

GEOLOGIE DU QUATERNAIRE LITHOLOGIE DES TERRAINS SUPERFICIELS

La carte de la géologie du Quaternaire a été dressée à partir des cartes pédologiques détaillées levées par le Centre de Cartographie des Sols sous la direction de R. TAVERNIER et ensuite de G. HANOTIAUX sous les auspices de l'Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (IRSIA). Il a été tenu compte des cartes pédologiques détaillées levées ultérieurement et parfois encore inédites de la Lorraine belge, de l'Entre-Sambre-et-Meuse et du Limbourg.

Il s'ensuit que la carte du Quaternaire correspond en grande partie à une carte lithologique des terrains superficiels. Cette carte a toutefois été complétée par des données concernant les dépôts quaternaires plus profonds, tels que le substrat dans la région des polders ou les dépôts quaternaires plus anciens en Campine.

Le manuscrit de la carte a été dessiné en 1981 à l'échelle de 1:160.000. Pour la carte de l'Atlas en quatre feuilles à l'échelle de 1:250.000, les tracés ont été adaptés à un fond topographique plus récent. Elle a été imprimée à la demande du Service Géologique de Belgique (Directeur J. BOUCKAERT, Inspecteur général; R. PAEPE, Géologue en Chef-Directeur).

Les remarques concernant la carte des associations de sols (planche 11b du premier Atlas de Belgique, R. MARECHAL et R. TAVERNIER, 1970) et la carte de l'aptitude des sols (planche VIII.10 du deuxième Atlas, R. MARECHAL, 1988) sont également valables pour la carte de la géologie du Quaternaire. Les dépôts quaternaires sont en effet tellement variables, qu'il est impossible d'en représenter de manière précise l'extension, l'épaisseur et la composition sur une carte à l'échelle de 1:250.000. Ainsi p.ex. est-il impossible de figurer en Moyenne- et Haute-Belgique le réseau très dense et fortement ramifié des vallées étroites et des dépressions tant sèches qu'humides qui s'y rattachent.

HOLOCENE

PLAINE MARITIME

La formation de la plaine maritime est due à la montée du niveau de la mer durant la période postglaciaire. Une première phase d'inondation s'est produite vers 4500 et a duré jusqu'à environ 2800 av. J.C. De cette phase datent les dépôts argileux et sableux de Calais ainsi qu'un cordon de dunes anciennes. A l'arrière de ce cordon s'est développée la tourbe de surface. Après la rupture de ce cordon la plaine maritime a de nouveau été submergée et se sont formés les dépôts de Dunkerque. Ces inondations se sont produites en phases successives: la phase de Dunkerque I, relativement limitée, de 300 av. J.C. jusqu'au début de notre ère; la phase de Dunkerque II, du 3^e au 8^e siècle ap. J.C., de loin la plus importante, au cours de laquelle la plaine maritime, et plus particulièrement la partie située en Flandre Occidentale, a été presque entièrement submergée; la phase de Dunkerque III, datant du 1^{er} siècle, qui s'est produite à partir de deux zones de rupture, notamment le Zwin et l'embouchure de l'Yzer. Durant ces différentes phases le cordon des dunes actuelles s'est graduellement développé.

Les dépôts de la phase Dunkerque I n'affleurent nulle part; les zones où les dépôts de Dunkerque II forment la couche superficielle, sont appelées les polders anciens, celles où se trouvent les dépôts de Dunkerque III forment les polders moyens. Les zones de rupture de l'embouchure de l'Yzer et du Zwin ont été endiguées plus tard, généralement au 12^e et 13^e siècle, et constituent les polders récents. Les zones submergées ultérieurement ou inondées en temps de guerre pour des raisons stratégiques aux abords d'Ostende et surtout en Flandre Zélandaise et dans les régions frontalières limitrophes, sont dénommées polders historiques.

Par suite du drainage des polders, les zones à sous-sol tourbeux se sont affaissées, tandis que les chenaux de marée, où la tourbe avait été érodée et qui avaient été colmatés par des sédiments sableux, ne présentent pas ce phénomène: ils se situent actuellement à un niveau légèrement supérieur à celui des zones à sous-sol tourbeux. Cette inversion du relief est particulièrement nette dans les polders anciens.

On nomme «moères» les zones où affleurent des dépôts qui n'apparaissent normalement que sous la tourbe; leur origine est le plus souvent attribuée à l'exploitation de la tourbe dans certaines régions où les dépôts de Dunkerque étaient très minces voire complètement absents.

L'unité 1 groupe des dunes récentes, formées durant les phases de Dunkerque et où le sable dunaire est encore calcarifère. Elle comprend aussi bien les dunes élevées souvent encore mobiles que les zones moins élevées et moins accidentées (e.a. les «pannes»), les dunes égalisées (Lombardsijde) et les zones de transition, où le sable dunaire repose sur des dépôts de polders.

L'unité 2 correspond aux sables dunaires plus anciens, souvent décalcifiés en surface, considérés comme des vestiges des dunes de la période de Calais; on ne la trouve qu'à l'ouest d'Adinkerke.

Dans *l'unité 3* ont été indiquées les zones où affleurent des dépôts de Dunkerque III ou plus récents surtout argileux, passant parfois à des sables dans les zones de rupture et les chenaux de marée; la tourbe n'apparaît que rarement à faible profondeur; les polders à travers lesquels serpentent des chenaux ouverts ou très imparfaitement colmatés, ont été endigués en bandes étroites (dans les polders récents) ou en blocs (dans les polders historiques).

Dans *l'unité 4* l'argile de Dunkerque III repose le plus souvent à faible profondeur sur les dépôts de Dunkerque II, soit sableux, soit argileux à sous-sol tourbeux. Les chenaux de la phase Dunkerque III sont pour la plupart peu importants, comblés par de l'argile, et ne présentent pas d'inversion du relief.

Dans *l'unité 5* les sédiments argileux de Dunkerque II se trouvent en surface; ils passent à des sables de Dunkerque II dans les chenaux colmatés ou reposent à faible profondeur sur de la tourbe; pour cette raison l'inversion du relief est nettement visible.

Dans les trois unités précédentes les zones où un substrat aberrant apparaît à faible profondeur (< 1 m) sont indiquées par des *surcharges*:

- *Dépôts de Dunkerque I à faible profondeur*: à l'est d'Ostende, où entre les dépôts de Dunkerque II et la tourbe se trouvent des sédiments (principalement argileux) considérés comme Dunkerque I;

- *Tourbe à faible profondeur*: en de nombreux endroits situés en dehors des chenaux de marée, principalement dans les unités 4 et 5; terrains souvent détournés;

- *Dépôts de Calais à faible profondeur*: dans la région située entre les dunes anciennes et les dunes récentes entre La Panne et Adinkerke, où les dépôts de Dunkerque II reposent sur les dépôts de Calais, sans intercalation de tourbe;

- *Dépôts pléistocènes à faible profondeur*: dans la zone de bordure, où les dépôts de Dunkerque reposent à faible profondeur sur le sable ou le limon sableux pléistocène.

L'unité 6 comprend les Moères au sud d'Adinkerke, où affleurent les dépôts de Calais. L'aire minuscule cartographiée sous l'unité 7 à l'ouest de Bruges est due à l'exploitation de la tourbe reposant sur le substrat sableux pléistocène.

INTERIEUR

Contrairement à ceux de la plaine maritime, les dépôts holocènes n'ont qu'une importance limitée à l'intérieur du pays. Trois unités cartographiques concernent ces dépôts.

L'unité 8 inclut les alluvions récentes. En surface celles-ci sont surtout argileuses (en Basse-Belgique et dans les principales vallées de Moyenne-Belgique) ou limoneuses (dans les vallées moins importantes de Moyenne-Belgique et en Haute-Belgique). Dans les vallées principales de la Basse-Belgique les sédiments des berges naturelles près du cours des rivières sont de texture assez fine : limon sableux, tandis que dans les cuvettes plus éloignées ils sont de texture nettement plus fine : argile. Le long de la Meuse limbourgeoise des chenaux abandonnés serpentent au milieu d'une plaine alluviale limoneuse.

Dans cette unité les substrats aberrants sont également indiqués par des *surcharges*:

Tuf calcaire à faible profondeur, surtout dans la plaine alluviale du Moervaart;

Tourbe à faible profondeur, dans de nombreuses vallées en Campine ainsi que dans certaines cuvettes des plaines alluviales de Basse- et Moyenne-Belgique;

Substrat graveleux, dans la plupart des vallées de Haute-Belgique et le long de la Meuse limbourgeoise.

L'unité 9 inclut des zones de dunes souvent localisées en bordure des vallées. Celles-ci se sont formées à partir de l'Holocène inférieur quand les rivières étaient encore assez profondément incisées et les zones sableuses avoisinantes soumises à un assèchement excessif. On les trouve surtout à l'est des vallées, le long de la Lys, de l'Escaut, de la Durme, de la Dyle et du Démer. En Campine ces sables dunaires sont très répandus, tant sur les interfluves relativement secs que sur les plateaux plus élevés.

L'unité 10 se compose presque exclusivement de tourbières hautes (à sphaignes). L'épaisseur de la couche de tourbe atteint au moins quelques décimètres; souvent la tourbe était beaucoup plus épaisse, mais elle a été exploitée en grande partie. Les zones intactes n'occupent que des aires d'extension réduite. De loin la majeure partie de ces tourbières sont situées sur les hauts plateaux ardennais: les Hautes Fagnes et en moindre mesure le Plateau des Tailles. Un *symbole particulier* indique les zones tourbeuses de moindre importance.

PLEISTOCENE

La subdivision du Pléistocène a été fixée de façon relativement arbitraire. Le Pléistocène récent correspond essentiellement aux dépôts datant de la dernière glaciation (Weichsélien). Comme Pléistocène moyen ont été considérés les dépôts de terrasse qui datent de périodes différentes généralement plus anciennes. Enfin on a rangé dans le Pléistocène ancien les dépôts incontestablement beaucoup plus anciens et dont la position stratigraphique a parfois été ou reste même encore actuellement controversée (Pléistocène ou Pliocène).

PLEISTOCENE RECENT

Les dépôts quaternaires les plus importants, notamment les sables de couverture de Basse-Belgique, les limons loessiques de Moyenne-Belgique et les limons caillouteux de Haute-Belgique sont en majeure partie d'âge weichsélien.

Les variations majeures dans la composition des dépôts weichséliens sont attribuées au transport éolien: à partir du bassin de la Mer du Nord, à ce moment en grande partie à sec, les matériaux ont été transportés vers l'est: les matériaux sableux, surtout déplacés par saltation, ont en majeure partie été déposés dans les plaines de Basse-Belgique (sables de couverture); les matériaux loessiques transportés en suspension ont été déposés sur les régions plus accidentées de Moyenne-Belgique et même de Haute-Belgique.

Des phénomènes de ruissellement et de solifluxion ont également influencé la genèse de ce manteau: des matériaux d'origine locale ont été remaniés et mélangés aux matériaux éoliens. Ainsi se sont formés les limons caillouteux de la Haute-Belgique.

Dans les plaines les sédiments ont souvent été déplacés par les eaux; ils y présentent une stratification nette mais irrégulière. Les grandes vallées pléistocènes, e.a. la Vallée Flamande au nord de Gand, ont été en majeure partie comblées par des sédiments de ce genre, formant ainsi de vastes plaines de remblaiement.

L'épaisseur du manteau weichsélien est fort variable: considérable dans les plaines et sur les larges plateaux, minime ou même nulle sur les pentes fortes ou sur les convexités du relief. Dans les régions vallonnées ce manteau est relativement épais sur les pentes douces exposées au nord ou à l'est, relativement mince sur les pentes plutôt raides exposées à l'ouest ou au sud.

Des éléments grossiers (cailloutis, fragments de roche) ont souvent été concentrés à la base des dépôts quaternaires.

Localement on trouve sous les dépôts weichséliens, surtout le long de la plaine maritime actuelle, des dépôts de wadden ou d'estuaire plus anciens datant de périodes interglaciaires à niveau de la mer élevé (Eemien ou Holsteinien).

Pour le Pléistocène récent six unités ont été définies d'après la texture de la couche superficielle. Des variations texturales assez importantes peuvent se produire en profondeur, mais vu leur caractère peu systématique il est difficile de les représenter sur la carte.

L'unité 11 englobe les régions où affleurent des sables ou des sables limoneux, dits de couverture, de la partie septentrionale du pays. Dans la plupart des cas l'épaisseur de ces sables varie entre 2 et 10 m.

Cette unité s'étend au nord de la ligne Dixmude-Gand-Malines et la vallée de la Dyle et du Démer. Entre

Gand et Deinze elle pénètre profondément vers le sud le long de la Lys et de l'Escaut. Encore plus au sud une large bande sableuse se situe au nord de la dépression de la Haine entre Antoing et Mons.

A l'ouest le niveau topographique reste généralement inférieur à la cote 20; les zones plus élevées ne portent généralement qu'une couverture sableuse très mince. Vers l'est les zones au-dessus de la cote 20 correspondent à des enclaves de limon sableux léger ou de limon sableux à l'intérieur de la région sablonneuse, p.ex. dans le sud du Pays de Waas. Encore plus à l'est, en Campine, la couverture sableuse est moins épaisse, mais atteint des cotes plus élevées (largement supérieures à 50).

Dans l'unité 12 les couches superficielles se composent de limon sableux léger ou dans une moindre mesure de limon sableux. La zone ainsi définie fait partie de la zone de transition entre la zone sablonneuse et la zone limoneuse, généralement connue sous le nom de région sablo-limoneuse. Le relief devient plus accentué atteignant des altitudes supérieures à celles de la région sablonneuse. En Flandre Occidentale où la cote 50 est souvent dépassée, la couverture quaternaire reste généralement assez peu épaisse (rarement plus de 10 m) ou est même complètement absente. En dehors de la Flandre Occidentale cette unité n'occupe qu'une mince frange de transition, d'ailleurs discontinue.

L'unité 13 comprend les zones où la couche superficielle se compose de limon sableux. Sa largeur varie le plus souvent entre 2 et 10 km. Le long des vallées principales elle pénètre loin en direction du sud. Elle forme le noyau des enclaves sablo-limoneuses du Pays de Waas et de la région au sud d'Anvers. L'épaisseur de la couverture quaternaire, qui près de la surface se compose de limon sableux mais dont la texture peut varier fortement en profondeur, est extrêmement variable. Le long des vallées le limon sableux se localise sur le flanc est en général assez raide et où la couverture quaternaire est moins épaisse, comme p.ex. le long du Haut-Escaut et de la Dendre.

L'unité 14 englobe le noyau de la région limoneuse et couvre presque entièrement la Moyenne-Belgique. En Haute-Belgique elle n'occupe que des plages discontinues. La texture du limon devient généralement plus fine en direction sud. La teneur en argile varie en fonction des processus pédogénétiques et atteint ses valeurs les plus élevées dans l'horizon B textural, autrefois connu sous le nom de «terre-à-briques». L'épaisseur de la couche limoneuse est très variable et peut atteindre 20 m dans des zones peu soumises à l'érosion. Sur les pentes plus accentuées ou sur les parties convexes du relief cette couche limoneuse peut manquer complètement.

On admet généralement que le limon est d'origine éolienne (loess), ce qui se vérifie certainement quand ce matériau est très homogène. Toutefois la couverture limoneuse contient fréquemment de minces intercalations de matériaux sableux, argileux ou caillouteux, dont l'origine doit être attribuée à des phénomènes de ruissellement ou de solifluxion. L'importance relative de ces couches augmente à mesure que diminue l'épaisseur de la couche limoneuse.

La couverture limoneuse date en majeure partie de la dernière période glaciaire (Weichsélien) et le profil de sol qui en marque le sommet, avec son horizon le plus caractéristique notamment l'horizon B textural, peut par conséquent être considéré comme d'âge holocène. A plus grande profondeur dans la couche limoneuse on observe cependant à certains endroits des profils pédologiques

enfouis. Parfois ce ne sont que de minces couches humifères qui apparaissent au sein du limon non altéré et que l'on attribue à des épisodes moins froids, dits interstadias. Ailleurs on trouve en profondeur des couches limoneuses rappelant par leur texture et leur structure l'horizon B textural et pour cette raison vraisemblablement dues à des périodes relativement tempérées de plus longue durée, dites interglaciaires. Ainsi peut-on observer sous le profil holocène développé sur limon weichsélien, encore un ou deux profils nettement développés quoique parfois tronqués, qu'il convient de dater du dernier ou de l'avant-dernier interglaciaire (Eemien, Holsteinien). Ces profils se sont développés chaque fois dans des limons datant de périodes glaciaires plus anciennes (Saalien, Elstérien). Parfois de minces couches tourbeuses sont associées à ces horizons ou profils pédologiques.

Des *symboles* et des *surcharges* soulignent certains caractères particuliers des unités 11 à 14.

Un pointillé dans les unités 11 et 12 indique la présence de *sables de couverture locaux*, c.-à-d. de matériaux sableux à sablo-limoneux légers qui ont subi un dernier remaniement éolien au Tardiglaciaire.

Un premier cas où apparaissent de tels «sables locaux» se présente le long des rivières actuelles. Ce phénomène est très typique le long de la Lys et de l'Escaut en amont de Gand, où ces sables contrastent assez nettement avec les sols plus lourds situés à plus grande distance des rivières. La zone sableuse au nord de la Haine doit également être rangée parmi les sables locaux de ce type.

Un second cas se présente dans les zones sableuses homogènes, où du sable a été remanié par voie éolienne pour former des dos généralement à orientation WSW-ENE. Ce phénomène est particulièrement visible dans la grande plaine sableuse au nord et au nord-est de Gand. Un dos, nettement plus important, s'étend à partir de Gistel à travers de la région brugeoise et le nord de la Flandre Orientale pour plonger sous les polders du Pays de Waas à hauteur de Kieldrecht.

En Campine des sables de ce type se localisent sur les parties les plus élevées des interfluves.

La limite de la zone à dépôts pléistocènes épais dans la Vallée Flamande entoure une région, où l'épaisseur de la couverture quaternaire atteint au moins 10 m et dans certains cas même 30 m. Durant le Pléistocène récent, les rivières se sont fortement creusées; ce phénomène s'est probablement produit à partir du Saalien ou même de l'Elstérien, mais il a été repris et s'est encore amplifié au début du Weichsélien. Le comblement date en partie de l'Eemien, mais surtout de phases plus tardives du Weichsélien. En majeure partie ce comblement a eu lieu sous des climats froids et pour cette raison on le décrit actuellement très souvent comme fluviopériglaciaire.

Cette plaine de remblaiement dénommée «Vallée Flamande» atteint sa plus grande largeur au nord de Gand. Sa limite ouest correspond à peu près au canal de dérivation de la Lys, sa limite nord-est à la bordure du Pays de Waas, tandis que sa limite sud-est suit approximativement l'Escaut entre Gavere et Termonde. A cette plaine se rattachent plusieurs branches secondaires: la plaine de la Lys, la plaine du Haut-Escaut entre Gavere et Tournai, la plaine de la Dendre jusqu'à Grammont et surtout la plaine (que l'on pourrait nommer du Pré-Rupel) entre Termonde et Malines.

Les matériaux de remblaiement de cette plaine se composent en surface surtout de sable ou plus rarement de

limon sableux ou de limon, mais en profondeur leur texture varie fortement: limon, sable fin, sable grossier, parfois même gravier ou tourbe. Pour la plupart ils sont d'âge weichsélien, mais dans les parties plus profondes existent également des matériaux relativement grossiers, auxquels on attribue un âge eemien et une origine estuarienne. En bordure de cette plaine de remblaiement subsistent des témoins de remblaiements plus anciens d'âge eemien, saalien, voire holsteinien.

L'unité 15 se limite presque exclusivement aux larges plateaux à faible relief de l'Ardenne. Des matériaux limoneux peuvent y avoir été apportés par voie éolienne, comme cela s'est produit dans les régions voisines. En partie la couverture quaternaire y est également d'origine locale; elle contient des produits d'altération du substrat local: des matériaux sablo-limoneux, limoneux ou argileux mélangés à des fragments rocaillieux plus ou moins friables (schistes, phyllades ou grès) et parfois à des fragments non ou peu altérés de roches résistantes, telles que des quartzites ou des quartz filoniens. La teneur en fragments rocaillieux reste toutefois en général assez faible (5 à 15 %).

On suppose que ces matériaux se sont mélangés par solifluxion et cryoturbation. Dans cette unité l'épaisseur de la couverture limoneuse hétérogène dépasse le plus souvent 1 m. La teneur en éléments grossiers augmente généralement en profondeur. Parfois on passe à des matériaux de couleur rougeâtre, considérés comme des vestiges d'une pédogénèse ou altération plus ancienne, peut-être tertiaire. Souvent le passage de la couche de solifluxion aux matériaux d'altération in situ ne se décèle que difficilement.

L'unité 16 comprend les alluvions anciennes qui présentent en surface des profils pédologiques nettement marqués et qui datent vraisemblablement du Weichsélien ou au moins du Tardiglaciaire.

Des *symboles* indiquent la présence de dépôts particuliers à la base de la couverture weichsélienne.

Les *dépôts de Meetkerke* se trouvent dans la région de Jabbeke, Bruges et Eeklo à peu près au même niveau que ceux de la plaine maritime actuelle, auxquels ils ressemblent d'ailleurs fortement. Ils reposent généralement sur le substrat tertiaire et sont couverts par des sables d'âge weichsélien, eux-mêmes encore souvent enfouis sous les dépôts poldériens récents. On les considère comme des dépôts de plaine maritime d'âge eemien.

Les *dépôts d'Izenberge* ont été rencontrés dans le bassin de l'Yser, principalement sur le plateau d'Izenberge, à des cotes variant entre +5 et +15. Ils se composent de matériaux sableux avec nombreuses coquilles de *Cardium edule*. Ils reposent sur l'argile yprésienne et sont couverts par des limons sableux d'âge weichsélien. On leur attribue un âge holsteinien.

PLEISTOCENE MOYEN

Sous cette rubrique sont rangés principalement les dépôts dits de terrasse. Surtout en Haute-Belgique, ces dépôts fluviatiles se localisent sur des replats le long des flancs de vallée à divers niveaux au-dessus des rivières actuelles. En Basse-Belgique on les rencontre également au sommet de certaines crêtes. Les principaux dépôts de terrasse occupent le bas-plateau de la Campine orientale, où se sont déposés d'importants épandages de matériaux de provenance mosane ou rhénane.

Dans *l'unité 17* la couche superficielle se compose de

matériaux graveleux empâtés dans une matrice sableuse ou argilo-sableuse. Elle couvre des aires réduites le long des vallées principales (Meuse, Sambre, Lesse, Ourthe, Semois). Certains méandres recoupés ont également été rangés dans cette unité. Une large traînée de matériaux graveleux coiffe la crête de partage entre les bassins de l'Yser et de la Lys dans la région d'Ypres.

Dans les *unités 17a et 17b* les dépôts de terrasse sont couverts d'une mince couche sableuse (environ 1 m), parfois à charge graveleuse. La distinction entre les deux unités repose uniquement sur leur position topographique: l'unité 17a se limite aux zones moins élevées (cotes inférieures à +50) au nord-est et à l'est du bas-plateau de la Campine orientale, tandis que l'unité 17b inclut la majeure partie de ce plateau, à des cotes variant entre +100 au sud-est et +50 au nord-ouest. La terrasse du bas-plateau de la Campine orientale est le plus souvent datée du Ménapien ou du Cromérien, tandis que les niveaux inférieurs sont considérés comme d'âge elstérien, saalien ou même plus récent. Une *ligne particulière* indique la limite occidentale des graviers de terrasse en Campine.

L'*unité 17c* englobe les zones où les graviers de terrasse sont enfouis sous une couche de limon d'au moins 1 m d'épaisseur. Elle correspond à quelques vastes terrasses le long de la Sambre et de la Meuse entre Charleroi, Namur, Liège et la frontière néerlandaise.

PLEISTOCENE ANCIEN OU PLIOCENE

Sous cette rubrique ont été groupés les dépôts dont l'âge pléistocène ancien est généralement admis ou qui ont été alternativement rangés dans le Pléistocène ancien ou le Pliocène.

Les dépôts à oolites silicifiées de l'*unité 18* se composent de petits galets de quartz laiteux fortement arrondis et bien calibrés avec de rares oolites silicifiées, empâtés dans une matrice argilo-sableuse rougeâtre bariolée. Ces graviers se localisent principalement sur la crête culminante de la Moyenne-Belgique, située immédiatement au nord de la vallée de la Meuse entre Namur et Liège. Localement on trouve sur les plateaux au sud et au sud-ouest de Liège des dépôts analogues, où la composante majeure est toutefois constituée de galets de quartzite moins bien arrondis. Dans les deux cas ces dépôts sont considérés comme les produits de démantèlement d'un continent profondément altéré. Actuellement on leur attribue le plus souvent un âge pliocène.

Dans la région mosane ces dépôts se trouvent sur de vastes plateaux couverts d'une couche limoneuse épaisse; on les a figurés sous l'*unité 18a*.

L'argile de la Campine de l'*unité 19* apparaît dans le nord de la Campine. Il s'agit en fait d'un complexe de dépôts argileux et sableux, vraisemblablement formés dans une plaine côtière et généralement considérés comme d'âge pléistocène ancien (tiglien).

Le sable de Brasschaat de l'*unité 20* affleure au sud de l'argile de la Campine. Il se compose de sable fin peu glauconifère, d'origine incertaine.

L'*unité 21* correspond au sable de Mol. Dans la région-type celui-ci se compose de sables très purs, parfaitement blancs, avec localement des intercalations ligniteuses. Son origine continentale est généralement admise. Par rapport au sable de Brasschaat il occupe une zone située plus à l'est. Les relations entre les deux dépôts restent encore obscures et il y a vraisemblablement passage

latéral entre les deux. Leur âge a été longtemps controversé, mais actuellement on tend plutôt à leur attribuer un âge pliocène.

En Campine les dépôts précités sont généralement couverts d'une couche de sable weichsélien d'épaisseur variable. Ils ne sont indiqués comme tels sur la carte que si ils apparaissent à faible profondeur (< 1 m).

Leur extension vers le sud est indiquée par des *lignes particulières*.

REGIONS SANS OU AVEC MINCE COUVERTURE QUATERNAIRE

Les unités 22 à 35 ont trait à des régions où le manteau quaternaire est relativement mince (< 1 m) ou même complètement absent. En Basse- et Moyenne-Belgique elles occupent des plages isolées de superficie variable, tandis qu'en Haute-Belgique elles couvrent de vastes zones continues.

COUVERTURE QUATERNAIRE PRINCIPALEMENT SABLEUSE

La couverture quaternaire se compose de sable contenant une proportion variable d'éléments résiduaux (graviers, fragments rocaillieux) ou remaniés à partir du substrat. *L'unité 22* groupe les zones à substrat tertiaire sableux ou argileux de la région sablonneuse, *l'unité 23* celles à substrat crayeux ou marneux d'âge sénonien ou turonien de la bordure nord du bassin de la Haine.

COUVERTURE QUATERNAIRE PRINCIPALEMENT SABLO-LIMONEUSE OU LIMONEUSE

L'unité 24, localisée surtout en Moyenne-Belgique, comprend les zones où un substrat antéquaternaire sableux ou argileux affleure ou n'est recouvert que d'une mince couverture quaternaire de texture limoneuse, sablo-limoneuse ou argileuse mélangée à des éléments d'origine locale ou résiduaire (sable, argile, fragments rocaillieux, gravier).

Les unités 25 à 28 correspondent principalement à des zones à substrat mésozoïque. *L'unité 25* est caractérisée par un substrat crayeux affleurant ou apparaissant sous un mince couche limoneuse à charge d'éléments locaux (fragments de craie et de silex, argile d'altération). Dans

l'unité 26 le substrat est marneux ou argileux: souvent la couche superficielle est argileuse, mélangée à une certaine proportion de limon. *L'unité 27* se localise dans la Lorraine belge; les grès jurassiques sont souvent altérés en un matériau sableux surmonté ou non d'une mince couche de texture sablo-limoneuse. Les macignos (grès calcaires ferrugineux) s'altèrent généralement en matériaux argileux, limono-caillouteux ou sablo-limoneux. Enfin *l'unité 28* inclut les zones sur calcaires jurassiques altérés en une argile plus ou moins caillouteuse parfois couverte d'une mince couche limoneuse.

COUVERTURE QUATERNAIRE PRINCIPALEMENT LIMONO-CAILLOUTEUSE

Les dernières unités (29 à 35) correspondent à des zones où une roche cohérente se trouve à faible profondeur, généralement sous une couverture limono-caillouteuse peu épaisse (< 1 m), où des fragments rocaillieux reflètent la lithologie du substrat local plus ou moins altéré.

Pour *l'unité 29* le substrat se compose de conglomérats et de marnes (Permien, Trias), la couverture de matériaux limoneux à charge graveleuse. Elle se localise dans le graben de Malmédy et le long de la bordure nord de la Lorraine belge.

L'unité 30 groupe des zones à substrat schisteux d'âge variable. En général ces zones ont été soumises à une érosion intense et le substrat peu altéré s'y trouve à faible profondeur. La couverture limoneuse, criblée d'innombrables petits éclats de schiste, est relativement mince. Ceci est surtout le cas en Famenne et en Fagne sur schistes du Dévonien moyen et supérieur. Sur les schistes du Carbonifère supérieur et du Silurien l'altération est souvent plus profonde et la couverture quaternaire plus épaisse, plus argileuse et moins caillouteuse.

Les zones à substrat calcaire sont groupées dans *l'unité 31*. La couverture se compose de matériaux limoneux, souvent mélangés à de l'argile d'altération et à des fragments de calcaire silicifié ou non. Les calcaires appartiennent à deux grandes unités stratigraphiques: le Carbonifère inférieur (Dinantien, «Calcaire carbonifère») surtout dans le Condroz et le long du Sillon Sambre et Meuse; le Dévonien moyen et supérieur (Frasnien, Givetien et Couvinien) surtout le long de la bordure méridionale de la Famenne et la Fagne. En général les calcaires carbonifères sont plus profondément altérés que les calcaires dévoniens. Dans ce dernier cas la couverture quaternaire est souvent même quasiment absente.

L'unité 32 marque les zones de transition entre les schistes (ou éventuellement les psammites) et les calcaires. Le substrat se compose de schistes calcaires et de calcaires schisteux. L'unité se localise surtout en Famenne et en Fagne, sur Dévonien moyen ou supérieur. Souvent le substrat est assez peu altéré et la couverture quaternaire très mince.

Dans *l'unité 33*, typique pour le Condroz, le substrat se compose de grès feldspathiques micacés nettement stratifiés («psammites»). Sur les plateaux ce substrat est souvent profondément altéré en un sable argileux micacé. La couverture quaternaire en général assez épaisse (60-100 cm) est le plus souvent de texture sablo-limoneuse.

L'unité 34 s'intercale entre les unités 33 (sur psammite) et 30 (sur schiste), dans la zone de transition entre le Condroz et la Famenne; le substrat composé de psammites schisteux ou de schistes gréseux est souvent peu altéré et uniquement couvert d'une mince couverture très

caillouteuse.

C'est l'*unité 35* qui englobe de loin la majeure partie de la Haute-Belgique; elle couvre à peu près toute l'Ardenne, à l'exception des zones cartographiées sous l'unité 15. La différence entre les deux unités est d'ailleurs relativement mineure: dans l'unité 15 la couverture limono-caillouteuse est en moyenne plus épaisse et moins caillouteuse. Dans l'unité 35 cette couverture est en général de texture sablo-limoneuse et contient des fragments de schiste, de phyllade, de grès ou de quartzite ainsi que les produits d'altération de ces roches. L'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse atteint le plus souvent 60-100 cm. Le substrat se compose de roches schisteuses, phylladeuses ou gréseuses d'âge éodévonien ou cambro-ordovicien.

FACIES D'ALTERATION

Le substrat préquaternaire est très souvent affecté par des phénomènes d'altération, tels que décalcification de sédiments argileux ou sableux, oxydation de roches ferrugineuses ou fragmentation de roches cohérentes. Seuls trois faciès d'altération ont été indiqués comme tels vu leurs caractères typiques et leur présence dans les couches superficielles.

Le *grès limonitique* se forme par altération de sables glaconieux. Ce faciès est fréquent sur les sables diestiens du Hageland et de la Campine méridionale. Des grès limonitiques se trouvent également dans l'est du Brabant sur sable bruxellien, mais leur extension est moins bien connue et on ne les rencontre que rarement dans les couches superficielles. Pour ces raisons ils n'ont pas été figurés sur la carte.

Le *silex ou le calcaire silicifié* est très fréquent; sur craie les silex non solubles sont concentrés dans les faciès d'altération profonds («argile à silex») ou se répartissent dans la couverture quaternaire limoneuse ou sablo-limoneuse. Sur les plateaux du Condroz les calcaires sont souvent profondément altérés et silicifiés. Ici également les fragments de calcaire silicifié sont souvent remaniés dans la zone d'altération et mélangés avec une certaine quantité de sable ou d'argile tertiaire. Sur craie et surtout sur calcaire l'épaisseur de la zone d'altération peut être très considérable, principalement dans les poches de dissolution

L'*altération argileuse superficielle* apparaît dans les zones à substrat schisteux de la Famenne et de la Fagne. Il ne s'agit pas ici d'altération ancienne comme dans les deux cas précédents, mais d'un phénomène récent lié au relief très plat et au drainage défavorable. La couche d'argile d'altération reste d'ailleurs relativement mince (20-40 cm).

UNITES NON DIFFERENCIÉES

Surtout en Moyenne- et Haute-Belgique les *dépôts de rivières et de ruisseaux en bandes étroites* sont représentés par des lignes spéciales, pour autant qu'ils constituent des tronçons importants du réseau hydrographique, indépendamment de leur largeur. Les dépressions «sèches»

ne sont pas indiquées, bien que dans certains cas elles forment un réseau très dense et parfois fortement ramifié, surtout dans les régions à sous-sol perméable (sable dans le Brabant, craie en Hesbaye, calcaire en Condroz).

Les *dépôts sur fortes pentes* ne sont pas différenciés. Les flancs escarpés des vallées de la Haute-Belgique sont pour la plupart cartographiés de cette manière. Cette unité inclut aussi bien des affleurements de roches cohérentes que des zones avec une couverture très caillouteuse reposant sur un substrat faiblement ou non altéré et des zones à couverture caillouteuse plus épaisse dans les segments concaves ou au bas des pentes.