

III.1.1 Introduction : les argiles belges, synthèse de la bibliographie

Nous utiliserons ici le mot « argile » pour désigner les formations ou membres géologiques composés principalement de fines particules (i.e., < 2 microns). Il existe beaucoup d'informations sur les argiles belges. Les principaux gisements argileux exploités en Belgique peuvent être groupés suivant l'ordre stratigraphique décrit ci-dessous.

a) Argiles du Quaternaire

Les principales formations argileuses quaternaires sont les argiles poldériennes, les limons, les argiles de la Campine et des plaines alluviales. Ces argiles sont toujours exploitées dans la plaine campinoise pour la briqueterie (Marechal et Tavernier, 1971 ; Jacobs et al, 2004).

a1) Argiles des polders et du Bas-Escaut

Elles représentent une couche déposée au cours des dernières invasions marines quaternaires (Jacobs et al. 2004, Fig. 34).

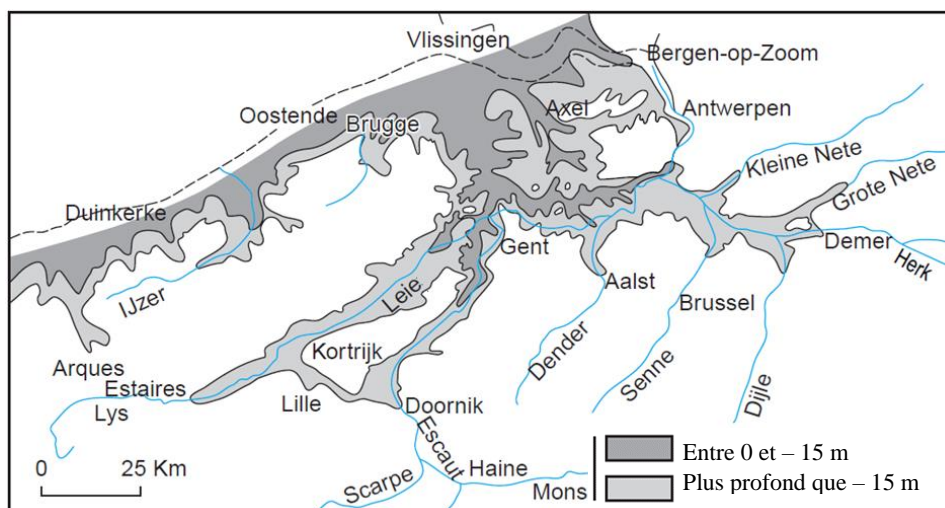


Fig. 34. Morphologie de la vallée flamande. Vue générale de la profondeur des dépôts quaternaires dans la vallée flamande (Jacobs et al. 2004).

L'argile de la plaine maritime s'étend sur une vingtaine de kilomètre à l'intérieur des terres. Elle est également présente dans le bas-Escaut en aval d'Anvers (Calembert, 1947 ; Gulinck, 1958). L'argile inférieure est grise, très compacte et plastique et renfermant souvent des concrétions calcareuses (Tavernier et De Moor, 1974). Elle ne conviendrait pas pour la fabrication des briques et est par conséquent peu exploitée. L'argile supérieure située dans des polders anciens donne des briques d'excellente qualité (Tavernier et Gulinck, 1947).

Ces argiles ont largement été exploitées à Furnes, Nieuport, Ramskapelle, Dixmude, Ostende, Breedene, Westcapelle, pour la brique (Calembert, 1947 ; Tavernier et Gulinck, 1947).

Le polder côtier est une bande en cours de formation parallèle à la côte et d'environ 10 kilomètres de large. Il est un domaine essentiellement plat où l'altitude varie de 1 m à 4,5 m (Jacobs et al., 2004). Les argiles des polders sont des dépôts quaternaires qui s'étendent du

Pléistocène Moyen à l'Holocène. Gullimp et de Moor (2001) subdivisent les dépôts marins et estuariens des polders en 3 unités stratigraphiques :

- Formation de Herzelee déposée au Pléistocène Moyen, elle se compose de sables et d'argiles avec des intercalations de couches de tourbe.
- Formation d'Oostende se compose de sables tidaux et subtidaux émiens (Pléistocène supérieur).
- Formation de Flandre se compose de sables et argiles tidaux avec des horizons de tourbes post-glaciaires de l'Holocène. Il est subdivisé en Membres de Calais, Dunckerque, De Haan et De Panne.

Les argiles de l'Escaut appartiennent au Groupe de l'Escaut (Gullentops et al., 2001). Cette dernière est constituée des dépôts fluviatiles des bassins de l'Escaut et de l'Yser. Ces dépôts sont des dépôts de terrasse du Pléistocène inférieur au Pléistocène supérieur (Paepe et Vanhoorne, 1976 ; Gullentops et al., 2001). Le Groupe de l'Escaut regroupe tous les sédiments fluviatiles du bassin de l'Escaut jusqu'aux périodes tardiglaciaires : Formations de Rozebeke, Kruishoutem, Meulebeke, Melle, Adegem, Oostwinkel et de Eeklo (Bogemans, 2007).

Ces formations sont constituées de graviers, dont de graviers de silex avec ou sans intercalations sableuses et argileuses, suivis des sédiments plus fins vers le sommet allant du sable à l'argile (Bogemans, 2007).

Les limons de crue de la vallée de l'Escaut entre Audenarde et Termonde sont exploités depuis longtemps pour la fabrication des briques (Tavernier et Gulinck, 1947).

a2) Les limons de couverture

Ils sont d'origine très diverses : fluvatile, de pente, glaciaire ou éolienne. La Moyenne Belgique et des régions de la Haute Belgique sont recouvertes d'un manteau continu ou de placages de limon d'origine essentiellement éolienne (Fig. 35). Le limon éolien typique (*loess*) est très carbonaté mais l'action des eaux pluviales l'a superficiellement transformé en un limon connu sous le nom de « terre à briques ». C'est à partir de ce limon lessivé que d'innombrables exploitations (environ 400) temporaires ont produit les « briques cuites de campagne ». Dans certaines régions, en particulier dans le sud de la Flandre Orientale, les limons de couverture peuvent être exploités sur plus de 10 mètres d'épaisseur (Calembert, 1947 ; Gulinck, 1958).

Parmi les limons d'origine alluviale, on classifie les alluvions des rivières. Les alluvions de l'Escaut, de la Lys, de la Basse-Meuse ont été jadis exploités (Tavernier et Gulinck, 1947).

Les caractéristiques de certains limons de couverture peuvent être obtenues dans les publications de Camerman (1939) et de Thorez et Bourguignon (1973).

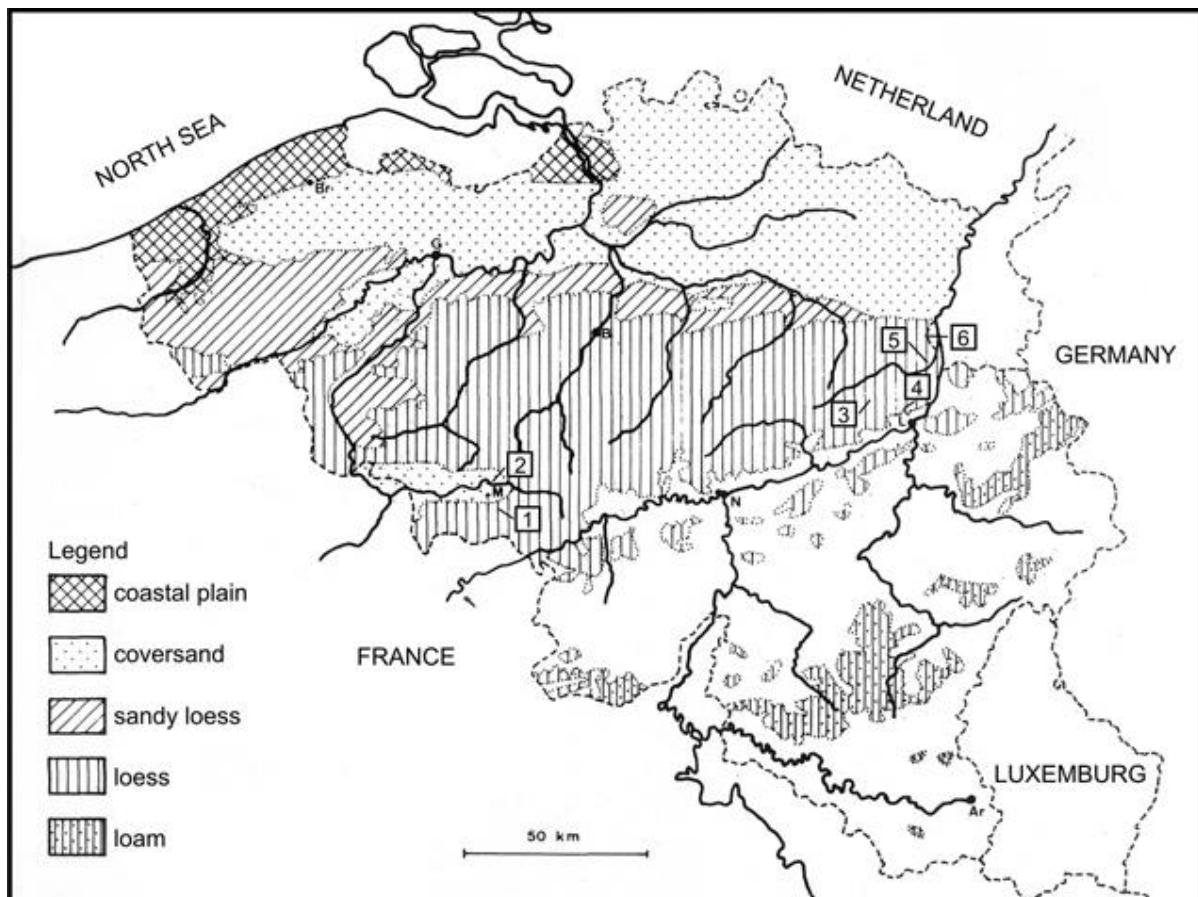


Fig. 35. Répartition des dépôts de couverture et localisation des principales localités types de la ceinture de loess. 1 : Harmignies ; 2 : canal de Maisières ; 3 : Remicourt ; 4 : Rocourt ; 5. Eben-Emael ; 6 : Kesselt et Veldwezelt (d'après Bogemans et al., 2017).

a3) Les argiles du Groupe de Campine

Elles sont un ensemble de dépôts d'estuaires de la Meuse, du Rhin et de l'Escaut du début du Quaternaire (Pléistocène inférieur). Il s'agit des formations constituées par des argiles et des sables fins compris entre les sédiments sableux et limoneux de l'Holocène, et les sables marins de Merksplas (Bogemans, 1997). Les argiles du Groupe de Campine peuvent atteindre une épaisseur de plus de quarante mètres (Bogemans, 1994, 1997, 1998).

Les argiles du Groupe de Campine sont délimitées à l'ouest par un escarpement de la rivière Escaut (*Scheldt*) et au sud par la micro-cuesta de Campine. La limite orientale est formée par les failles occidentales du Graben Central (Fig. 36). Elles se prolongent au Nord aux Pays-Bas, où elles correspondent aux Formations de Tegelen et de Kedichem.

Dans la classification lithostratigraphique belge, les argiles du Groupe de Campine sont comprises dans les Formations de Weelde et de Malle sous-jacente. La première est composée par les Membres de Turnhout, Beerse et Rijkevorsel. La seconde comprend les Membres de Vosselaar et de Brasschaat (Bogemans, 1997). Le Membre de Turnhout est constitué d'argile gris bleuâtre, avec à sa base une alternance d'argile et de couches de sable (De Weerd et al. 1998). Le Membre de Beerse est composé de sable périglaciaire et de tourbes (Dricot, 1962 ; Kasse, 1993). Le Membre Rijkevorsel sous-jacent est constitué d'argiles gris bleuâtres avec une fraction élevée d'argile (Kasse, 1988). Le Membre de Vosselaar est composé de sables fins et le Membre de Brasschaat sous-jacent comprend des sables gris fins et moyens. Les Membres

valorisés pour l'extraction des argiles au sein du Groupe de la Campine sont ceux de Turnhout et de Rijkevorsel (De Weerd et al. 1998).

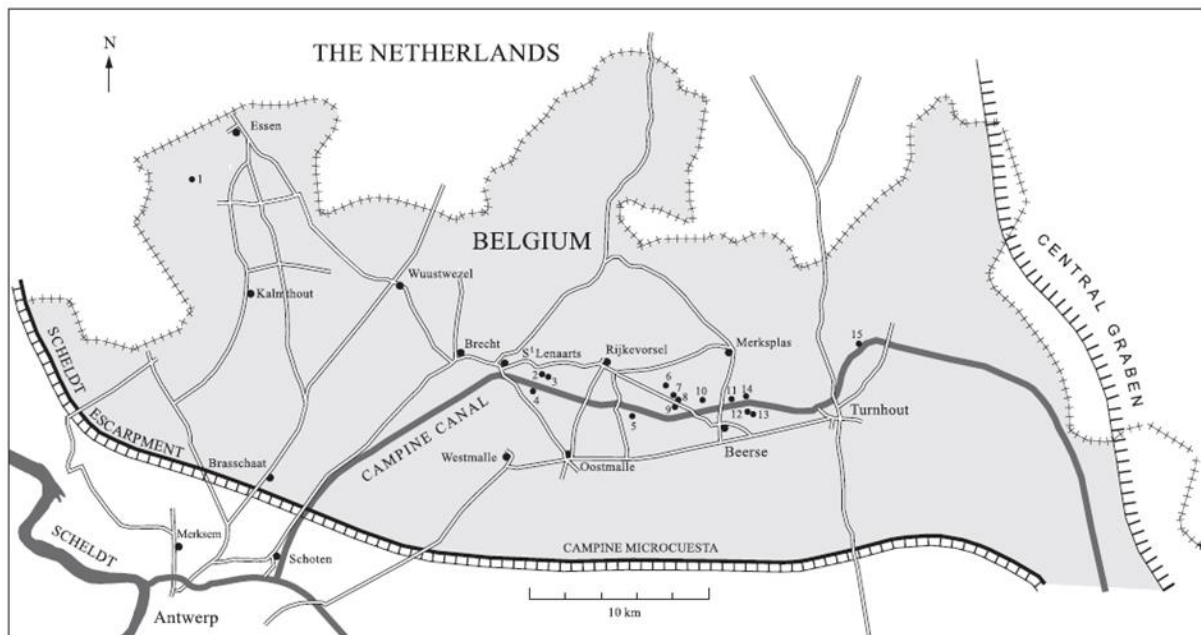


Fig. 36. Distribution des argiles de la Campine (Mostaert, 1993).

Les argiles du Groupe de Campine constituent un gisement important, exploité entre Westmalle et Turnhout, dans une région desservie par le canal de la Campine. Le gisement est irrégulier, constitué de lentilles d'argiles intercalées dans des dépôts plus sableux (Tavernier et Gulinck, 1947). Ces argiles conviennent pour la fabrication des briques mais aussi des tuiles et des poteries (Calembert, 1947). Une partie de l'argile extraite est utilisée dans les cimenteries de la région de Beerse et du Limbourg méridional. Les exploitations les plus importantes ont été à St-Lenaarts, Rijkevorsel, Vlimmeren, Merxplas, Beerse, Turnhout, Ravels, Esschen (Tavernier et Gulinck, 1947).

Pour plus d'information sur les propriétés des argiles du Groupe de Campine, on peut se référer à l'étude de De Weerd et al. (1998) qui ont caractérisé les Membres de Rijkevorsel et Turnhout dans la région entre Beerse, Rijkevorsel et Merksplas.

b) Argiles du Tertiaire

b1) Argiles d'Andenne et du Condroz

Les terres plastiques du Condroz datent du Miocène. Elles sont localisées dans les paléokarsts formés dans les carbonates du Givétien, du Frasnien, du Tournaisien et du Viséen. (Calembert, 1945 et 1947 ; Dosogne, 1942, 1943 et 1945 ; Thorez et Bourguignon, 1984 Nicaise et Dupuis, 1997 ; Dupuis et al. 1996) de la région comprise entre Andenne et Dave (Fig. 37). Ces poches de dissolution pouvant atteindre 100 mètres de profondeur représentent d'anciens lacs karstiques qui ont été colmatés au Miocène par les produits d'altération des shales environnants. Ces gisements sont très irréguliers, et composés de sables, argiles et lignites (Dupuis et al. 1996).

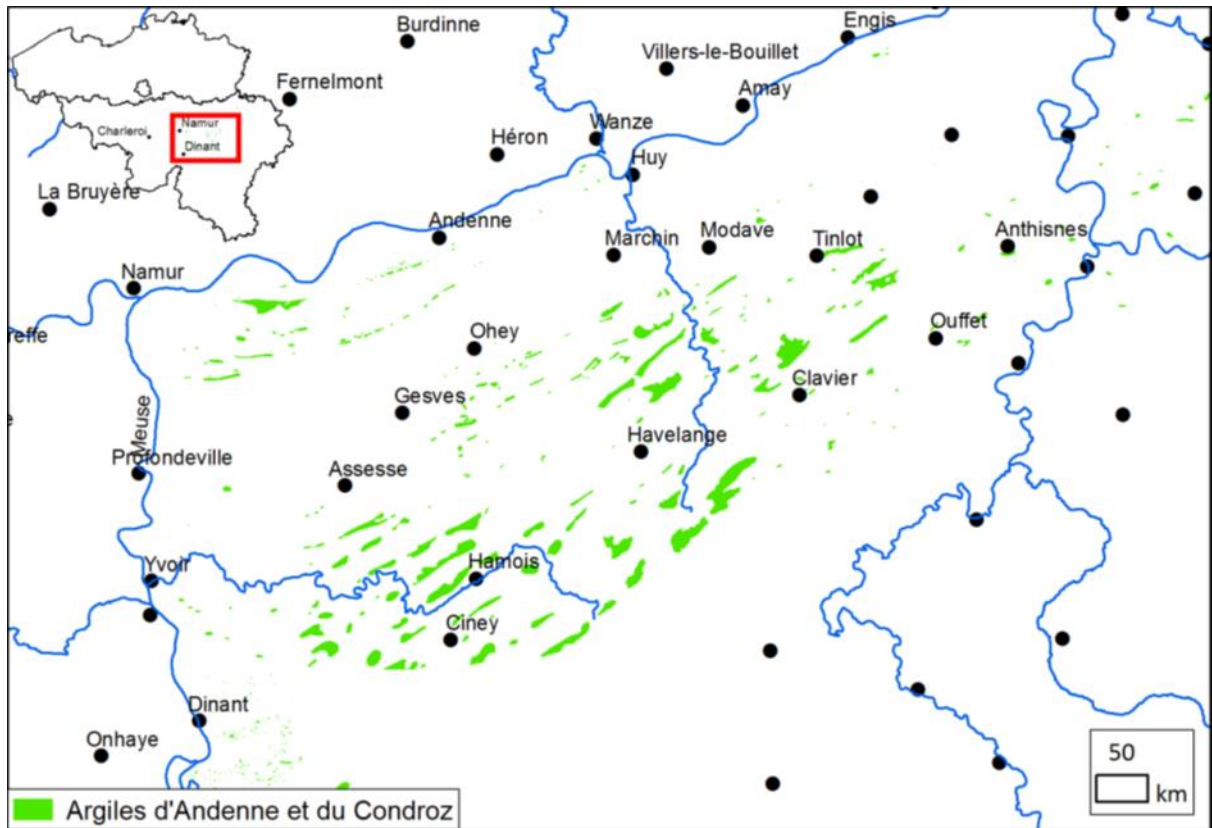


Fig. 37. Localisation des argiles d'Andenne et du Condruz (d'après Rekk, 2014).

Dans le Condruz, ils ont généralement été exploités par puits et galeries. Elles furent utilisées pour la fabrication de poteries, de la céramique et de produits réfractaires. L'activité extractive des terres plastiques du Condruz a débuté à la fin du Moyen âge, a connu son apogée au XIX^{ème} siècle et a cessé définitivement dans les années soixante (Pacyna et Denayer, 2010).

Les caractéristiques des argiles d'Andenne et du Condruz peuvent être obtenues dans les publications de Calembert (1945) et Thorez et Bourguignon (1973).

b2) Argiles de l'Entre-Sambre-et-Meuse

Les argiles de l'Entre-Sambre-et-Meuse occupent des poches de dissolution situées dans les bandes calcaires du Dinantien ou du Dévonien (Fig. 38). Les gisements de l'Entre-Sambre-et-Meuse (Hanzielle, Florennes, Silenriex, Matagne, Oret, Bioul, Biesme, Morialmé, Onhaye, Saint-Aubin, etc.) ont été exploités dans des carrières ouvertes, d'où l'on tirait des terres plastiques et des sables divers (sables kaolineux et sables meubles). Ces argiles présentent une grande valeur industrielle pour la fabrication de la poterie, des grès, de la céramique, de la faïencerie et des produits réfractaires destinés à la métallurgie et la verrerie. Leur hétérogénéité empêche cependant leur mise en valeur (Gulinck, 1958).

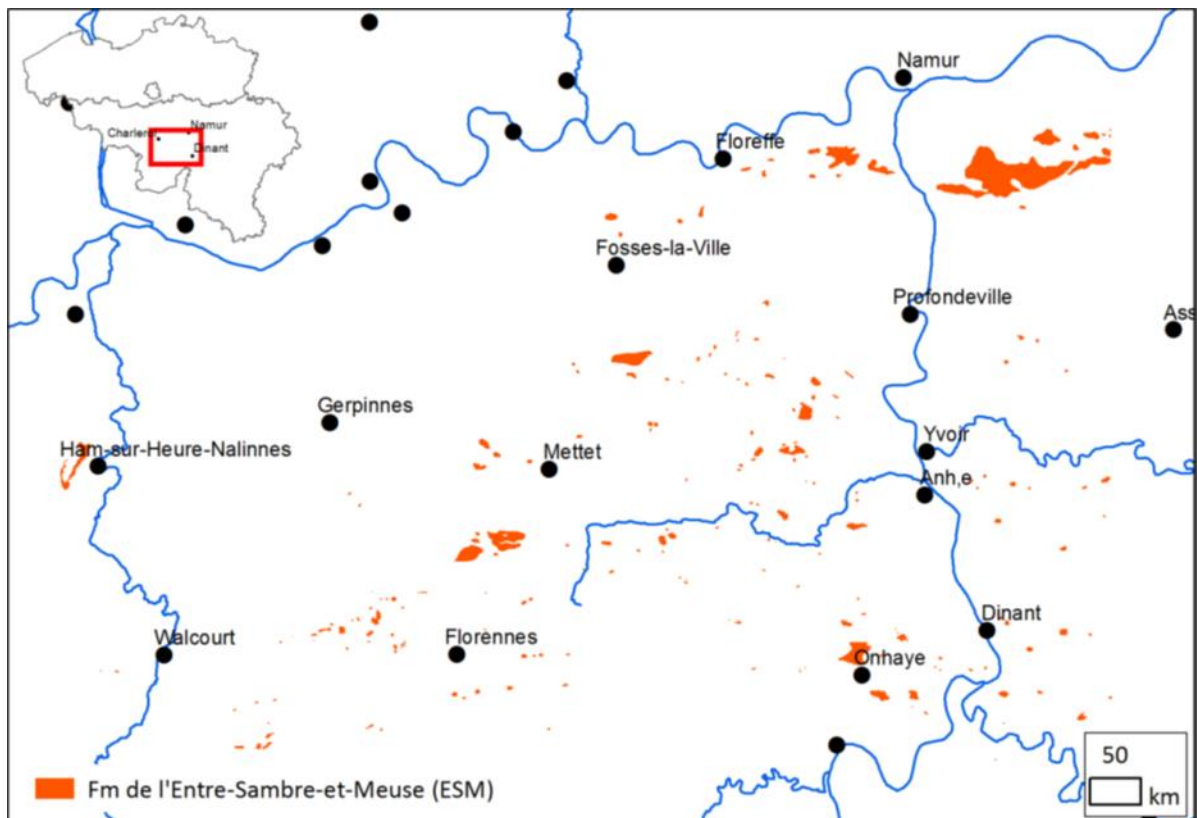


Fig. 38. Zones d'affleurement de la Formation de l'Entre-Sambre-et-Meuse (Rekk, 2014).

Quelques caractéristiques des argiles de l'Entre-Sambre-et-Meuse peuvent être obtenues dans l'étude de Marcoen et al. (2000).

b3) Argile de la Formation de Boom

L'argile de Boom appartient à la Formation géologique de Boom, du Groupe de Rupel. La Formation de Boom est considérée comme la seconde réserve d'argile encore disponible en Belgique (Wouters et Vandenberghe 1994).

L'argile de Boom constitue un dépôt détritique marin du Rupélien (Oligocène inférieur, 33,9 à 28,4 Ma). Elle se trouve principalement dans le bassin de Campine, et affleure le long de l'Escaut, du Rupel, de la Durme et dans la région d'Hasselt le long du Démer. Elle présente un pendage de 1° à 2° vers le N-NE et une épaisseur qui peut atteindre plus de 100 m (Van Simeays et Vandenberghe, 2006). La Fig. 39 illustre la distribution géographique de la Formation de Boom.

L'argile de Boom comprend une alternance de couches d'argiles silteuses et de couches plus argileuses (Vandenberghe et al., 1997, Wouters et Vandenberghe, 1994), ainsi qu'une variation de couleur suivant la nature lithologique des couches (De Craen et al., 1999). La division lithostratigraphique de l'Argile de Boom comprend quatre membres : le Membre de Belsele-Waas caractérisé par une granulométrie plus grossière et des couches plus épaisses ; le Membre de Terhagen, moins silteux, le Membre de Putte caractérisé par des couches riches en matière organique et le Membre de Boeretang plus silteux (Vandenberghe et al., 1997 ; Mertens et Wouters, 2003).

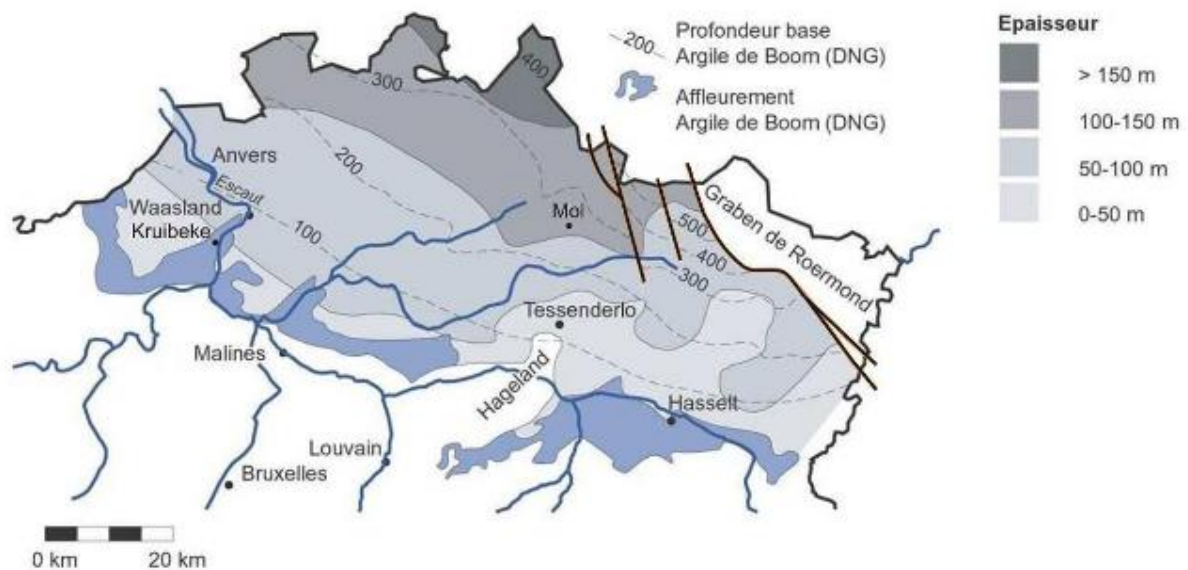


Fig. 39. Localisation de l'Argile de Boom. Affleurements présents le long du Rupel et au Nord de Tongres (d'après ONDRAF/NIRAS, 2001).

L'argile de Boom est exploitée depuis de longues années pour l'industrie des matériaux réfractaires (Decler et al., 1983 ; Decler et Viaene, 1993). Dans la région de Boom, il y a eu des nombreuses exploitations notamment à Terhaegen, Rumst, Hemixem, Wilrijk, Contich, Niel, Boom, Burght, Duffel, Lierre (Tavernier et Gulinck 1947).

Plusieurs études ont été réalisées sur les propriétés de l'Argile de Boom ces trente dernières années. Les propriétés de ces argiles peuvent être trouvées dans les publications de Gens (2012) et de Yu et al. (2012).

b4) Argiles de Hénis

Les argiles de Hénis sont des argiles verdâtres ou noirâtres d'origine marine déposées lors de la transgression de l'Oligocène. Cette argile est bien développée dans la région de Tongres et Bilzen où elle atteint une épaisseur de 8 m (Calembert et Gulinck, 1954).

Les argiles de Hénis appartiennent au Groupe de Tongres et à la Formation de Looz (Borgloon en néerlandais, Fig. 40). Elles comprennent une assise inférieure (Horizon de Neerrepén) et une assise supérieure (Vieux Joncs ou Oude Biezen). L'assise inférieure est composée d'une alternance de couches d'argile grise et verte, de couches d'argile lignitique noire, de couches de nodules calcaires et de cristaux de gypse, et de couches argileuses et sableuses. L'assise supérieure est formée de sable blanc jaunâtre, moyen à grossier, alternant avec 2 à 3 couches d'argile compacte gris blanc avec des couches d'argile noire (Laga, 1988).

Les argiles de Hénis ont été exploitées principalement dans la partie orientale du Limbourg pour des tuiles, céramiques grossières et briques à Bilzen, (tuilerie), à Tongres, Hénis (tuilerie) et Boutersem (Calembert et Gulinck, 1954).

b5) Argiles d'Assche

Les argiles d'Assche appartiennent à la Formation de Maldegem (Lutétien et Bartonien) et à la Formation de Zelzate (Groupe de Tongres, Fig. 40). Il s'agit d'argiles en alternance avec des sables d'origine deltaïques et intertidaux (Jacobs, 1995).

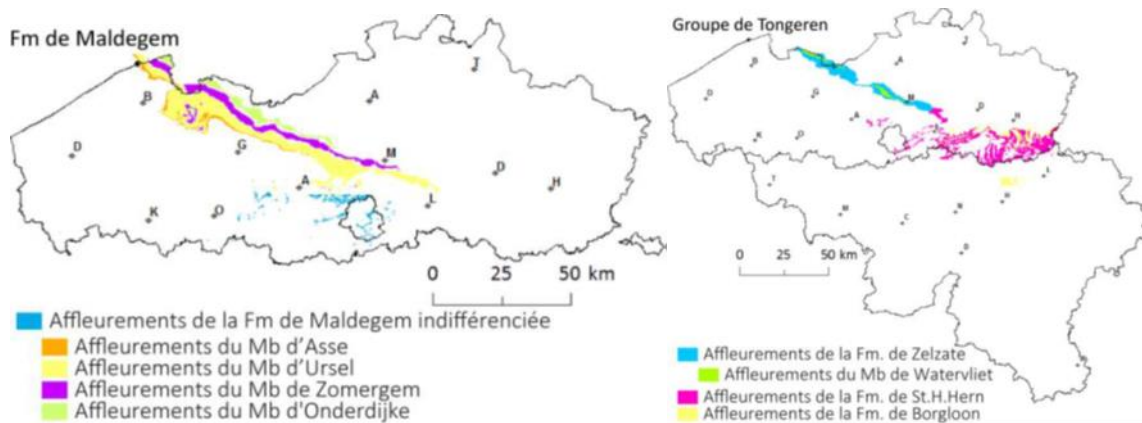


Fig. 40. Localisation des zones d'affleurement de la Formation de Maldegem (à gauche) et des zones d'affleurement du Groupe de Tongres (à droite – Rekk, 2014).

Les argiles d'Assche sont présentes dans la région comprise entre Eecloo et Gand. Elles ont été exploitées à Ursel, Knesselaere, Odelem, Balegem, Laken, Gijzenzele, Never-over-Heembeek, Hekelgem et Gand (Tavernier et Gulinck, 1954).

b6) Argiles du Groupe d'Ypres

Les argiles du Groupe d'Ypres se sont déposées lors de la transgression yprésienne qui inonda la Flandre, le Hainaut et le Brabant. Ces dépôts sont essentiellement marins et constitués à leur base de graviers auxquels succèdent des sables et des argiles plastiques. Il s'agit des Formations de Courtrai (Kortrijk en néerlandais), Mons-en-Pévèle, Tielt, Hyon et Gentbrugge (Vanneste et Henneberg, 2005, Steurbaut et al. 2016).

Les argiles du Groupe d'Ypres affleurent en Flandre, Brabant et Hainaut (Fig. 41). Elles sont la principale réserve d'argile encore exploitable en Belgique (Thorez et Monjoie, 1973 ; Maréchal et Laga, 1988 ; Maréchal, 1993 ; Dupuis et al. 1998 ; Steurbault 1998, Laga et al. 2001). Plusieurs briqueteries ont exploité ces argiles dans toute la partie méridionale de la Flandre Orientale et en quelques endroits du Hainaut et du Brabant pour la brique, la tuile, le drain, etc. (Taverier et Gulinck, 1954).

Des études sur les argiles du Groupe d'Ypres ont été menées ces dernières années. Van Marcke et Laenen (2005) ont fait un bilan des propriétés de ces argiles.

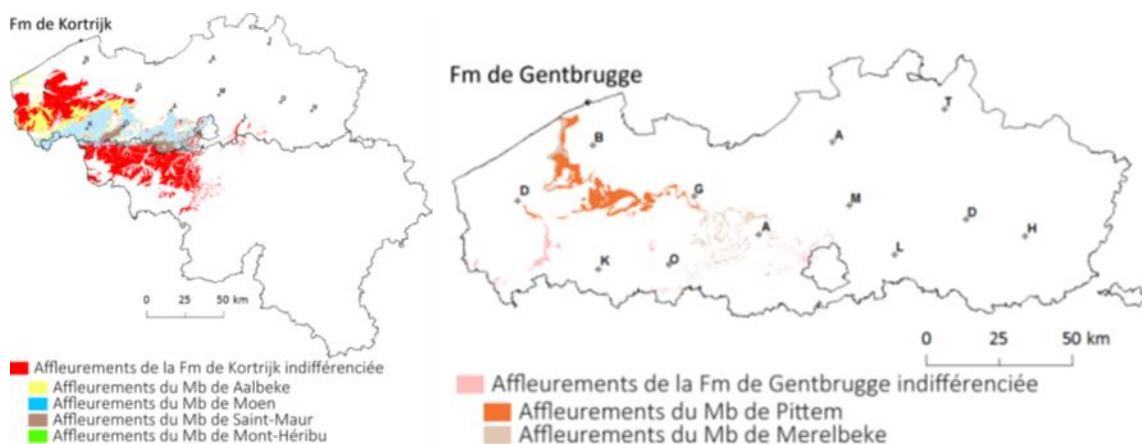


Fig. 41. Localisation des zones d'affleurement des Formations de Kortrijk et Gentbrugge (Rekk, 2014).

b7) Argiles du Groupe de Landen

Il s'agit des dépôts de la transgression thanétienne (Paléocène supérieur) formés de gravier, sable, argile sableuse et cailloutis (Hennebert et Doremus, 1995).

Les argiles du Groupe de Landen (Formations de Hannut et de Tienen, Fig. 42) ont été exploitées dans la région de Tirlemont (Wommersom, Hakendover), dans le Brabant méridional et le Hainaut pour la fabrication de briques (Taverier et Gulinck, 1954).

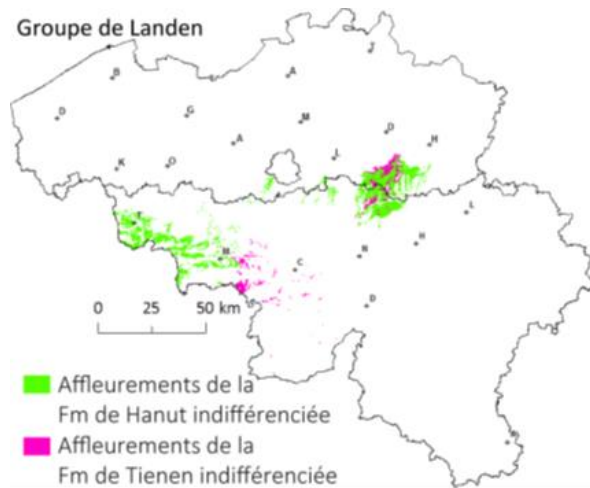


Fig. 42. Localisation des zones d'affleurement des Formations de Hannut et de Tienen (Rekk, 2014).

c) Argiles du Secondaire

c1) Argiles de Herve

Les argiles de Herve constituent un dépôt marin continental accumulé dans le Pays de Herve lors de la transgression crétacée de l'Albien au Maestrichtien (Marlière, 1954, Fig. 43). Il s'agit des argiles de la Formation de Vaals, encore parfois nommée « Smectite de Herve » (Barchy et Marion, 2000). La Formation de Vaals a une composition très hétérogène. Elle débute par un niveau graveleux suivi par une argile glauconifère décalcifiée ou par un niveau de sable vert, ensuite par une masse d'argiles carbonatées, gris bleu à verdâtre glauconifère, et au sommet une siltite sableuse grise, glauconifère. Son épaisseur varie de quelques mètres à plus de 30 mètres (Thorez et Monjoie, 1973 ; Barchy et Marion, 2000).

La smectite de Herve a été exploitée à Herve, Petit-Rechain, Hallembaye, Loën. Elle a été utilisée dans l'industrie textile, comme liant pour l'agglomération du poussier de houille, comme apport argileux dans les cimenteries et comme couche imperméable dans certaines décharges (Barchy et Marion, 2000). La minéralogie de l'argile de Herve comprend des contenus variables en minéraux argileux (smectite, illite) et des passées plus glauconieuses (Marcoen et al., 2000).

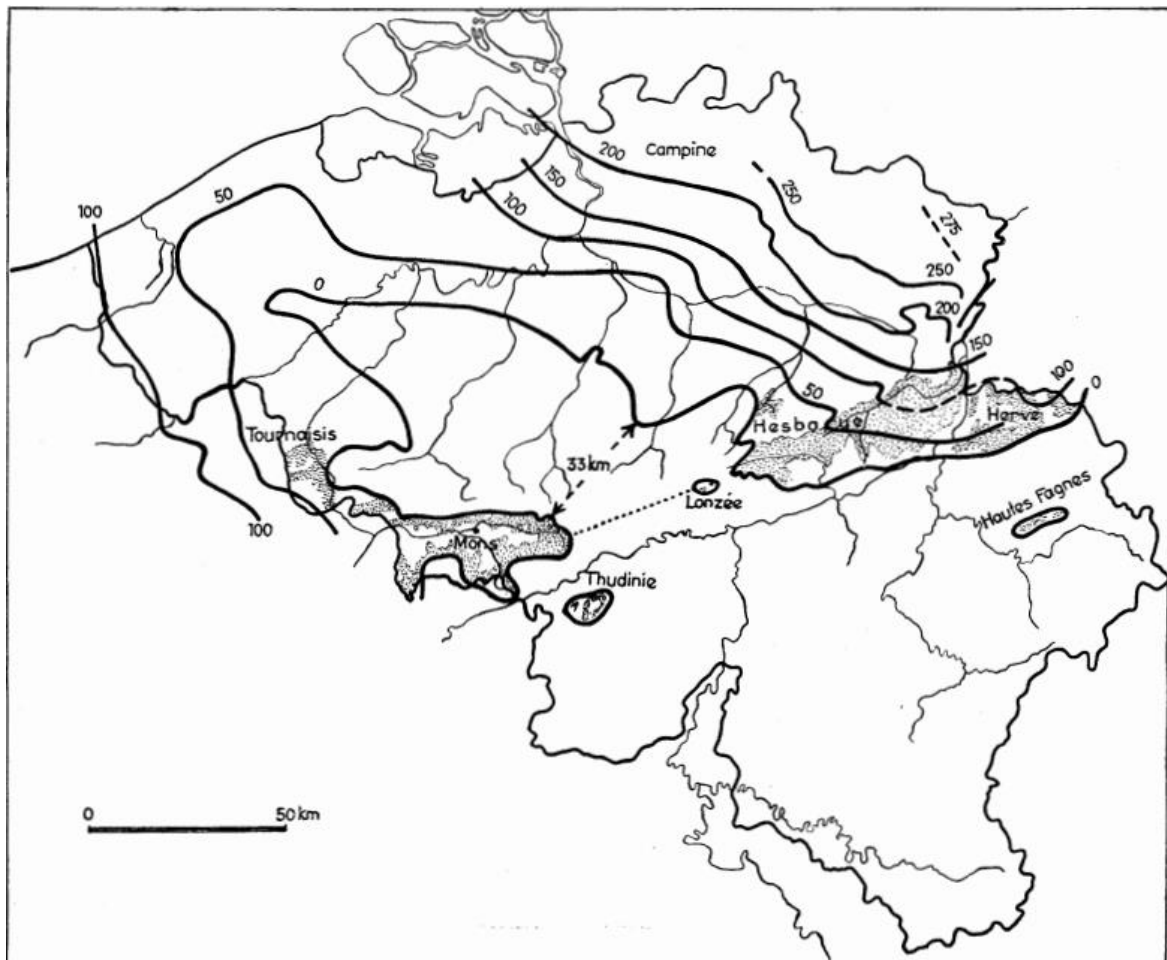


Fig. 43. Distribution géographique des dépôts marins crétacés en Belgique et lignes isopaques. Les pointillées représentent les principales zones d'affleurement (d'après Legrand, 1952, in Marlière, 1954).

c2) Argiles d'Aix-la-Chapelle

Il s'agit des dépôts marins continentaux accumulés dans le Pays de Herve (Fig. 43) lors de la transgression crétacée de l'Albien au Maestrichtien, et faisant partie de la Formation d'Aachen. L'origine du nom de ces argiles provient de la région d'Aix-la-Chapelle, en Allemagne, où leur épaisseur est la plus grande (> 100 m) (Laloux et al., 1996). La Formation d'Aachen est constituée de sables jaunes et blancs à niveaux argileux d'une épaisseur comprise entre 5 et 15 m et qui peut atteindre 20 à 30 m vers l'est (Barchy et Marion, 2000).

Les argiles d'Aix-la-Chapelle ont été exploitées dans la région du nord d'Eupen, et dans la partie orientale du pays de Herve (Raeren, Hergenrath, Moresnet, Herbesthal) en briqueterie (Vandenbergh, 1983). Sa minéralogie est constituée d'argiles silto-sableuses riches en smectite et kaolinite, et des sables silteux et argileux de quelques dizaines de mètres d'épaisseur (Spagna et al. 2006).

c3) Argiles du Groupe du Hainaut

Les argiles du Groupe du Hainaut sont comprises dans un ensemble de dépôts sédimentaires accumulés dans le bassin de Mons (Fig. 43, Marlière, 1954). Ces derniers résultent probablement de l'érosion des manteaux d'altération du Massif du Brabant et des shales namuriens du nord du Hainaut durant les transgressions marines du Crétacé (Albien et Cénomaniens) (Yans et al. 2002). Elles affleurent principalement le long du bord nord du Bassin de Mons sur une quarantaine de kilomètres entre Hautrage et Thieu (Marlière, 1934 ; Druart 1997 ; Yans et al. 2002). Elles sont également piégées dans des karsts de l'entre Sambre et Meuse et le Synclinorium de Namur (Legrand 1968 ; Vergari et Quinif, 1997).

Dans la classification lithostratigraphique actuelle, les argiles du Groupe du Hainaut sont décrites comme étant des argiles noires ou grises de décalcification, plastiques, avec ou sans lignite, d'intercalations sableuses et des cailloutis, avec parfois des débris de végétaux et de sable dolomitique brun (Hennebert, 1999 ; Marcoen et al., 2000).

Il s'agit d'argile riche en kaolinite, illite, smectite et interstratifiés chlorite-smectite. Ces argiles offrent comme particularité de présenter une plasticité élevée, d'où le nom de « terres plastiques du Hainaut ».

Elles ont été valorisées depuis le Moyen-âge pour la fabrication de poteries, de céramique, dans l'industrie du ciment blanc et des matériaux réfractaires du fait de leur haute teneur en alumine (Spagna et al. 2006). Elles ont été exploitées dans de nombreuses petites carrières à ciel ouvert et par puits temporaires dans le Hainaut autour de Saint-Ghislain (Villerot, Hautrage, Sirault, Baudour), au nord de Mons (Saint-Denis) et à La Louvière (La Louvière sud, Saint-Vaast – Pacyna et Denayer, 2010).

c4) Argiles d'Ethe et d'Arlon

Les argiles d'Ethe sont situées dans un ensemble de dépôts sédimentaires qui résultent des périodes de transgression et de régression successives d'est en ouest qui ont marqué le jurassique de la Lorraine belge (Boulvain, 2016, Fig. 44).

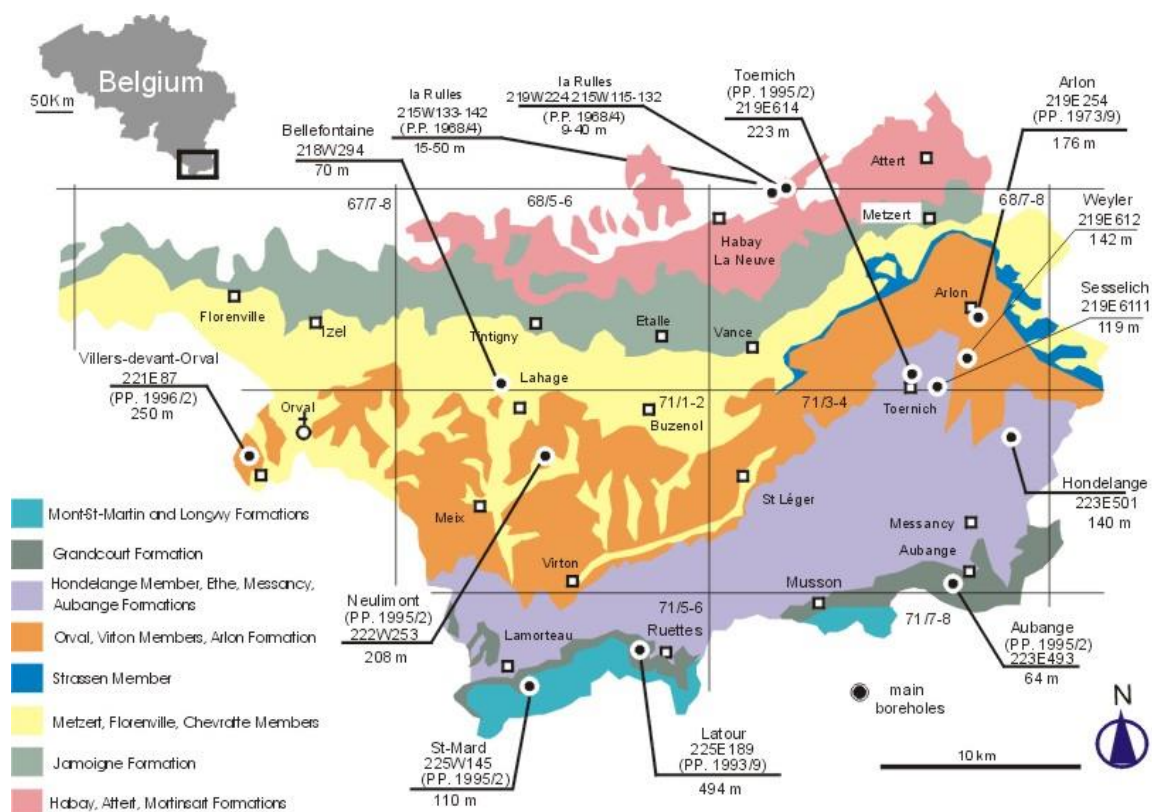


Fig. 44. Localisation des Formations d’Ethe et d’Arlon sur la carte géologique simplifiée de la Lorraine belge et des principaux sondages (Boulvain et al. 2000).

La nature argilo-silteuse des argiles d’Ethe caractérise un net approfondissement du bassin (Boulvain, 2016). Les argiles d’Ethe appartiennent à la Formation d’Ethe. Cette dernière est constituée des argilites, des argilites silteuses très finement micacées et de l’argile carbonatée ou marne (Boulvain et al. 2000).

La Formation d’Arlon est principalement constituée de marne, de marne sableuse et de grès calcaire argileux en proportion variable (Boulvain et al. 2000). Elle comprend les Membres du Trité (TRT), de Strassen (STR), de la Posterie (POS) et de Hondelange (HON). Les Membres de Strassen et de la Posterie sont constitués d’argilite carbonatée grise. Le Membre de Hondelange est représenté par des alternances de grès calcaire bleu charbonneux et d’argile à argile sableuse grise (Dumont, 1842 ; Dormal, 1894).

Les argiles de la Formation d’Ethe et d’Arlon ont servi à la fabrication de tuiles, de drains, de briques et pour amender les sols (Calembert, 1947 ; Belanger et al. 2002).

d) Les argiles liées aux paléooaltérations

Il s’agit principalement des argiles provenant de l’altération in situ des massifs schisto-gréseux et des argiles piégées dans les paléokarsts résultant de la dissolution d’un substrat carbonaté (Calembert, 1946). Outre les argiles continentales d’Andenne et du Condroz, et du Sillon Sambre-et-Meuse, il existe d’autres argiles provenant de l’altération (Tableau 11).

Système	Sous-système	Série	Argiles	Age de l'altération			
Carbonifère	Silésien (Houiller)	Stephanien	Altération du Houiller				
		Westphalien					
		Namurien					
	Dinantien	Viséen	ESM, Andenne et Condroz	Néogène			
		Tournaisien					
Dévonien	Supérieur	Framennien	Morialmé	Paléocène			
			Wanlin				
		Frasnien	Strée				
			ESM, Andenne et Condroz	Paleogène Néogène			
	Moyen	Givétien	Kaolin				
		Eifélien					
	Inférieur	Emsien					
		Praquien					
Lochkovien		Andenne				Tertiaire ou Crétacé inf.	
Silurien							
Ordovicien							
Cambrien						Rocroi	Permien au Paléogène inf.

Tableau 11. Position stratigraphique des principales argiles liées aux paléo-altérations. ESM = Entre Sambre-et-Meuse (Calembert, 1946 ; Spagna, Russo, 1991 ; Nicaise et Dupuis 1997 ; Ertus, 1998 *In* Spagna et al. 2006).

d1) L'altération des massifs schisto-gréseux

Une dizaine de briqueteries ont exploité des produits d'altération de shales de natures diverses (namurien, famennien, frasnien, virtonien). Ceux-ci peuvent être recouverts de limon éolien ou avoir été mélangés avec ceux-ci (Spagna et al. 2006).

Les shales houillers s'altèrent en argile plastique. Ces argiles ont été exploitées à Montegnée, à Amay, à Wierde, à Hergenrath, à Flönnes, etc. pour la céramique ou la briqueterie (Firket 1874). Dans la région de Morialmé on a exploité un regolithe argilisé d'âge anté-éocène développé sur les grès famenniens de la Formation de Ciney (Boulvain et Marion, 1994). Dans la région de Wanlin, on a extrait pour la confection des briques des roches argilisées formées aux dépens des pélites et grès du Frasnien et du Famennien (Gullentops, 1952 ; Seret, 1957 ; Paepe, 1969 ; Spagna et al. 2006). Dans la région de strée on a exploité une argile résiduelle verte pour la brique (argile de Strée, Groupe de Marbaix-la-Tour – Delcambre et Pingot, 2000).

d2) Les kaolins

Ce sont des argiles obtenues par lavage des produits d'altération des shales et arkoses. Ils sont présents dans les massifs de Rocroi et Stavelot (Voisin 1995) et sur les hauts plateaux de l'Ardenne (Jérôme, 1907 ; Dupuis et al. 1997, Demoulin et al. 2017, Fig. 45).

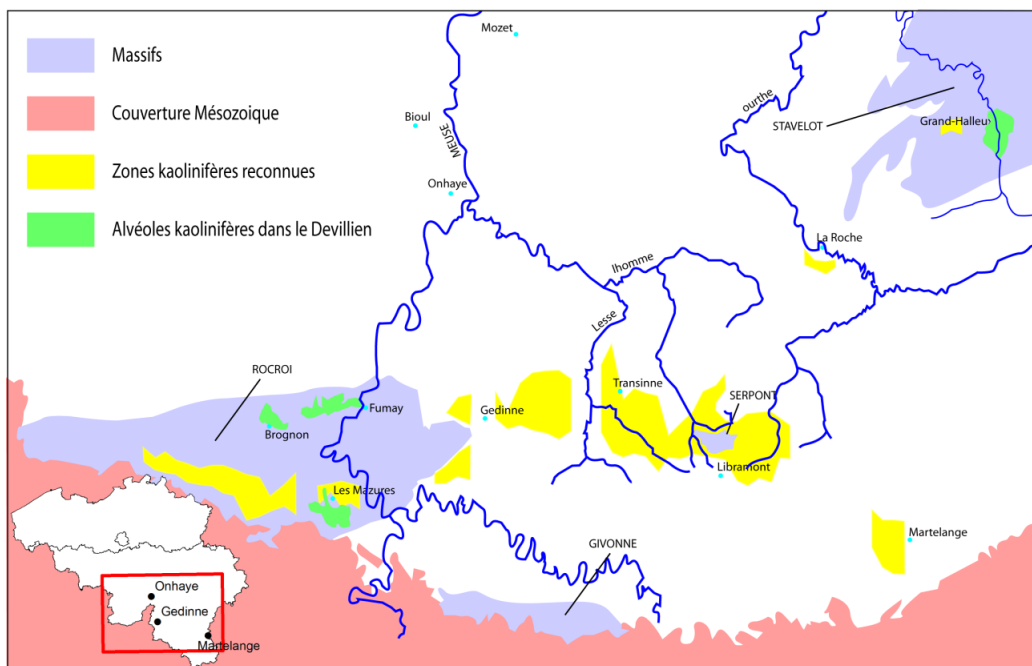


Fig. 45. Répartition des gisements des kaolins (Rekk, 2014).

Il s'agit d'un kaolin pauvre car il contient parfois 30 % de séricite (mica), 60% de kaolinite, ainsi que du quartz et d'illite (Gulinck, 1958).

Il a été utilisé depuis le début du 20e siècle pour les papeteries, la porcelaine, les savons, dans la fabrication de ciment blanc, de céramiques et faïences, comme matière de charge et produit colorant (Asselberghs, 1920 ; Remacle, 2003). Les gisements exploités aujourd'hui sont situés dans la région de Libin-Transinne. Plusieurs gisements de kaolin ardennais sont abandonnés par manque de rentabilité (Yans et al, 2003).

Le Tableau 12 résume les principaux gisements argileux exploités en Belgique dans l'ordre stratigraphique.

Ère	Système	Série	Étage	Argile		Formation		Membre	Âge (Ma)
				Polder	Læss	Flandre	Gent		
Cénozoïque	Quaternaire	Holocène		Polder	Læss	Flandre	Gent		0,0117
			Supérieur			Herzele	Gembloux Veldwezelt		
			Moyen						0,781
		Pléistocène	Calabrien	Escaut		Escaut (Groupe)			1,806
			Gélasien	Campine	Weelde		Turnhout		
							Beerse		
							Rijkevorsel		
					Malle		Vosselaar		
					Braasschaat	2,588			
	Néogène	Pliocène	Plaisancien	Andenne et Condroz, Entre Sambre-et-Meuse	Entre Sambre-et-Meuse			3,6	
								5,333	
			Miocène		Messinien		7,246		
Tortonien						11,62			
Serravallien						13,82			

Tableau 12. Stratigraphie des principales formations argileuses belges. Les argiles liées aux paléoaltérations des massifs schisto-gréseux ne sont pas repris.

Mésozoïque	Paléogène		Serravallien				13,82	
			Langhien				15,97	
			Burdigalien				20,44	
			Aquitaniens				23,03	
		Oligocène	Chattien					28,1
			Rupélien	Boom	Boom	Putte Terhagen Belsele-Waas		33,9
		Éocène	Priabonien	Hénis	Looz (Borgloon)	Hénis		38,0
			Bartonien	Assche	Zelzate			41,3
			Lutétien		Maldegem			47,8
			Yprésien	Ypres	Gentbrugge	Vlierzele Pittem Merelbeke Kwatrecht		56,0
						Hyon	Mont-Panisel Egem	
						Tielt	Egemkapel Kortemark	
	Kortrijk					Aalbeke Roubaix Orchies Mont-Héribu Het Zoute		
		Paléocène	Thanétien	Landen	Tienen Hannut		59,2	
			Sélandien				61,6	
			Danien				66,0	
	Crétacé	Supérieur	Maastrichtien				72,1	
			Campanien	Herve	Vaals		83,6	
			Santonien	Aix-la-Chapelle	Aachen		86,3	
			Coniacien				89,8	
			Turonien	Wéaldien	Hainaut		93,9	
			Cénomaniens				100,5	
		Inférieur	Albien				113,0	
			Aptien				125,0	
			Barrémien				129,4	
Hauteriviens						132,9		
Valanginiens						139,8		
Berriasien						145,0		
Jurassique		Supérieur	Tithonien				152,1	
			Kimméridgien				157,3	
			Oxfordien				163,5	
		Moyen	Callovien				166,1	
			Bathonien				168,3	
			Bajociens				170,3	
	Aaléniens					174,1		
	Inférieur	Toarciens				182,7		
		Pliensbachien	Ethe + Arlon	Ethe + Arlon		190,8		
		Sinémuriens	Arlon	Arlon		199,3		
Hettangien				201,3				

Tableau 12 (suite). Stratigraphie des principales formations argileuses belges. Les argiles liées aux paléoaltérations des massifs schisto-gréseux ne sont pas repris.

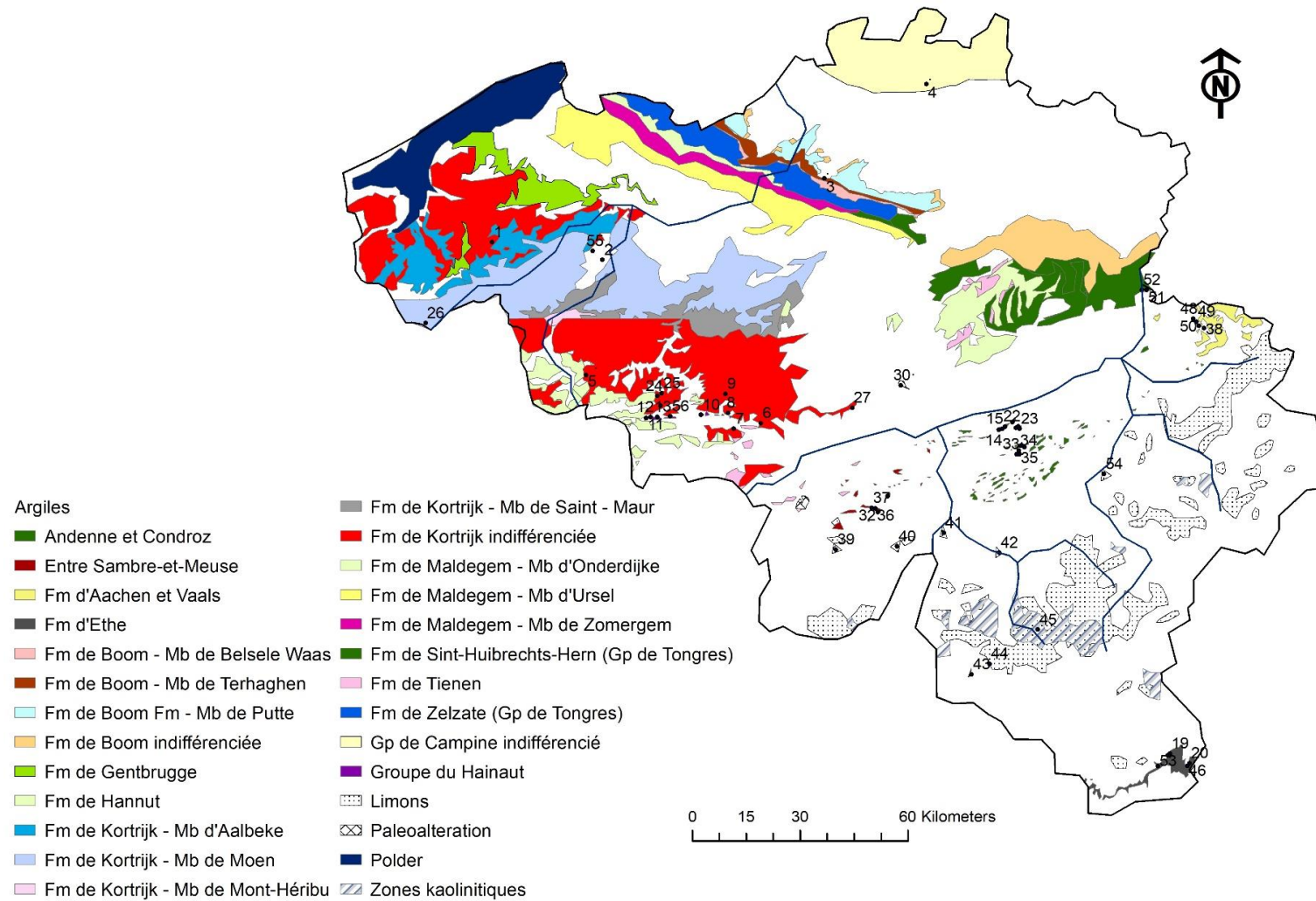


Fig. 76. Localisation des sites échantillonnés sur la carte des formations argileuses belges (modifié d'après Albon, 2009 ; Rekk, 2014 ; Bogemans et al. 2017).