux (Condroz). *Assoc. Franç. pr Avanc. des Sc.* : 508-512.
- MACAR, P. & de MAGNEE, I., 1936.- Données nouvelles sur les sables des Hautes Fagnes. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 59 : B263-288.
- PAHAUT, P., 1954.- Carte des sols du terroir de Ster-Francorchamps. Public. de l'Institut Rech. Scient. appl. à l'Industrie et à l'Agriculture.
- RENIER, A., 1928.- Compte rendu de la Session extraordinaire de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie tenue à Eupen les 7, 8, 9 et 10 septembre 1925. *Bull. Soc. belge Géol.*, 35 : 174-249.