

STRATIGRAPHIE DES FORMATIONS DU PANISEL ET DE DEN HOORN (ÉOCÈNE BELGE)

par D. NOLF

SOMMAIRE: Récemment nous avons découvert, sous les collines d'Oedelem et dans la région au Nord de Bruges, un complexe épais de sables fins, glauconifères et par endroits très fossilifères. (voir Nolf, 1971 p. 19)

Ce complexe, que nous nommons « Sables d'Oedelem », se situe entre les Sables d'Aalterbrugge et les Sables d'Aalter. L'étude stratigraphique des Sables d'Oedelem, et des couches qui les encadrent, ainsi qu'une analyse détaillée de leurs faunes ichthyologiques, nous a incité à remettre en vigueur la définition originale que Dumont a donnée de la Formation du Panisel. (Couches P1, sans le terme P1 m, et sans les Sables d'Aalter)

Pour les Sables d'Oedelem et les Sables d'Aalter, dont les Téléostéens indiquent un âge Lutétien, (voir Nolf, 1971) nous instituons une nouvelle formation: la Formation de Den Hoorn.

Division proposée:

Formation de Bruxelles	{ Sables de Bruxelles
Formation de Den Hoorn (nouvelle formation)	{ Sables d'Aalter Sables d'Oedelem
Formation du Panisel	{ Faciès lignitifère Faciès sableux Faciès argileux
Formation d'Ypres	{ Argile de Merelbeke (P1 m) Sables de Mons-en-Pévèle Argile des Flandres

Notre sujet est pourvu d'une abondante bibliographie, dans laquelle diverses opinions ne manquent pas de se contredire. Récemment, Mr. S. Geets (1970, p. 1-39) a fait une analyse détaillée de cette littérature. Nous ne croyons donc plus devoir revenir sur ce sujet. Un commentaire sur les vues des divers auteurs sera donné seulement là, où cela paraît nécessaire. Du sommet des Sables de Mons-en-Pévèle jusqu'à la base des Sables de Bruxelles, on rencontre un complexe varié de sables, d'argiles et de sables argileux, tous généralement glauconifères, dans lesquels on aperçoit à

certains niveaux des bancs de grès calcaire et des couches ligniteuses.

Selon la conception classique de la plupart des géologues belges, ces couches étaient toutes groupées dans une seule formation lithologique: la formation du Panisel.

Il est généralement admis qu'il s'agit d'un faciès de transition entre les assises typiquement Yprésiennes et Lutésiennes, mais la tendance persiste cependant d'utiliser le terme « Panisélien » avec la valeur d'un étage chronostratigraphique, alors qu'il ne peut avoir qu'un sens lithostratigraphique.

Il va de soi, que cette confusion entre la lithostratigraphie et la chronostratigraphie, est peu opportune à élucider les problèmes.

Les diverses unités comprises entre les Sables de Mons-en-Pévèle et les Sables de Bruxelles, sont le mieux connus sous les symboles de l'ancienne carte géologique de la Belgique. Rutot (1883) a donné aux divers symboles une interprétation sédimentologique. De bas en haut, nous avons :

P1m: Argile grise, schistoïde ou plastique, selon Rutot d'origine polderienne.

P1a: Sable graveleux très local — marne blanchâtre à *Turritella*'s

P1b: Sables d'immersion. (Sables très fins, glauconifères)

P1c: Argile à grès argileux, fossilifères. — Extension maximale de la transgression.

P1d: Sables d'émersion à grès silicifiés (grès lustrés), localement lignitifères au sommet.

P1n: Argile de teinte claire, très locale, d'origine Polderienne.

P2: Sables brun-grisâtres, très fossilifères, contenant comme fossiles les plus caractéristiques, *Venericardia planicosta* et *Turritella solanderi*. (Sables d'Aalter)

Cette interprétation nous semble un peu trop rigoureuse. De plus nous avons trouvé dans la région d'Oedelem et au Nord de Bruges, entre les sables P1d et les Sables d'Aalter, un complexe de 18 m. de sables fins, glauconifères, par endroits très fossilifères, que nous nommons les Sables d'Oedelem.

L'étude de ces couches nous a inspiré une nouvelle vision sur la stratigraphie des assises étudiées, et nous a incité à diviser la « Formation du Panisel », au sens classique, (appelée également « Assise d'Aalter » par Casier 1950, p. 44) en deux formations: La Formation du Mont Panisel, telle qu'elle a été définie par Dumont (sans terme P1m, et sans les Sables d'Aalter), et la Formation de Den Hoorn, dans laquelle nous groupons les Sables d'Oedelem et les Sables d'Aalter.

Cette classification a l'avantage de réduire la Formation du Mont Panisel à sa définition historique, et de bien mettre en évidence le caractère propre des couches dites P2.

L'étude des Téléostéens de la Formation de Den Hoorn (voir Nolf 1971c), a indiqué une faune typiquement Lutétienne, mais comme la faune malacologique est assez différente de celle des Sables de Bruxelles, nous avons préféré de ne pas prendre les Sables d'Oedelem et d'Aalter comme membres inférieurs de cette formation, mais de les grouper dans une formation autonome.

APERÇU STRATIGRAPHIQUE DÉTAILLÉ DES FORMATIONS DU PANISEL ET DE DEN HOORN.

I. Formation du Panisel.

Comme nous l'avons déjà dit, la division stratigraphique en termes P1m, P1a, P1b, P1c, P1d et P1n, et leur interprétation, nous semble poussée trop loin, dans un faciès littoral-polderien, comme celui dont nous traitons.

Les termes P1a, P1b et P1n représentent des dépôts très locaux dont l'importance stratigraphique est minime.

Il nous reste donc à discuter les termes P1m, P1c et P1d.

C'est à tort que Kaasschieter (1960) a utilisé la dénomination « Argile de Roncq » pour l'argile P1m.

L'argile de Roncq est une dénomination lithostratigraphique, introduite par Gosselet (1883) pour désigner le sommet de l'argile des Flandres, qui, dans la région de Lille, représente un faciès plus sableux que les niveaux inférieurs. (« Argile d'Orchies » et « Argile de Roubaix » de Gosselet)

Il n'est pas exclu que l'argile P1m soit un faciès latéral de l'argile de Roncq, mais jusqu'à présent des transitions latérales ne sont pas connues. L'argile P1m a été nommée Argile de Merelbeke par De Moor 1970. (Manuscrit non publié)

Le caractère Yprésien de la faune de l'argile P1m, indiqué par Leriche (1927) a été confirmé avec de nouveaux arguments par Casier (1950 p. 31). Selon cet auteur, l'argile P1m se serait déposée sous des eaux plus profondes, et non sous un régime polderien, comme Rutot l'avait pensé.

Selon les définitions de Dumont, l'argile P1m est classée dans la Formation d'Ypres, et non dans la Formation du Panisel.

Comme sa faune semble plutôt Yprésienne, nous proposons de revenir à la conception originale de Dumont.

La formation du Panisel est donc constituée par deux faciès principaux: un faciès argileux « P1c », probablement d'origine Polderienne, et un faciès Sableux « P1d », d'origine très littorale, qui contient localement dans sa partie supérieure, des niveaux ligniteux. Cette partie supérieure des sables « P1d » doit probablement être considérée comme un dépôt de plage.

Kaasschieter (1961) a proposé les dénominations « Argile d'Anderlecht » Vincent 1874, et « Sables de Vlierzele » Kaasschieter 1961, pour indiquer respectivement le faciès argileux et le faciès sableux de la Formation du Panisel.

Le terme « Argile d'Anderlecht » est pris d'après la publication de Vincent (1874), qui donne un aperçu général des dépôts dits « Paniséliens » à Anderlecht, dans lesquels on ne retrouve pas la moindre trace de la désignation d'un terme stratigraphique « Argile d'Anderlecht ».

La présence à Anderlecht, et de l'argile P1c,

et de l'argile P1m rend le terme encore plus obscur.

Comme en beaucoup d'endroits il est très malaisé de distinguer un faciès argileux ou sableux, et, comme la dénomination « Argile d'Anderlecht » ne peut être considérée comme valable, nous proposons de rejeter les termes « Argile d'Anderlecht » et « Sables de Vlierzele », et de parler seulement de Formation du Panisel, terme qu'on peut alors préciser avec les désignations « faciès argileux », faciès sableux », ou « faciès ligniteux », s'ils sont distinguables.

Ce dernier faciès est également connu sous la dénomination « Sables d'Aalterbrugge » Hacquaert & Tavernier (1940)

Actuellement on peut très bien observer le faciès argileux dans les deux argilières de la briqueterie Ampe à Egem.

Au point le plus profond de l'argilière Sud, la section a été complétée avec un sondage à injection d'eau, qui a atteint l'argile des Flandres à 10 m. sous le fond de l'argilière.

Dans l'argilière Nord, la section a également été complétée par un sondage jusqu'à 6 m. sous le fond de l'argilière.

Le profil des deux argilières est représenté à la fig. 1.

DESCRIPTION LITHOLOGIQUE DES ARGILIÈRES DE LA BRIQUETERIE AMPE (EGEM)

— Argilière Nord, près du café Elckerlyck.

Quatenaire	{	0,00- 0,20 m.	Sable gris-pâle à grain moyennement grossier, contenant quelques silex. Par endroits remblayé avec des débris de briques.
Formation du Panisel, remanié au quaternaire	{	0,20- 1,75 m.	Argile sableuse, brun-grisâtre, très friable à taches de rouille. Vers la base on rencontre des petits blocs de grès à orientation irrégulière.
Formation du Panisel. Faciès argileux	{	1,75- 1,85 m.	Argile schistoïde.
		1,85- 1,90 m.	Banc de grès (localement)
		1,90- 2,50 m.	Argile gris-jaunâtre, très sableuse et friable, rouillée vers la base.
		2,50- 3,05 m.	Argile grise, dure et friable.
		3,05- 4,00 m.	Argile sableuse verte. Glauconifère.
		4,00	<i>Fond de l'argilière. Début du sondage.</i>

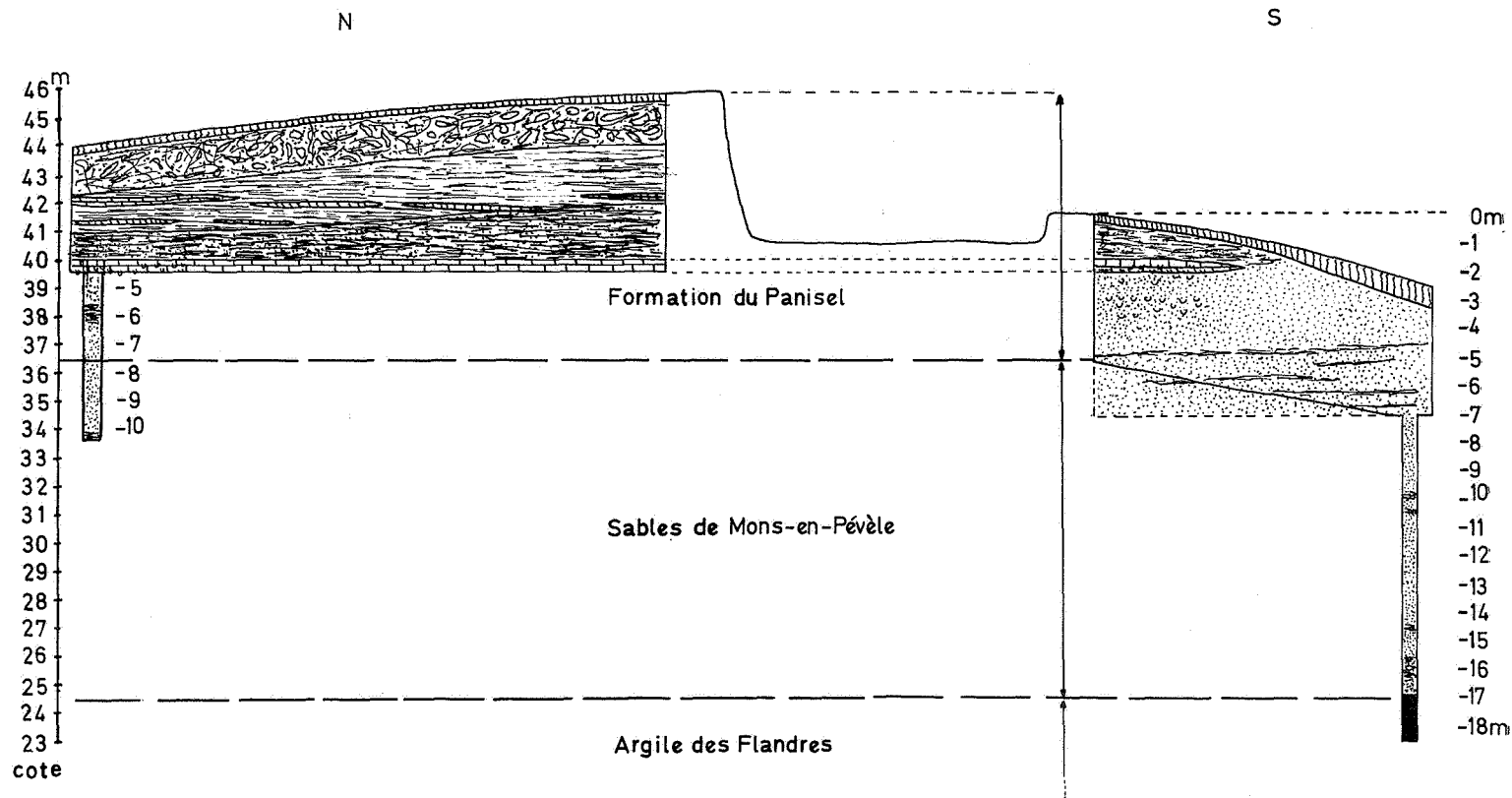


Fig. 1. Coupe des argilières Ampe à Egem. Localisation: voir Geets, 1969.

Formation du Panisel. Faciès sableux inférieur local (P1b)	}	4,00- 4,40 m.	Grès tendre, vert, glauconifère à empreintes de mollusques.
		4,40- 5,00 m.	Sable vert, glauconifère à grain fin à moyen.
		5,00- 6,50 m.	idem, un peu plus argileux
		6,50- 9,50 m.	Sable fin, vert et glauconifère.

Sables de Mons-en-Pévèle	}	9,50-10,00 m.	Lentille argileuse
		10,00-10,30 m.	Sable fin, glauconifère et micacé.
		10,30	Argile sableuse. Fin du sondage.

— Argilière Sud. (derrière l'usine)

Quaternaire et remblai	}	0,00- 0,30 m.	Sable argileux, brun-grisâtre pâle remblayé, et renfermant localement des débris de briques.
---------------------------	---	---------------	--

Formation du Panisel, faciès argileux („P1c’')	}	0,30- 1,20 m.	Argile verdâtre durcie et rubéfiée, glauconifère.
		1,20- 1,50 m.	Transition vers un grès peu durci, stratifié.

Formation du Panisel. Faciès sableux inférieur local („P1b’')	}	1,50- 2,00 m.	Grès brun-gris tendre, avec à la base accumulation de coquilles à l'état d'empreintes. (<i>Venericardia planicosta</i> , <i>Turritella solanderi</i> , <i>Meretrix</i> , etc.
		2,00- 3,30 m.	Sable à grain moyen, un peu rubéfié, à nombreuses empreintes de coquilles. Peu, ou pas micacé.
		3,30- 5,00 m.	Sable à grain moyen, légèrement rubéfié. Peu stratifié.

Formation du Panisel („P1a’’ ou P1m)	}	5,00- 5,20 m.	Lentille d'argile gris-claire, renfermant localement quelques empreintes de mollusques.
---	---	---------------	---

Sables de Mons-en-Pévèle	}	5,20- 7,00 m.	Sable fin à moyen, micacé. Stratifié, renferment localement des lentilles d'argile.
		7,00 m.	<i>Fond de l'argilière. Début sondage.</i>
		7,00- 8,00 m.	Sable fin, gris-verdâtre.
		8,00-15,80 m.	Sables fins, verts, glauconifères, micacés, renfermant localement (9,80-10,05; 10,30-10,50; 14,50-14,60; 15,50-15,80 m.) des lentilles plus argileuses.
		15,80-16,80 m.	Argile sableuse ou sable argileux, très glauconifère.
		16,80-16,90 m.	Lentille sableuse.

Argile des Flandres	}	16,90-18,50 m.	Argile grise.
		18,50 m.	Fin du sondage.

Cet affleurement est d'un grand intérêt, car il nous montre une image assez complète de la partie inférieure de la Formation du Panisel.

Il illustre clairement la grande variabilité de la formation, ainsi que l'hétérogénéité du faciès argileux. (P1c)

Le faciès inférieur sableux (« P1b ») a été observé dans la tranchée du chemin de fer Bruges-Torhout. (x = 62.500; Y = 196.600) ⁽¹⁾

A cet endroit, le sable n'est pas entièrement décalcifié, et contient quelques coquilles très friables.

La nature du gisement (0,50-1,50m. sous le lit du chemin de fer) rend impossible le prélèvement d'échantillons suffisamment grands.

En beaucoup d'endroits, il est impossible de distinguer clairement un faciès argileux ou un faciès sableux.

C'est le cas dans le sondage de Woensdrecht, dans la région des Collines Flamandes, et aux alentours de Bruges. (Surtout sur le côté N et W).

A titre d'illustration, nous donnons ici la coupe d'une excavation temporaire à Bruges, pour la construction d'un pont au-dessus du « Singel », au croisement du Bevrijdingslaan et du Lange Vestingstraat. (x = 69.200; y = 210.800)

Remblai	{	0,00- 0,30 m.	Soubassement de la route.
Quatenaire	}	0,30- 2,15 m.	Sable à grain moyen, gris-brunâtre, à taches d'un brun plus foncé. Vers le bas ce sable prend une teinte plus claire. Localement on rencontre des débris de briques.
		2,15- 2,30 m.	Sable gris-pâle à grain moyen, non rubéfié.
		2,30- 3,80 m.	Sable à grain moyen, gris-jaunâtre à blanc. Localement (surtout dans la partie supérieure de la couche) il y a de petites couches un peu rubéfiées. Base de la couche un peu graveleuse. Petits morceaux de coquilles épars, et morceaux de grès remaniés)
Formation du Panisel	}	3,80- 4,60 m.	Sable fin, un peu argileux. Vert et glauconifère, plus ou moins friable. Par endroits de couleur vert-brunâtre très léger. Quelques morceaux de grès épars.
		4,60- 4,70 m.	Morceaux de grès (jusque 8 cm.) et sable glauconifère friable.
		4,70- 5,40 m.	Sable argileux de couleur foncée. Relativement peu glauconifère.
		5,40- 6,10 m.	Sable grossier de couleur vert foncé. Petits nids glauconifères épars. Vers le bas ce sable passe à un grès tendre et friable.
		6,10- 6,20 m.	Banc de grès gris-verdâtre, Quartzifié, très dur.
		6,20- 6,40 m.	Sable grossier durci, contenant beaucoup de glauconie.
		6,40- 7,20 m.	Sable meuble à grain moyen, beaucoup moins glauconifère que la couche précédente.
		7,20 m.	Fond de l'excavation.

⁽¹⁾ Toutes les coordonnées sont calculées sur la projection BONNE. Pour obtenir leur équivalent

sur la projection Lambert, il suffit d'additionner le nombre 1000 à la valeur y. La valeur x reste inchangée.

Dans les régions de Gand, Bellem, Aalter, Aalterbrugge, Beernem et Bruges, on rencontre souvent au sommet de la Formation du Panisel, des couches lignitifères.

Cette présence indique une période d'émer-sion à la fin du dépôt de cette formation. Ces couches se sont presque toutes déposées sous des conditions presque continentales. (Dépôt de plage ou d'estuaire) Dans la littérature,

elles sont connues sous le nom de Sables d'Aalterbrugge.

Lors des travaux de construction du pont Louisa à Beernem en 1968, on pouvait voir dans les excavations une très belle coupe dans ces couches. Le profil a été observé dans la paroi de l'excavation au sud du canal.

Coordonnées: x = 77.200 côte: + 10
y = 202.250

Quaternaire	}	0,00- 0,40 m.	Sable humeux à grain moyen.
		0,40- 0,90 m.	Sable à base de quartz, moyennement gros-sier, de couleur jaune pâle. Stratifié, à couches un peu rubéfiées. Vers la base (0,85-0,90 m.) un gravier de silex.
Quaternaire constitué de sédiments remaniés du Panisel	}	0,90- 1,90 m.	Sable grossier. Vert à gris-verdâtre, glau-conifère. Stratifié. A la base il y a des taches de rubéfaction, et des petites veines noires de restes organiques.
		1,90- 2,00 m.	Sable moyennement grossier, gris, un peu rubéfié, contenant des petits morceaux de lignite, probablement remaniés.
Formation du Panisel, faciès lignitifère	}	2,00- 3,95 m.	Sable quartzeux à grain moyen, gris-blanchâtre, contenant quelques restes d'hu-mus, passant lentement (vers 2,55) à un sable fin, gris, contenant par endroits encore quelques traces humeuses.
		3,95- 6,00 m.	Sable à grain moyennement fin, glauconifère et micacé, de couleur gris-verdâtre au som-met et devenant de plus en plus foncé vers le bas. Localement il y a de très grands blocs de grès.
		6,00- 6,40 m.	Couche de lignite, molle au sommet, durcie à la base.
		6,40- 6,70 m.	Grès de lignite grésifié.
		6,70- 7,00 m.	Sable moyennement fin, très durci, ou grès très tendre. A la base il y a un banc de Psamite dur.
		7,00- 7,50 m.	Sable fin à moyennement fin, brun-gris, un peu verdâtre.
		7,50- 8,00 m.	Sable gris-verdâtre foncé, moyennement fin à moyennement grossier, glauconifère.
8,00 m.	Fond de l'excavation.		

Ce sont surtout les couches comprises entre 5,00 et 7,50 m. qui représentent le niveau li-

gnitifère typique des Sables d'Aalterbrugge.

II. Formation de Den Hoorn.

Les Sables d'Aalter, que Dumont (1851) avait classés dans la formation de Bruxelles, étaient jusqu'à présent le seul membre connu de notre formation.

Cependant, lors de nos recherches nous avons trouvé sous les collines d'Oedelem une épaisse couche de sables fins, gris-verdâtres, à riche faune malacologique bien conservée.

Nous nommons cette couche les Sables d'Oedelem, et nous désignons comme localité-type de cette unité, le profil du sondage près

de la Villa « Wiedauw » de Mr. Enström, au lieu dit Aegypten à Oedelem. A cet endroit les Sables d'Oedelem se rencontrent dès 1 à 1,50 m. sous le lit de la Bergbeek.

DESCRIPTION DU PROFIL-TYPE.

Localité: Oedelem, villa « Wiedauw ». x = 77.140; y = 208.000. Côte: + 9

Méthode: Affleurement creusé jusqu'à la profondeur de 2,20 m. (bouché après observations) et sondage à injection d'eau avec tuyaux PVC et pompe centrifuge.

Quaternaire	}	0,00- 0,30 m.	Sable à humus et grain moyennement fin.
		0,30- 0,60 m.	Sable à base de Quartz, à grain moyennement fin, jaunâtre. Par endroits taches de rubéfaction, et petites nodules de glaise.
		0,60- 0,70 m.	Gravier de silex grossier.
		0,70- 0,90 m.	Sable à base de quartz, très grossier vert, glauconifère.
		0,90- 1,10 m.	Gravier de quartz et de silex, très fin et anguleux.
Sables de Wemmel	}	1,10- 1,20 m.	Gravier de silex grossier dans une matrice argileuse.
		1,20- 2,10 m.	Sable fin, très argileux, gris, un peu glauconifère.
		2,10- 2,20 m.	Gravier de base avec petits morceaux de débris calcaire, <i>Nummulites laevigatus</i> roulées, dents de squales, et otolithes.
Sables d'Oedelem	}	2,20- 7,00 m.	Sable fin, gris-verdâtre, glauconifère, très riche en mollusques marins bien conservés. (<i>Venericardia carinata</i> , <i>Turritella solanderi</i> , <i>Homalaxis laudunensis</i> , <i>Corbula</i> , <i>Meretrix</i> , etc.)
		7,00- 7,50 m.	Sable argileux de couleur vert-Grisâtre foncé. Riche en coquilles.
		7,50- 9,20 m.	Sable fin gris-verdâtre, glauconifère. Riche en coquilles.
		9,20- 9,50 m.	Sable argileux, gris-verdâtre. Fossilifère.
		9,50-11,00 m.	Argile très sableuse, gris-verdâtre.
		11,00-12,00 m.	Sable gris-verdâtre à coquilles.
		12,00-12,50 m.	Argile très sableux, ou sable argileux, très riche en coquilles.
		12,50-12,80 m.	Idem, plus sableux.
		12,80-13,10 m.	Sable argileux à argile sableux, gris-verdâtre.
		13,10 m.	Fin du sondage.

Comme on voit dans la description du sondage, les Sables d'Oedelem sont constitués en cet endroit d'un matériel supérieur très sableux qui devient de plus en plus argileux vers le bas.

A 13,10 m. le sondage n'a pu être continué

avec la méthode utilisée. Afin d'acquérir une connaissance plus détaillée dans la stratigraphie des Sables d'Oedelem, nous avons exécuté une série de sondages entre Damme et Den Hoorn. voir fig. 2-5.

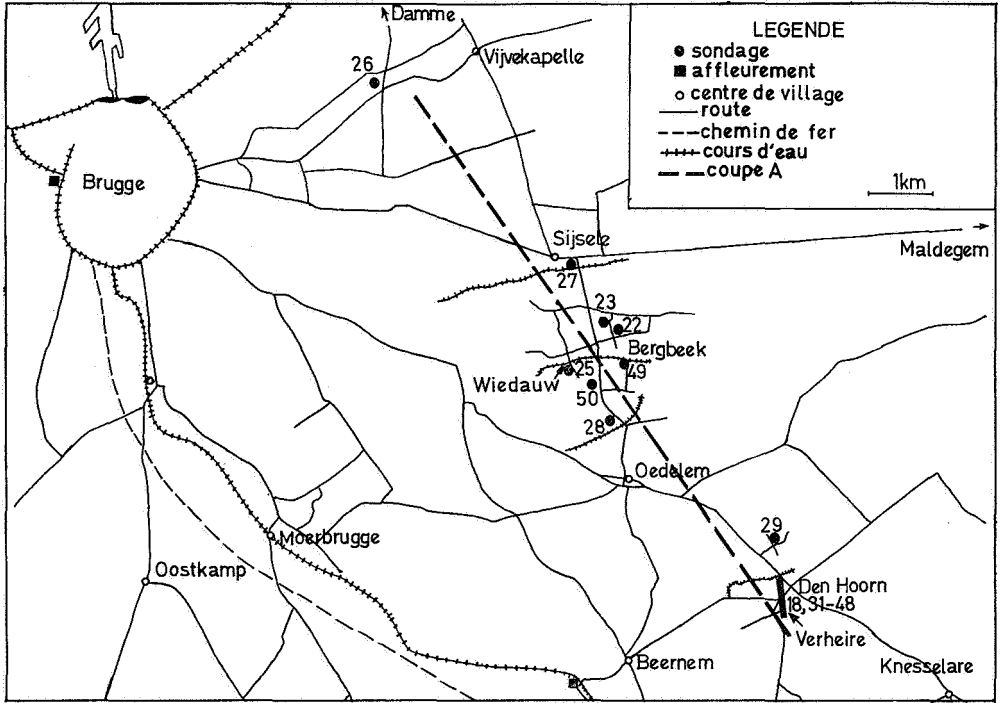


Fig. 2. Localisation de la coupe entre Damme et Den Hoorn. (Coupe A).

Ces sondages nous ont montré que, dans toute cette région, le sommet des Sables d'Oedelem est très sableux, tandis que les couches inférieures sont partout, dans une certaine mesure, argileuses. Il ne semble pas y avoir une limite bien précise, qui marque la transition du faciès sableux au faciès plus argileux.

Près de Den Hoorn, l'épaisseur totale des Sables d'Oedelem compte 18 mètres. (Combinaison des sondages 31 avec les sondages 34 et 35; voir profil A (fig. 5))

Alors qu'à Oedelem berg, (sondages 25, 49, 28) comme nous l'avons vu, tous les niveaux étaient fossilifères, à Den Hoorn les niveaux supérieurs sont presque azoïques en ce qui

concerne les macrofossiles. L'occurrence des macrofossiles dans les couches inférieures, varie de sondage à sondage.

En dessous de la côte -2 (= 16 m. en dessous du sol) on n'a trouvé dans aucun des sondages des quantités notables de coquilles.

Vers la côte -9 (= 22 m. en dessous du sol) le faciès lignitifère de la formation du Panisel, a été atteint.

Un fait très important à noter, est la présence de cheneaux des Sables d'Aalter, qui entament les Sables d'Oedelem.

Près de Den Hoorn, ce phénomène a été observé sous la ferme de Mr. Verheire. (x = 80.480; y = 204.045)

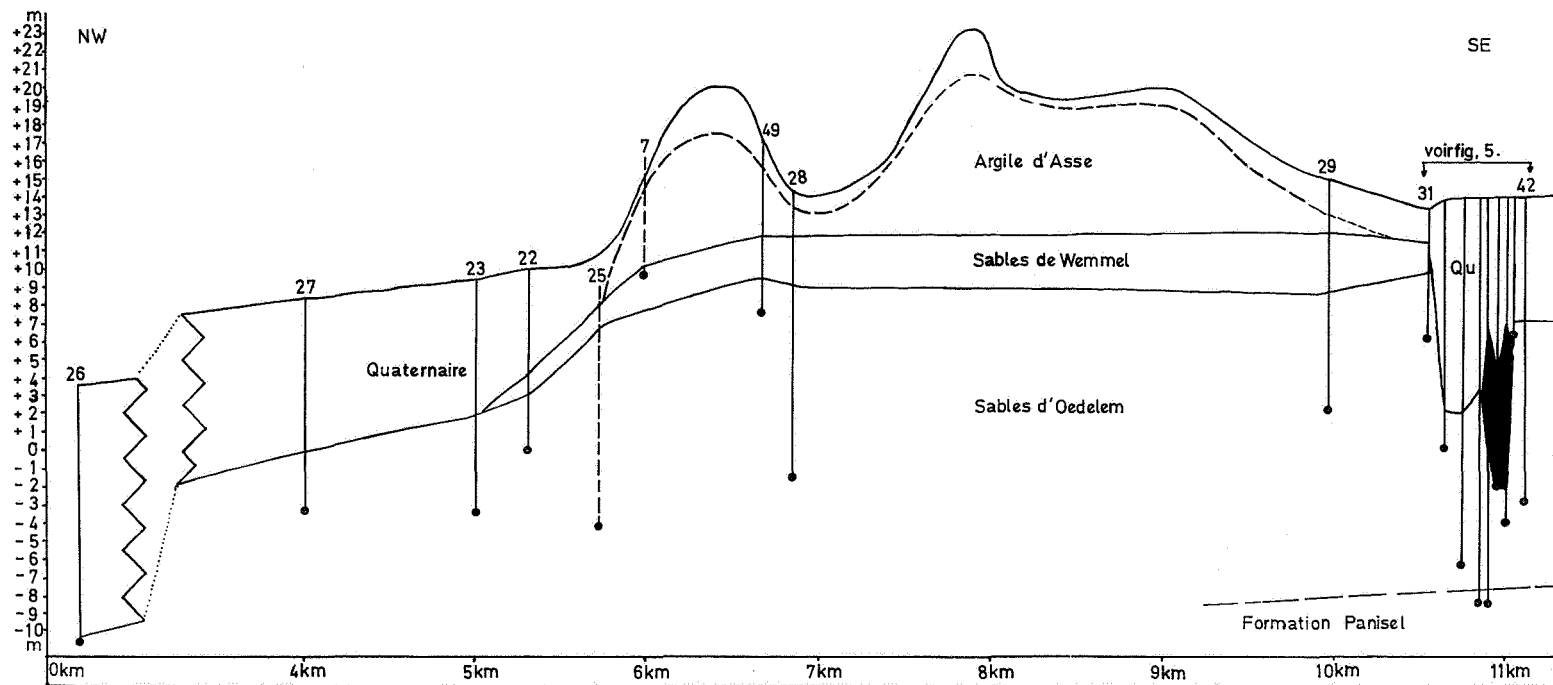


Fig. 3. Coupe Damme-Den Hoorn (Coupe A).

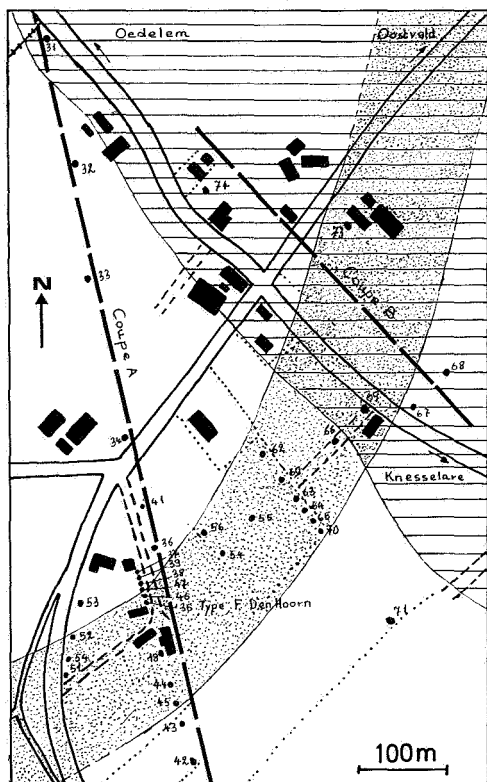


Fig. 4. Carte détaillée de la situation à Den Hoorn.

zone linnée = extension de l'Argile d'Asse et des sables de Wommel.

zone pointillée = chenal des Sables d'Aalter.

A cet endroit le chenal a une largeur d'environ 150 m. (voir carte et profils A et B (fig 5 &

Quaternaire	}	0,00- 0,30 m.	Sable humeux avec quelques débris de briques.
		0,30- 1,50 m.	Sable moyennement fin à moyennement grossier, brun-rouillé, devenant plus blanchâtre vers le bas.
		1,50- 3,50 m.	Sable fin, jaune-verdâtre, contenant quelques petites nodules d'argile.
		3,50- 7,00 m.	Sable très fin, gris-verdâtre pâle. Quelques très petites nodules argileuses.
Sables d'Aalter	}	7,00- 9,00 m.	Sable fin, vert-brunâtre, très fossilifère. Légèrement durci.
		9,00-10,50 m.	Idem, mais encore plus fossilifère, (Falun à <i>Turritella solanderi</i>), légèrement durci.
		10,50-13,20 m.	Sable légèrement plus verdâtre, un peu moins fossilifère et moins dur que la couche précédente.

6) et les Sables d'Aalter y ont une épaisseur totale d'environ 12 m.

Dans la partie inférieure du chenal (côte -2 à +6), ils prennent l'aspect typique du falun à *Turritella solanderi* du Vieux Moulin à Aalter. Dans les couches plus hautes du remplissage du chenal, ils sont plus durcis, et contiennent localement des petits bancs de grès calcaire.

La limite entre les Sables d'Aalter et les Sables d'Oedelem y est très nette. Par l'endurcissement des Sables d'Aalter, on peut expliquer le bord très escarpé des Sables d'Aalter au point x = 80.480; y = 204.045 (voir profil A fig. 5) sondages 35, 46, 47, 38), comme une inversion fossile du relief, résultat de l'érosion quaternaire.

Comme on peut le voir sur le profil A (fig 5), on observe dans le sondage 35, une superposition de Sables d'Aalter — Sables d'Oedelem — Faciès lignitifère de la formation du Panisel.

Pour cette raison, ce sondage a été pris comme localité-type de notre nouvelle formation de Den Hoorn.

SONDAGE N° 35 — TYPE DE LA FORMATION DE DEN HOORN.

Localité: Oedelem, Den Hoorn, 80 m au N.W. du sondage 18

Coordonnées: x = 80.483; y = 204.050
Côte: + 14

Méthode de sondage: sondage à injection d'eau avec tuyaux PVC, et pompe centrifuge.

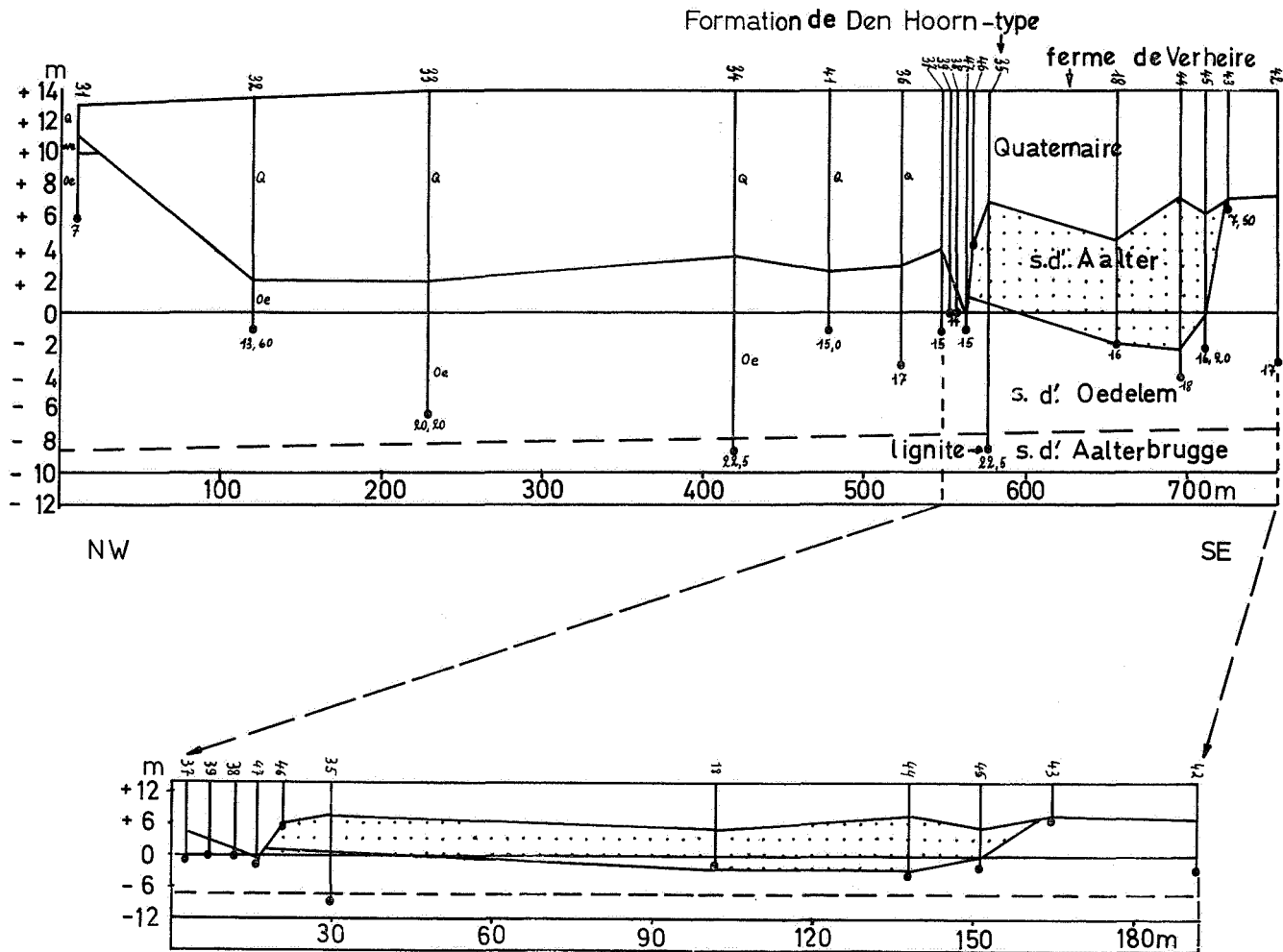


Fig. 5. Détail de la fig. 3 (coupe A).

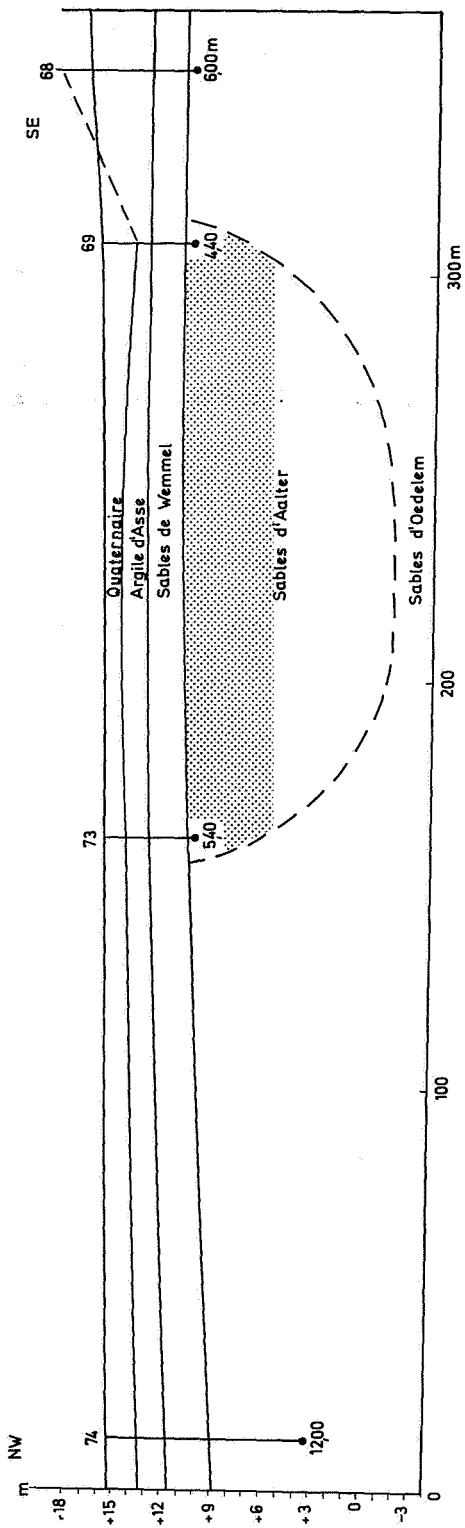


Fig. 6. Coupe B.

Sables d'Oedelem	}	13,20-13,50 m.	Argile très sableuse, gris-vert, avec une teinte un peu bleuâtre.
		13,50-14,50 m.	Sable fin, gris-verdâtre, argileux et glauconifère.
		14,50-16,70 m.	Idem, un peu moins argileux que la couche précédente.
		16,70-18,80 m.	Idem, un peu plus argileux que la couche précédente.
		18,80-19,50 m.	Argile sableuse, gris-verdâtre.
		19,50-20,50 m.	Sable fin, gris-verdâtre, argileux.
		20,50-21,70 m.	Sable fin à moyennement fin, gris-verdâtre foncé et à tassement assez meuble.
Formation du Panisel, faciès lignitifère („Sables d'Aalterbrugge")	}	21,70-22,40 m.	Sable fin, très meuble, gris-verdâtre foncé.
		22,40-22,50 m.	Lignite.
		22,50 m.	Fin du sondage.

La grande importance du profil entre Dammme et Den Hoorn, est qu'il donne une image très claire des circonstances de sédimentation de la Formation de Den Hoorn, dans cette région.

Après la période d'émersion à la fin de la Formation du Panisel (Faciès lignitifère), a dû se produire aux environs d'Aalter, une sédimentation très lente, pendant laquelle aucune couche identifiable ne s'est formée entre les Sables d'Aalterbrugge et les Sables d'Aalter.

Plus au Nord-ouest, par contre, des conditions plus franchement marines semblent avoir été réalisées. Dans une mer peu profonde se sont déposés d'abord des sables argileux et des argiles très sableuses (couches inférieures des Sables d'Oedelem) puis, des bancs de sables se sont formés au-dessus. (partie supérieure des Sables d'Oedelem)

La puissance totale des Sables d'Oedelem est considérable (18 m.) et il est probable qu'elle a comporté encore quelques mètres en plus, car le sommet de la couche est érodé par la transgression des mers de Lede et de Wemmel.

Plus tard ou en même temps que se formaient les Sables d'Oedelem, des conditions plus franchement marines se sont réalisées à Aalter. Progressivement, des chenaux se sont formés dans les bancs de sable de la mer d'Oedelem, ou bien des chenaux existants ont été comblés par des sédiments typiques d'Aalter.

Comme la découverte de tels chenaux est en

très grande partie due au hasard, on peut croire qu'il y en a bien plus dans notre profil, que celui que nous avons trouvé.

En dehors de la région des collines d'Oedelem et la région au Nord et au Nord-Est de Bruges, les Sables d'Oedelem ne sont pas connus, et la Formation de Den Hoorn est constituée uniquement des Sables d'Aalter.

Il serait très intéressant de savoir si le sommet des Sables d'Oedelem est plus ancien que les sables d'Aalter, ou si ces deux unités sont contemporaines.

Toutefois, comme le sommet des Sables d'Oedelem est toujours coupé, ou par le Quaternaire, ou par la transgression de Lede et de Wemmel, nous ne possédons pas de données qui nous permettraient de résoudre la question.

Au sommet des collines d'Oedelem, les Sables de Bruxelles et les Sables de Lede forment un hiatus. A la base des Sables de Wemmel on rencontre cependant un gravier de base bien développé, renfermant d'innombrables exemplaires roulés de *Nummulites laevigatus*, fossile caractéristique pour le sommet des Sables de Bruxelles. Il n'est donc pas exclu qu'à cet endroit, les Sables de Bruxelles aient couronné les Sables d'Oedelem, avec ou sans intercalation des Sables d'Aalter.

Les Sables d'Aalter typiques sont depuis longtemps, bien connus de la localité type, (Tranchée du chemin de fer de la ligne Bruges-Gand à Aalter) et de divers autres affleurements

dans cette commune. D'après la combinaison de divers sondages et affleurements de la partie

Nord-Est de la colline d'Aalter, nous pouvons établir la succession suivante:

Quaternaire	{	côte 22,00 à 20,50:	Sables limoneux de teinte claire.
Sables d'Aalter	}	côte 20,50 à 20,10:	Sable fin argileux, brun-verdâtre, renfermant beaucoup de coquilles.
		côte 20,10 à 20,00:	Banc de grès calcaire. (localement)
		côte 20,00 à 16,10:	Sable fin à moyennement fin, vert-brunâtre clair, très fossilifère. (Falun à <i>Turritella solanderi</i>)
		côte 16,10 à 16,00:	Sable fin à moyennement fin, glauconifère, avec coquilles et petits nodules argileux.
		côte 16,00 à 15,20:	Niveau calcarifère. Débris de coquilles, un peu de sable et de la glauconie.
		côte 15,20 à 15,00:	Sable fin, vert-brunâtre, glauconifère, avec peu de coquilles. Vers le bas plus pauvre en coquilles et contenant de petites nodules d'argile.
		côte 15,00 à 13,00:	Sable fin, vert-brunâtre, à très nombreuses coquilles de <i>Venericardia planicosta</i> bivalves. (niveau à <i>Venericardia planicosta</i> '')
		côte 13,00 à 11,75:	Sable fin, vert-brunâtre, glauconifère, a très nombreuses coquilles de <i>Venericardia elegans</i> . („Niveau à <i>Venericardia elegans</i> '')
Formation du Panisel faciès lignitifère	}	côte 11,75 à 10,00:	Sable moyennement fin, gris-verdâtre, glauconifère.
		côte 10,00	: Sable gris, lignitifère.

Les Sables d'Aalter se rencontrent également dans les collines flamandes. (Mont Aigu (Scherpenberg), Mont Rouge (Rode berg), Mont Kemmel, Mont des Récollets, etc.)

Lors d'un affleurement temporaire pour des travaux de construction à l'hotel Scherpenberg, le long du chemin Ypres-Loker, il nous a été possible d'étudier le profil, et de prendre de grands échantillons.

Pour les dimensions de la couche, nous renvoyons à la fig. 7.

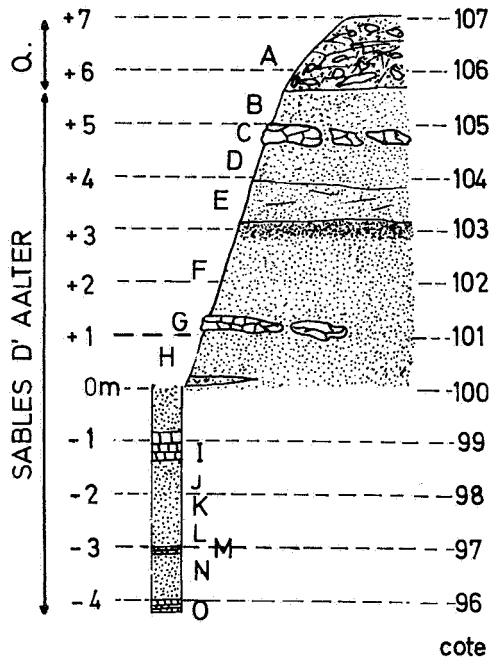


Fig. 7. Coupe de l'affleurement du Scherpenberg.

Quaternaire { A : Limon brun, rubéfié, à silex roulés et grandes pierres.

Sables
d'Aalter

- B : Sable moyennement grossier à moyennement fin, assez glauconifère, coquilles d'huîtres.
- C : Banc de grès calcaire.
- D : Sable moyennement grossier à moyennement fin, contenant beaucoup de glauconie et de nombreuses *Ostrea*.
- E : Sable brun-jaunâtre pâle, très riche en coquilles extrêmement friables, tombant en miettes à la touchée du doigt. Relativement peu d'*Ostrea*.
- F : Sable moyennement grossier à moyennement fin, vert-brunâtre, un peu rubéfié, contenant des coquilles extrêmement friables. Très glauconifère dans sa partie supérieure.
- G : Banc de grès calcaire. (localement)
- H : Sable moyennement fin, à moyennement grossier, vert-brunâtre, à coquilles. Glauconifère et un tout petit peu argileux.
- I : Banc de grès calcaire.
- J : Sable fin à moyennement fin, vert-pâle, contenant des coquilles friables. Glauconifère.
- K : Sable glauconifère fin à moyennement fin. Taches de rubéfaction.
- L : Sable glauconifère à micacé, vert-brunâtre.
- M : Banc de grès calcaire.
- N : Sable glauconifère fin à moyennement fin.
- O : Banc de grès calcaire.

Ici, les Sables d'Aalter montrent une lithologie plus variée que dans la localité type. Le haut pourcentage en glauconie dans certaines des couches, (surtout D, et le sommet de F) est remarquable. Tout le profil était riche en restes de poissons, mais c'est surtout dans la couche E que les plus grandes quantités ont été récoltées.

Limite entre la Formation de Den Hoorn et la Formation de Bruxelles.

A la fin de notre discussion sur la stratigraphie de la Formation de Den Hoorn, nous voudrions encore dire quelques mots au sujet des relations de cette formation avec celle super-jacente, la Formation de Bruxelles.

Les seuls endroits connus, où la superposition des deux formations existe sont : le Mont des Récollets ; Le Catsberg, le Casselberg et le sondage de Woensdrecht.

La première de ces localités a été étudiée par Leriche. (1923)

C'est la coupe la plus importante de tout l'Eocène du bassin belge. Les Sables de Bruxelles y atteignent une puissance maximale de 7m. (Grande carrière du Mont des Récollets, Leriche, 1923, p. 76-83) Pour décrire cette transition des Sables d'Aalter aux Sables de Bruxelles, nous ne pouvons faire mieux que de répéter les mots du grand maître. (Leriche 1923, p. 48)

« Le passage du faciès Panisélien au faciès « Bruxellien s'observe nettement au Mont des « Récollets. Il n'y a entre les deux formations « ni ravinement, ni gravier, ni zone rubéfiée « indiquant une lacune entre les dépôts. On ne « remarque qu'un changement assez brusque « dans la composition minéralogique des sa- « bles. Aux sables argileux et glauconieux du « Panisel succèdent des sables blancs, quart- « zeux, légèrement glauconifères. »

Avec le sommet du « faciès Panisélien », Leriche indique ici les Sables d'Aalter.

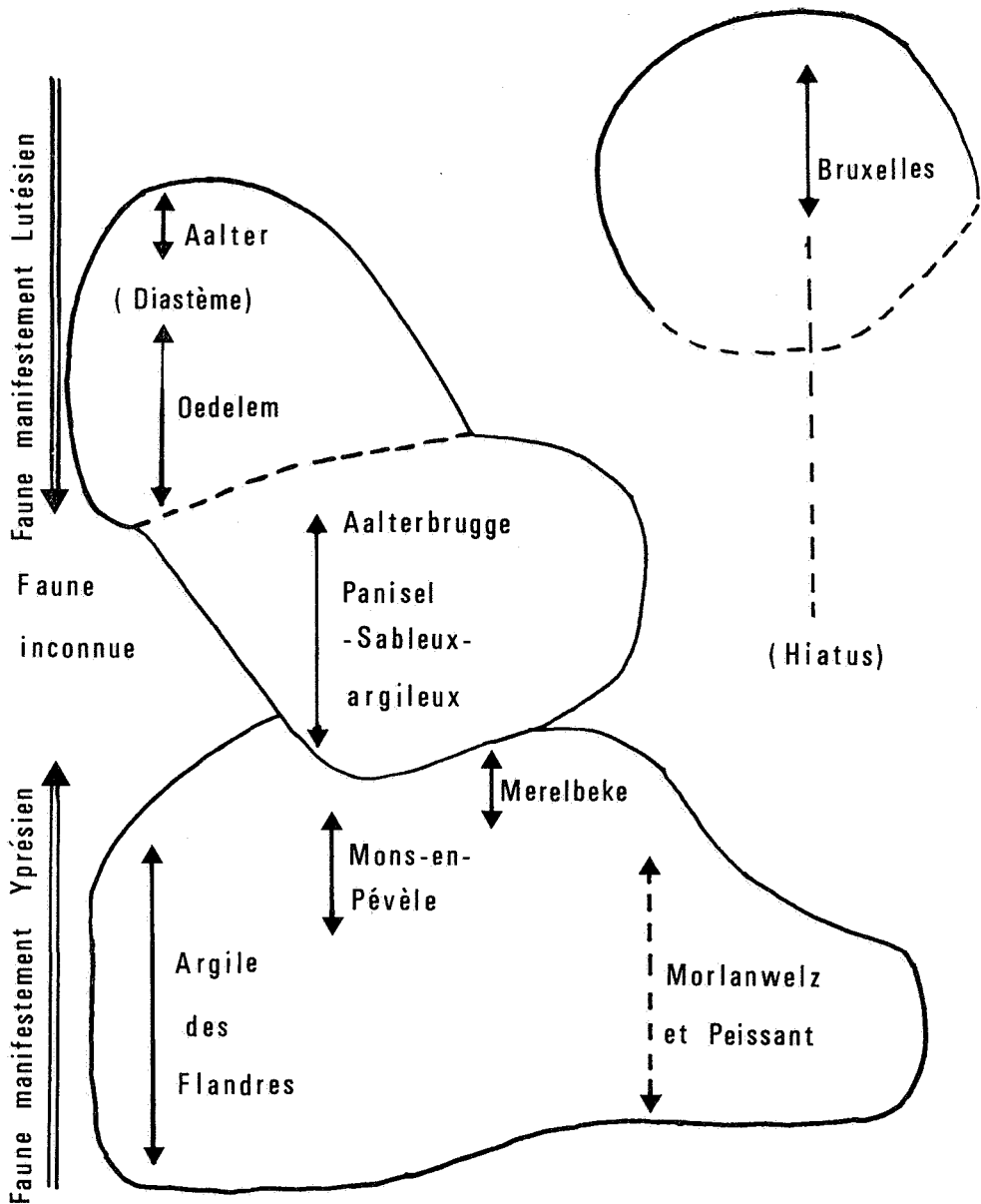


Fig. 8. Tableau stratigraphique des formations discutées.

Remerciements.

En achevant ce travail, nous sommes heureux de pouvoir exprimer ici nos sentiments de reconnaissance envers le Professeur J. de HEINZELIN, qui par ses multiples indications, nous a donné une vue bien plus claire sur les problèmes traités.

Nous remercions également Mr. M. VAN DEN BOSCH de Den Haag, qui nous appris la technique des sondages. Son aide à la mise au point d'un système de sondage adéquat a grandement facilité notre travail sur le terrain.

Enfin, nous adressons encore des remerciements très vifs à l'Ir. M. GULINCK (Service Géologique, Bruxelles), le Dr. A. BLON-

DEAU (Fac. Sc. Paris) et le Prof. Ch. POMEROL (Fac. Sc. Paris), qui nous ont donné de

multiplés indications sur la stratigraphie de l'Eocène.

BIBLIOGRAPHIE

- BLONDEAU, A., 1965. — Le Lutétien des bassins de Paris, de Belgique, et du Hampshire. Etude sédimentologique et paléontologique. Thèse, Paris.
- BLONDEAU, A.; CAVELIER, C.; FEUGUEUR, L.; POMEROL, CH. 1965. — Stratigraphie du Paléogène du bassin de Paris, en relation avec les bassins avoisinants. Bull. Soc. Géol. France, Paris, 7e sér. T.VII: 200-221.
- BLONDEAU, A. & CURRY, D. 1963. — Sur la présence de *Nummulites variolarius* (Lam.) dans les diverses zones du Lutétien des bassins de Paris, de Bruxelles et du Hampshire. (Bull. Soc. Géol. France, Paris, 7e sér. V: 275-277).
- CASIER, E. 1946. — La Faune ichthyologique de l'Yprésien de la Belgique. (Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg., n° 104).
- CASIER, E. 1950. — Contributions à l'étude des poissons fossiles de la Belgique IX: La faune des formations dites Paniséliennes. Bull. Inst. roy. Hist. Nat. Belg. Bruxelles, XXVI, 42.
- CASIER, E. 1966a. — Het Fossilhoudend Ieperiaan van Merelbeke, 4 Vissen. Nat. Tijdschr. Gent, 48 (1966): 202-227.
- CURRY, D. Problems of correlation in the Anglo-Paris-Belgian Bassin. Proc. Geol. Ass. London, 77: 437-467.
- DELVAUX, E. 1882a. — Note sur quelques niveaux fossilifères appartenant aux systèmes Yprésien et Panisélien. (Ann. Soc. roy. zool. malac. Belg., t. XVII: CXXI-CXXVI).
- DELVAUX, E. 1883. — Coup d'oeil sur la constitution géologique de la colline St.-Pierre et sur les alluvions qui forment le substratum de la ville de Gand. (Id., t. XVIII, Mém.: 5-13).
- DELVAUX, E. 1884. — Compte rendu de l'exploration du 15 Août aux tranchées de la ligne de Renaix à Lessines. (Ann. Soc. roy. Zool. malac. Belg. T.XIX, Mém.: 63-84).
- DELVAUX, E. 1886. — Visite aux gîtes fossilifères d'Aalter et exploration des travaux en cours d'exécution à la colline de St.-Pierre, à Gand. (in BRIART, A. et DELVAUX, E. Compte rendu de l'excursion de la Soc. Roy. Malac. de Belgique sur le littoral de Blankenberghe, à Coxyde, à Aeltre et à Gand). (Ann. Soc. roy. Malac. Belg., t. XXI, Mém.: 274-296).
- DUBOIS, G. 1920. — Poissons et Crustacés du gisement fossilifère éocène de Ploegsteert et observation de ce gisement. (Ann. Soc. Géol. Nord., XLC: 175-178).
- DUMONT, A. 1951. — Note sur la position géologique de l'argile rupélienne et sur le synchronisme des formations tertiaires de la Belgique, de l'Angleterre et du Nord de la France. Ac. Roy. de Belg., Bull., XVIII, n° 8.
- DUMONT, A. 1883. — Mémoires sur les terrains crétacés et tertiaires édités par M. MOURLON, Bruxelles, 1883.
- FEUGUEUR, L. 1951. — Sur l'Yprésien des bassins français et belge et l'âge des Sables d'Aeltre. Bull. soc. belge de Géol., Pal. Hydr., LX: 216-242.
- FEUGUEUR, L. 1963. — L'Yprésien du bassin de Paris. Essai de monographie stratigraphique. Thèse 1958, Mém. expl. Carte géol. dét. France.
- FEUGUEUR, L. & POMEROL, CH. 1962. — l'Eocène du bassin de Paris. C.R. de la session extraordinaire de la Soc. belge de Géol. Paléont. Hydr. et de la Soc. Géologique de Belgique dans l'Eocène du Bassin de Paris du 21 au 24 Sept. 1962. Bull. Soc. Belg. de Géol., Pal., Hydrol., LXXI: 285-446.
- GEETS, S. 1970. — Bijdrage tot de sedimentologische studie van het Paniseliaan. Thesis, Gent 1970.
- GLIBERT, M. 1933. — Monographie de la faune malacologique du Bruxellien des environs de Bruxelles. Mém. Mus. roy. Hist. nat., Bruxelles, mém. n° 53: 1-214, pl. I-XI.
- GOSSELET, J. 1874. — L'étage éocène inférieur dans le Nord de la France et en Belgique. (Bull. Soc. Géol. de France, 3e série, II: 613).
- GOSSELET, J. 1883. — Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines, 3e fasc.: terrains tertiaires. Lille 1883.
- GULINCK, M. 1967a. — Profils de l'Yprésien dans quelques sondages profonds de la Belgique. Bull. Soc. belge de Géologie, de Pal., et d'Hydro. Bruxelles, LXXVI: 108-113.
- GULINCK, M. 1967b. — Geologisch profiel volgens de meridiaan 047 G tussen Moerbeke en Wetteren. Aardkundige dienst van België, Professional Paper n° 12.
- HACQUAERT, A. 1940. — De overgang van Ieperiaan tot Lutetiaan te Aalter (kanaal) (Natuurwet. Tijdschr., Gent, XXI, 323-325).
- HACQUAERT, A. & TAVERNIER, R., 1939. — Ex-

- cursion du 5 août 1939 aux travaux de rectification du canal à Aalter. (Bull. Soc. Belge de Géol. Pal. Hydrol., Bruxelles, T. XCIX, 1939, p. 327).
- KAASSCHIER, J.P.H., 1961. — Foraminifera of the Eocene of Belgium (Mém. Inst. roy. Sc. nat. Belg. n° 40. 271 p., 15 pl.
- LE CALVEZ, Y. & FEUGUEUR, L., 1957. — L'Yprésien franco-belge, essai de corrélation stratigraphique et micropaléontologique. Bull. soc. Géol. France 6: 735-751, 2 fig.
- LERICHE, M. 1903. — Sur l'existence d'une communication directe entre les bassins parisien et belge à l'époque yprésienne. C.R. Acad. sc., t. CXXXVI (Paris, 1903), p. 256).
- LERICHE, M. 1905. — Observations sur la géologie de l'île de Wight (Ann. Soc. Géol. Nord. T. XXXIV, 1905, p. 39).
- LERICHE, M. 1912. — L'Éocène des bassins Parisien et Belge (Livret guide de la réunion extraordinaire de la Soc. Geol. de France à Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers, 27 Août-6 sept. 1912 (Bruxelles, 1912, Impr. Weissenbruck, et Bull. Soc. Géol. France, 4e série, t. XII.
- LERICHE, M. 1921. — Monographie géologique des collines de la Flandre française et de la province belge de la Flandre Occidentale. (Collines de Cassel et environs de Bailleul) Mém. serv. Cart. Géol. France, vol. n° 4.112 p, 4 pl. Paris 1921)
- LERICHE, M. 1923b. — Sur quelques points de la Géologie de la Flandre française. (Bull. Soc. Belg. Géol. Pal. et Hydr., t. XXXIII (1923), pp. 10-11).
- LERICHE, M. 1926b. — Quelques observations nouvelles sur la Géologie de l'Entre-Escaut-et-Dendre, au nord des collines de Renaix (Pays de Sottegem). (Id., pp. 129-139).
- LERICHE, M. 1927. — Sur des fossiles recueillis aux environs de Courtrai, dans l'argile désignée sous le symbole P1m (« Panisélien « inférieur) dans la légende de la carte géologique de la Belgique à 1/40.000. (Bull. Soc. belge Géol. et Hydrol., t. XXXVII (1927), pp. 72-74).
- LERICHE, M. 1932. — Les vestiges du « Panisélien » rejetés sur la côte flamande. Le prolongement sous la mer du Nord des assises tertiaires de la Flandre. (Ann. Soc. Géol. Nord, t. LVI (1931): 254-262).
- LERICHE, M. 1937. — Sur l'Yprésien marin des bassins anglais, belge et parisien et sur les Sables d'Aeltre. (C.R. sommaires de la Soc. Géologique de France, 1937, fasc. 1-2, pp. 229-231).
- LERICHE, M. 1938a. — Les Sables d'Aeltre. Leur place dans la classification des assises éocènes du Bassin anglo-franco-belge. (Ann. Soc. Géol. Nord, t. LXII: 77-96).
- LERICHE, M. 1939. — Les rapports entre les formations tertiaires du bassin belge et du bassin de Paris. C.R. de la session extraordinaire de la Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrologie et de la Société Géologique de Belgique, tenue dans le Nord et l'Est de l'Île de France, du 18 au 22 Septembre 1937. (Bull. Soc. belge Géol., Pal., Hydrol., XLVII (1937: 549-655, pl. XIX-XXII, et Ann. Soc. Géol. Belg. LXII (1938-1939). Bull. n° 4: 175-281, pl. I-IV.
- LERICHE, M. 1942. — Le Panisélien et la limite entre l'Yprésien et le Lutétien en Flandre. (Bull. Soc. belge Géol. Pal. et Hydrol., T. L (1940-1941), pp. 211-214.
- LERICHE, M. 1948. — Quelques données pour l'histoire géologique de la plaine maritime flamande et pour la connaissance de la Géologie sous-marine du littoral flamand. (Id. t. LVII (1948), pp. 338-353).
- NOLF, D. 1970. — Het Eoceen in Vlaanderen en Brabant. Gidsboek voor de excursie georganiseerd door de W.T.K.G. van 9 tot 11 mei 1970. (Medelingen Werkgr. Tert. & Kwart. Geol. 7, n° 2.
- NOLF, D. 1970b. — Ichthyologische fauna uit de Formaties Mont Panisel en Den Hoorn (Belgisch Eoceen) Thèse (Gent (1970) 122 p. 18 pl.
- NOLF, D. 1971. — Sur la faune ichthyologique des Formations du Panisel et de Den Hoorn, Bull. Soc. belge de Géol., Pal., Hydrol. T. 81:
- NYST & MOURLON, 1871. — Note sur le gîte fossilifère d'Aeltre. (Flandre orientale) (Ann. soc. malac. Belg. 1871, p. 29).
- ORTLIEB, J. & CHELLONEIX, E. 1871. — Etude géologique des collines tert. du Dép. du nord comparée avec celles de la Belgique. (Mém. Soc. des Sc. de l'Agriculture et des Arts de Lille, 3e sér., vol. VIII (1870): 167-317.
- POMEROL, CH. & FEUGUEUR, L. 1968. — Bassin de Paris. Guides géologiques régionaux. Masson & C°, Paris. 174 p., 16 pl.
- RUTOT, A. 1885a. — Explication de la feuille de Roulers. Mus. roy. Hist. Nat. Belg. Service Carte Géol.: 1-43.
- RUTOT, A. 1885b. — Explication de la feuille de Thourout ibidem: 1-59.
- RUTOT, A. 1888. — Compte rendu de la course Géologique du dimanche 20 mai 1888 à Anderlecht, Dilbeek et Itterbeek. (Bull. Soc. belge Géol. Pal. et Hydrol., II (1888): 127-132.

- RUTOT, A. 1889. — Fossiles nouveaux pour la faune de l'étage Panisélien. (Bull. Soc. belge Géol. Pal. et Hydrol., T. III (1889), P.V.: 367).
- RUTOT, A. 1892. — La constitution de l'étage Panisélien dans la Flandre occidentale. (Id., t. IV (1890) P.V., pp. 252-255).
- RUTOT, A. 1895. — Note sur quelques points nouveaux de la géologie des Flandres. (Bull. soc. Belge de Géologie, t. IX: 289).
- RUTOT, A. 1898a. — Observations sur le sous-sol profond de Bruges (Bull. soc. belge de Géol., t. XII: 143-147).
- RUTOT, A. 1898b. — Nouvelles observations géologiques faites le long du nouveau canal maritime de Bruges. (Bull. soc. belge de Géol. t. XII: 147-148).
- RUTOT, A. & VAN DEN BROECK, E. 1883. — Explication de la feuille de Bruxelles. Mus. roy. Hist. nat. Belg. Serv. Carte géol. Bruxelles, 1883, 210 p., 3 pl.
- STAINIER, X. 1926. — Notes sur le Tertiaire de la région de Gand. (Bull. Soc. belge géol. Pal. et Hydrol., t. XXXVI (1926): 140-150).
- STAINIER, X. 1930. — Le Panisélien ligniteux de Gand. (Id., t. XL (1930): 14-15).
- STAMP, L.D. 1921. — Un niveau fossilifère de l'Argile des Flandres à Ploegsteert. (près Messines). (Ann. Soc. géol. Nord, t. XLV (1920) pp. 167-174).
- STOCKMANS, F. & WILLIERE, Y., 1943. — Palmoxylyons paniséliens de la Belgique. (Mém. mus. roy. Hist. Nat. Belgique, n° 100, Bruxelles 1943)
- TAVERNIER, R. 1935. — Bijdrage tot de geologische kennis van de Blandinusberg te Gent. (Natuurwet. Tijdschrift, 17e jaar. (1935) pp. 204-206.
- VAN DEN BOSCH, M. 1969. — Een nieuwe methode van geologische kartering bij het Stemerding onderzoek. (Meded. Werkgr. Tert. & Kwart. Geologie, 6: 31-34.
- VINCENT, G. 1874. — Note sur les dépôts paniséliens d'Anderlecht (Ann. Soc. Roy. Zool. et Malac. Belge, t. IX, (1874) pp. 69-82).