

37389

## COMPTE RENDU DE L'EXCURSION DU 15 JUIN 1968

consacrée à la stratigraphie des limons près de Liège (Vivegnis) et de Gembloux (Tongrinne) et aux dépôts de travertins d'Annevoie-Rouillon

par R. PAEPE, B. BASTIN et A. PISSART

Les participants au nombre de 33 <sup>(1)</sup> ont été conduits en autocar à 7 km au NNE de Liège sur la terrasse de Pontisse au milieu du terrain industriel des Hauts-Sarts. A. PISSART a montré de cet endroit l'extension de cette terrasse dont la base se trouve entre 114 et 117 m. (54 à 57 m au-dessus de la plaine alluviale actuelle de la Meuse). Quelques sondages effectués lors de l'installation du terrain industriel et qui ont été étudiés par L. CALEMBERT ont montré que sur cette terrasse, le cailloutis épais d'une dizaine de mètres est recouvert par des limons et des sables atteignant jusqu'à 20 m de puissance. La morphologie du sommet de la terrasse est entièrement modelée dans cette forte épaisseur de limon.

En admettant les raccords proposés dès 1938 par P. Macar (1938), cette terrasse appartient au même niveau que la terrasse de Campine appelée aux Pays-Bas terrasse Sint Pietersberg, dont l'âge serait d'après J. I. S. Zonneveld (1957) au moins Mindel.

Après avoir parcouru le terrain industriel des Hauts-Sarts, les participants sont descendus dans la gravière qui, à 1 km au NO du fort de Pontisse, exploite le cailloutis de la terrasse. R. Paepe y a présenté la coupe qui de haut en bas, dans le coin Ouest, montre la succession suivante <sup>(2)</sup> :

- (1) de 0,00 à 0,40 m : terre humifère labourée.
- (2) de 0,40 à 1,10 m : terre à brique développée dans la partie supérieure du limon de couverture.
- (3) de 1,10 à 2,60 m : limon présentant une fine stratification, limoneuse et sableuse constituant la partie supérieure du limon de couverture. C'est le *limon de couverture 2*, de R. Paepe et Vanhoorne (1967) et le *Brabantien* (partim) de F. Gullentops (1954).

<sup>(1)</sup> Madame Alexandre, Messieurs Bastin, Bourguignon, Burton, Mesdemoiselles Chapelier, Danthine, Messieurs De Breuck, De Meuter, De Moor, De Smedt, Ek, Fourmarier, Gullentops, Jamagne, Laurant, Lefèvre, Lykiardopoulo, Macar, Manil, Minet, Paepe, Paulissen, Pissart, Peeters, Saussus, Madame Souchez, Messieurs Seret, Stilman, Madame Ulix, Messieurs Van Leckwijck et le R. P. Vermeersch, ont participé à cette excursion. En plus des membres de la Société Géologique de Belgique, y étaient invités les membres de l'Association Nationale pour l'Étude du Quaternaire. C'est dans un esprit de contact interdisciplinaire que cette excursion avait été organisée, aussi, lors du premier arrêt, Monsieur A. Pissart, Président de la Société Géologique, a-t-il prié Monsieur P. Macar, Président de l'Association Nationale pour l'Étude du Quaternaire de présider cette journée d'excursion.

<sup>(2)</sup> Cette coupe sera décrite en détail dans une publication ultérieure. Aussi, nous ne donnerons ici que les termes indispensables à la présentation du compte-rendu de l'excursion.

ENCODÉ

23 FEV. 1969

- (4) de 2,60 à 3,10 m : limon brun-jaune homogène dont le contact avec les formations inférieures et supérieures est déformé par des cryoturbations. Il s'agit du *sol de Kesselt* correspondant à l'interstade Paudorf et qui a été daté à Zelzate de  $28.200 \pm 270$  ans B.P. (GrN — 4 783) (*sol de Zelzate*, R. Paepe et R. Vanhoorne, 1967).
- (5) de 3,10 à 4,20 m : limon gris-brun présentant parfois une fine stratification et caractérisé par de nombreuses fentes. C'est un dépôt contemporain des *formations limono-tourbeuses* (R. Paepe et R. Vanhoorne, 1967) correspondant au Hesbayan de F. Gullentops (1954).
- (6) de 4,20 à 5,00 m : limon rougeâtre parcouru de lignes gris clair et ocres, comprenant de nombreuses taches noires et d'abondantes concrétions ferrugineuses à la partie supérieure. Il s'agit du *sol de Rocourt* d'âge eemien, développé sur des limons d'âge Riss et dont la limite supérieure est cryoturbée.
- (7) de 5,00 à 6,00 m : sables jaunes finement stratifiés, alternant avec des bandes plus limoneuses et sombres.
- (8) de 6,00 à 7,10 m : succession de lits de sables fins, de sables grossiers et de limon très argileux avec de rares cailloux ; le tout est tronqué par un cailloutis continu.
- (9) En-dessous de 7,10 m : gravier.

Après que R. Paepe ait en outre exposé rapidement les corrélations stratigraphiques de ces dépôts, avec ceux qu'il a étudiés ailleurs (voir R. Paepe et R. Vanhoorne, 1967), une discussion a été ouverte. Elle a porté tout d'abord sur l'origine des lits de sables fins et de limons argileux visibles entre 6,00 et 7,10 m. Pour A. Pissart, il s'agit sans doute de sables et de limons de crue déposés par la Meuse elle-même et ayant donc le même âge que le gravier sous-jacent. La continuité de cette fine stratification sur des dizaines de mètres de longueur ne lui paraissant pas pouvoir s'expliquer autrement. R. Paepe, par contre, y voit plutôt des dépôts de ruissellement et de solifluxion ; son opinion s'appuie sur la présence de bandes de limons, pour lui loessiques à l'origine alternant rapidement à des dépôts plus sableux discontinus. La continuité de l'ensemble sur une pente légère plaiderait en faveur d'un apport latéral important.

F. Gullentops souligne l'enrichissement en concrétion de fer-manganèse qui existe à la partie supérieure du *sol de Rocourt*. Cet enrichissement montre l'existence d'une période d'érosion ayant tronqué le sommet du *sol de Rocourt*. R. Paepe souligne aussi l'existence d'une seconde discontinuité, correspondant à la partie inférieure des sables (7) et que confirment de petites cryoturbations qui affectent ce contact.

Au sein du *sol de Rocourt*, des structures assez semblables à des fentes de gel apparaissent. R. Paepe et A. Pissart pensent toutefois qu'il ne s'agit peut-être pas d'une structure périglaciaire, car il n'y a pas de remplissage nettement différent du matériel voisin. G. Manil considère que cette décoloration peut être une simple marmorisation forestière.

Par contre, la fente de gel développée à travers le *sol de Kesselt* est typique et sa partie inférieure se prolonge jusqu'au *sol de Rocourt*. La limite supérieure de cette fente de gel est mal visible et il est difficile de dire si elle est interrompue à la partie sommitale du *sol de Kesselt* ou si elle se poursuit au-delà. R. Paepe pense

bien qu'elle se développe plus haut que le *sol de Kesselt* et qu'elle a été active lors du dépôt d'une grande partie du limon supérieur. Il attribue cette fente à la période de froid maximum marquant la période de 26 000 à 14 000 ans B.P. (W. H. Zagwijn et R. Paepe, 1968) caractérisée par un hiatus dans la sédimentation. C'est une période de déflation généralement matérialisée par un cailloutis au niveau duquel de grandes fentes de gel sont apparues. D'après d'autres observations faites dans l'ouest du pays (1967), R. Paepe place cette zone entre le *limon de couverture 1* et le *limon de couverture 2*, tous les deux appartenant à la phase du climat froid et sec qui a succédé au *sol de Kesselt*. Pour cette raison, R. Paepe conclut qu'une partie importante, notamment le *limon de couverture 1*, est absente de ce profil. F. Gullentops exprime le danger de bâtir une explication locale en comparant des profils lointains. Il faut d'abord établir la succession de tous les phénomènes visibles dans une coupe, y compris l'importance des hiatus. R. Paepe répond que le principe a été appliqué ici et que c'est pour distinguer les variations locales que la coupe a été étudiée sur toute sa longueur. En effet, une section peu étendue ne donne que rarement une succession stratigraphique complète ; par conséquent il est souvent nécessaire de procéder à une comparaison stratigraphique de profils levés en différents endroits. C'est d'ailleurs la méthode de stratigraphie comparative appliquée par les membres de la sous-commission I.N.Q.U.A. pour l'étude de la stratigraphie des loess à l'échelle de l'Europe.

150 mètres à l'Est, la coupe n'est pas absolument identique. R. Paepe montre que les sables éoliens (7) ont disparu, et ont été latéralement remplacés par des dépôts plus limoneux, le cailloutis de base étant toujours présent.

Par ailleurs, immédiatement au-dessus du *sol de Rocourt*, R. Paepe attire l'attention sur l'existence à la base du limon gris-brun (5) d'une zone plus sombre délimitée à sa limite supérieure par un mince cailloutis et affectée par des structures présentant la forme de fissures espacées de quelques décimètres. Tous les participants admettent qu'il s'agit de structures dues au gel. R. Paepe pense à des fentes de gel, F. Gullentops à un sol réticulaire et A. Pissart à des sols à buttes. R. Paepe insiste à cet endroit sur le fait que cet horizon, faiblement développé dans la présente coupe se laisse bien comprendre, par comparaison avec d'autres coupes notamment celle de Tongrinne. C'est ainsi qu'il assimile cet horizon sombre aux *limons et sables grossiers*, où en certains endroits on peut reconnaître le *sol de Warneton*.

A. Pissart présente ensuite les particularités visibles dans la partie Est de la gravière :

1. — Un large chenal est entaillé sur une profondeur de 4 à 5 m dans le cailloutis de la terrasse. Ce chenal est colmaté à la partie inférieure par des limons très argileux englobant de larges coquillages et au-dessus par des limons plus légers mis en place par ruissellement et solifluxion. Dans cette partie, les cailloux dressés sont très nombreux. Ce chenal a été vraisemblablement creusé par la Meuse ou par un bras de celle-ci. Il s'allonge dans une direction NS ainsi que des mesures de résistivité ont permis de le reconnaître au N de la gravière. L'érosion et au moins le début du colmatage de ce chenal seraient donc à peu près contemporains du dépôt du cailloutis.

2. — Le *sol de Rocourt* est développé ici sur des substrats différents (vu l'absence des couches 6 et 7) : d'une part dans les limons lourds et les sables décrits dans le profil (couche 8), puis, un peu plus loin dans le matériel de remplissage du chenal décrit ci-dessus. Au niveau du *sol de Rocourt*, le chenal creusé dans le cailloutis n'est absolument plus apparent.

3. — Le sommet du *sol de Rocourt* est nettement raviné notamment par une entaille bien visible (1 m de profondeur) que le profil coupe sur une cinquantaine de mètres. Le fond de ce ravinement est occupé par de nombreux cailloux et des concrétions ferro-manganésifères, que R. Paepe semble vouloir intégrer aux *sables et graviers*, unité litho-stratigraphique la plus inférieure du Würm.

4. — Le limon immédiatement supérieur (Hesbayen — formation limono-tourbeuse) n'est ici représenté que dans cette entaille affectant le *sol de Rocourt*. Ailleurs, le *sol de Kesselt* repose directement sur le *sol de Rocourt*.

5. — Le *sol de Kesselt* et la terre à brique montrent des caractères identiques à ceux qui ont été vus à l'extrémité ouest de la coupe. Ils présentent donc une continuité latérale ininterrompue.

F. Gullentops pense que les fossiles découverts au fond du chenal seraient probablement des « *unio pictorum* », fossiles d'eau courante.

L'âge au moins Mindel proposé par J. I. S. Zonneveld pour le gravier de la terrasse, cadre mal avec les observations faites dans les formations supérieures. En effet, pendant la période qui s'étend de Mindel à nos jours, deux interglaciaires se sont succédés : le Riss-Würm (Eemien) qui est responsable du *sol de Rocourt* et le Mindel-Riss (Holstein) dont il nous semble ne pas avoir retrouvé la trace. Pour concilier la datation proposée par Zonneveld avec les coupes observées, il est donc nécessaire d'admettre que le sol Mindel-Riss a été tronqué par l'érosion. Il est possible que cette érosion correspond à l'hiatus entre les couches 7 et 8, hiatus montré à l'extrémité ouest de la coupe.

G. Seret et G. Manil demandent ici si le cailloutis très rubéfié et entouré d'une auréole noire de manganèse qui existe localement sous le chenal ne serait pas une trace de cet interglaciaire Mindel-Riss. E. Paulissen fait cependant remarquer que des colorations très intenses dans les cailloutis apparaissent rapidement et qu'il en connaît de comparables dans les dépôts de la plaine alluviale actuelle de la Meuse.

La coupe dégagée sur le versant connexe descendant vers le vallon de « Basse Va » montre que vers le bas de la pente, le sol de Rocourt se rapproche progressivement de la surface puis affleure en se confondant avec le sol actuel. Près de l'entrée de la gravière les participants ont observé le contact entre le gravier et le Houiller.

#### TONGRINNE

Les participants sont conduits ensuite à la briqueterie du point du jour à Tongrinne, située à 5 km au Sud de Gembloux. R. Paepe y présente la coupe dont il a publié la description en 1966. On y retrouve de bas en haut : le *sol de Rocourt*, l'horizon sombre, maintenant très apparent et appelé *sol de Warneton* (R. Paepe, 1967), les *formations limono-tourbeuses*, le *sol de Kesselt* percé par de grandes fentes de gel et le *limon de couverture 2*.

A la suite de questions posées par P. Fourmarier, R. Paepe souligne qu'une succession litho-stratigraphique analogue a été retrouvée dans toute l'Europe.

Par ailleurs, une discussion s'élève à propos du *sol de Warneton*. G. Manil et F. Gullentops estiment que ces deux sols sont deux horizons différents d'un polysequum. G. Manil voit dans le *sol de Warneton* la partie supérieure d'un sol forestier attesté entre autres par des nodules Fe/Mn. Ce sol aurait été par la suite quelque peu dégradé. F. Gullentops signale que, si tout se passait comme à Rocourt, une analyse des minéraux lourds devrait montrer d'une part un changement brusque dans la teneur en grenats au-dessus de ce qui est considéré ici comme *sol de*

*Warneton*, et d'autre part la présence de minéraux volcaniques dans l'horizon humifère. Il insiste sur le passage progressif existant entre le *sol de Rocourt* et le *sol de Warneton*. Il rappelle qu'il avait expliqué ce passage à Rocourt par l'existence d'un sol steppique dans l'horizon A dégradé du *sol de Rocourt* témoignant que la végétation forestière Eemienne a évolué vers une végétation ouverte au passage vers le Würm. Dans des faibles dépressions cet horizon noir peut devenir plus épais par accumulation de limon de ruissellement exactement comparable aux colluvions récentes des pédologues. Comme ce phénomène de dégradation se situe au passage de l'Eemien au Würm, il peut être considéré aussi bien comme fin de l'Eemien que comme début du Würm. Enfin jusqu'ici il n'a jamais été observé un phénomène de froid dans cet horizon et le nouvel apport de loess ne commence qu'après.

R. Paepe répond que les déformations observées au contact *sol de Rocourt* - *sol de Warneton* sont bien des structures dues au gel et à la congélifluxion. Il ajoute qu'il ne voit pas d'horizon A2 et exprime son étonnement quant à son absence vu le développement intense de l'horizon B. D'autre part, la distinction de ces 2 sols est certaine, car il les a vus dans la même briqueterie s'écarter l'un de l'autre. En outre, des cailloux épars existent souvent au contact entre ces deux sols, bien qu'ils manquent ici. De toute façon, ces cailloux sont très rares dans l'ensemble du dépôt de Tongrinne. Enfin, des spécialistes du « tchernoziom » qui sont venus ici en 1967 ont reconnu le *sol de Warneton* comme un sol de steppe.

B. Bastin présente ensuite les résultats de l'analyse pollinique de 64 échantillons prélevés verticalement tous les 5 cm, de 1 m à 4,15 m sous la surface actuelle. Au total, plus de 7.500 pollens et spores appartenant à 60 taxa différents ont permis d'établir le diagramme pollinique Tongrinne I (B. Bastin, inédit), l'un des premiers diagrammes polliniques détaillés obtenus par l'application de la palynologie aux coupes de loess.

Ce diagramme retrace l'évolution de la végétation durant les périodes froides qui se sont succédées de la fin du Riss au maximum du Würm. Par contre, ni l'interglaciaire Riss/Würm ni les interstades d'Amersfoort, Brørup et Paudorf ne sont enregistrés dans ce diagramme. En effet, selon B. Bastin, les pollens conservés dans les loess se seraient déposés en même temps que le loess en période froide, cependant qu'une percolation de pollens et de spores pendant les périodes de réchauffement du climat ne pourrait se produire dans le loess, en raison de la texture serrée de ce matériel.

B. Bastin attire ensuite l'attention des participants sur plusieurs faits qui se dégagent de l'examen du diagramme pollinique, notamment :

- l'importance des pollens herbacés (près de 70 % en moyenne) traduisant le développement d'une végétation steppique à dominance de graminées.
- la diversité des pollens herbacés représentant 40 taxa, dont certains à affinités steppiques nettement marquées (*Artemisia*, *Centaurea*, *Chénopodiacées*, *Plantago*, *Rumex*...).
- le rôle peu important joué par *Pinus* (4 %) et la présence constante de pollens d'*Alnus* (9 %), *Corylus* (6 %), *Quercus* (2 %) et *Ulmus* (2 %) suggérant la permanence de forêts-galeries le long des cours d'eau, même pendant les périodes les plus froides.

Enfin, B. Bastin fait remarquer qu'à Tongrinne, il n'a pas été possible de préciser par la palynologie l'âge du *sol de Warneton*, alors qu'à Rocourt (B. Bastin, inédit) la présence d'une dépression comblée par un limon ruisselé dans la même

position stratigraphique a permis de mettre en évidence les interstades d'Amersfoort et de Brørup.

### ANNEVOIE-ROUILLON

Le dernier arrêt a eu lieu à Annevoie-Rouillon. R. Paepe résume devant l'affleurement principal de travertin situé le long de la route vers Bioul, la publication qu'il a consacrée à ces dépôts.

Il explique que s'il avait avancé l'idée d'un âge pléistocène pour ces formations (quoique sous réserve), c'était surtout sur base :

- d'une ressemblance apparente avec les dépôts de Ehringsdorf,
- de la présence de lits très limoneux et de tuf très rubéfié à la base,
- de la position topographique au-dessus du niveau de la Meuse et par rapport aux méandres,
- de l'insuffisance de l'argument paléobotanique au moment de la publication.

B. Bastin commente ensuite le diagramme pollinique Annevoie-Rouillon I (B. Bastin, inédit) synthétisant l'analyse de 56 échantillons prélevés tous les 10 cm dans la partie Ouest de la coupe, depuis le niveau de la route vers Bioul, jusqu'à environ 3 m sous la surface actuelle.

Pour l'ensemble du diagramme, le pourcentage des pollens arborés est de 60 %, ce qui indique à coup sûr une végétation forestière. La dominance de *Corylus* (40 %) et le rôle important joué par *Alnus* (8 %), *Ulmus* (5 %) et *Tilia* (3 %) traduisent en outre un optimum climatique caractéristique d'un interglaciaire.

B. Bastin distingue alors deux phases dans le diagramme :

- une première phase où *Corylus* atteint en moyenne 50 % (avec un maximum de 79 %), *Ulmus* atteint 6 % (avec un maximum de 11 %), *Alnus* ne dépasse pas 1 %, et *Tilia* n'apparaît que sporadiquement.
- une seconde phase où *Corylus* n'atteint plus en moyenne que 30 % (et régresse jusqu'à 10 %), *Alnus* atteint 15 % (avec un maximum de 37 %), *Tilia* atteint 5 % (avec un maximum de 19 %), cependant qu'*Ulmus* régresse et finit même par disparaître.

Dans la succession de ces deux phases bien caractéristiques, B. Bastin voit un épisode holocène, et plus particulièrement la succession du Boréal (6.700-5.500 B.C.) caractérisé par la dominance de *Corylus* et le rôle important d'*Ulmus*, et de l'Atlantique (5.500-2.300 B.C.) caractérisé par l'extension d'*Alnus* et de *Tilia* et la régression d'*Ulmus* (avec vers 3.000 B.C. la « chute d'*Ulmus* »). Ainsi que le montre ensuite B. Bastin, une corrélation avec l'Eemien s'avère impossible, notamment par la présence constante de *Carpinus* et *Picea* et le rôle quasi inexistant de *Tilia* au cours de la période éémienne que l'on pourrait envisager.

B. Bastin signale d'autre part que les analyses en cours d'échantillons prélevés à la base de la formation des travertins permet de conclure que cette formation n'a pas commencé avant le Boréal.

Enfin, B. Bastin met les analyses polliniques d'Annevoie-Rouillon en parallèle avec des analyses polliniques de tufs calcaires déjà publiées par W. Mullenders, notamment à Treignes (1963) et Tourinnes-la-Grosse (1966) et qui montrent que la

formation de travertin dans ces deux localités date également du Boréal et de l'Atlantique.

A la suite d'une question de R. Paepe concernant la position topographique, P. Macar déclare que des barrages de travertin comme ceux d'Annevoie-Rouillon peuvent s'établir très vite et s'élever à une hauteur considérable.

F. Gullentops rappelle qu'il a publié avec W. Mullenders la stratigraphie des tufs calcaires de Treignes (1963) et de la Nethen (1966). Dans de nombreuses plaines alluviales de la Moyenne Belgique un tel dépôt a été observé par eux. L'âge de ces tufs oscille toujours du Préboréal jusqu'à l'Atlantique. Il s'agit là d'un phénomène majeur du paysage du début de l'Holocène. Il est lié au fait qu'à ce moment la couverture de loess calcaireux brabantien commençait sa décalcification. La grande perméabilité du loess favorise un taux de percolation élevé de l'eau de pluie tandis que la terre à brique qui se développe simultanément ne retient au début que peu d'eau contrairement à maintenant. Ces deux phénomènes combinés produisent une abondante recharge de la nappe phréatique en eaux saturées en bicarbonate de calcium. Par conséquent, l'activité des sources est importante et à partir de ces eaux sont précipités par activité thermique et biologique les nappes de tufs. Le phénomène diminue durant l'Atlantique par le développement considérable de la terre à brique et sans doute aussi par les premiers déboisements néolithiques qui provoquent la sédimentation limoneuse des plaines alluviales.

C. Ek observe que, à l'appui de l'opinion de B. Bastin, un climat tempéré remplit beaucoup mieux qu'un climat froid les conditions physico-chimiques optima d'un développement important de travertin. En effet, le dépôt d'une forte épaisseur de travertin suppose que l'eau puisse d'abord dissoudre beaucoup de calcaire, puis se trouver suffisamment sursaturée pour le précipiter en abondance. Ceci s'observe très bien dans les régions à couverture végétale assez dense : c'est la végétation elle-même qui produit le  $\text{CO}_2$  nécessaire à la dissolution du calcaire ; c'est dans le sol et le sous-sol que l'eau infiltrée « récupère » et dissout le gaz carbonique ; lorsque l'eau retrouve (en résurgeant) une atmosphère libre, beaucoup moins riche en  $\text{CO}_2$ , celui-ci s'évade et le calcaire précipite.

En climat froid, où l'activité végétale est ralentie, le mécanisme est fortement inhibé (observations de C. Ek en Pologne).

- 1° parce que la production du  $\text{CO}_2$  est moindre ;
- 2° parce que, à la suite de cela, le déséquilibre final est moindre, donc la tendance à la précipitation moins marquée ;
- 3° parce que les réactions, plus lentes à basse température, s'étalent sur un long laps de temps et ne favorisent donc pas la naissance d'un important dépôt en un endroit bien déterminé.

A 17 h 30, P. Macar félicite et remercie les personnes qui ont dirigé l'excursion et exprime à la Société Géologique, de la part de l'Association Nationale pour l'Étude du Quaternaire, sa gratitude pour l'organisation de cette réunion.

#### BIBLIOGRAPHIE

- F. GULLENTOPS, 1954. — Contributions à la chronologie du Pléistocène et des formes du relief en Belgique. *Mémoire de l'Institut géologique de l'Université de Louvain*, 18, pp. 123-252.

- P. MACAR, 1938. — Compte rendu de l'excursion consacrée à l'étude des terrasses de la Meuse entre Liège et l'Ubagsberg (Limbourg hollandais). *Annales de la Société Géologique de Belgique*, **61**, pp. 187-217.
- W. MULLENDERS, J. DUUVIGNEAUD, M. COREMANS, 1963. — Analyse pollinique de dépôts de tuf calcaire et de tourbe à Treignes (Belgique). *Grana Palynologica*, **4**, pp. 439-448.
- W. MULLENDERS, F. GULLENTOPS, J. LORENT, M. COREMANS, E. GILOT, 1966. — Le remblaiement de la vallée de la Nethen. *Acta Geographica Lovaniensia*, **4**, pp. 169-181.
- R. PAEPE, 1965. — Découverte d'un « Foyer » dans les travertins d'Annevoie-Rouillon. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **74**, Fasc. 2-3, pp. 305-315.
- R. PAEPE, 1966. — Comparative stratigraphy of Würm loess deposits in Belgium and Austria. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **75**, fasc. 2, pp. 203-217.
- R. PAEPE et R. VANHOORNE, 1967. — Stratigraphy and Palaeobotany of the late Pleistocene in Belgium. *Mem. Carte Géol. Belg.*, n° 8, 96 p., Bruxelles.
- W. H. ZAGWIJN et R. PAEPE, 1968. — Die Stratigraphie der Weichselzeitlichen Ablagerungen der Niederlande und Belgiens. A l'impression dans *Eiszeitalter und Gegenwart*, volume jubilaire P. Woldstedt.
- J. I. S. ZONNEVELD, 1957. — River Terraces and quaternary chronology. *Geologie en Mijnbouw*, **19**, pp. 177-285.