

ZONE DE DISPERSION ET AGE DES POUSSIÈRES VOLCANIQUES DU TUF DE ROCOURT (*)

par

Etienne JUVIGNE (**)

RESUME.- Nous décrivons une retombée de poussières volcaniques comprenant des pyroxènes monocliniques, la hornblende basaltique et l'enstatite. Nous situons ces minéraux dans six coupes de loess de Moyenne Belgique et nous en déduisons l'âge de la retombée. Celle-ci a probablement eu lieu pendant la première partie de la dernière glaciation.

ABSTRACT.- A volcanic ash fall containing monoclinic pyroxenes, basaltic hornblende and enstatite has been identified in six loess sections in mid-Belgium. It probably occurred during the early part of the last glaciation.

1. INTRODUCTION

1.1.- DEFINITION

Nous donnons le nom du tuf de Rocourt à la retombée de poussières volcaniques dont les minéraux denses transparents ont été décrits pour la première fois, à Rocourt, par F. GULLENTOPS (1954). Ils consistent en hornblende basaltique, augite et enstatite.

1.2.- ETAT DES CONNAISSANCES (figure 1)

La hornblende basaltique et l'augite sont fréquemment signalées dans des tufs volcaniques de l'Eifel et du Massif Central français ainsi que dans le "Laachersee Tuff 5" final qui est partiellement retombé sur la Haute Belgique (E. JUVIGNE, 1976a). Par contre, l'enstatite n'a été citée dans les tufs d'aucune des deux régions volcaniques précitées et dès lors nous considérons ce minéral comme un guide dans la recherche bibliographique de la zone de dispersion des poussières du tuf de Rocourt.

REMARQUE :

Il est possible que des enstatites signalées par certains auteurs n'appartiennent pas au tuf de Rocourt. Un doute important subsiste quand le nombre d'enstatites citées est faible et qu'elles ne sont pas accompagnées par l'augite et la hornblende basaltique dans des proportions connues au sein du tuf de Rocourt.

L. PEETERS (1943), le premier, cite un grain d'enstatite dans notre pays, dans un sable dunaire holocène en Flandre, à Bentille.

T. VAN ANDEL (1950), dans son étude du bassin du Rhin, signale l'enstatite à l'aval de Metternich dans la Moselle inférieure et à l'aval de Niederrhein dans la Nahe. Tant dans la Nahe et la Moselle, que dans le Rhin de Lorch à Wageningen, les enstatites apparaissent en général entre 200 et 500 microns.

F. GULLENTOPS (1952) décrit l'enstatite dans les limons du plateau des Tailles et du bassin siegenien de Laroche. La même année, R. TAVERNIER et J. LARUELLE (1952) signalent ce minéral dans les alluvions de plusieurs cours d'eau du bassin de la Meuse : l'Ambève, la Vesdre, la Hoëgne et la Semois.

P. BOURGUIGNON (1955) signale la présence de l'enstatite dans des sols, en Lorraine belge et W. HERMANS (1955), dans un sol au Grand Duché de Luxembourg au nord-ouest d'Esch-sur-Sûre.

F. GULLENTOPS (1954) découvre l'enstatite dans la région d'Eupen et dans un horizon enfoui de limon humifère à Rocourt. Elle est accompagnée par la hornblende basaltique et l'augite. L'auteur insiste

(*) *Communication présentée et manuscrit déposé le 5 octobre 1976.*

(**) *Laboratoire de géologie et de géographie physique de l'université de Liège, place du XX Août, 7, 4000 Liège.*

Nous remercions vivement les Professeurs P. MACAR et A. PISSART pour l'aide précieuse qu'ils nous ont apportée en assurant la direction de cette recherche. Nous remercions également les Docteurs R. PAEPE, B. BASTIN, P. HAESAERTS et B. VAN VLIET pour leur très obligeante collaboration.

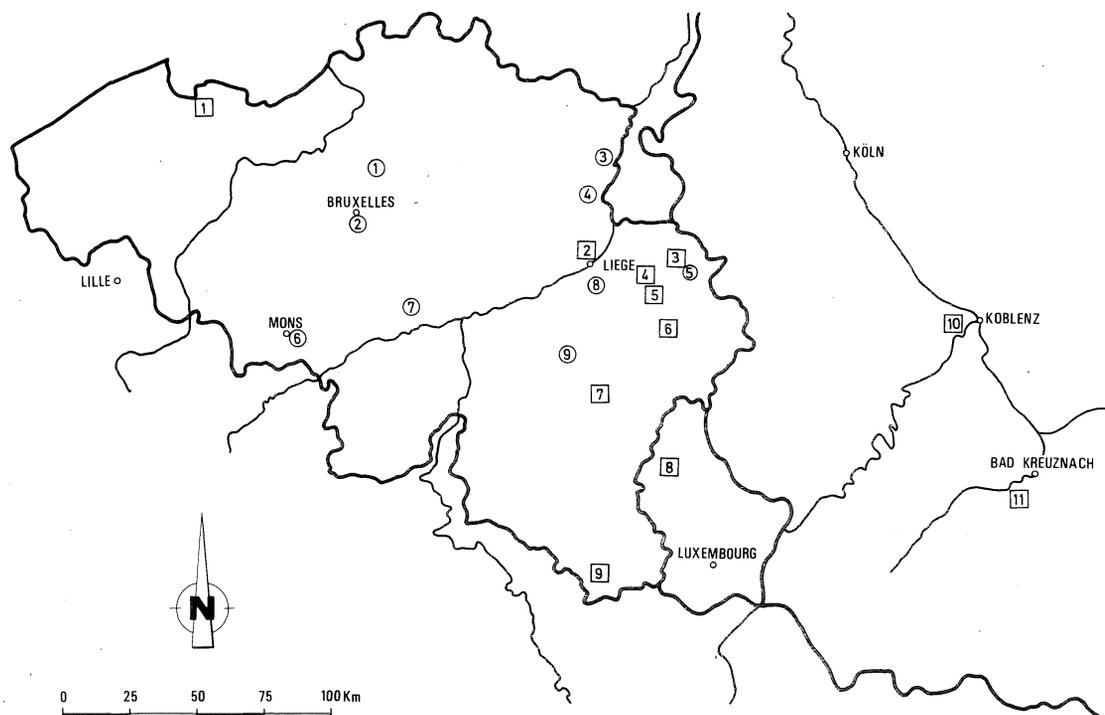


FIGURE 1.- Localisation des sites où l'enstatite est connue à ce jour.

Les numéros encadrés indiquent les endroits où nous avons personnellement trouvé l'enstatite.

1. Weerde (E. JUVIGNE, 1976b)
2. Wezembeek-Opem (chapitre 2.4.)
3. Maasmechelen (E. JUVIGNE, 1976b)
4. Kesselt (chapitre 2.2.)
5. Vallée de la Soor (E. JUVIGNE, in B. BASTIN et al., 1972)
6. Saint Symphorien (chapitre 2.6.) et Harmignies (chapitre 2.5)
7. Tondrinne (chapitre 2.3.)
8. Tilff (E. JUVIGNE, 1973)
9. Famenne orientale (E. JUVIGNE, 1973)

Les numéros encadrés localisent les sites où d'autres chercheurs ont trouvé l'enstatite.

1. Bentille (L. PEETERS, 1943)
2. Rocourt (F. GULLENTOPS, 1954)
3. Eupen (F. GULLENTOPS, 1954)
4. Alluvions de la Vesdre (R. TAVERNIER et J. LARUELLE, 1952).
5. Alluvions de la Hoegne (R. TAVERNIER et J. LARUELLE, 1952)
6. Alluvions de l'Amblève (R. TAVERNIER et J. LARUELLE, 1952).
7. Plateau des Tailles (F. GULLENTOPS, 1952)
8. Esch-sur-Sûre (W. HERMANS, 1955)
9. Lorraine belge (P. BOURGUIGNON, 1955)
10. Alluvions de la Moselle (T. VAN ANDEL, 1950)
11. Alluvions de la Nahe (T. VAN ANDEL, 1950)

à juste titre sur sa valeur stratigraphique ; selon lui, la retombée doit être située à la fin de l'interglaciaire Eem. Au sujet de la provenance de ces poussières, F. GULLENTOPS suppose une origine eifelienne et fait état d'une communication écrite de J. FRECHEN selon laquelle des éruptions à bombes basaltiques à olivine et enstatite ont eu lieu dans l'Eifel occidentale.

H. ROHDENBURG et A. SEMMEL (1971) mettent en relation le niveau des poussières volcaniques de Rocourt et le tuf d'Eltville (Allemagne occidentale) dont A. SEMMEL (1967) propose un âge plus récent que 20.000 ans.

L. BUSTAMANTE (1974) signale également ces minéraux dans une basse terrasse de l'Amblève à Coö.

Dans plusieurs de nos publications nous avons aussi signalé la présence de minéraux volcaniques et notamment de l'enstatite dans divers dépôts de la Haute Belgique. *

* E. JUVIGNE (1973 et 1976 b), E. JUVIGNE in B. BASTIN et al. (1972), E. JUVIGNE et W. MULLENDERS (1972), C. EK (1974) et B. BASTIN et al. (1974).

1.3.- LA VALEUR STRATIGRAPHIQUE D'UN MAXIMUM DE CONCENTRATION DE POUSSIÈRES VOLCANIQUES DANS UNE COUCHE ENFOUÏE.

Dans le présent travail nous décrivons et interprétons la répartition verticale des minéraux volcaniques du tuf de Rocourt dans six coupes de Moyenne Belgique.

Auparavant nous discutons la valeur stratigraphique qui peut être accordée à la présence d'un niveau de poussières volcaniques enfouies.

Après que des poussières volcaniques soient tombées à la surface d'un sol (figure 2.a) une partie d'entre elles est entraînée en profondeur (figure 2.b.) par agents physiques ou biologiques (E. JUVIGNE, 1976a). Quand, postérieurement, des sédiments recouvrent ce sol, ils peuvent eux-mêmes contenir des poussières volcaniques remaniées (figure 2.c). Toutefois, le fait que ces poussières soient mélangées au sédiment implique que les concentrations y sont normalement plus faibles que dans le niveau en place. Dans ce cas, la courbe de distribution des poussières volcaniques présente deux maximums (Fig. 2.d) dont le plus profond indique la position du tuf en place.

Cependant, des cas particuliers peuvent se présenter dont nous citons deux exemples théoriques.

1er cas : les poussières volcaniques tombées en un point (figure 2.e) peuvent être enlevées par érosion (figure 2.f)

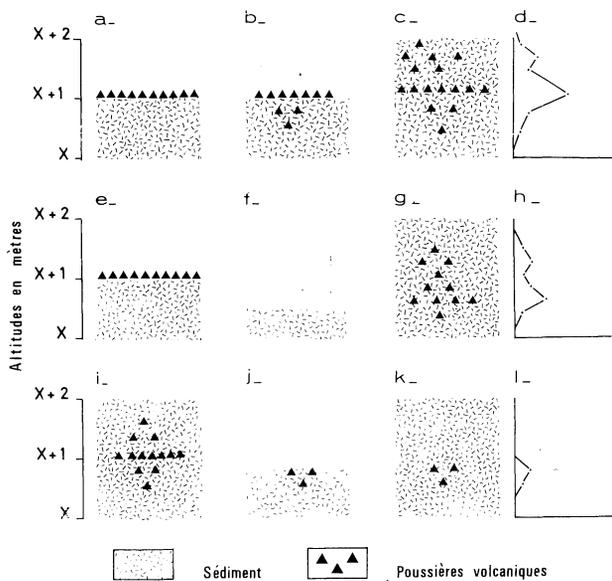


FIGURE 2.- Trois exemples théoriques de répartition stratigraphique de poussières volcaniques dans des couches enfouies. Les courbes d, h, l représentent respectivement les variations des concentrations de poussières volcaniques des graphiques c, g et k.

et un apportsédimentaire ultérieur en ce même endroit peut y ramener à l'état remanié des minéraux appartenant au même tuf ; de plus une pénétration peut évidemment s'opérer dans les niveaux inférieurs (figure 2.g). Dans ce cas, l'âge de la retombée que l'on déduit de celui de la couche contenant le maximum de grains est trop jeune (figure 2.h).

2ème cas : supposons qu'après une retombée et un apport sédimentaire ultérieur (figure 2.i) il existe une distribution de poussières volcaniques dont le maximum atteste la position du tuf en place. L'érosion peut alors s'exercer et enlever les matériaux jusqu'à un niveau situé sous le maximum (figure 2.j). A la suite d'un apport sédimentaire ultérieur dépourvu de poussières volcaniques, nous allons observer la présence d'un maximum (figure 2.l) plus profond que ne l'était le niveau en place et l'âge du tuf que l'on va déduire sera trop ancien.

Nous voyons donc qu'il existe une certaine incertitude en ce qui concerne la valeur stratigraphique des maximums de concentration de poussières volcaniques, mais dans plusieurs cas le maximum le plus profond reflète probablement la position du tuf en place.

2. ETUDE DU TUF DE ROCOURT DANS SIX COUPES DE MOYENNE BELGIQUE

Des descriptions et interprétations des coupes étudiées sont publiées par divers auteurs. Nous renvoyons à ces publications le lecteur qui souhaiterait des renseignements complémentaires à ceux que nous avons retenus.

2.1.- LE SITE DE ROCOURT

2.1.1.- Situation

Il s'agit de la carrière étudiée par F. GULLENTOPS (1954) et considérée comme le "locus typicus" du sol eemien (sol de Rocourt). P. HAESAERTS et B. VAN VLIET y ont entrepris récemment l'étude pédologique d'un profil situé sur la paroi qui domine au sud-est les bassins de décantation, soit à 150 m de l'entrée de la carrière. Ces derniers chercheurs nous autorisent à mentionner les grands traits de leur interprétation chronostratigraphique et à utiliser une coupe schématique donnant l'allure de la couche humifère qui contient les poussières volcaniques. Ce schéma est important, car il montre nettement que le chenal observé par F. GULLENTOPS en 1954 n'existe pas à l'endroit où ils ont travaillé. C'est sur ce schéma que nous avons localisé de façon précise les quatre séquences que nous avons échantillonnées en 1975 en collaboration avec P. HAESAERTS et B. VAN VLIET.

Nous avons aussi eu l'avantage d'étudier les restes des échantillons que B. BASTIN a utilisés pour établir ses diagrammes polliniques Rocourt I et II (B. BASTIN, 1971). Il n'est pas possible de localiser ces deux séquences sur le profil de P. HAESAERTS et B. VAN VLIET, car le vallon où B. BASTIN a effectué ses prélèvements en 1965 n'a pu être retrouvé en 1975.

2.1.2.- Les prélèvements et la préparation

Les prélèvements ont été effectués tous les 10 cm, dans les séquences c, d, e et f ; tous les 5 cm, dans les séquences étudiées par B. BASTIN.

Nous avons traité 20 grammes de loess sec de chaque échantillon. Après chaque pesée, nous les avons tamisés sous eau à 105 μ . Nous avons ensuite séché le refus du tamis, puis nous en avons extrait les minéraux denses par centrifugation. Le tamisage à 105 μ est justifié par la nécessité d'éliminer tous les minéraux des loess pour faciliter les comptages.

2.1.3.- La composition de l'association

Une étude portant sur environ un millier de minéraux denses volcaniques transparents de plus de 105 μ nous permet de préciser la composition minéralogique, pour ces dimensions et en cet endroit :

hornblende basaltique :	31,8 %
pyroxènes monocliniques :	58,7 %
enstatite :	9,4 %

Parmi les pyroxènes monocliniques, le plus fréquent est l'augite aciculaire.

2.1.4.- La distribution verticale des poussières volcaniques (figures 3 et 4)

Dans trois séquences (a, c et e) il apparaît un maximum dans la couche humifère. Dans deux autres (d et f), un maximum net se présente aussi dans la couche humifère, mais un maximum secondaire apparaît quelques décimètres plus haut. Dans la séquence b, il y a plusieurs maximums bien marqués, tous dans le mètre qui surmonte la couche humifère.

Dans tous les échantillons examinés, nous n'avons observé aucune variation de l'association des minéraux volcaniques qui justifie la distinction de plusieurs retombées. En conséquence nous pensons que, dans chaque séquence, le maximum le plus profond représente probablement le niveau de poussières volcaniques en place ; les maximums situés plus haut résulteraient des remaniements sédimentaires postérieurs à la retombée.

2.1.5.- L'âge de la couche contenant le niveau de poussières volcaniques en place

La confrontation des conclusions chronostratigraphiques des différents auteurs qui se sont penchés sur l'âge de la couche humifère du profil de Rocourt, fait apparaître des divergences importantes.

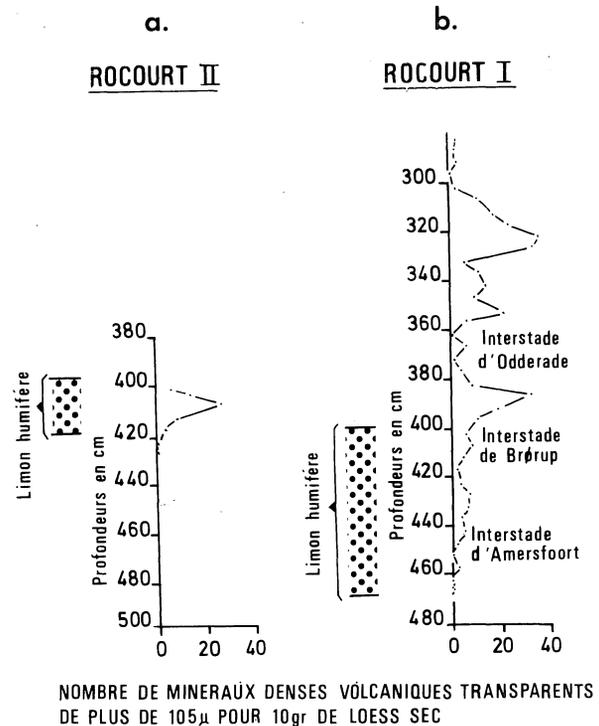


FIGURE 3.- La répartition des poussières volcaniques du tuf de Rocourt dans les loess de la carrière de Rocourt.

Les séquences a et b ont été étudiées à l'aide des échantillons dont B. BASTIN s'est servi pour établir les diagrammes polliniques de Rocourt I et Rocourt II (B. BASTIN, 1971). Nous avons situé sur la figure b la position de trois interstades identifiés par l'auteur précité.

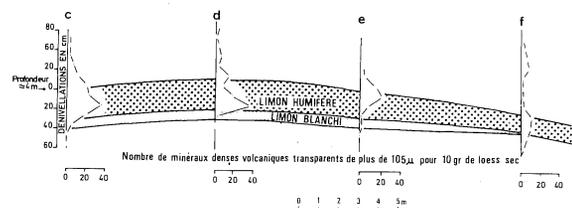


FIGURE 4.- La répartition des poussières volcaniques du tuf de Rocourt dans les loess de la carrière de Rocourt.

Les séquences c à f ont été échantillonnées en collaboration avec P. HASAERTS et B. VAN VLIET. Ces auteurs publieront ultérieurement une description lithostratigraphique des niveaux schématisés ici.

1. F. GULLENTOPS (1954) pense que la couche humifère contenant les minéraux volcaniques s'est constituée pendant la période de dégradation climatique de la fin de l'Eem.
2. Suite aux observations de R. TAVERNIER (in R. TAVERNIER et J. de HEINZELIN, 1957) et de R. PAEPE (in R. PAEPE et R. VAN HOORNE, 1967), il est admis que c'est une pédogenèse située à la fin du Vistule 1 qui est responsable de la formation de l'horizon humifère. Dans ces conditions, la retombée serait donc contemporaine de la sédimentation du Vistule 1.*
3. D'après l'interprétation que donne B. BASTIN (1971) de son diagramme pollinique "Rocourt I", l'édification de la couche humifère dans la dépression s'étale approximativement depuis l'interstade d'Amersfoort jusqu'à celui de Brørup. L'interstade d'Odderade se marque environ 40 cm au-dessus de celui de Brørup.

Nous avons trouvé (figure 3.b) dans cette coupe plusieurs maximums de poussières volcaniques ; tous sont au-dessus du niveau de l'interstade de Brørup. A notre avis seul le maximum le plus profond pourrait correspondre au niveau en place, les autres résulteraient du remaniement des poussières préalablement déposées à l'amont sur le versant.

Dans cette hypothèse, la retombée doit être localisée entre les interstades de Brørup et d'Odderade (figure 3.b).

4. P. HAESAERTS et B. VAN VLIET (communication écrite inédite), dans leur étude de l'interfluve (figure 4), placent la couche humifère au début du Vistule 2. Le sol en place d'âge eemien n'apparaît qu'environ 90 cm sous cette couche à l'endroit du profil e. Dans ces 90 cm, les auteurs reconnaissent des traces de deux pédogenèses successives, probablement d'âge Brørup (sol brun lessivé) et d'âge Odderade (sol brun). Dans cette hypothèse, l'âge de la retombée de poussières volcaniques est postérieur au Vistule 1.

2.1.6.- L'âge de la retombée d'après les données relatives au site de Rocourt.

En comparant la position du niveau supposé en place avec les interprétations précédentes, nous

constatons que à Rocourt, l'âge de la retombée ne peut être précisé avec certitude. Cette retombée aurait eu lieu à un moment indéterminé entre la fin du dernier interglaciaire et le début du Vistule 2.

2.2.- LE SITE DE KESSELT

2.2.1.- Situation

La coupe étudiée est localisée et décrite sur la figure 5. Nous avons prélevé nos échantillons suivant deux séquences distantes de treize mètres.

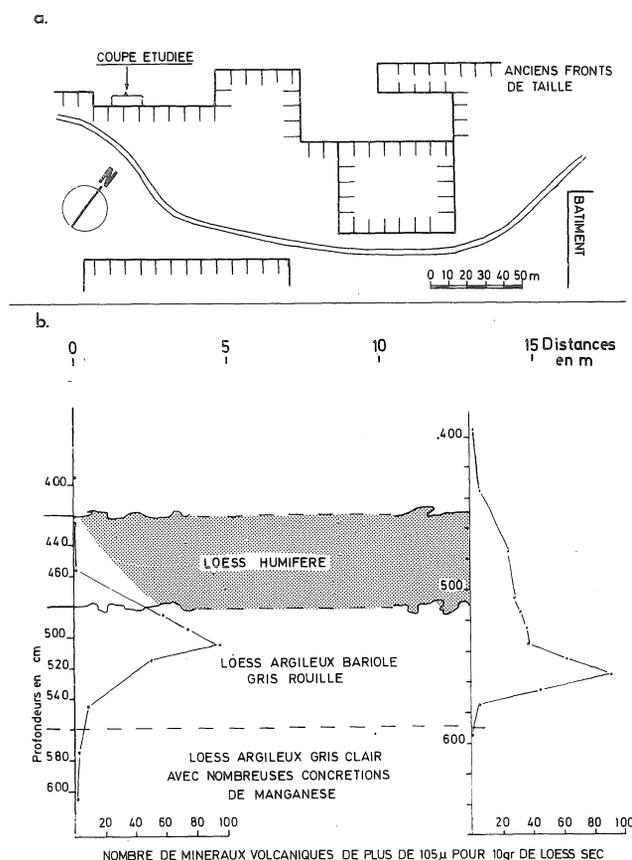


FIGURE 5.- La répartition des poussières volcaniques du tuf de Rocourt dans les loess de la carrière Nelissen à Kesselt.

a. Plan de situation de la coupe étudiée.

b. Représentation schématique des couches contenant les poussières volcaniques ; ces couches sont horizontales mais la surface topographique est en légère pente ce qui provoque un décalage des deux échelles de profondeur. Courbes de répartition des concentrations de poussières volcaniques suivant deux séquences distantes de 13 mètres.

* Dans le présent article, nous utilisons un vocabulaire chronostratigraphique que nous avons défini précédemment (E. JUVIGNE, 1976c). La première partie de la dernière glaciation qui nous intéresse plus particulièrement dans cet article est divisée en trois stades froids et trois interstades dans l'ordre : Vistule 1 a, interstade d'Amersfoort Vistule 1 b, interstade de Brørup, Vistule 1 c, interstade d'Odderade.

2.2.2.- Prélèvements et préparation

Des prélèvements ont été effectués tous les 10 cm, mais en dehors de la zone des maximums, nous n'avons traité qu'un échantillon tous les 20 cm, car nous n'avons constaté aucune irrégularité dans la distribution verticale des poussières volcaniques.

La préparation des lames et les comptages ont été effectués exactement comme dans le cas du site de Rocourt.

2.2.3.- La composition de l'association

Un comptage portant sur 725 minéraux denses volcaniques transparents de plus de 105 μ nous a permis de calculer les pourcentages suivants :

hornblende basaltique :	21,1 ‰
pyroxènes monocliniques :	65,5 ‰
enstatite :	13,4 ‰

Comme à Rocourt, le pyroxène monoclinique le plus fréquent est l'augite aciculaire.

2.2.4.- La distribution verticale des poussières volcaniques (figure 5)

Dans les deux séquences étudiées, la distribution est simple. Il n'y a qu'un seul maximum dans chaque cas. Il correspond, selon nous, à la position du niveau de poussières en place. Il y a une dénivellation d'une vingtaine de cm entre les maximums respectifs de chaque courbe et nous l'attribuons aux déformations (creep, cryoturbations ...) qui ont pu affecter ce niveau après son enfouissement.

Contrairement à la position constatée à Rocourt, le niveau en place se trouve ici sous la couche humifère.

2.2.5.- L'âge de la couche contenant le niveau de poussières volcaniques en place.

En 1974, nous avons publié une description de la coupe étudiée dans le présent chapitre (E. JUVIGNE, 1974). Nous y avons proposé la corrélation entre la couche humifère et le sol de Warneton. D'autre part, nous y signalons également la présence du sol de Rocourt environ un mètre plus bas.

Le maximum de poussières volcaniques que nous décrivons dans le présent travail se situe entre les deux sols fossiles. Il en résulte que la retombée doit avoir eu lieu pendant la sédimentation des limons du Vistule 1.

A la suite d'une étude récente de la même coupe P. HAESAERTS et B. VAN VLIET pensent que "le limon dans lequel se trouve le maximum de poussières volcaniques contient des débris d'horizons A₂ et B_t remaniés et montre une surimposition d'une illuviation de type sol brun lessivé laquelle résulte d'une pédogé-

nèse probablement d'âge Odderade. Immédiatement sous le niveau éluvial (limon blanchi) existe un limon comprenant des fragments de B_t remaniés avec en surimposition un développement pédologique de type sol brun lessivé. Cette dernière pédogenèse daterait de l'interstade de Brørup" (communication écrite de P. HAESAERTS). Une telle interprétation implique que l'on situe la retombée volcanique au cours de l'épisode froid qui sépare les interstades de Brørup et d'Odderade.

2.3.- LE SITE DE TONGRINNE

2.3.1.- Situation

La coupe étudiée se situe sur le front de taille nord-est de la carrière du Point du Jour. Elle a été décrite par R. PAEPE (1966).

2.3.2.- Prélèvements et préparation

Les prélèvements ont été effectués tous les 5 cm suivant deux séquences distantes de dix mètres (figure 6).

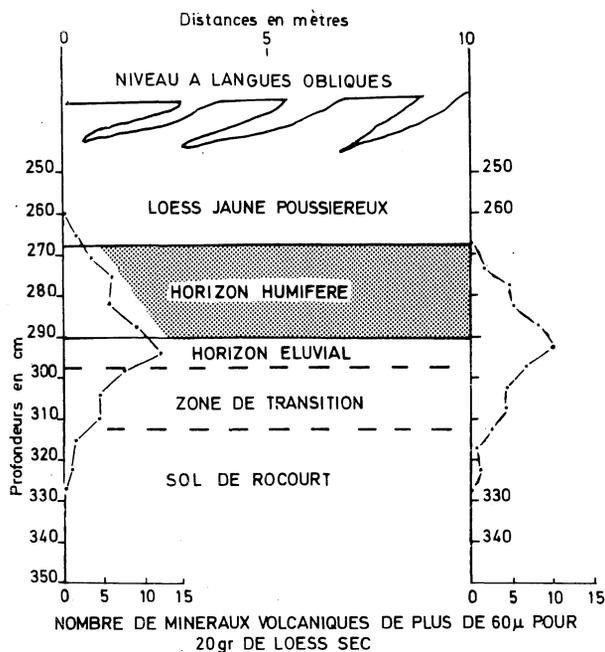


FIGURE 6.- La répartition des poussières volcaniques du tuf de Rocourt dans les loess de la carrière du Point du Jour à Tongrinne. Les couches schématisées dans la présente figure ont été décrites par R. PAEPE (1966).

La préparation et les comptages ont été effectués comme pour les échantillons de Rocourt et de Kesselt, à la seule différence que la séparation granulométrique a été faite par élutriation à 60 μ et non par tamisage à 105 μ . En effet, comme nous le verrons plus loin, la granulométrie des poussières volcaniques de Tongrinne est plus fine qu'à Rocourt et Kesselt et le contenu du loess en minéraux volcaniques de plus de 105 μ est de l'ordre de seulement 1 grain pour 10 grammes dans la zone du maximum de concentration, d'où la nécessité de descendre la limite granulométrique inférieure du tamisage.

Nous n'avons compté aucun des grains de moins de 60 μ qui ont échappé à l'élutriation.

2.3.3.- La composition de l'association

Un comptage portant sur 191 minéraux denses volcaniques transparents de plus de 60 μ donne les pourcentages suivants :

hornblende basaltique :	24,6 ‰
pyroxènes monocliniques :	49,7 ‰
enstatite :	25,6 ‰

Comme à Rocourt et à Kesselt, le pyroxène monoclinique le plus fréquent est l'augite aciculaire.

2.3.4.- La distribution verticale des poussières volcaniques

Les deux graphiques de la figure 6 montrent l'existence d'un maximum de poussières volcaniques qui, d'après l'interprétation de R. PAEPE (1966), se situe entre le sommet du sol de Rocourt tronqué et l'horizon humifère d'un sol steppique (sol de Warneton ; R. PAEPE, 1964).

Dans ces conditions, la retombée de poussières volcaniques doit s'être produite pendant la phase de colluvionnement du Vistule 1.

2.4.- LE SITE DE WEZEMBEEK-OPPEM

Il s'agit d'une excavation qui a été réalisée pour la construction d'un pont par dessus l'autoroute à Wezembeek-Oppeem. Le profil n'existe plus. Sa description sera publiée ultérieurement par P. HAESAERTS qui nous a transmis trente-huit échantillons prélevés tous les 10 cm entre le sable lédien et les loess du Vistule 2.

Les échantillons ont été préparés comme ceux de Tongrinne. Nous avons trouvé en tout 6 hornblendes basaltiques, 3 pyroxènes monocliniques et 2 enstatites dans trois d'entre eux situés dans des couches mises en place sous climat froid, probablement entre les interstades de Brørup et d'Odderade (interprétation inédite de P. HAESAERTS, communication écrite).

2.5.- LA COUPE DE LA CUESTA D'HARMIGNIES

Cette coupe a été décrite et interprétée par P. HAESAERTS (1974). Nous avons examiné des échantillons provenant de tous les niveaux que P. HAESAERTS a distingué dans cette coupe. Dans le niveau HFA₂* à l'endroit de la séquence située à 543 m (P. HAESAERTS, 1974), l'examen de la fraction supérieure à 30 μ d'un échantillon nous a permis de découvrir une hornblende basaltique de 105 μ et une augite aciculaire de 93 μ . Ces grains ont une taille supérieure à celle des minéraux denses des loess et de ce fait, ils n'appartiennent pas à l'association de ces derniers ; leur origine volcanique est donc probable.

Toutefois, nous n'avons pas la garantie que les deux minéraux se trouvent en place dans le niveau HFA₂ et nous pouvons seulement conclure que leur retombée est contemporaine ou antérieure au début du Vistule 2.

2.6.- LA CARRIERE HELIN A SAINT SYMPHORIEN

La coupe a été décrite par P. HAESAERTS (1973).

Nous avons examiné des échantillons provenant de tous les niveaux de cette coupe. Dans trois d'entre eux correspondant à des colluvions composées de sable landenien et de limon (RPA, RBSL et RLD : P. HAESAERTS, 1973), nous avons trouvé en tout une hornblende basaltique de 123 μ et deux augites aciculaires de 105 et 123 μ .

Selon P. HAESAERTS (1973), les niveaux contenant les minéraux volcaniques se sont mis en place à la fin de l'interstade de Brørup.

Si les minéraux volcaniques sont en place dans cette coupe de Saint Symphorien, leur retombée serait alors contemporaine ou antérieure à la fin de l'interstade de Brørup.

3. SYNTHÈSE

3.1.- LA COMPOSITION DE L'ASSOCIATION

Il n'y a que trois sites où nous avons observé plus de cent minéraux volcaniques et calculé ainsi des pourcentages par espèce minérale. Les résultats obtenus montrent que les pourcentages varient entre les valeurs suivantes :

hornblende basaltique :	21,1 ‰ à 31,8 ‰
pyroxènes monocliniques :	49,7 ‰ à 65,5 ‰
enstatite :	9,4 ‰ à 25,6 ‰

* Il s'agit d'un limon éolien du début du pléniglaciaire A (Vistule 2).

Parmi les pyroxènes monocliniques, l'augite aciculaire est la plus fréquente.

3.2.- LA GRANULOMETRIE DES MINERAUX DU TUF DE ROCOURT

Nous allons non seulement rassembler ici les observations granulométriques que nous avons faites à propos de chaque site, mais en ajouter d'autres qui concernent la même retombée dans la vallée de la Soor et en Famenne orientale (E. JUVIGNE, 1976b).

L'étude porte essentiellement sur la hornblende basaltique de façon à éviter les variations granulométriques dues aux diverses propriétés physiques et morphologiques propres aux différentes espèces minérales.

L'expérience nous a montré que l'évolution granulométrique des poussières volcaniques est mieux marquée quand on se limite à l'étude des fractions grossières ; c'est pourquoi, nous présentons des courbes relatives aux seuls minéraux de plus de 105 μ .

Nos résultats sont rassemblés dans la figure 7. Il apparaît que la granulométrie est la plus grossière à Kesselt ; viennent ensuite Rocourt et la vallée de la Soor. Elle est la plus fine à Tongrinne et Melreux.

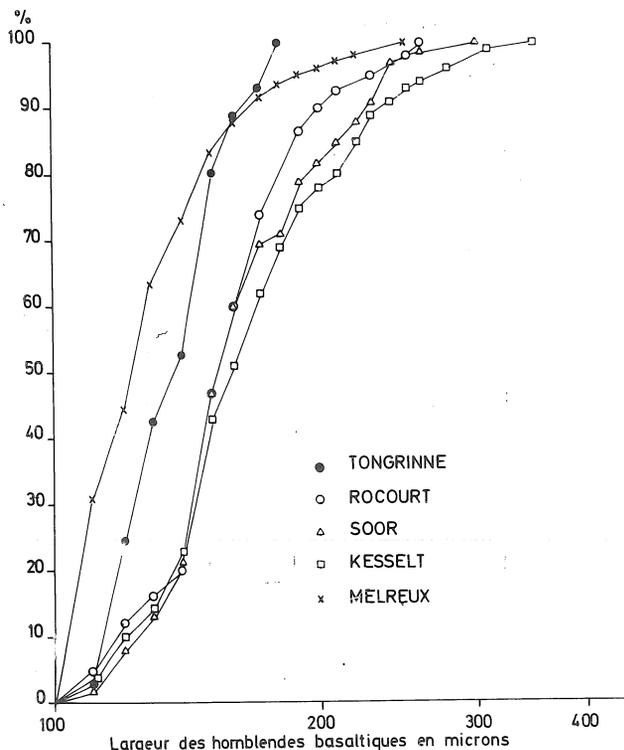


FIGURE 7.- Granulométrie de la hornblende basaltique du tuf de Rocourt dans cinq sites différents. Seuls les grains de plus de 105 μ ont été considérés.

Cette diminution granulométrique des hornblendes basaltiques de l'est vers l'ouest semble établir que les minéraux volcaniques du tuf de Rocourt ont été émis par un volcan indéterminé de l'Eifel.

La granulométrie plus grossière à Kesselt qu'à Rocourt atteste, à notre sens, que le premier site est plus près de la direction principale de dispersion que le second (E. JUVIGNE, 1976a). Dans ce cas, le nuage poussiéreux se serait dirigé plutôt vers le secteur nord-ouest et dans ces conditions seule la partie occidentale de la zone de dispersion se trouverait dans notre pays.

S'il en est ainsi, le tuf de Rocourt permettrait des corrélations avec les dépôts des Pays-Bas, de l'Eifel et d'Allemagne septentrionale.

3.3.- L'AGE DE LA RETOMBEE

Nous avons rassemblé dans la figure 8 les datations auxquelles nous sommes arrivé en situant exactement dans chaque site les maximums de poussières volcaniques.

Nous constatons que les datations obtenues sont réparties entre le contact Eem/Vistule et le début du Vistule 2. Entre ces deux extrêmes, il ne nous est pas possible de préciser avec certitude l'âge de la retombée. Nous constatons néanmoins que la majorité des résultats la situent dans le Vistule 1 et que trois d'entre eux se placent plus particulièrement dans le Vistule 1c, c'est-à-dire entre les interstades de Brørup et d'Odderade.

REMARQUE :

Dans notre introduction (1.1.) nous avons rappelé que H. ROHDENBURG et A. SEMMEL (1971) ont mis en corrélation le tuf de Rocourt et le tuf d'Eltville (A. SEMMEL, 1967). Cette comparaison n'est pas acceptable car les associations minéralogiques sont très différentes. En effet, d'après des déterminations de J. FRECHEN (in E. BIBUS, 1973), le tuf d'Eltville contient environ 87 % d'augite, 12 % d'olivine et 1 % de hornblende.

4. CONCLUSION

Notre travail montre que la partie occidentale de la zone de dispersion du tuf de Rocourt couvre la plus grande partie de notre pays. D'autre part, la retombée a probablement eu lieu pendant la première partie de la dernière glaciation.

	RO COURT			KESSELT	TONGRINNE	WEZEMBEEK OPPEM	HARMIGNIES	SAINT- SYMPHORIEN
Vistule 2			P. Haesaerts B. Van Vliet inédit					
Interstade d'Odderade							?	
Vistule 1c		R. Tavernier et J. de Heinzelin 1957	B. Bastin 1971		P. Haesaerts et B. Van Vliet	P. Haesaerts inédit	1974	
Interstade de Brørup		R. Paepe, 1967		E. Juvigné, 1974.				?
Vistule 1b					R. Paepe, 1966			1973
Interstade d'Amerfoort								
Vistule 1a	F. Gullentops, 1954							
Eem								

FIGURE 8.- L'âge de la retombée des poussières volcaniques du tuf de Rocourt.

Cette figure rassemble les conclusions auxquelles nous sommes arrivé en discutant dans chaque profil en particulier la position des maximums de poussières volcaniques en relation avec l'âge que différents auteurs ont attribué aux couches qui les contiennent.

Rocourt : § 2.1.5

Kesselt : § 2.2.5

Tongrinne : § 2.3.4

Wezembeeke-Opem : § 2.4

Harmignies : § 2.5

Saint Symphorien : § 2.6

BIBLIOGRAPHIE

- BASTIN, B., 1971 : Recherches sur l'évolution du peuplement végétal en Belgique durant la glaciation du Würm. Acta. Géog. Lov., Vol. 9, 132 p.
- BASTIN, B., JUVIGNE, E., PISSART, A. et THOREZ, J., 1972 : La vallée de la Soor (Hautes Fagnes) : compétence actuelle de la rivière, dépôts glaciaires ou périglaciaires. Compte rendu de l'excursion du 3 juillet 1971. Les Congrès et Colloques de l'Université de Liège : Processus périglaciaires, pp. 295-322.
- BASTIN, B., JUVIGNE, E., PISSART, A. et THOREZ, J., 1974 : Etude d'une coupe dégagée à travers un rempart d'une cicatrice de pingo de la Brackvenn. Ann. Soc. Géol. Belg., t. 97, pp. 341-358.
- BIBUS, E., 1973 : Ausbildung und Lagerungsverhältnisse quaritärer Tuffvorkommen in der Wetterau. Notiz. hess. Bod., t. 101, p. 346-361.
- BOURGUIGNON, P., 1955 : Minéraux volcaniques de l'Eifel dans les limons gaumais. Ann. Soc. Géol. Belg., t. 78, pp. 173-178.
- BUSTAMANTE SANTA-CRUZ, L., 1974 : Les minéraux lourds des alluvions du bassin de la Meuse. C.R.Ac. Sc. Paris, t. 278, pp. 561-564.

- EK. C., 1974 : Nouvelles recherches à la grotte de Remouchamps, le cadre géologique et géomorphologique. Etude sédimentologique dans la grotte de Remouchamps. Bull. Soc. Roy. Belg. Anthropol. Préhist., t. 85, p. 1-41.
- GULLENTOPS, F., 1952 : Découverte en Ardenne de minéraux d'origine volcanique de l'Eifel. Bull. Ac. Roy. Belg., t. 38, pp. 736-740.
- GULLENTOPS, F., 1954 : Contribution à la chronologie du Pléistocène et des formes du relief en Belgique. Mém. de l'Inst. Géol. de l'Univ. de Louvain, t. 18, 252 p.
- HAESAERTS, P., 1973 : Contribution à la stratigraphie des dépôts du Pléistocène supérieur du bassin de la Haine, thèse, V.U. Brussels.
- HAESAERTS, P., 1974 : Séquence paléoclimatique du Pléistocène supérieur du bassin de la Haine (Belgique). Ann. Soc. Géol. Belg., t. 97, pp. 105-139.
- HERMANS, W.F., 1955 : Description et genèse des dépôts meubles de surface et du relief de l'Oesling. Serv. Géol. Lux., vol. 11, 94 p.
- JUVIGNE, E., 1973 : Datation de sédiments quaternaires à Tongrinne et à Tilff par des minéraux volcaniques. Ann. Soc. Géol. Belg., t. 96, pp. 411-412.

- JUVIGNE, E., 1974 : Découverte de minéraux volcaniques à Kesselt (Limbourg). *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. 97, pp. 85-86.
- JUVIGNE, E., 1976 a : La zone de dispersion de poussières émises par une des dernières éruptions du volcan du Laachersee (Eifel). *Zeitschrift für Geomorphologie*, sous presse.
- JUVIGNE, E., 1976 b : Contribution à la connaissance de la stratigraphie du Quaternaire par l'étude des minéraux denses transparents de l'Eifel au Massif Central français et plus particulièrement en Belgique. Thèse, Université de Liège, Laboratoire de Géologie et de Géographie physique, 232 pp.
- JUVIGNE, E., 1976 c : La stratigraphie du Quaternaire, in la Géomorphologie de la Belgique, hommage au Professeur P. MACAR, Laboratoire de Géologie et de Géographie physique, Université de Liège.
- JUVIGNE, E. et MULLENDERS, W., 1972 : Compte rendu de l'excursion du 4 juillet 1971 en Famenne et à Treignes. *Les Congrès et Colloques de l'Université de Liège, Processus périglaciaires.* pp. 323-334.
- PAEPE, R., 1964 : Les dépôts quaternaires de la plaine de la Lys. *Bull. Soc. Belg. Géol.*, t. 73, pp. 327-365.
- PAEPE, R., 1966 : Comparative stratigraphy of Würm loess deposits in Belgium and Austria. *Bull. Soc. Belg. Géol.*, t. 75, pp. 203-216.
- PAEPE, R. et VANHOORNE, R., 1967 : The stratigraphy and palaeobotany of the late Pleistocene in Belgium. *Mém. Cartes Géol. Min. Belg.*, n° 8, 96 p.
- PEETERS, L., 1943 : Les dunes continentales de la Belgique. *Bull. Soc. Belg. Géol.*, t. 52, pp. 51-61.
- ROHDENBURG, H. und SEMMEL, A., 1971 : Bemerkungen zur Stratigraphie des Würm Lösses im Westlichen Mitteleuropa. *Notizbl. Hess. L. - Amt. Bodenforsch.*, 99, pp. 246-252.
- SEMMEL, A., 1967 : Neue Fundstellen von vulkanischem Material in hessischen Lössen. *Notizbl. Hess. L. - Amt. Bodenforsch.*, t. 95, pp. 104-108.
- TAVERNIER, R. et de HEINZELIN, J., 1957 : Chronologie du Pléistocène supérieur, plus particulièrement en Belgique. *Geol. Mijn.*, t. 19 (7), pp. 306-309.
- TAVERNIER, R. et LARUELLE, J., 1952 : Bijdrage tot de Petrologie van de recente Afzettingen van het Ardennese Maasbeken. *Natuurwetensch. Tijdschrift*, Jb 34, pp. 99-110.
- VAN ANDEL, T., 1950 : Provenance, transport and deposition of Rhine sediments. *Proefschrift, Veenman en Zonen, Wageningen.*