

UNE RETOMBÉE VOLCANIQUE D'ÂGE TERTIAIRE SUR LE PLATEAU DES HAUTES FAGNES

par A. DEMOULIN (★)

RESUME - Une retombée volcanique est décrite dans un bloc de grès oligocène sur le plateau des Hautes Fagnes. Cette retombée est caractérisée par la présence de clinopyroxènes titanifères et calciques, par la conservation de débris de verre volcanique sur certains grains, et probablement par un minéral bleu inidentifié à ce jour. L'opposition entre l'altération du grès et la fraîcheur des poussières volcanique indique que la retombée n'est pas synsédimentaire. Elle a pris place entre les épisodes de déminéralisation et de silicification du sédiment, probablement à l'Oligocène supérieur. La nature alcaline du matériau volcanique auquel correspond ce téphra ne permet pas d'en situer l'origine géographique.

ABSTRACT - A volcanic ash is described in an Oligocene sandstone on the Hautes Fagnes plateau. The volcanic ash is characterized by titaniferous and calcic clinopyroxenes, by the presence of volcanic glass debris on several grains and probably by a blue mineral, which is actually unidentified. The opposition between the weathered sandstone and the well preserved mafic minerals shows that the ash-fall is not synsedimentary. It took place between the demineralisation and the silicification stages of the sediment, probably during the Upper Oligocene. The alkaline nature of the volcanic material which furnished this tephra does not allow to precise its source.

MOTS-CLES - Belgique, Hautes Fagnes, Tertiaire, Oligocène, téphra, téphrostratigraphie, grès tertiaire.

KEY-WORDS - Belgium, Hautes Fagnes, Tertiary, Oligocene, tephra, tephrostratigraphy, tertiary sandstone.

INTRODUCTION

L'étude à des fins paléomorphologiques des grès tertiaires des Hautes Fagnes a permis d'observer au sein de ceux-ci la présence de minéraux volcaniques, qui pourraient s'avérer intéressants comme marqueur stratigraphique et en tout cas pourraient être déterminants pour la connaissance de l'âge exact de cette formation. Les grès tertiaires des Hautes Fagnes sont de gros blocs de grès à ciment siliceux et même de quartzite, fortement déminéralisés, disséminés sur le haut plateau ou repris dans des coulées pierreuses quaternaires qui encombrèrent le fond de plusieurs vallées fagnardes. Ils sont surtout nombreux dans la vallée de la Hoëgne supérieure, dénommée à cet endroit ruisseau de Poleûr, et dans le cours supérieur des ruisseaux et rivières prenant leur source dans la fagne de la Konnerzvenn, à l'est d'Eupen, mais on en trouve également à Solwaster et dans la vallée de la Soor (fig. 1).

Initialement considérés comme les restes ultimes de Gedinnien dans la vallée de la Hoëgne (RENIER, 1926; ANTEN, 1927), ces grès sont maintenant attribués au Tertiaire marin de la région. Ils ont une structure quartzitique typique, mais on reconnaît toujours l'é-moussé marin originel des grains de quartz, malgré le nourrissage en quartz secondaire qui leur confère fréquemment des faces cristallographiques mais qui laisse d'autre part subsister un assez grand nombre de pores dans la roche. Par ailleurs, la granulométrie des grès est généralement assez grossière et on y trouve souvent des zones graveleuses constituées de petites "dragées" de quartz parfaitement roulées. Toutefois, aucune trace de stratification n'est observée. Leur association de minéraux denses est caractérisée par la présence du disthène, du staurolite, de la topaze et surtout de l'andalousite, l'épidote étant présente accidentellement. L'ensemble de ces caractères faciologiques et minéralogiques prouve de façon

(★) Chargé de recherche F.N.R.S. Laboratoire de Géomorphologie et de Géologie du Quaternaire, Université de Liège.

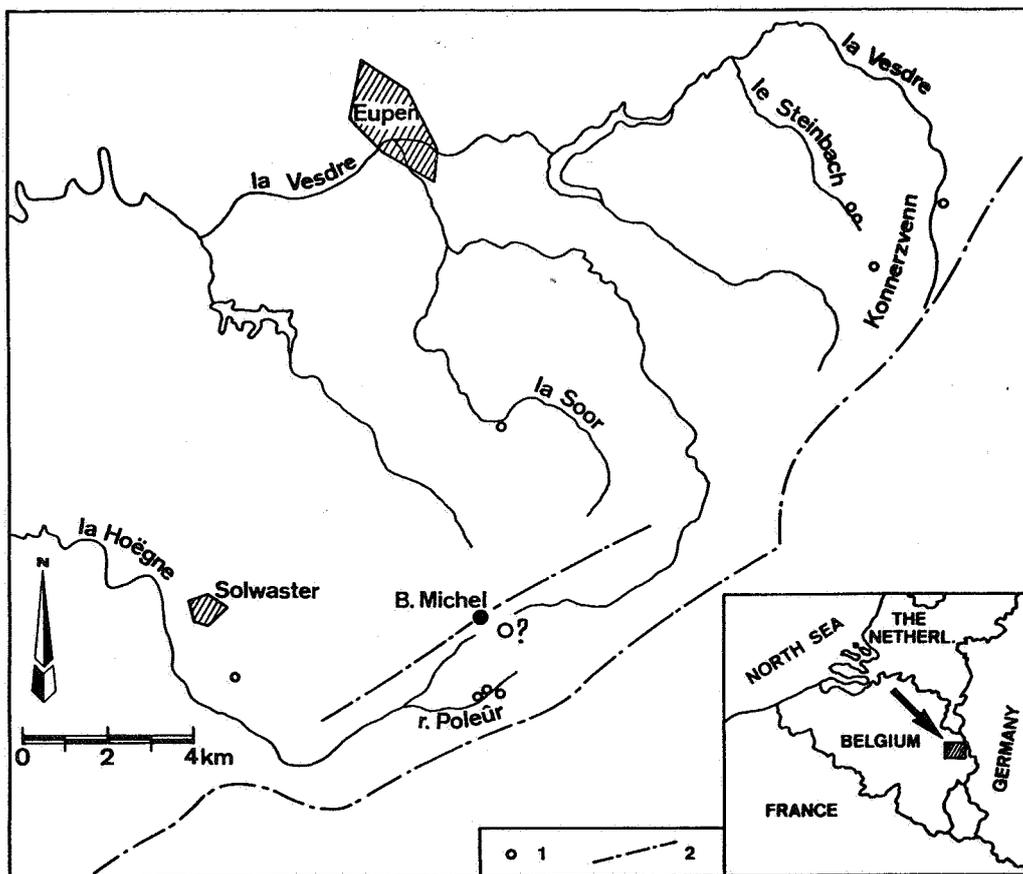


Fig. 1 - Distribution des grès tertiaires des Hautes Fagnes. 1. grès tertiaire: 2. crête des Hautes Fagnes.

certaine qu'ils résultent de l'induration par un ciment siliceux des sables déposés sur les Hautes Fagnes lors de la transgression oligocène (DEMOULIN, 1987). Il faut cependant noter que, de façon curieuse, et contrairement à ce que l'on observe pour les indurations ferrugineuses de ces mêmes sables, les grès siliceux tertiaires se retrouvent toujours isolés des dépôts dont ils dérivent, à l'exception d'un seul bloc à Solwaster.

Le bloc de grès dans lequel est conservée la retombée volcanique est situé dans la vallée du ruisseau de Poleür. Il fait partie d'une coulée pierreuse s'étirant dans le fond de cette vallée et constituée principalement de blocs de quartzite revinien parmi lesquels Frédéricq a dénombré une quarantaine de blocs de grès tertiaire (RENIER, 1928). Sa longueur est de l'ordre du mètre et il présente les caractères décrits ci-dessus. Les minéraux volcaniques ne sont pas concentrés en une bande continue au travers du grès, qui correspondrait à la disposition initiale de la retombée mais sont dispersés dans la masse. Des traces de cette retombée volcanique ont en outre été observées dans deux blocs de grès tertiaire situés respectivement dans la vallée du Steinbach, à l'ENE du lac d'Eupen, et dans la vallée de la Soor.

L'ASSOCIATION DES MINÉRAUX DENSES

Quatre lames ont été préparées à partir du broyage d'échantillons du bloc de grès considéré au ruisseau de Poleür. Les trois premières contiennent les minéraux denses extraits de trois échantillons juxtaposés, de 300 à 500 gr. chacun, la quatrième la fraction dense d'un échantillon de même poids situé dans une partie différente du bloc, à environ 60 cm des autres. Dans chaque cas, le grès s'est révélé d'une extrême pauvreté en minéraux denses, puisqu'on en dénombre seulement cent grains de plus de 75µm par 100 gr. de sédiment, c'est-à-dire quatre à huit fois moins que dans les autres blocs de grès tertiaire, pourtant déjà fortement appauvris relativement au sable dont ils dérivent. Les résultats des observations au microscope polarisant sont figurés dans le tableau 1, où est également renseignée l'association minéralogique d'un bloc de grès tertiaire provenant du Steinbach et contenant quelques minéraux volcaniques semblables.

Parmi les minéraux volcaniques, deux types de clinopyroxènes dominent très largement. L'un d'entre eux présente une série de caractères optiques qui font penser à une agüte titanifère: de forme fréquemment prismatique, il est

de couleur brune, avec un pléochroïsme net vers le brun-or; l'extinction, à 32-40° relativement à l'axe c'est souvent médiocre. L'autre type est incolore à verdâtre et pratiquement dépourvu de pléochroïsme. Deux grains ont encore été observés, qui sont tout à fait caractéristiques d'une retombée volcanique : il s'agit de clinopyroxènes d'un vert profond (chromifères ?) et non pléochroïques, sur les bords desquels sont conservés des fragments de verre vésiculaire (photos 1 et 2); ces deux grains, d'une dimension de l'ordre de 400µm, sont nettement plus grands que les autres minéraux volcaniques, de taille généralement inférieure à 200µm. Enfin, quelques grains d'un clinopyroxène calcique ont été reconnus. Les autres minéraux qui pourraient être associés à cette retombée volcanique sont les spinelles, dont l'abondance est inusitée pour les sables des Hautes Fagnes, ainsi qu'un minéral que je n'ai pu identifier et dont les caractéristiques sont les suivantes : forme esquilleuse, cassure conchoïdale, couleur bleue d'intensité variable, sans pléochroïsme, relief fort, biréfringence faible et uniaxiale positive. Il est tout à fait exclu qu'il s'agisse de carborundum, qui n'intervient à aucun stade de la confection des lames. D'autre part, j'ai déjà retrouvé ce minéral, qui est inconnu dans les sables oligocènes, dans le dépôt probablement néogène de Cronchamps (DEMOULIN, 1986) où il est également associé à des clinopyroxènes.

Le grès du ruisseau de Poleür montre encore, aux côtés des zircons roulés détritiques, de fréquents zircons idiomorphes dépourvus de toute trace d'usure, appartenant vraisemblablement à la retombée volcanique. C'est à celle-ci que l'on doit aussi la présence de grains anguleux de quartz bourré d'inclusions. Quant à la hornblende commune, elle est bien représentée également, alors qu'elle est généralement très rare dans les sables oligocènes des Hautes Fagnes. Elle est visiblement associée aux autres minéraux volcaniques mais il est difficile de déterminer si elle est d'origine primaire ou secondaire. Un autre fait intéressant est que l'on retrouve de nombreux éclats d'un matériau incolore et isotrope, d'indice de réfraction nettement inférieur à 1,55. Il est fort probable qu'il s'agisse de parcelles d'un verre volcanique car, outre que la silice secondaire responsable de l'induration du grès n'est pas présente sous forme d'opale et ne peut donc être invoquée, on observe sur le périmètre de certains éclats la forme de parois vésiculaires (photo 3). Enfin, à côté de quelques chlorites, il reste à signaler la présence de calcite authigène, dont les grains sont constitués d'un assemblage désordonné de petits rhomboèdres. Ces deux minéraux résultent de l'altération des pyroxènes. De même, l'observation à la loupe binoculaire du grès montre l'existence de masses polyédriques blanches, dont la longueur peut atteindre 4 mm, et qui marquent l'emplacement de feldspaths (ou feldspathoïdes ?) altérés.

Les minéraux volcaniques décrits ci-dessus présentent un aspect tout différent de celui des autres minéraux denses du grès tertiaire : alors que ces derniers sont parfaitement roulés et, exception faite des zircons, de taille supérieure à 250µm, ils sont plus petits, leur longueur excédant rarement 200µm, et nullement usés.

Parmi les minéraux caractéristiques des sables oligocènes, l'andalousite mérite ici d'être signalée : elle est en effet particulièrement abondante dans l'échantillon 1, où sont également concentrés les minéraux volcaniques. Il s'agit de grains roulés de la variété à pléochroïsme rose saumon, remarquables par leur grande taille, puisque certains individus atteignent 0,8 et 1 mm. Dans l'échantillon 2 par contre, une grande partie des andalousites est altérée : les grains montrent une damouritisation plus ou moins avancée, résidant l'anadoulite à un agrégat de plaquettes et paillettes micacées. Cette altération va de pair avec celle des pyroxènes.

L'AGE DE LA RETOMBÉE VOLCANIQUE

Dans l'état actuel des observations, on dispose de peu d'éléments utiles à la datation de la retombée volcanique, dont l'âge doit être discuté en fonction de celui du bloc de grès qui la recèle. On peut espérer toutefois que la découverte des mêmes cendres volcaniques dans une série sédimentaire plus continue permettra plus tard de préciser à son tour l'âge du grès, et surtout du sable qu'il a induré.

Il faut tout d'abord s'assurer de l'âge oligocène du bloc de grès considéré. En effet, son association minéralogique contient extrêmement peu de disthène et de staurolite, alors que l'andalousite y est anormalement abondante. La rareté des deux premiers minéraux résulte cependant simplement de la déminéralisation très poussée du grès. Quant à l'andalousite, j'ai déjà fait remarquer qu'elle est mieux représentée dans les sables des Hautes Fagnes que dans ceux de la région liégeoise ou du plateau de Herve et qu'elle pourrait, au moins partiellement, provenir d'une autre source que celle ayant pourvu le sédiment en disthène et en staurolite (DEMOULIN, 1987). Son abondance locale est donc probablement l'indice d'un paléoplacer. Enfin, l'aspect roulé des minéraux denses du grès est typique des sédiments tertiaires du haut plateau et le bloc contenant les minéraux volcaniques fait partie d'un groupe de blocs semblables dont l'association minéralogique est visiblement celle des sables oligocènes, aussi peut-on tenir pour assuré que la retombée volcanique est prise au sein d'un sédiment oligocène induré.

La question se pose ensuite de savoir si cette retombée a eu lieu à l'époque de la sédimentation du sable, s'effectuant alors en milieu marin, ou si elle s'est produite postérieurement, lorsque les sables oligocènes constituaient la couverture du socle émergé des Hautes Fagnes. Les faits suivants sont à considérer :

1. le grès a subi une altération particulièrement poussée, qui n'a laissé subsister qu'une fraction dense du sédiment très réduite. Les silicates les plus stables sont eux-mêmes beaucoup plus rares qu'à l'ordinaire;
2. les éléments du téphra présentent par contre un état de fraîcheur remarquable, au moins dans les échantillons 1 et 3 : des restes de verre volcanique sont conservés; pyroxènes et amphiboles ne sont quasiment pas altérés et leurs grains sont anguleux, nullement usés: de même, les faces des zircons idiomorphes volcaniques ne montrent aucune trace d'éroussé;
3. les poussières volcaniques ne constituent pas un lit continu, quoique particulièrement concentrées dans une zone restreinte, elles sont dispersées dans la masse;
4. à l'exception de quelques pseudo-morphoses de feldspaths, des argiles de néoformation sont absentes;
5. la présence des minéraux volcaniques va de pair avec l'abondance inusitée de l'andalousite (échantillon 1); de même, l'altération des minéraux volcaniques (échantillon 2) est concomitante à celle de l'andalousite.

L'opposition entre l'altération de la masse du grès et l'aspect et l'état de fraîcheur des minéraux volcaniques, ainsi qu'éventuellement l'absence d'argiles, montre clairement que la retombée volcanique a eu lieu après le retrait de la mer oligocène, sur une couverture sableuse en milieu continental et après un laps de temps suffisamment long pour avoir permis une déminéralisation complète de la partie superficielle de la couverture. L'intégration et la dispersion des poussières volcaniques dans le sable correspondent alors à des remaniements tout à fait locaux, par bioturbation par exemple. Par ailleurs, la retombée volcanique s'est évidemment effectuée avant la silicification du sédiment. Dès lors, si on admet que les sables des Hautes Fagnes se sont accumulés au cours du Tongrien inférieur (DEMOULIN, 1987) et si on prend pour hypothèse que la formation des grès siliceux s'est produite, à l'instar de celle de nombreuses manifestations semblables en Europe nord-occidentale et ailleurs dans le monde, vers la fin de l'Oligocène ou le début du Miocène, on doit placer le moment de la retombée volcanique dans l'Oligocène

TABLEAU 1. - Association minéralogique de grès tertiaires aux ruisseaux de Poleür et du Steinbach.
*: grain isolé; Δ: minéral présent en grains <75µm; ++ minéral très fréquent mais non comptabilisé.

	zircon	rutile	brookite	tourmaline	monazite	corindon	épidote	andalousite	disthène	staurolite	topaze	titano augite	clinopyroxène vert/incolore	cpx calcique	spinelles	min. bleu	hornblende verte	apatite	calcite	chlorites	chloritoïdes	damourite
ruiss. Poleür	16	4,7	0,7	10,7	1,3		4	16,7		1,3		24	13,3		Δ	6				*		*
2	49,5	10,1		7,3	1,2	1,2	2,8	4,5	1,2	*		Δ	6,7		1,7	1,2			4,5	2,2		
3	63	8	3	8		1	1	3	1	1		1	2	2	1	3			2			*
4	62	7	1	14			1	3	1			1	2		8				2			*
Steinbach	24	13,5	2	32	1,5		1,7	5,8	4	*	2,7		1,6		0,5	8	2,5					*

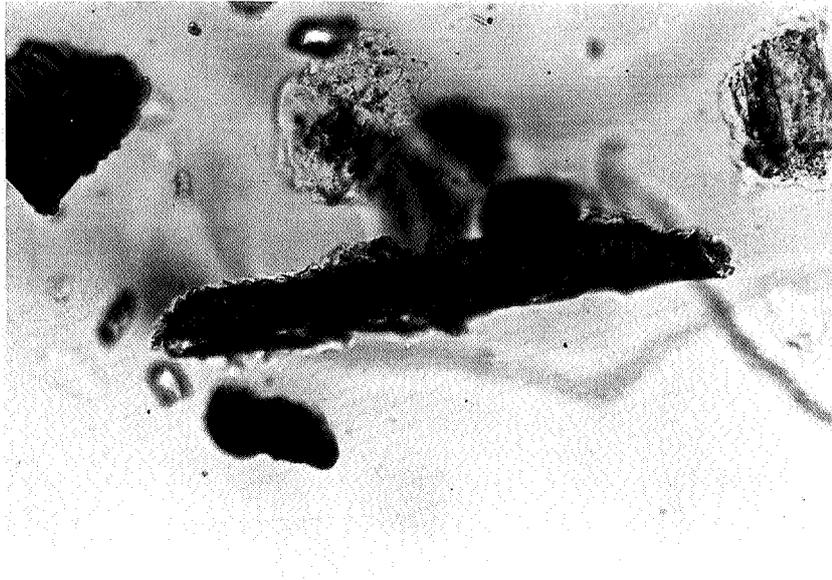


PHOTO 1 et 2. - Clinopyroxènes montrant sur leurs bords des fragments de la gangue vitreuse.

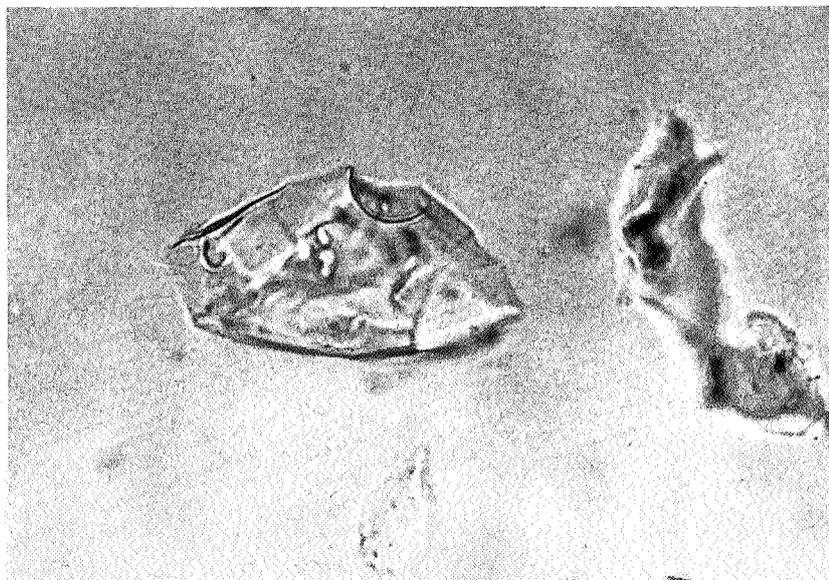
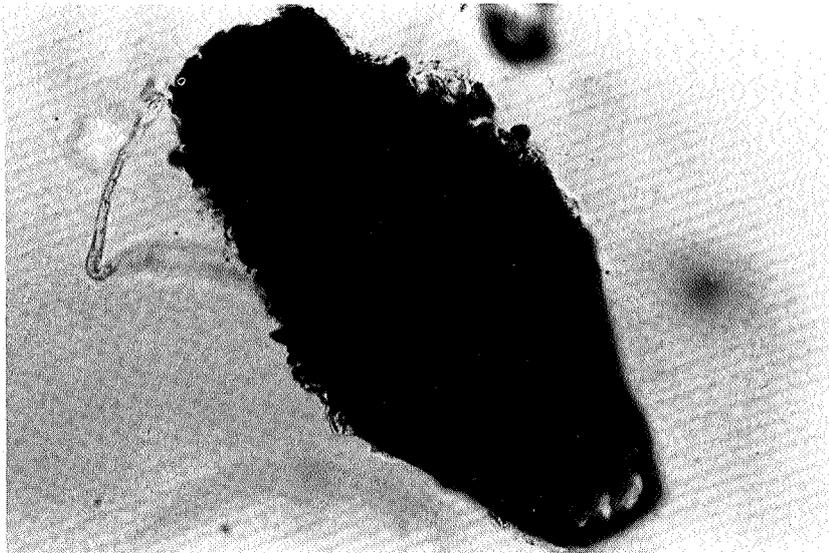


PHOTO 3. - Matériau isotrope montrant des formes circulaires qui suggèrent des parois vésiculaires dans un verre volcanique.

supérieur. L'hypothèse de base plaçant l'époque de l'induration des sables des Hautes Fagnes par un ciment siliceux vers la charnière Oligocène-Miocène se fonde sur l'étude des divers types d'altération que ceux-ci ont subis et sur les rapports mutuels de ces différentes altérations.

Un point reste cependant nébuleux dans ce schéma : l'association d'une grande quantité d'andalousite aux poussières volcaniques résulte bien sûr d'une concentration secondaire simultanée de minéraux d'origines différents, mais l'andalousite faisant partie du sédiment marin qui a été soumis à une altération intense, il est assez étonnant d'en retrouver une part relative si élevée. Comme le suggère la grande taille de beaucoup de ses grains, il est possible qu'il s'agisse du résidu d'un paléoplacer, mais cette question, qui soulève d'ailleurs également celle de l'origine de l'andalousite, reste ouverte pour le moment.

LA PROVENANCE DE LA RETOMBÉE VOLCANIQUE

La présence parmi les poussières volcaniques de clinopyroxènes titanifères et calciques ainsi que la relative abondance des spinelles indiquent que le téphra résulte de l'émission d'un matériau volcanique correspondant aux termes basiques de la série alcaline. L'absence d'olivine s'explique aisément par la grande altérabilité de ce minéral. Malheureusement, presque toutes les provinces volcaniques tertiaires d'Europe occidentale et centrale ont fourni des laves de la série alcaline et, tant que de plus nombreuses observations ne nous permettent pas, à l'aide de considérations granulométriques notamment, de situer la direction de provenance de la retombée, il reste impossible d'en préciser l'origine géographique.

BIBLIOGRAPHIE

ANTEN, J. (1927) - Sur une roche particulière du plateau de la Baraque Michel. - *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 50, B3-4.

DEMOULIN, A. (1986) - Nouvelles observations sur les dépôts sablo-gréseux de Hockai et Ster-Cronchamps (Hautes Fagnes, Belgique). - *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 109, 481-487.

DEMOULIN, A. (1987) - Les sables oligocènes du plateau des Hautes Fagnes : une synthèse. - *Bull. Soc. belge Géol.*, 96, 1, 81-90.

RENIER, A. (1926) - Sur la présence de nombreux et volumineux blocs de poudingue miliaire aux sources de la Hoëgne. - *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 48, B284-299.

RENIER, A. (1926) - 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.