

ESSAI SUR LE CREUSEMENT DE LA VALLÉE DE LA SOMME AU QUATERNAIRE

Franck BOURDIER (*)

ABSTRACT

The valleys of the Somme and of the small neighbouring streams which drain towards the English Channel, had their courses determined by tectonic movements, probably at the end of the Tertiary. The Chalk, in which the Somme basin is excavated, regularizes the river almost perfectly. The river was only able to transport coarse gravels during periglacial conditions. V. Comont has shown that these sheets of coarse gravel had a slope much greater than that of the Recent river loams and are related to period of low sea-level. Attempts to apply the eustatic concepts of Lamothe and Depéret fail because two observed facts do not fit. These facts, however, support the idea of climato-sedimentary cycles.

The highest alluvial sheets, entirely decalcified, are still poorly known. The oldest of those dated by faunal means is that of Montières-Grâce which lies near the limit between the old Quaternary (Villafranchian) and the recent Quaternary. At Amiens it stands some 50 meters above the floor of the present river valley. From at least the time of this high alluvial sheet, the progressive cutting of the valley seems to have been determined by glacio-eustatic low sea-levels, although it was perhaps also favoured by a slight uplift of the basin. Interruption of the erosion seems characteristic of the interglacial phases. Since Neolithic times, erosion has begun again due to deforestation resulting from agriculture.

La vallée de la Somme, longue de 245 km, a son bassin presque entièrement creusé dans la craie poreuse du Sénonien et constitue un terme de comparaison intéressant avec le réseau hydrographique belge. Elle occupe le fond d'un synclinal à faible courbure, large d'une centaine de kilomètres, déterminé par les bombements de l'Artois au nord et du Pays de Bray au sud. Dans ce synclinal principal, des synclinaux secondaires sont à l'origine de trois vallées plus petites, celles de la Bresle (72 km), de l'Authie (100 km) et de la Canche (97 km). Le quaternaire de ces trois petits fleuves côtiers est très peu connu ; il n'est donc pas possible, pour le moment, de les inclure dans notre travail, comme cela aurait été souhaitable.

(*) Laboratoire de Géologie du Quaternaire et de Préhistoire, 8, rue Buffon, 75005 Paris.

L'évolution des idées sur la genèse de la vallée de la Somme

A la fin du XVIII^e siècle et au début du XIX^e, les tourbières du fond de la vallée de la Somme, avec leurs restes de mammifères et leurs objets « gaulois », avaient joui d'une certaine notoriété. Brongniart, aux environs de Paris, de 1822 à 1835, avait montré que les nappes d'alluvions anciennes étagées au flanc des vallées, indiquaient leur approfondissement successif par les cours d'eau ; en 1835, Schmerling avait découvert, dans les grottes des environs de Liège, des outils de silex associés à une faune de mammifères disparue, mais peu différente de l'actuelle. Ces travaux inspirèrent, dans la basse vallée de la Somme, les recherches de Casimir Picard puis de Boucher de Perthes aidé par le géologue Buteux, un neveu de Lamarck. Aux abords de l'hôpital d'Abbeville, à plus de vingt mètres au-dessus des tourbières, Boucher de Perthes retira des graviers des haches grossières associées à des ossements de grands mammifères d'espèces totalement disparues. Le creusement de 20 mètres de la vallée avait dû exiger un temps plus long que celui, traditionnellement admis, depuis la création d'Adam. Une opposition très vive se manifesta contre les interprétations de Boucher de Perthes ; elles ne seront prises en considération qu'après les fouilles de contrôle de Prestwich et de Gaudry dans les alluvions anciennes de Saint-Acheul (faubourg d'Amiens) en 1859. Ces alluvions deviendront le gisement-type de l'Acheuléen ; Prestwich publia en 1864 la première vue d'ensemble sur le Quaternaire de la Somme. Napoléon de Mercey, dans les vingt ans qui suivront, montrera qu'il existe, en très haut niveau, des cailloutis siliceux, des sables et des limons qu'il est vraisemblable de rattacher au Pliocène supérieur (notre Quaternaire ancien) ; il admet qu'à partir de ce niveau, les vallées s'étaient creusées, avec dépôt d'une moyenne et d'une basse nappe alluviales. Peu après les travaux de Mercey, un instituteur de Lille, Jules Ladrière, prouva qu'il était possible d'établir une stratigraphie détaillée des limons quaternaires du nord de la France dont il résumera les caractéristiques en 1900.

Quelques années avant, en 1896, Albert Gaudry montra que l'*Elephas meridionalis* évolué était associé aux haches d'Abbeville, ce qui prouvait qu'elles étaient plus anciennes que les haches de Saint-Acheul. Cette observation ne sera admise qu'un demi-siècle plus tard, ou presque, car elle était en contradiction avec les conceptions de l'autoritaire Marcellin Boule et de ses disciples, dont l'influence retardataire se fera sentir jusqu'à nos jours.

Boule sera discrètement opposé aux remarquables observations d'un deuxième instituteur, Victor Commont qui, de 1909 à 1917, favorisé par les travaux de Ladrière, va renouveler nos connaissances sur le Quaternaire de la Somme. Il établira les caractéristiques des différentes nappes alluviales et montrera que celles-ci ont une pente plus forte que celle de la rivière actuelle ; elles semblent se rattacher à des bas-niveaux marins, ce qui sera confirmé par la théorie du glacio-eustatisme. Bien que basée sur des faits très précis, sa conception sur la pente des terrasses va se heurter à la théorie de Lamothe et Depéret qui rattache les nappes alluviales à des hauts-niveaux marins, les océans s'étant abaissés peu à peu au cours du Quaternaire. Ancien élève de l'Ecole Polytechnique, Léon de Lamothe avait un désir naif de mathématiser la géomorphologie, comme le montre sa monographie du Quaternaire de la Somme, en 1918 ; il était obligé de

nier l'existence de mouvements du sol et il était incapable de dire ce que devenaient les énormes masses d'eau océaniques dont il supposait la disparition progressive. Si curieux que cela puisse paraître, des travaux assez récents, en particulier de géographes, restent marqués par cette théorie.

L'abbé Henri Breuil, célèbre préhistorien, continua les recherches de Commont entre 1927 et 1937 ; malgré l'opposition virulente de Boule et de ses disciples, Breuil eut le mérite de concevoir, après Gaudry, la grande ancienneté des haches d'Abbeville qui serviront de type à son Abbevillien, lequel va remplacer, dans la chronologie préhistorique, le prétendu Chelléen. Il créa, à partir des industries des bas niveaux de Montières, près d'Amiens, le Levalloisien qui doit son nom aux éclats dits levallois et non à la localité de Levallois près de Paris. En 1931, partant des travaux de Gripp, il introduit dans la vallée de la Somme la notion de solifluxion qui avait été entrevue par Commont. Mais il aura tendance à créer autant de supposées glaciations qu'il voit de coulées de solifluxion, cherchant à retrouver, un peu vite, les onze phases froides que son ami Koslowski admettait en Pologne. Bien plus, il va tenter d'harmoniser les idées contraires de Commont et de Lamothe et admettra que les nappes de graviers grossiers de la Somme, bien qu'interstratifiées avec des coulées de solifluxion, datent de périodes interglaciaires ; cette hypothèse était sans vraisemblance depuis qu'en 1869 le grand hydrologue Belgrand avait montré que la craie poreuse, qui constitue la presque totalité du bassin de la Somme, servait de réservoir aux eaux de pluie et régularisait les rivières ; celles-ci n'avaient de grosses crues que lors des fontes de neige sur sol gelé ; il fallait donc un climat glaciaire pour que la Somme puisse transporter les masses d'alluvions grossières qui encombrèrent sa vallée.

J'ai commencé à travailler dans la région d'Amiens en 1946, sur la demande même de l'abbé Breuil ; je m'aperçus bien vite que la notion de cycle climato-sédimentaire, que j'avais établie une dizaine d'années avant dans la vallée de la Charente, s'appliquait encore mieux dans la Somme, mais ne s'harmonisait guère avec les vues de mon vieux maître, qui en fut fort affecté. Selon ce cycle climato-sédimentaire, pendant les interglaciaires, les petits fleuves du versant atlantique sont régularisés par le couvert végétal ; les rivières ne transportent que des matériaux fins ; les phénomènes de dissolution prédominent sur ceux d'érosion, d'où la fréquente formation de tuf. Pendant les périodes froides, la faible couverture végétale et la gélivation des roches favorisent l'érosion ; au moment des dégels, des coulées boueuses dévalent les pentes, s'accumulent au fond des vallons d'où elles sont souvent entraînées par les eaux de fonte des neiges vers les vallées et parfois jusqu'à la mer. La baisse glacio-eustatique du niveau marin, en accentuant la pente des vallées, favorise cette évacuation tout en approfondissant le réseau hydrographique.

Est-il possible d'expliquer le creusement progressif de la vallée de la Somme, depuis les plateaux, en ne faisant intervenir que l'action des abaissements glacio-eustatiques de la mer ? J'ai le sentiment, mais non la preuve, qu'il faut faire intervenir aussi des mouvements de soulèvement du continent ; dans quelques cas peut-être, ces soulèvements pourraient compenser par isostasie la décharge provoquée par l'évacuation en mer des résidus de l'érosion. C'est à partir de ces mouvements positifs et des cycles glacio-eustatiques, que nous allons tenter une reconstitution provisoire de l'évolution de la vallée de la Somme.

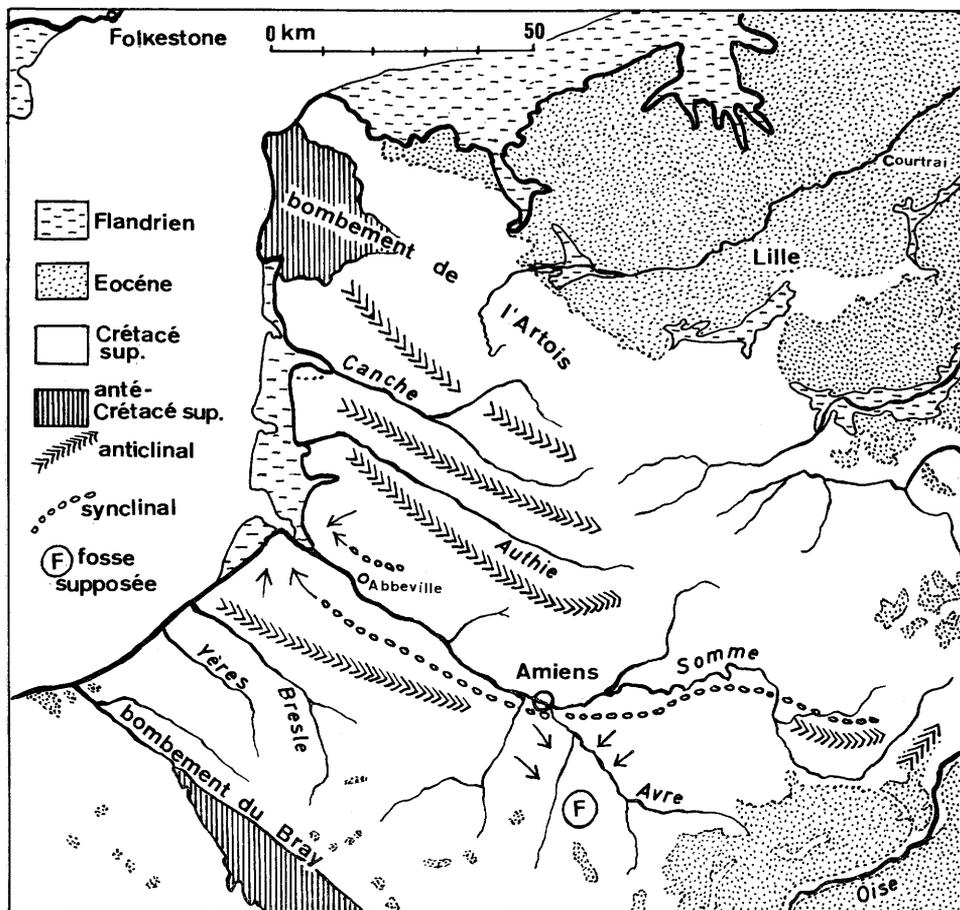


FIG. 1. — Schéma montrant les rapports probables entre la localisation géographique des cours d'eau et les ondulations du sommet du Turonien (d'après Pinchemel, 1954, pl. I; carte géologique Lille-Dunkerque au 1/320 000; d'Arcy et Roux, 1971); noter l'abaissement général des couches sur l'emplacement actuel de l'estuaire de la Somme; celle-ci suit de près « son » synclinal, mais non exactement.

Naissance tectonique de la vallée

Comme nous l'avons déjà noté, la vallée de la Somme occupe le fond du synclinal déterminé par les bombements de l'Artois et du Pays de Bray. Ces bombements sont très anciens, mais semblent avoir joué au Quaternaire et même à une époque très récente, dans le Pays de Bray [1] et aussi en Artois [2]. Ce grand synclinal à faible courbure est subdivisé par des synclinaux secondaires qui expliquent la mise en place de la Canche, de l'Authie et de la Bresle; cependant la vallée de la Somme semblait présenter quelques anomalies en amont d'Amiens par rapport

aux synclinaux [3]. Les récents travaux de D. d'Arcy et J. C. Roux sur le sommet du Turonien dans le nord de la Picardie, sommet connu sous le Cénomanien par de nombreux sondages, ont montré la très grande coïncidence entre les synclinaux et les cours d'eau (Somme et Authie) et ont ainsi supprimé l'anomalie [4].

Pliocène supérieur et début du Quaternaire ancien

Pendant tout le Néogène notre région semble avoir été exposée aux altérations pluviales ; si on admet les chiffres donnés par Ph. Pinchemel, et en supposant les conditions du passé identiques aux actuelles, la dissolution serait de l'ordre d'une quinzaine de mètres par million d'années ; depuis longtemps la craie aurait disparu. En réalité, la dissolution des calcaires laisse un résidu argileux, peu perméable, qui protège ces calcaires ; dans le cas de la craie à silex, cette argile contient les rognons de silex de la craie dissoute ; le sédiment constitue alors la célèbre Argile à Silex tertiaire du Bassin de Paris. Argile célèbre peut-être, mais étudiée d'une façon très insuffisante ; certains facteurs échappent manifestement aux analyses minéralogiques de sa partie argileuse ; l'étude des silex, et de leurs éventuelles patines sur les concassages, a rarement été faite avec le soin nécessaire ; on a donné le nom d'argile à silex à des paléosols rouges du Quaternaire ancien remaniant des silex concassés et gélivés : les vastes affleurements d'argile à silex portés sur la carte géologique au 1/320 000 de la région, englobent, m'a-t-il semblé, des formations très diverses [5].

Au Pliocène, on peut imaginer le bassin de la Somme comme une vaste plaine peu élevée au-dessus de la mer et faiblement ondulée ; la craie est alors protégée par un manteau continu d'argile à silex ; à sa surface, l'humidité est un peu contrebalancée par l'évaporation des arbres d'une forêt dense. Le début du Quaternaire ancien (Villafranchien) pourrait être marqué par la formation de marécages dans lesquels les silex concassés prennent souvent une patine épaisse marron foncé. Dans la région de Rouen (La Londe) et sur d'autres points du Bassin de Paris, des tourbes fossiles, sur les plateaux, d'après leur flore, semblent remonter à cette période de transition Pliocène-Quaternaire.

J'imagine que le développement des glaciers du Donau (moraines de Louze en Bas-Dauphiné ?) a provoqué le premier grand abaissement marin glacio-eustatique et que, par contrecoup, le creusement de la vallée de la Somme a commencé à mettre à nu la craie. Les plus anciennes nappes alluviales devaient comporter beaucoup de silex empruntés à l'Argile à Silex et relativement peu de craie. Des alluvions siliceuses attribuables au Villafranchien ancien et moyen existent à l'état de minuscules lambeaux aux environs d'Amiens (graviers du bois de Montières), à 85 m au-dessus de la vallée actuelle, et en aval d'Abbeville (graviers des hautes nappes de Boismont) ; j'ai observé jadis, sur les plus hauts des cailloutis de Boismont, un paléosol bariolé rouge, gris clair et vert « ultra-fendillé », se délitant en petits cubes de quelques millimètres de côté. Ces alluvions très anciennes n'ont pas fourni d'industries humaines certaines.

Le Villafranchien supérieur

Il est représenté par la très haute nappe alluviale de Montières-ferme de Grâce près d'Amiens, miraculeusement protégée de la décalcification par d'épais

limons. Entre les graviers siliceux du bois de Montières et la base de la très haute nappe alluviale de Grâce, une dénivellation de 25 à 30 mètres montre qu'à la fin du Villafranchien les vallées sont déjà fortement creusées. Par leur abondance en éléments crayeux, les graviers de Montières-Grâce diffèrent peu des graviers rissiens ou würmiens des environs d'Amiens. Cette nappe alluviale est recouverte d'un lœss à très grosses poupées ; lœss et graviers m'ont livré une faune de petits rongeurs de la fin du Villafranchien (J. Chaline) ; ce lœss est le plus ancien lœss connu dans le Bassin de Paris (dans le Bassin du Rhône existe un lœss du Villafranchien moyen daté par la faune de Saint-Vallier). Bien que les concassages naturels du silex doivent rendre prudent, il semble que l'on puisse attribuer une origine humaine à une pointe et à deux ou trois éclats en silex qui ont été trouvés en place lors de nos sondages dans cette nappe alluviale. Avec l'industrie de la grotte du Vallonet près de Menton (Alpes-Maritimes), ce sont les industries humaines les plus anciennes connues en Europe ; on peut estimer leur âge à environ un million d'années [6] ; j'ai proposé de faire entrer ces quelques pièces et d'autres dans une catégorie provisoire dite « Pré-abbeyillien ».

Victor Commont avait signalé des roches des Ardennes et un bloc de grès bruxellien dans la haute terrasse des environs d'Amiens, indiquant une communication avec le bassin de l'Oise [7] ; on pouvait penser *a priori* que ces galets « exotiques » existaient, et plus nombreux, dans la très haute terrasse de Grâce ; au cours de mes sondages, j'ai examiné avec soin plus de 10 m³ de graviers sans en trouver.

Le Quaternaire moyen et supérieur

Après le dépôt de la nappe alluviale et du lœss de Grâce, commence une longue période d'altération caractérisée par des sols rouges violacés, qui semblent contemporains des sels recouvrant le Günz du Bas-Dauphiné ; souvent ces sols rouges, instables sous le climat atlantique humide, se sont dérubéfiés, soit complètement en un sol gris blanchâtre, soit incomplètement en un sol « panaché », c'est-à-dire tacheté de rouge, de blanc verdâtre et de blanc jaunâtre. La plupart des auteurs ont confondu ces sols avec l'argile à silex tertiaire. Ce sol rouge violacé semble indiquer un climat chaud pendant l'interglaciaire Günz-Mindel. Nous sommes porté à dater d'une phase du Günz-Mindel la faune des marnes d'Abbeville, gisement type de l'Abbeyllien ; ces marnes seraient prises « en sandwich » entre le bord inférieur de la très haute nappe alluviale (Günz) et le bord supérieur de la haute nappe (Mindel ancien). Aux Pays-Bas le Günz-Mindel est d'une grande complexité climatique, d'après les flores [8].

Nos collègues des Pays-Bas ont montré qu'en Europe, en particulier en Macédoine, l'ensemble Mindel et Mindel-Riss ou, si l'on préfère, Elstérien et Holsteinien, est d'une grande complexité et groupe trois ou quatre phases de refroidissement [9]. Dans la vallée de la Somme, je suis porté à admettre que la haute nappe alluviale, avec son altération rouge très marquée, pourrait correspondre à la terrasse fluvio-glaciaire de Tourdan, dans le Bas-Dauphiné, qui nous a permis de définir un Mindel ancien ; quant à la moyenne nappe alluviale de la Somme, nous la synchroniserions alors avec la terrasse fluvio-glaciaire d'Anneyron, qui nous a servi à définir le Mindel récent. Cette terrasse d'Anneyron est beaucoup moins altérée que celle de Tourdan ; mais son sol d'altération a une teinte plus

rouge que celui de la moyenne terrasse de la Somme ; nous attribuons cette différence à la position géographique d'Anneyron qui est à 75 km seulement au nord de la zone actuelle de l'olivier, tandis qu'Amiens en est éloigné de 650 km ; pendant les interglaciaires « chauds » il est probable que le Bas-Dauphiné méridional jouissait d'un climat de type méditerranéen. En faveur de notre hypothèse, notons que la faune malacologique des dépôts que nous sommes tenté d'attribuer à l'interglaciaire Mindel final-Riss dans le Bassin de Paris, semble indiquer un climat sensiblement plus chaud que l'actuel (tufs de Saint-Pierre-lès-Elbeuf et de la Celle-sous-Moret). D'après des recherches encore inédites, il se pourrait que des eaux saumâtres soient remontées jusque dans la région d'Amiens au cours de ce Mindel-Riss chaud, postérieur à la moyenne terrasse.

La période qui s'étend de l'interglaciaire Günz-Mindel à l'interglaciaire Mindel-Riss a eu une durée de l'ordre de 300 ou 400 mille ans ; elle a été marquée par un creusement de la vallée de la Somme atteignant 30 ou 40 mètres. Pendant cet interglaciaire ont évolué les industries à bifaces de l'Acheuléen.

La période froide du Riss est représentée, dans la Somme, par la basse nappe alluviale, recouverte à Longpré par des tufs probablement interglaciaires ; bien que la période Riss-Riss-Würm ait duré certainement plus de 100 000 ans, le creusement de la vallée a été assez faible, de l'ordre d'une dizaine de mètres.

Au cours du Würm la vallée s'est également approfondie d'une dizaine de mètres dans la région d'Amiens où l'on peut distinguer une très basse nappe alluviale, dont le sommet est au voisinage du fond de vallée actuelle, et des graviers qui sont sous les tourbes du fond de vallée, c'est-à-dire à une dizaine de mètres sous le cours actuel de la rivière. La structure des nappes alluviales et les tourbes post-würmiennes posent des problèmes que nous allons examiner rapidement.

Graviers de climat froid et tourbes de climat tempéré

Nous avons évité d'employer le terme de terrasse qui est tout à fait impropre dans la vallée de la Somme ; s'il y eut quelques nappes fluviales formant terrasses, elles ont été masquées par des dépôts de pentes et des lœss et semblent souvent s'être inclinées sur la pente par suite du ramollissement du substratum crayeux ; ce ramollissement, dans les vieilles nappes alluviales, est à l'origine de spectaculaires cryo-injections de craie pâteuse blanche. D'autre part, les nappes de graviers, au moment de leur formation, se raccordaient à un niveau de base glacio-eustatique qui allait en s'abaissant ; ce continuel creusement n'a pas été favorable à l'établissement de surfaces de comblement alluvial horizontales. Les creusements à partir du niveau de base marin ont été probablement ralentis par les divagations de la rivière sur le vaste plateau continental du fond de la Manche qui fut certainement à sec au moment des grandes régressions ; malheureusement, si la Manche occidentale a été beaucoup étudiée, la Manche nord-orientale reste plus mal connue et j'ai l'impression que l'ancien trajet du fleuve Somme figuré parfois sur le fond de la Manche est théorique.

Un autre sujet de difficultés concerne les tourbes ; au Post-Würm elles atteignent souvent 10 mètres et plus d'épaisseur dans le fond de notre vallée. Il semblerait logique de supposer que des tourbes semblables se sont formées pendant les interglaciaires anté-würmiens ; on imagine très bien que ces tourbes aient pu ensuite être arrachées par les violents cours d'eau périglaciaires ; mais on devrait

alors retrouver quelques menus lambeaux de tourbe en place, ou remaniés dans les graviers plus récents ; or ceci n'a jamais été constaté, ni dans la Somme, ni dans les nappes alluviales des autres rivières atlantiques en France ; les seules tourbes anté-würmiennes que nous connaissons se sont formées dans des bassins lacustres ou en bordure des littoraux marins. On est donc conduit à rechercher l'explication dans un fait propre au Post-Würm. Ce fait nouveau pourrait être lié à l'agriculture : les limons résultant de l'érosion agricole se seraient déposés dans l'estuaire actuel de la Somme et les tourbières se seraient développées peu à peu, en amont de ce bouchon vaseux. Ce n'est là qu'une hypothèse ⁽¹⁾.

*
**

Notre conclusion sera à la fois orgueilleuse et modeste ; nous estimons que la plupart des travaux de géomorphologie faits en France, lorsqu'ils ne se bornent pas à de simples descriptions, sont peu valables, car ils ne s'appuient pas sur une connaissance assez approfondie du passé de la région considérée. Mais notre connaissance de ce passé, en particulier en ce qui concerne la Somme, présente de très graves lacunes : ignorance presque totale de l'histoire de la Manche nord-orientale au Quaternaire, notion imprécise des mouvements récents et anciens du sol, connaissance presque nulle du Pliocène supérieur et du Villafranchien ancien et moyen, etc. ; nous souhaitons que ces quelques pages, tout en étant utiles à nos collègues belges, puissent susciter de nouvelles recherches dans une vallée qui fut, avec la région de Liège, un des berceaux de la science préhistorique.

Bibliographie

- [1] BLONDEAU, A., CAVELIER, C. et POMEROL, Ch. (1965). — Indices d'une néotectonique affectant la terminaison sud-est du Pays de Bray. *C. R. Acad. Sci., Fr.*, 260, 23, p. 6143-6144.
POMEROL, C. (1966). — Néotectonique dans la région parisienne. *Bull. Assoc. Fr. Quatern.*, 9, p. 231-234, 1 fig., 1 pl.
- [2] DELATTRE, Ch. *et al.* (1913). — *Guides géologiques régionaux : région du Nord*. Masson et C^{ie}, Paris (voir p. 32 et 36).
- [3] PINCHEMEL, Ph. (1954). — *Les plaines du Nord-Ouest du Bassin parisien, étude de géomorphologie*. Paris, 502 p., 16 pl., 6 cartes, 49 fig. en texte, 606 références.
- [4] D'ARCY, D. et ROUX, J. C. (1971). — Carte du toit des Dièvres en Picardie. *Bull. du Bureau de Recherches géologiques et minières*, série 2, section I, n° 2, p. 43-46.
- [5] *Carte géologique au 1/320 000, feuille Lille-Dunkerque*, 2^e édition, 1961, révisée par Ch. Delattre. Cette carte donne une vue d'ensemble de la région étudiée ici.
- [6] BOURDIER, F. (1969). — Etude comparée des dépôts quaternaires des bassins de la Seine et de la Somme. *Bull. d'Information des Géologues du Bassin de Paris*, 21, p. 169-220.
BOURDIER, F. (1967). — *Préhistoire de France*. Paris, p. 154.
- [7] COMMONT, V. (1917). — La Somme-Oise préquaternaire. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 164, p. 49-51.
- [8] ZAGWIJN, W. H., VAN MONFRANS, H. M. and ZANDSTRA, J.-G. — Subdivision of the "Cromerian" in the Netherlands... *Geologie en Mijnbouw*, 50 (1), p. 41-58.
- [9] VAN DER HAMMEN, T., WIJMSTRA, T. A. and ZAGWIJN. — The floral record of the late cenozoic of Europe. In Karl K. TUREKIAN (edit.), *The Late Cenozoic Glacial Ages*, p. 391-424.

⁽¹⁾ Nous avons laissé de côté les problèmes posés par les cordons littoraux anciens du Crotoy, sur la bordure nord de l'estuaire de la Somme ; ils semblent proches de ceux bien étudiés par J. de Heinzelin à Wissant, entre Boulogne et Calais (*Bull. Soc. Belge de Géol.*, t. 73, 1964, p. 132-148) ; cet auteur a cru pouvoir établir des corrélations entre certains niveaux d'érosion du Boulonnais et les terrasses de la Tamise telles que les concevait Zeuner (*Ibid.*, t. 75, 1966, p. 283-285).