

PEDOLOGIE

SOCIÉTÉ BELGE DE PEDOLOGIE
BELGISCHE BODEMKUNDIGE VERENIGING

MEMOIRE

1

VERHANDELING

R. Maréchal

Contribution à l'étude des terrains
superficiels de la région condrusienne

Edité avec le concours de la Fondation Universitaire
et du Ministère de l'Instruction Publique
Uitgegeven met de steun van de Universitaire Stichting
en van het Ministerie van Openbaar Onderwijs

1958

Van der J. Ameroyckx.
Les renseignements gratuits
R. Tavernier

Préface

Le levé systématique de la carte des sols détaillée du pays constitue l'objectif principal du Comité pour l'Établissement de la carte des sols et de la végétation de la Belgique, créé en 1947 sous les auspices de l'Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture. Cette carte est éditée en planchettes à l'échelle du 20 000^e, accompagnées de notices fournissant les éléments nécessaires à leur lecture et à leur interprétation. De ce fait ces textes explicatifs ne permettent pas de présenter une vue d'ensemble au sujet de la constitution des sols de régions dépassant le cadre d'une planchette. Pour cette raison, il a paru souhaitable d'écrire des mémoires de caractère régional, dans lesquels seraient exposés non seulement les principaux résultats de la cartographie des sols mais également certains aspects d'intérêt scientifique ou pratique mis en évidence par ces recherches.

L'auteur du présent mémoire, M. R. MARÉCHAL, a dirigé depuis dix ans avec une rare compétence et beaucoup d'assiduité les levés de la carte des sols dans la région Condrusienne, d'abord comme assistant, puis comme chef des travaux du Centre de Cartographie des Sols et enfin, après son transfert au Laboratoire de Géologie de l'Université de l'Etat à Gand, comme collaborateur libre. Dès le début des travaux il ne s'est pas limité à la simple cartographie des sols, mais il s'est intéressé également aux problèmes concernant la morphologie de la région et la genèse des dépôts superficiels. Grâce à cette initiative il est parvenu graduellement à dégager de cette étude des conclusions de portée plus générale. Ce travail, le plus important de ce genre paru jusqu'à présent en Belgique, fait de la région Condrusienne une des régions les mieux connues au point de vue du milieu physique.

Puisse ce mémoire servir d'exemple pour des études analogues concernant d'autres régions du pays.

R. TAVERNIER,
Directeur du Centre de Cartographie des Sols.

John P. Thompson

1870

1870

1870

Avant-Propos

Au moment où sort de presse ce mémoire, fruit d'une dizaine d'années de recherches dans une région qui depuis lors me tient particulièrement à cœur, j'éprouve une très grande satisfaction à remercier tous ceux qui ont contribué à sa réalisation.

Sans les possibilités matérielles offertes par l'I.R.S.I.A. un travail d'aussi longue haleine aurait été irréalisable. A la Direction de cet organisme, plus particulièrement à M. L. HENRY, directeur, à M. M. C. THEYS, secrétaire général et à M. J. FERANGE, conseiller scientifique, je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements.

C'est avec un réel plaisir que je saisis l'occasion de dire ici ma gratitude toute cordiale à mes Maîtres,

à M. le Professeur V. VAN STRAELEN, Président du Comité pour l'Etablissement de la carte des sols et de la végétation de la Belgique, dont j'ai toujours hautement apprécié la bienveillante attention et qui sans cesse a tenté de me faire profiter de sa très vaste érudition,

à M. le Professeur R. TAVERNIER, Directeur du Centre de Cartographie des Sols, qui sans interruption a guidé mes recherches et dont les encouragements continuels, je dirais même quotidiens, ont été le meilleur soutien dans mes efforts,

à M. le Professeur A. HACQUAERT, qui malgré ses multiples charges d'enseignement, m'a laissé la plus grande liberté après ma nomination comme chef des travaux dans son laboratoire pour me permettre de mener à bien cette étude,

à M. le Professeur W. DEKEYSER, qui m'a témoigné un intérêt soutenu au cours de mes travaux et qui s'est toujours efforcé à me fournir les renseignements désirés.

Je garde le meilleur souvenir des nombreuses excursions dans les divers secteurs ainsi que des longues, parfois passionnées mais toujours fructueuses discussions avec mes collègues du Centre de Cartographie des Sols. Dans mes recherches j'ai profité de leur expérience acquise en d'autres régions et le système de classification et de cartographie de sols suivi dans ce travail est leur œuvre com-

mune, mise au point sous la direction avisée de M. le Professeur R. TAVERNIER.

Je tiens également à remercier les professeurs et collègues, tant belges qu'étrangers, qui m'ont fait l'honneur et le plaisir de visiter le secteur de cartographie du Condroz et avec lesquels j'ai eu des échanges de vue du plus haut intérêt. Je me bornerai à citer M. le Professeur C. H. EDELMAN, M. G. C. MAARLEVELD et mes collègues de la Stichting voor Bodemkartering des Pays-Bas ainsi que M. G. D. SMITH, Director of Soil Survey Investigations du U.S.D.A.

Je garde également un excellent souvenir de mes contacts avec les directeurs et les assistants des Laboratoires de Recherches Pédologiques de Gembloux, de Gand et de Louvain.

Mes remerciements s'adressent surtout à mes cartographes et amis qui ont effectué, souvent dans des conditions pénibles, avec un zèle et une conscience professionnelle auxquels je me plais à rendre hommage, les levés détaillés de la région Condrusienne, tout particulièrement à MM. H. VANDENHOUDT, F. B. OLDENHOVE DE GUERTECHIN et L. ADAM.

Aux membres du personnel du Laboratoire de Géologie de l'Université de Gand et du Centre de Cartographie des Sols qui ont dessiné de manière experte les cartes, les figures et les schémas, qui ont dactylographié le manuscrit, qui ont effectué les analyses ou qui m'ont aidé dans la correction des épreuves, je tiens à exprimer toute ma gratitude.

Finalement il m'est un plaisir de féliciter le personnel de l'Institut Géographique Militaire, qui sous la direction de M. E. GUSTIN, Chef de Service, a imprimé les belles cartes figurant en fin de ce mémoire.

Introduction

Le Condroz, région classique par excellence pour l'étude des terrains paléozoïques, a fait l'objet depuis le début du XIX^e siècle de publications extrêmement nombreuses. Dès 1808 J. B. D'OMALIUS D'HALLOY a déterminé les traits essentiels de la géologie et de la géomorphologie de cette région. Depuis lors d'éminents géologues se sont occupés à résoudre les divers problèmes que posent la stratigraphie et la tectonique des terrains paléozoïques du Condroz et des zones avoisinantes (A. DUMONT, J. GOSSELET, A. BRIART et F. L. CORNET, E. DUPONT, M. MOURLON, H. DE DORLODOT, P. FOURMARIER, F. KAISIN, X. STAINIER, A. RENIER, E. ASSELBERGHS)(1). Les vestiges postpaléozoïques ont également retenu depuis longtemps l'attention et ont été étudiés récemment par L. CALEMBERT [1945] et P. MACAR [1946]. Toutefois l'étude systématique des terrains superficiels de cette région n'a plus été effectuée depuis les travaux, d'ailleurs très remarquables pour leur époque, d'A. DUMONT et d'E. DUPONT.

La présente étude a pour but essentiel de remédier à cette lacune. Elle donne un aperçu général des résultats des levés de la carte pédologique au triple point de vue de la géologie des terrains superficiels, du développement des sols et de la morphologie du terrain. Les levés de cette carte ont débuté en 1949 et se sont poursuivis sans interruption jusqu'en 1956. A partir de 1955 les cartes ont subi une mise au point en vue de leur impression. Actuellement six planchettes, notamment Ciney, Natoye, Maffe, Leignon, Ohey et Modave ont déjà été imprimées; deux autres, Esneux et Tavier, sont à l'impression. La revision des planchettes restantes est en voie d'achèvement.

(1) Une liste bibliographique très complète des travaux de ces géologues figure dans le mémoire de F. KAISIN [1936].

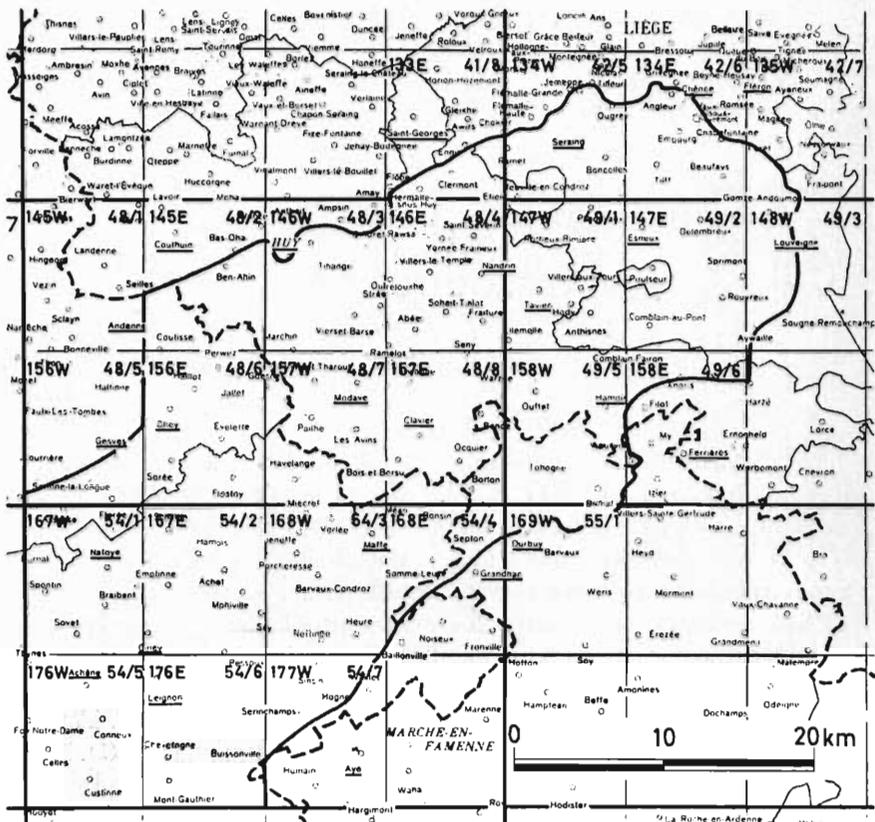


Fig. 1. — Délimitation de la région étudiée.

Plan d'assemblage des planchettes au 20 000^e.

Begrenzing van het bestudeerd gebied.

Kaartbladaanwijzer van de kaarten op schaal 1/20 000.

La région étudiée couvre approximativement une superficie de 120 000 ha. Elle est limitée au nord par la Meuse entre Andenne et Liège, par l'Ourthe et par la Vesdre entre Liège et Chaudfontaine. Elle comprend les planchettes topographiques de Nandrin, Tavier, Esneux, Ohey, Modave, Clavier, Hamoir, Natoye, Ciney, Maffe, Achène et Leignon, ainsi que la partie méridionale des planchettes de Couthuin, Huy, Saint-Georges, Seraing et Chênée. Elle englobe également certaines parties de planchettes limitrophes, e.a. l'ouest de la planchette de Louveigné, le nord de la planchette de Grandhan et le sud de la planchette de Gesves. La figure 1 donne le tableau d'assemblage de ces planchettes; les numérations sont celles adoptées pour les cartes pédologiques et les cartes topographiques du pays.

Au point de vue géographique la région étudiée correspond en majeure partie au Condroz central et oriental. Sa bordure septentrionale fait partie de l'Ardenne Condrusienne; vers le sud elle englobe une partie de la bordure orientale et septentrionale de la Famenne.

Les tracés de la carte des sols sont essentiellement basés sur les observations fournies par des sondages peu profonds mais très nombreux. En moyenne deux sondages sont effectués par ha. Quand la nature du sol le permet, ils sont poussés jusqu'à 125 cm de profondeur. Pour chaque point de sondage les propriétés essentielles du sol observé sont évaluées sur le terrain. De cette façon l'on détermine l'unité à laquelle ce sol appartient dans une classification, dont les principes seront exposés ultérieurement. Les tracés mêmes de la carte pédologique, délimitant l'extension probable des diverses unités de classification, sont obtenus par interpolation entre les points de sondage. La répartition des types de sol étant plus ou moins nettement liée à la morphologie du terrain,

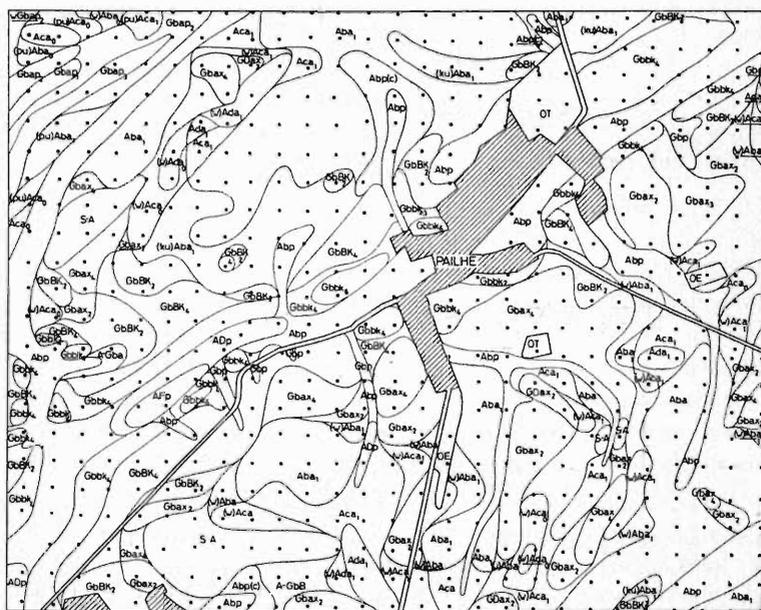


Fig. 2. — Carte pédologique levée suivant la méthode de cartographie en réseau (chaque point correspond à une observation). — Echelle 1/10 000.

Bodemkaart opgenomen in raaienkaartering (ieder punt stelt een waarneming voor). — Schaal 1/10 000.

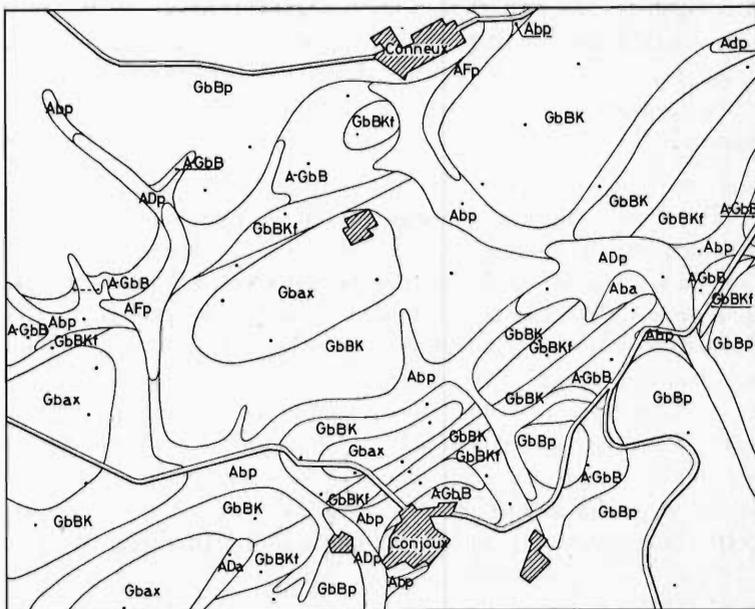


Fig. 3. — Carte pédologique levée suivant la méthode de cartographie libre.
Echelle 1/10 000.

Bodemkaart opgenomen in vrije kartering. — Schaal 1/10 000.

il est tenu compte de l'allure de la topographie dans l'établissement de ces tracés.

Dans la région étudiée les sondages ont été le plus souvent effectués en des points régulièrement espacés de 75 m et disposés selon un réseau rectangulaire. Cette méthode de cartographie est dénommée « cartographie en réseau ». Son emploi se révèle très commode dans la région condrusienne, où sur de vastes espaces largement ouverts et relativement peu accidentés, la nature des sols peut fortement varier sur de courtes distances. Dans les zones à parcellement peu dense le repérage des points de sondage s'effectue à la boussole, souvent selon des alignements nord-sud.

Par contre dans la méthode dite de « cartographie libre » l'emplacement des sondages est choisi en fonction même de la morphologie du terrain. L'emploi de cette méthode s'impose en terrain accidenté, où l'allure de la topographie est en relation étroite avec la constitution des sols. Cette méthode est également adoptée dans des cartographies basées sur un nombre relativement réduit de sondages, p.ex. dans des cartographies en terrain d'accès très malaisé ou dans des cartographies moins détaillées, effectuées à une échelle plus réduite.

Les figures 2 et 3 donnent des exemples de cartes pédologiques levées suivant ces deux méthodes.

Le levé sur le terrain s'effectue à l'échelle du 5 000^e à l'aide de cartes établies par commune à partir des plans cadastraux. Ensuite ces cartes sont réduites au 10 000^e et assemblées selon le découpage des planchettes topographiques. Lors de cette réduction les tracés de la carte sont éventuellement simplifiés. Après révision ces documents sont imprimés à l'échelle du 20 000^e.

Les diverses unités de classification ont été en outre caractérisées du point de vue physico-chimique par de nombreuses analyses effectuées dans les laboratoires de recherches pédologiques de Gembloux, Gand et Louvain, dont les collaborateurs prélèvent des échantillons de sol dans des profils spécialement creusés à cet effet.

Aperçu général de la genèse de la région

Le soubassement de la région est composé de roches paléozoïques cohérentes, plissées par suite de l'orogénèse hercynienne, dont la phase principale se situe vers la fin de l'ère paléozoïque. Au cours des périodes postpaléozoïques la chaîne hercynienne a été démantelée et graduellement nivelée.

Les roches paléozoïques sont de composition lithologique fort variable. Aussi bien les roches carbonatées que phylliteuses ou arénacées sont largement répandues.

Les différentes roches affleurent suivant des bandes parallèles de direction ouest-sud-ouest — est-nord-est. La constitution lithologique du substrat détermine les traits majeurs de la topographie, caractérisée par une succession de collines et de dépressions parallèles, correspondant respectivement à des bandes occupées par des roches relativement résistantes ou relativement tendres.

Le sommet des roches cohérentes est souvent assez profondément altéré. En fait ces faciès d'altération, d'ailleurs caractéristiques pour les divers types lithologiques, correspondent souvent à des vestiges d'anciens sols plus ou moins remaniés et/ou tronqués.

Dans la région il existe de nombreux vestiges de formations postpaléozoïques. Dans le nord-est des argiles ou conglomérats à silex témoignent de l'extension du Crétacé dans ce secteur. Des sédiments sableux ou argilo-sableux tertiaires couvrent les parties les plus élevées des plateaux dans le nord-est de la région étudiée, mais ailleurs ils se trouvent également conservés dans des poches de dissolution de roches calcaireuses. La composition de ces sédi-

ments est assez complexe. Leur âge est incertain (miocène et/ou oligocène).

Les zones calcaireuses sont en partie couvertes d'un dépôt argilo-sableux de caractère nettement résiduel, contenant de nombreux fragments de chert et de calcaire silicifié.

Dans la région liégeoise il existe sur des plateaux, au-dessus des sables tertiaires, des dépôts graveleux d'âge incertain, pliocène ou plio-pléistocène, communément appelés dépôts *Onx*.

Enfin le long des rivières principales des lambeaux d'alluvions anciennes, auxquels on attribue généralement un âge pléistocène moyen, s'étagent en plusieurs niveaux de terrasses.

Un soulèvement général de la région, intervenu vraisemblablement au cours du Quaternaire, a provoqué une reprise générale de l'érosion. Les vallées se sont profondément encaissées. L'érosion a été surtout active durant les périodes froides, par suite de la gélivation des roches, combinée à des phénomènes de solifluxion et de ruissellement très intenses.

Au cours de la dernière glaciation pléistocène la région a été couverte d'un dépôt d'origine nivéo-éolienne, composé en partie de particules loessiques amenées par le vent et en partie d'éléments d'origine locale, e.a. des fragments rocailleux remaniés par solifluxion. L'épaisseur de cette couverture est fort variable; en général elle décroît du nord vers le sud. L'élément éolien domine nettement dans les couvertures relativement épaisses (un mètre et plus), tandis que dans les couvertures relativement minces l'élément local prend une importance beaucoup plus grande. Sur la teneur en éléments d'origine locale est basée la distinction, d'ailleurs théorique et peu nette mais importante au point de vue pédologique et agronomique, entre limons homogènes (ou limons loessiques) à teneur très faible en éléments locaux et limons hétérogènes (ou dépôts de solifluxion) à teneur en éléments locaux relativement importante.

Sous l'influence de la végétation forestière, qui s'est établie dans la région durant la période postglaciaire, un profil de sol s'est développé dans les couches superficielles. Par suite de la présence d'une couverture végétale permanente l'effet de l'érosion a été très fortement réduit.

Lors de la mise en culture l'équilibre existant sous forêt entre les agents d'érosion et l'allure de la topographie a été rompu. L'érosion en nappe, due au ruissellement de l'eau de pluie, a causé la troncature plus ou moins prononcée des sols. Cette érosion est surtout marquée sur les parties hautes et convexes des pentes. Les matériaux enlevés ont été accumulés dans les fonds sous forme

de colluvions ou entraînés vers les vallées et sédimentés dans les plaines alluviales.

Topographie et hydrographie (cf. fig. 4)

Dans son ensemble la région fait partie d'un vaste plateau largement vallonné, entaillé par des vallées plus ou moins profondes. Sur le plateau l'altitude varie entre 200 et 340 m.

La majeure partie de la région étudiée appartient au Condroz proprement dit. Cette région naturelle y est limitée au nord et à l'est par une ligne passant par les villages de Gesves, Ohey, Marchin, Vierset, Villers-le-Temple, Nandrin, Esneux, Louveigné et Remouchamps, au sud par une ligne joignant Celles, Leignon, Pessoux, Barvaux-Condroz, Maffe, Bonsin, Borlon, Hamoir, Comblain-la-Tour et Aywaille. Vers l'ouest le Condroz s'étend en dehors de la zone étudiée; entre Waulsort et Yvoir il est traversé par la Meuse et se prolonge dans la partie centrale de l'Entre Sambre et Meuse jusqu'à la frontière française. Le relief y est caractérisé par une alternance de crêtes et de dépressions relativement étroites, mais qui s'étendent d'une manière régulière et continue sur de longues distances suivant une direction ouest-est dans la partie occidentale, suivant une direction ouest-sud-ouest — est-nord-est dans la partie orientale de la région. Ces crêtes sont souvent indiquées sous la dénomination locale de *tiges*. Dans le nord du Condroz la différence de niveau entre les crêtes et les dépressions est beaucoup plus accentuée que dans le sud, où elle peut même devenir quasi nulle. Cette différence de niveau s'accroît également à proximité des vallées principales.

Le Condroz est bordé au nord par l'Ardenne Condrusienne. Cette région, dont la largeur varie entre 2 et 6 km, est formée d'une succession de larges plateaux à pentes faibles, séparés par de profondes vallées. En certains endroits la bordure septentrionale de l'Ardenne Condrusienne forme le versant sud de la vallée de la Meuse. En d'autres endroits elle en est éloignée de quelques kilomètres. Elle est séparée du Condroz par une dépression généralement assez étroite et peu profonde, qui constitue la zone de transition entre ces deux régions. Vers l'est l'Ardenne Condrusienne se rattache à l'Ardenne proprement dite dans la région de Fraipont. Vers l'ouest elle s'étend jusqu'à la Meuse et se prolonge à l'ouest de ce fleuve par le plateau de la Marlagne vers la Thudinie. Les versants vers la Vesdre forment la transition entre l'Ardenne Condrusienne et la partie méridionale du Pays de Herve.

Au nord de l'Ardenne Condrusienne s'étend une région qui dans cette étude sera dénommée le Sillon de la Meuse. A l'est de Huy

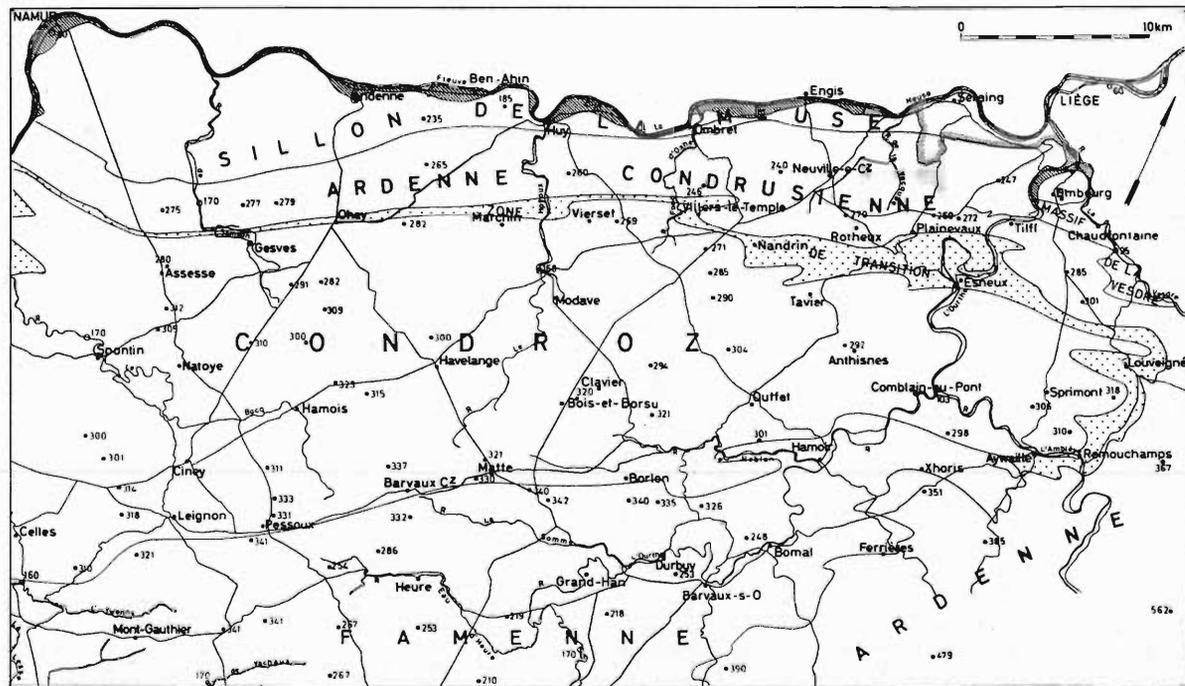


Fig. 4. — Subdivision de la région étudiée
 point : cote d'un point culminant
 cercle : cote dans une vallée.

Indeling van het bestudeerd gebied
 punt : peil van een culminatiepunt
 cirkel : peil in een vallei.

cette région se décompose en plusieurs aires isolées, longues de quelques kilomètres, larges au maximum de quinze cents mètres, s'étendant en pente douce à partir du versant de l'Ardenne Condrusienne jusqu'à la plaine alluviale de la Meuse ou formant des niveaux de terrasses limités par des versants assez raides. L'altitude y varie généralement entre 60 et 150 m. A l'ouest de Huy le Sillon de la Meuse forme une zone assez fortement accidentée, ravinée par de nombreux petits affluents de la Meuse. Vers l'ouest la largeur de cette région s'accroît; elle atteint environ 2 km au sud d'Andenne, 4 km au sud de Namur; elle se situe à une altitude sensiblement inférieure à celle de l'Ardenne Condrusienne.

D'une manière générale l'altitude des sommets dans ces trois régions augmente régulièrement vers le sud et le sud-est. Dans le Sillon de la Meuse à l'ouest de Huy les sommets culminent vers 200 m, en Ardenne Condrusienne entre 240 et 270 m, exceptionnellement vers 300 m entre l'Ourthe et la Vesdre; dans le Condroz proprement dit les sommets des crêtes septentrionales atteignent 260 à 280 m, les sommets des crêtes centrales 280 à 300 m, tandis que les sommets des crêtes méridionales montent jusqu'à 340 m. Dans le Condroz la différence de niveau entre les crêtes et les dépressions ne dépasse généralement pas une cinquantaine de mètres.

La régularité du relief de ces trois régions n'est interrompue qu'à proximité des rivières, qui ont très souvent creusé des vallées profondément encaissées. Parmi les principales rivières traversant la zone étudiée figurent le Bocq, le Samson, le Hoyoux, l'Ourthe et l'Amblève. Leur cours est généralement dirigé vers le nord. Seule l'Ourthe traverse le Condroz de part en part. Les trois premières rivières prennent leur source dans le Condroz même et leur cours supérieur est en général peu encaissé. Le Bocq se dirige dans son cours inférieur vers l'ouest et ne traverse pas l'Ardenne Condrusienne. Par contre le Samson et le Hoyoux percent cette région par une vallée profondément encaissée. En outre de petits affluents de la Meuse, e.a. le Fond d'Oxhe et le ruisseau de la Vecquée, ont également entaillé profondément cette région.

Au sud du Condroz s'étend la Famenne, dont le relief présente un contraste saisissant avec le relief des régions précédentes. Le centre en est formé par une vaste dépression située à une altitude moyenne de 200 m. La bordure septentrionale présente un relief très fortement accidenté; l'altitude y varie entre 340 m à proximité de la dernière crête condrusienne et 200 m à proximité des vallées. De nombreux petits affluents ou sous-affluents de l'Ourthe et de la Lesse ont découpé ce versant, e.a. l'Ywenne, le Vachaux, l'Eau d'Heure, la Somme et le Neblon.

CHAPITRE I

Les Terrains superficiels

Les terrains superficiels se composent principalement de dépôts d'âge pléistocène supérieur, qui recouvrent la région d'un manteau d'épaisseur variable. Toutefois, quand ces dépôts n'atteignent qu'une épaisseur minime, les diverses formations sous-jacentes interviennent directement dans la constitution des terrains superficiels. Ce sont en premier lieu les formations paléozoïques plus ou moins altérées. Les formations postpaléozoïques présentent à ce point de vue une importance moins grande, étant le plus souvent réduites à l'état de lambeaux isolés.

De plus amples données concernant la géologie figurent dans le *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, dont les chapitres suivants présentent un intérêt particulier pour l'étude de la région :

- Le Silurien par P. MICHOT
- L'Eodévonien de l'Ardenne par E. ASSELBERGHS
- Le Mésodévonien par P. FOURMARIER
- Le Frasnien par P. DUMON, L. DUBRUL et P. FOURMARIER
- Le Famennien par J. BELLIERE
- Le Dinantien par G. MORTELMANS et P. BOURGUIGNON
- Le Namurien par A. DELMER et Ch. ANCIEN
- Le Westphalien par A. DELMER et Ch. ANCIEN
- Le Crétacé par R. MARLIÈRE
- L'Oligocène par L. CALEMBERT et M. GULINCK
- Le Quaternaire par R. TAVERNIER
- Les Terrasses fluviales et la Haute Belgique au Quaternaire par P. MACAR
- La Tectonique par P. FOURMARIER.

La plupart de ces chapitres sont accompagnés de listes biographiques importantes, tenues à jour jusqu'en 1954.

Pour l'étude du Quaternaire signalons les travaux de F. GULLENTOPS [1954] et de R. TAVERNIER et J. DE HEINZELIN [1957] au sujet de la chronologie du Pléistocène en Belgique, de J. ALEXANDRE [1958] sur la morphologie de l'Ardenne, de R. MARÉCHAL et G. C. MAARLEVELD [1955] sur l'extension des phénomènes périglaciaires en Belgique et aux Pays-Bas et de J. TRICART [1956] traitant du même sujet pour la France. Un aperçu des travaux, d'ailleurs assez rares, concernant l'étude des terrains superficiels dans la région condrusienne figure dans la publication de R. MARÉCHAL [1955].

Parmi les autres travaux récents concernant la géologie de la région il convient de citer les études de J. M. GRAULICH [1955], de P. FOURMARIER [1955] et de J. SWINNEN [1958] sur la tectonique des environs de Liège, de L. M. J. U. VAN STRAATEN [1954] sur la sédimentologie des psammites du Condroz, de P. SARTENAER [1956-1958] sur la stratigraphie du Famennien et de P. MACAR et J. MEUNIER [1955] sur la composition des graviers *Onx* de la Traînée mosane.

I. LES FORMATIONS PALEOZOIQUES ET LEURS DEPOTS D'ALTERATION

A. APERCU SOMMAIRE DE LA STRATIGRAPHIE ET DE LA TECTONIQUE

Le tableau 1 donne un aperçu général de la stratigraphie et de la composition lithologique des formations paléozoïques de la région. Ce tableau est principalement établi à partir des données du *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*. La subdivision du Frasnien a été considérablement simplifiée. Le Silurien, le Couvinien, le Givetien et le Westphalien, dont l'extension dans la région est relativement minime, n'ont pas été subdivisés.

Au point de vue tectonique (cf. fig. 5) la région étudiée appartient dans sa quasi totalité au bassin (synclinorium) de Dinant. Sa bordure septentrionale fait partie du bassin (synclinorium) de Namur et son extrémité nord-est du massif de la Vesdre. Le bassin de Namur est séparé du bassin de Dinant et du massif de la Vesdre par une grande faille de charriage, souvent désignée sous le nom de Faille eifélienne, qui à l'ouest d'Engis traverse une aire d'allure anticlinale, constituée de roches siluriennes et

TABLEAU 1

ÉCHELLE STRATIGRAPHIQUE DES FORMATIONS PALÉOZOIQUES

CARBONIFÉRIEN

Westphalien	schistes, grès, psammites
Namurien	
Namurien supérieur : assise d'Andenne	schistes, grès, quartzites, poudingues
Namurien inférieur : assise de Chokier	schistes, phtanites
Dinantien	
<i>Viséen</i>	
Viséen supérieur : assise de Bioul et de Warnant	calcaires, schistes, phtanites
Viséen moyen : assise de Namèche	calcaires
Viséen inférieur : assise de Dinant	calcaires, dolomies
<i>Tournaisien</i>	
Tournaisien supérieur : assise de Celles	calcaires, dolomies
Tournaisien moyen : assise de Maredsous	schistes, calcaires
Tournaisien inférieur : assise d'Hastière et d'Étroengt	schistes, psammites, calcaires

DÉVONIEN

Néodévonien

Famennien

Famennien supérieur : assise d'Évieux assise de Montfort	psammites, schistes psammites
Famennien inférieur : assise de Mariembourg assise de Senzeille	schistes, psammites schistes

Frasnien

Frasnien supérieur	schistes, calcaires
Frasnien moyen	calcaires, schistes
Frasnien inférieur	calcaires, schistes

Mésodévonien

Givetien

calcaires, schistes; grès, poudingues
à la base

Couvinien

schistes, grès, poudingues

Eodévonien

Emsien

Emsien moyen et supérieur : faciès de Burnot	schistes, poudingues, quartzites
Emsien inférieur : faciès de Wépion	quartzites, schistes

Siegenien

Siegenien supérieur : faciès d'Acoz	schistes, grès
Siegenien moyen : faciès de Huy	schistes, grès, quartzites
Siegenien inférieur : faciès du Bois d'Ausse	schistes, quartzites

Gedinnien

Gedinnien supérieur	schistes, psammites, quartzites; poudingues, arkoses à la base
---------------------	---

SILURIEN

schistes

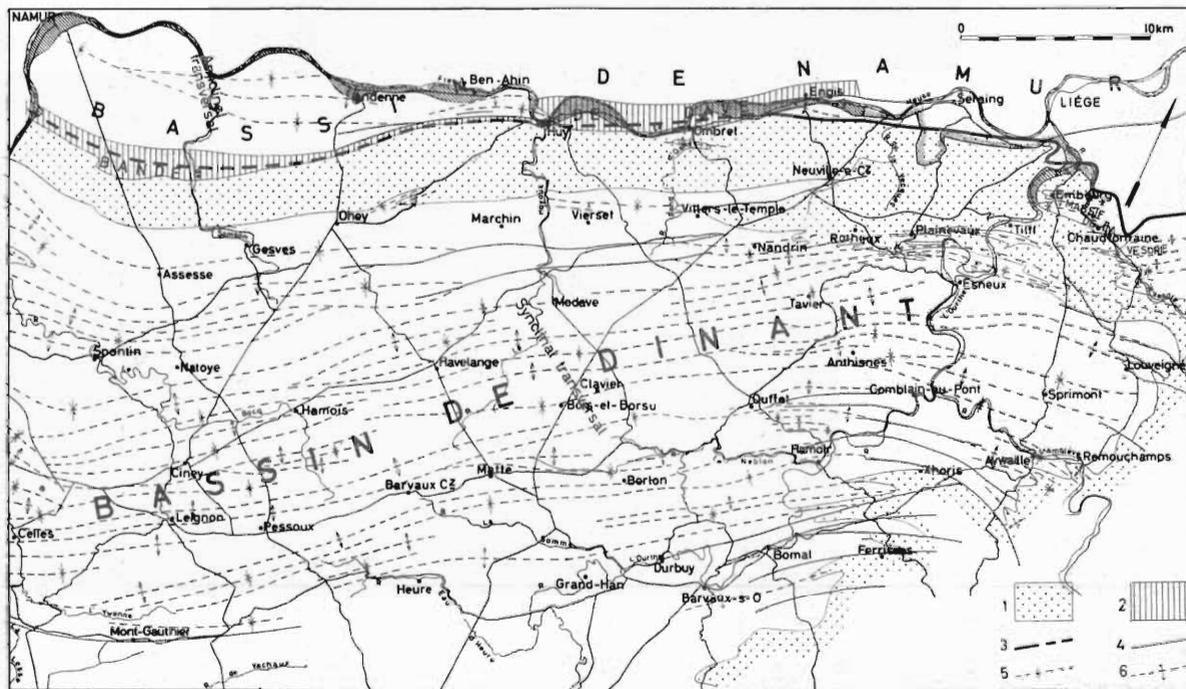


Fig. 5. — Esquisse tectonique de la région.

1. Eodévonien.
2. Silurien.
3. Faille eifelienne.
4. Autres failles.
5. Axe synclinal.
6. Axe anticlinal.

Tektonische schetskaart van de streek.

1. Onder-Devoon.
2. Siluur.
3. Eifeljaanse breuk.
4. Andere breuken.
5. As van synkлинаaal.
6. As van antikлинаaal.

généralement dénommée la bande de Dave, le massif de Dave ou la bande de Sambre-Meuse. Par suite de l'orogénèse hercynienne, dont la poussée était dirigée du sud vers le nord, le bassin de Dinant et le massif de la Vesdre ont été charriés vers le nord par-dessus le flanc sud du bassin de Namur.

Dans le bassin de Namur affleurent des roches dont l'âge varie entre le Mésodévonien et le Westphalien. Toutefois la puissance des assises dévoniennes y est beaucoup plus réduite que dans le bassin de Dinant. La majeure partie des roches y sont d'âge dinantien, namurien ou westphalien. Dans la partie méridionale de ce bassin les couches présentent une allure en « dressants »; elles sont le plus souvent quasi verticales ou déversées vers le nord; cette zone est également traversée par des failles. Dans le bassin de Namur la direction générale des plissements est orientée de l'ouest-sud-ouest vers l'est-nord-est. La grande faille de charriage, inclinée vers le sud, suit une direction analogue; elle est accompagnée de failles connexes entre lesquelles sont pincés des lambeaux de charriage, e.a. dans la région d'Engis et de Liège. Ces lambeaux de charriage se composent de roches d'âge mésodévonien, néodévonien et carboniférien.

Dans le bassin de Dinant les plis conservent la même direction que dans le bassin de Namur. Le long de la bordure nord de ce bassin affleurent les roches éodévoniennes. Leur puissance est très considérable, alors que dans le bassin de Namur elles sont absentes. Le centre du bassin de Dinant se compose d'une série de plis parallèles; les anticlinaux y sont formés de roches famenniennes, les synclinaux de roches dinantiennes, plus rarement namuriennes. Vers le sud les roches namuriennes et dinantiennes disparaissent; les plis sont développés uniquement dans des roches néo- ou méso-dévoniennes.

Dans le bassin de Dinant on a pu reconnaître le passage de plusieurs failles de direction ouest-sud-ouest — est-nord-est, e.a. dans la région du Hoyoux (Faille de Goesnes et Faille de Pont de Bonne), dans la région de Villers-le-Temple — Neuville-en-Condroz, ainsi que dans la région de l'Ourthe, entre Comblain-au-Pont et Bomal.

Le bassin de Dinant se prolonge vers le sud et vers l'ouest en dehors de la zone étudiée. A l'est de l'Ourthe il se ferme, par suite du relèvement de son axe. La bande éodévonienne du bord nord de ce bassin se rattache par l'anticlinal de Fraipont à l'Eodévonien bordant le massif de Stavelot, situé en dehors de la zone étudiée.

Au nord de cet anticlinal une unité d'allure synclinale, dénommée le massif de la Vesdre, relaie le bassin de Dinant en direction

nord-est. Cette unité est presque entièrement située en dehors de la zone étudiée. Seule son extrémité occidentale en atteint l'angle nord-est dans la région d'Embourg et de Chaudfontaine. Le massif de la Vesdre est également limité au nord par la Faille eifélienne.

Les quatre régions naturelles distinguées correspondent à des unités tectoniques ou à des parties d'unités tectoniques. Le Sillon de la Meuse inclut le bassin de Namur et la bande silurienne de Dave; les roches schisteuses, schisto-gréseuses et calcareuses y dominent. L'Ardenne Condrusienne correspond à la bordure septentrionale du bassin de Dinant, où le substrat se compose de roches éodévoniennes et couviniennes schisto-gréseuses. Le Condroz comprend la partie centrale de ce bassin où affleurent alternativement les roches famenniennes psammitiques et les roches dinantiennes calcareuses. La Famenne inclut la partie méridionale de ce bassin, constitué principalement de roches néo- et mésodévoniennes calcareuses et schisteuses. La partie du massif de la Vesdre située dans la région étudiée peut être considérée comme la zone de transition entre l'Ardenne Condrusienne et la partie méridionale du Pays de Herve.

B. DESCRIPTION LITHOLOGIQUE

Les formations paléozoïques ont été groupées en de grands complexes lithologiques, caractérisés par la dominance nettement marquée d'un ou de plusieurs types de roche.

Ces complexes appartiennent à quatre types :

- 1) les complexes carbonatés : les roches les plus fréquentes sont le calcaire et (plus rarement) la dolomie; les niveaux siliceux (principalement les niveaux à cherts) et les niveaux schisteux (schistes, calcschistes, schistes noduleux) peuvent être dans leur ensemble considérés comme des inclusions d'importance mineure; les niveaux arénacés sont très exceptionnels;
- 2) les complexes schisteux : la roche dominante est le schiste, plus ou moins grossier; les niveaux arénacés (schistes psammitiques, psammites, grès, quartzites), siliceux (phtanites) et calcareux (calcschistes, schistes calcareux ou noduleux) n'ont qu'une importance minime;
- 3) les complexes psammitiques : le type de roche dominant est constitué d'un grès (psammite) à grain fin, riche en mica, nettement stratifié; les couches schisteuses sont parfois nombreuses mais généralement assez minces; certains niveaux sont composés de roches quartzitiques; les niveaux calcareux sont faiblement déve-

loppés et n'apparaissent que dans les couches de transition vers les complexes calcaireux ou schisteux;

4) les complexes schisto-gréseux : les roches schisteuses et les roches gréseuses alternent de façon plus ou moins régulière; parfois les roches schisteuses sont légèrement dominantes; parfois l'importance des deux groupes est sensiblement équivalente; les roches de caractère intermédiaire sont largement représentées; certains niveaux sont conglomératiques; les niveaux calcaireux sont exceptionnels.

1. Les roches carbonatées

Comme l'indique la figure 6, les roches carbonatées sont largement répandues dans la région. Elles appartiennent principalement à trois étages : le Dinantien, presque exclusivement constitué de roches carbonatées, le Frasnien, où ces roches dominent dans la partie moyenne et inférieure de l'étage, le Givetien, dont les calcaires forment la partie supérieure et moyenne.

Les roches carbonatées du bassin de Namur appartiennent en majorité à l'étage dinantien, qui prend un très large développement dans la partie centrale de ce bassin. Le long de la bordure méridionale se trouve une mince bande de calcaire frasnien. Cette bande est d'ailleurs discontinue, probablement par suite de l'existence de failles dans cette zone.

Dans la partie étudiée du massif de la Vesdre se trouvent des calcaires principalement d'âge frasnien.

Le long des bordures septentrionale et orientale du bassin de Dinant les calcaires givetiens et frasniens occupent une bande assez étroite, localement interrompue (Neuville-en-Condroz, Dolembreux) ou dédoublée (Nandrin, Rotheux, Plainevaux); ces calcaires forment la limite du Condroz avec l'Ardenne Condrusienne au nord et avec l'Ardenne à l'est; vers le sud-est ils se raccordent aux calcaires dévoniens de la Famenne.

Dans le Condroz les roches carbonatées prennent une grande extension; elles y affleurent en de longues bandes parallèles de largeur variable, correspondant à des synclinaux. Ces bandes calcaireuses se rejoignent dans la région des cours supérieurs du Hoyoux et du Neblon, par suite de l'existence d'un large synclinal transversal; les calcaires y occupent une vaste zone continue, uniquement interrompue dans le noyau des synclinaux par des bandes à substrat schisteux namurien.

En Famenne les roches calcaireuses sont d'âge frasnien ou givetien; au centre de cette région elles affleurent dans les axes anticlinaux, e.a. aux environs de Durbuy, de Nettinne et de Heure; elles

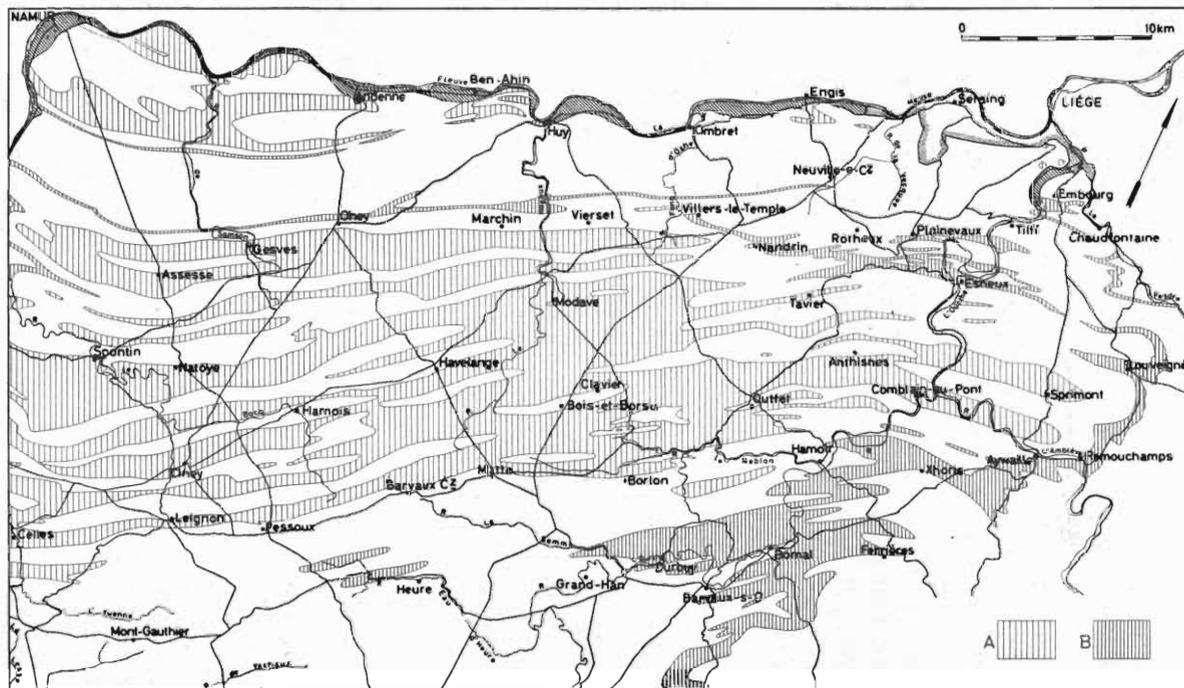


Fig. 6. — Extension des roches carbonatées
A. Dinantien — B. Frasnien-Givetien

Uitbreiding van de kalkachtige gesteenten
A. Dinantiaan — B. Frasniaan-Givetiaan.

forment une zone continue le long de la bordure méridionale de la Famenne. Entre Barvaux et Xhoris cette zone s'élargit considérablement par suite de l'existence de nombreux plis et failles, qui affectent les roches givetiennes et frasniennes.

Les calcaires dinantiens sont généralement de structure grenue ou compacte, plus rarement bréchoïde ou oolithique, de couleur gris clair à gris noirâtre, parfois massifs, le plus souvent stratifiés. Leur teneur en argile est relativement élevée. Les calcaires crinoïdiques sont très nombreux dans le Tournaisien. Certains niveaux sont dolomitiques, surtout dans le Tournaisien supérieur et le Viséen inférieur. La dolomitisation n'est toutefois pas liée à des niveaux stratigraphiques déterminés. Les niveaux cherteux sont très répandus, particulièrement dans le Tournaisien.

Dans le Tournaisien moyen et inférieur les roches schisteuses sont relativement importantes : elles constituent la base du Tournaisien inférieur (sous-assise d'Étroengt et de Comblain-au-Pont), la base et le sommet du Tournaisien moyen (schistes à *Spiriferina peracuta* et calcschistes de Maredsous); ils sont séparés par des niveaux de faciès calcaireux, notamment la partie supérieure du Tournaisien inférieur (sous-assise d'Hastière) et la partie moyenne du Tournaisien moyen (calcaire de Landelies). Ces trois niveaux schisteux n'existent d'ailleurs pas dans l'ensemble de la région étudiée. Les schistes sont de couleur olive, grise ou noire; ils sont généralement calcaireux et contiennent parfois des bancs de calcaires intercalés. Localement la base du Tournaisien inférieur présente même un faciès arénacé; elle est constituée d'un ensemble de schistes, de psammites et de macignos.

Les faciès schisteux apparaissent également dans la partie tout à fait supérieure du Viséen (schistes et phtanites de Warnant). L'importance de ces niveaux terrigènes est toutefois négligeable au point de vue de la constitution des couches superficielles.

En résumé, les roches dinantiennes du Condroz peuvent être subdivisées en deux grandes unités lithologiques : un complexe de base schisto-calcaire, correspondant au Tournaisien inférieur et moyen, formant la transition vers les roches psammitiques du Famennien et un complexe principal, essentiellement calcaireux, parfois dolomitique ou cherteux, correspondant au Tournaisien supérieur et au Viséen.

Les calcaires frasniens sont généralement compacts, de couleur gris clair à gris noirâtre, stratifiés ou massifs, parfois schisteux ou noduleux, parfois très purs. Localement ils sont dolomités, e.a. dans la région de Tohogne. Les niveaux schisteux intercalés sont nombreux; les roches schisteuses et macignoteuses constituent l'as-

sise inférieure le long de la bordure orientale du bassin de Dinant, ainsi que la base de l'assise moyenne entre Remouchamps et Bomal. Au sud de Barvaux les faciès schisteux dominant dans l'assise moyenne; les calcaires y forment toutefois des intercalations importantes, soit sous forme de calcaires stratifiés, soit sous forme de récifs de « marbre rouge » ou de « marbre gris ». Ce « marbre rouge » est en fait un calcaire compact massif à veines blanches dans une pâte de teinte beige à brun rougeâtre. L'assise supérieure schisteuse ou schisto-calcaire forme la transition vers les roches schisteuses du Famennien inférieur. Les roches schisto-calcaires frasniennes comprennent des schistes calcareux très fossilifères, des schistes à nodules calcaires, des calcschistes, des macignos et des calcaires noduleux. Leur couleur est grisâtre ou gris olive.

Le calcaire givetien est de couleur grise à noirâtre, souvent argileux. Dans la partie inférieure de l'étage les faciès schisteux grisâtres ou brun rougeâtre dominant; à la base se trouvent des grès et parfois des conglomérats à ciment gris clair ou des schistes rougeâtres, qui forment la transition vers les roches schisto-gréseuses du Couvinien.

Globalement les roches carbonatées dévoniennes n'ont pas la même homogénéité que les roches carbonatées dinantiennes. Les diverses assises présentent de fortes variations de faciès, soit dans le sens schisteux, soit dans le sens calcareux, exceptionnellement (à la base du Givetien) dans le sens gréseux ou même conglomératique. Au point de vue de la constitution des couches superficielles les variations de faciès sont très importantes; la zone des calcaires dévoniens se décompose en bandes souvent étroites de roches calcareuses, alternant avec des bandes schisto-calcaires.

Parmi les phénomènes d'altération affectant les calcaires il faut citer en premier lieu les silicifications. Les faciès silicifiés n'ont été observés que dans les parties les plus élevées de la région condrusienne. Localement les calcaires dinantiens peuvent y être silicifiés jusqu'à une profondeur de plusieurs mètres. Ces phénomènes semblent affecter plus particulièrement les niveaux chertueux. Par contre sur les niveaux dolomitiques ils n'ont pas été observés. Les calcaires silicifiés sont souvent de teinte gris clair, tranchant nettement sur la couleur noirâtre des cherts. Leurs cassures sont très nettes, conchoïdales; les fragments présentent des arêtes vives.

Les têtes de banc des roches calcareuses sont le plus souvent disloquées et fissurées sur une épaisseur considérable. La fissuration devient graduellement moins prononcée en profondeur. Au

sommet les roches sont décomposées en fragments dont le diamètre moyen est variable selon l'épaisseur des bancs. Ces fragments sont plus ou moins arrondis; tout au moins les arêtes en sont fortement émoussées. Au sommet ces fragments ne sont plus en relation avec la stratification originelle. Ensuite ces fragments deviennent graduellement plus gros et sont disposés suivant la stratification originelle. En profondeur, la roche devient graduellement compacte. Seuls subsistent les plans de stratification et les diaclases originelles.

En surface les fragments calcaireux présentent une teinte claire, gris pâle, brun clair ou blanchâtre, quelle que soit la couleur de la roche non altérée. Cette couleur pâle reste d'ailleurs limitée à la pellicule superficielle des fragments.

Les fragments calcaireux sont le plus souvent empâtés dans une argile brunâtre, constituée par le résidu de décalcification. Cette argile présente une structure extrêmement typique. A l'état sec elle s'effrite en de petits fragments, dont le diamètre moyen est d'environ 1 cm et qui présentent des faces lisses et des arêtes bien marquées.

Cette argile comble les interstices et fissures de la roche disloquée et tapisse les plans de stratification et les diaclases de la roche en place.

A proximité de la surface cette argile peut former une couche continue, parfois très pure et très peu caillouteuse. L'épaisseur de cette argile est très variable : dans certaines poches elle peut atteindre une épaisseur de deux mètres, tandis qu'à d'autres endroits elle ne recouvre qu'à peine les têtes de banc.

La texture de ces argiles est extrêmement lourde. Leur teneur en particules argileuses (particules de moins de 2 μ) varie entre 50 et 85 %. Leur teneur en particules sableuses (particules de plus de 50 μ) ne dépasse pas 10 %. Ces particules « sableuses » sont vraisemblablement constituées de très petits fragments de roche, probablement silicifiés, et de petites concrétions ferromanganeuses. La partie supérieure de ces argiles est de texture sensiblement plus légère. La teneur en argile diminue — elle atteint normalement 50 % — au profit de la fraction limoneuse (particules dont le diamètre varie entre 2 et 50 μ).

La figure 7 représente la composition granulométrique de différentes argiles d'altération de calcaire, dans un diagramme trian-

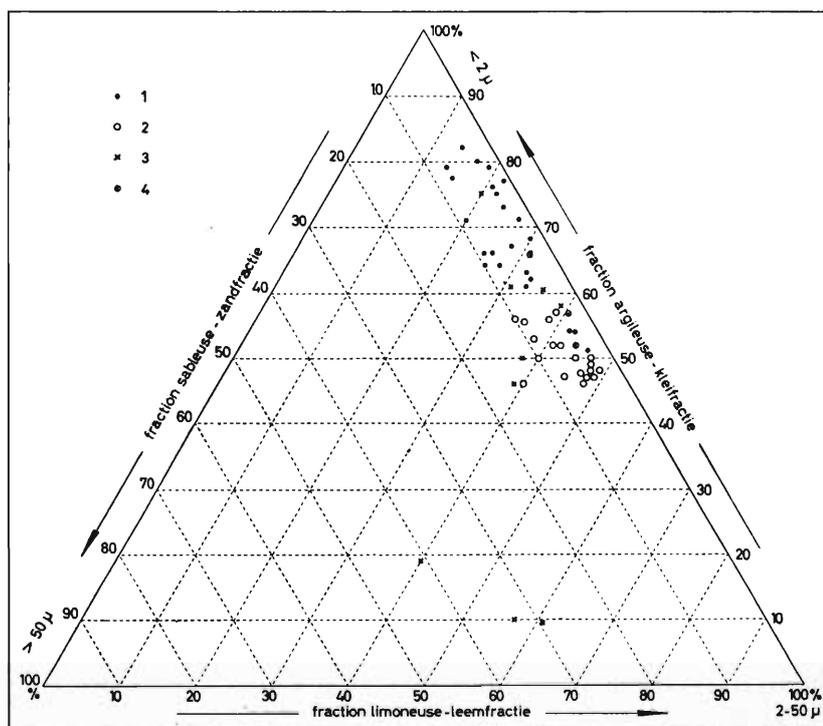


Fig. 7. — Composition granulométrique des argiles d'altération de calcaire

1. argile d'altération de calcaire
2. argile d'altération de calcaire : couche supérieure
3. argile ou «sable» d'altération de dolomique
4. argile d'altération de calcaire sous couverture limoneuse relativement épaisse (plus de 80 cm).

Granulometrische samenstelling van de kalksteenverweringskleien

1. kalksteenverweringsklei
2. kalksteenverweringsklei : bovenste laag
3. dolomietverweringsklei of «zand»
4. kalksteenverweringsklei onder betrekkelijk dik leemdek (meer dan 80 cm).

gulaire donnant les rapports entre les fractions argileuse, limoneuse et sableuse(1).

Les calcaires silicifiés sont également disloqués en surface, parfois même beaucoup plus intensément que les calcaires normaux. Au-dessus de la roche silicifiée en place se forme un amas de frag-

(1) Les diagrammes triangulaires figurant dans ce chapitre ont été établis d'après les données des analyses granulométriques effectuées par les laboratoires de recherches pédologiques de Gembloux et de Gand (cf. bibliographie).

ments de calcaire silicifié, dont l'épaisseur peut dépasser un mètre. Ces fragments ont un diamètre de quelques centimètres; ils sont toujours anguleux et présentent des arêtes vives. Dans les interstices de ces amas se trouve un matériau argileux. Au-dessus des calcaires silicifiés on n'a toutefois jamais observé la présence de couches argileuses continues et homogènes comparables aux argiles de dissolution des calcaires.

Dans les roches dolomitiques les têtes de banc sont également disloquées. Les fragments isolés de dolomie présentent des formes arrondies, de même que les têtes de banc in situ. Les interstices sont comblés de matériaux de texture sableuse, formés par de petits grains isolés de dolomie. Le passage de la roche à ce « sable » d'altération est beaucoup moins net que le passage de la roche calcaire à l'argile de décalcification. La partie extérieure de la roche dolomitique est plus ou moins pourrie et friable. Parfois la couleur de la roche friable est légèrement plus claire que celle de la roche dure. En surface les roches dolomitiques peuvent également fournir une argile comparable à l'argile d'altération du calcaire. Sa couleur est toutefois plus foncée; cette argile est souvent criblée de minuscules points gris foncé, probablement formés par de petits cristaux de dolomie en voie d'altération.

Les différents faciès d'altération des roches carbonatées se répartissent selon l'allure de la topographie. Sur les fortes pentes et en général aux endroits très exposés à l'érosion, on trouve la roche compacte, in situ, peu ou pas disloquée, éventuellement recouverte par une mince couche meuble. A des endroits moins érodés le calcaire est disloqué sur une certaine épaisseur et les interstices sont comblés par de l'argile de dissolution ou par du limon. A un stade d'altération plus avancé l'argile de dissolution forme une mince couche subcontinue au sommet de la roche calcaireuse. Enfin aux endroits les moins érodés cette couche devient plus épaisse, moins caillouteuse et n'est plus qu'exceptionnellement percée par des têtes de banc. Pour les roches dolomitiques une succession analogue peut être établie : roche dolomitique non altérée aux endroits fortement érodés, ensuite faciès d'altération « sableux », enfin faciès d'altération argileux.

La succession de ces faciès d'altération est relativement théorique pour la région condrusienne, d'autres facteurs, e.a. la présence des vestiges tertiaires, intervenant pour cette région. En fait les faciès à altération peu avancée dominant sur les pentes, tandis que les faciès d'altération argileux dominant en bordure des plateaux. Vers le milieu des plateaux les calcaires sont silicifiés ou recouverts par des vestiges de formations tertiaires.

Il est toutefois à noter que l'altération est en général plus poussée sur les calcaires dinantiens que sur les calcaires dévonien.

2. Les roches schisteuses

Les roches schisteuses, dont l'extension est indiquée par la figure 8, peuvent être subdivisées en trois groupes :

- les schistes « houillers », constituant la majeure partie des étages namurien et westphalien, à l'exception de l'assise d'Andenne, où les faciès arénacés sont largement répandus,
- les schistes « de la Famenne », constituant la partie inférieure du Famennien et la partie supérieure du Frasnien,
- les schistes siluriens.

Les roches schisteuses du bassin de Namur appartiennent en majeure partie aux étages namurien et westphalien. Dans la région étudiée à l'ouest de Huy elles sont pour la plupart d'âge namurien et localisées dans la partie centrale du bassin de Namur. A l'est d'Engis les roches schisteuses appartiennent surtout à l'étage westphalien. Le long de la bordure sud du bassin de Namur les schistes frasniens et famenniens n'occupent qu'une bande très mince, d'ailleurs interrompue par des failles.

Les roches schisteuses siluriennes affleurent dans la bande de Dave. Ce massif, dont la largeur ne dépasse pas un kilomètre, s'étend dans la région étudiée de Coutisse à Huy et se prolonge vers l'est le long de la Meuse jusque dans la région d'Engis. Entre ces deux dernières localités la plaine alluviale de la Meuse est principalement développée dans ces roches, de même que les niveaux de terrasses du versant sud de la vallée.

A l'extrémité occidentale du massif de la Vesdre les roches schisteuses du Famennien inférieur et du Frasnien supérieur n'ont qu'une extension très réduite.

Le long des bordures septentrionale et orientale du bassin de Dinant ces mêmes schistes occupent une bande étroite dans la zone de transition entre le Condroz et l'Ardenne Condrusienne ou l'Ardenne.

Certains axes synclinaux du Condroz sont formés par des schistes namuriens (à Assesse, Ramelot, Modave, Bois-et-Borsu, Clavier, Bende et Ocquier).

En Famenne les roches schisteuses famenniennes et frasniennes sont largement dominantes et prennent une très grande extension dans la partie centrale de cette région.

Les schistes houillers sont généralement de teinte gris olive à gris très foncé; dans l'étage namurien les roches sont souvent de

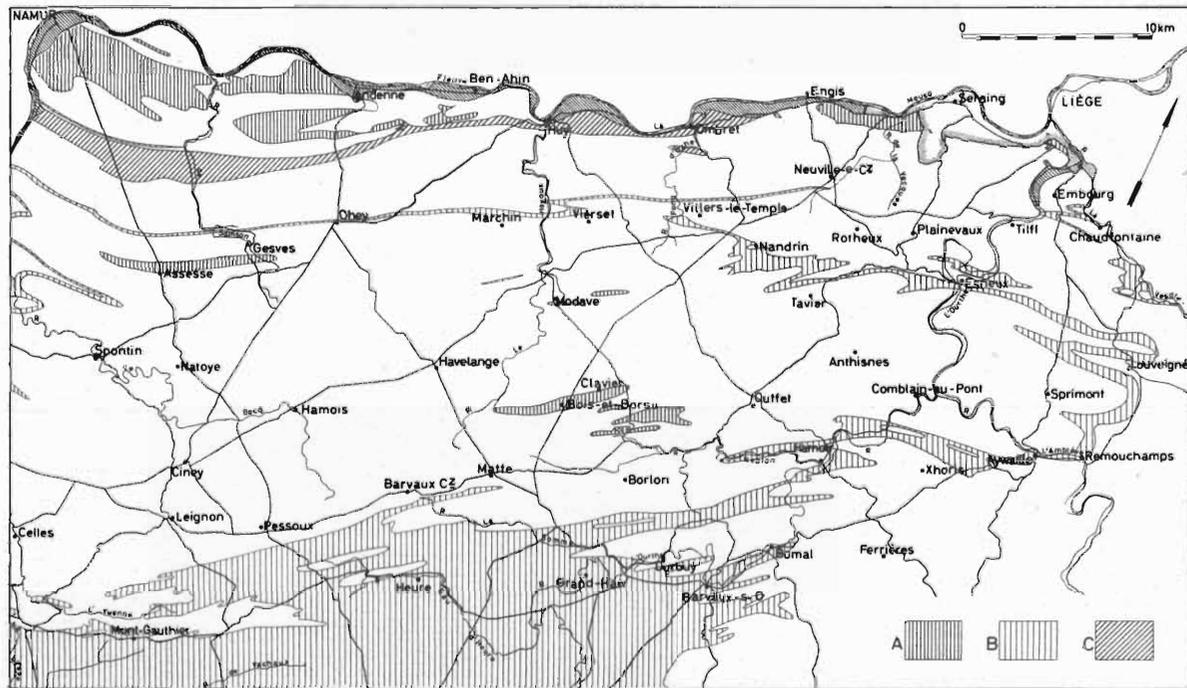


Fig. 8. — Extension des roches schisteuses
 A. Namurien-Westphalien
 B. Famennien-Frasnien
 C. Silurien.

Uitbreiding van de schieferige gesteenten
 A. Namuriaan-Westfaliaan
 B. Famenniaan-Frasniaan
 C. Siluur.

grain plus grossier que dans l'étage westphalien. Dans le premier étage les intercalations gréseuses sont d'ailleurs plus nombreuses. A la base du Namurien, dans l'assise de Chokier, les niveaux phtanitiques et ampélitiques sont très importants. Les phtanites sont généralement de teinte foncée, gris brunâtre à noirâtre.

Les schistes de la Famenne sont le plus souvent de teinte gris olive, plus rarement brun rougeâtre; les schistes frasniens sont généralement de grain plus fin que les schistes famenniens. Les premiers contiennent des niveaux calcarifères, les seconds des niveaux schisto-psammitiques.

Les schistes siluriens, de couleur gris olive à gris noirâtre, sont le plus souvent argileux; les intercalations arénacées ou calcaireuses sont exceptionnelles.

Le stade d'altération le moins avancé de ces roches se caractérise par la dislocation des têtes de banc en fragments de dimensions variables. Les schistes à grain grossier fournissent des fragments relativement volumineux dont le diamètre peut atteindre quelques centimètres. Les schistes à grain fin, particulièrement les schistes frasniens, se débitent souvent en très petits fragments. Ces fragments sont parfois couverts d'un enduit argileux de couleur brunâtre ou brun grisâtre.

A un stade d'altération plus avancé il se forme au sommet des schistes une argile schistoïde le plus souvent de couleur gris olive.

Enfin dans le stade d'altération ultime le schiste fournit une argile compacte, gris olive, parfois tachetée de brun vif, qui après dessiccation se débite en fragments polyédriques. L'épaisseur de cette argile compacte est généralement peu considérable (quelques décimètres); en profondeur elle passe à l'argile schistoïde, puis à la roche disloquée, enfin à la roche en place; parfois elle repose directement sur la roche en place.

Les roches phtanitiques sont très peu altérables. Normalement l'altération n'atteint que le stade de la roche disloquée. Les fragments très anguleux sont parfois recouverts d'un enduit argileux brunâtre. Les niveaux gréseux intercalés sont en général peu altérables. Au stade d'altération ultime les grès peuvent s'altérer en un matériau de texture sableuse.

Comme l'indique la figure 9 la teneur en argile des argiles d'altération de schiste varie normalement entre 25 et 60 % et la teneur en sable ne dépasse généralement pas 30 %. Pour les argiles schistoïdes la composition granulométrique reflète dans la fraction sableuse la présence de très petits fragments schisteux moins altérés, imparfaitement moulus lors des opérations de broyage pour la préparation des échantillons d'analyse.

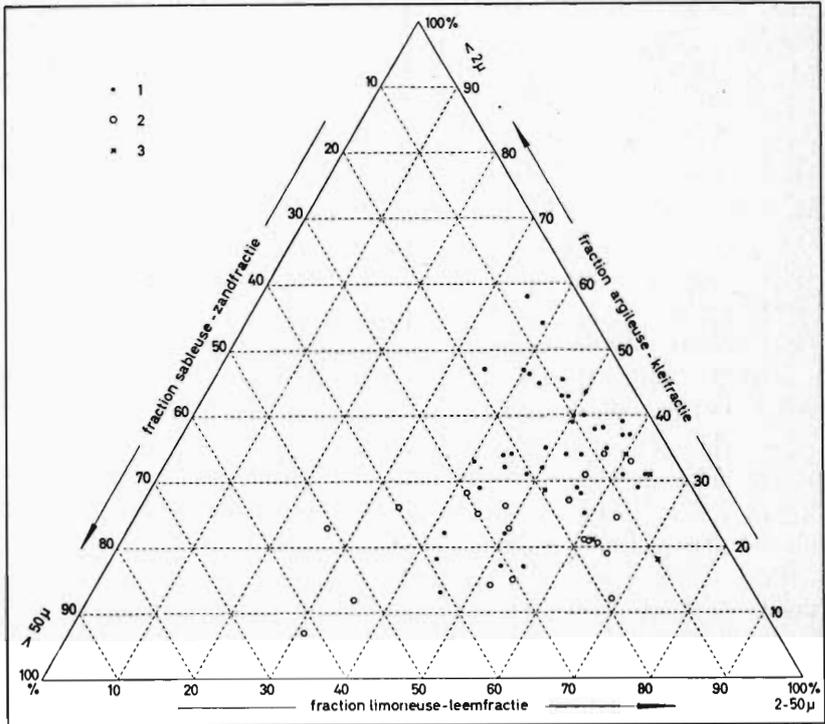


Fig. 9. — Composition granulométrique des argiles d'altération de schiste
 1. argile d'altération de schiste
 2. argile d'altération de schiste : couche supérieure
 3. argile d'altération de schiste sous couverture limoneuse relativement épaisse.

Granulometrische samenstelling van de schieferverweringskleien

1. *schieferverweringsklei*
2. *schieferverweringsklei : bovenste laag*
3. *schieferverweringsklei onder betrekkelijk dik leemdek.*

Les roches schisteuses sont en général très faiblement altérées. En Famenne le schiste non altéré se trouve très souvent immédiatement sous les sédiments de couverture. Les argiles d'altération ne s'y rencontrent que très sporadiquement. Ceci vaut également, mais dans moindre mesure, pour les schistes houillers du bassin de Namur, pour les schistes siluriens de la bande de Dave et pour les schistes famenniens et frasniens de la bordure septentrionale et orientale du Condroz. Dans cette région les schistes s'altèrent souvent en une argile compacte sur les sommets des crêtes à substrat namurien.

3. Les roches psammitiques

Les roches psammitiques appartiennent principalement à la partie supérieure de l'étage famennien (« psammites du Condroz »). Ces roches se trouvent sporadiquement dans d'autres étages, e.a. dans le Namurien, le Westphalien et le Gedinnien. Dans ces cas toutefois elles peuvent être considérées comme des inclusions mineures au milieu de roches schisteuses ou schisto-gréseuses et n'influencent que dans une faible mesure la constitution des couches superficielles. La figure 10 donne l'extension des roches psammitiques famenniennes.

Les roches psammitiques n'ont qu'une extension très réduite le long de la bordure méridionale du bassin de Namur : elles y occupent une mince bande, d'ailleurs entrecoupée par des failles. Ces roches se trouvent également dans les lambeaux de charriage le long de la bordure nord de l'Ardenne Condrusienne, e.a. à Engis, Streupas et Kinkempois. A l'extrémité occidentale du massif de la Vesdre les psammites affleurent dans l'axe synclinal de Ninane.

C'est dans le bassin de Dinant que les roches psammitiques prennent leur plus grande extension. Dans le Condroz typique les psammites famenniens forment les axes anticlinaux, affleurant selon de longues bandes parallèles, dont la largeur moyenne atteint environ 1 km et qui s'étendent sur des longueurs de plusieurs kilomètres à travers la région. La plupart de ces bandes psammitiques sont interrompues entre Modave et Ocquier, à la hauteur d'un large synclinal transversal.

Les psammites sont des grès à grain généralement fin à moyen, nettement et le plus souvent assez finement stratifiés, caractérisés par la présence de particules micacées orientées suivant les plans de stratification. Les intercalations schisteuses sont parfois assez nombreuses, mais généralement peu importantes.

Au sommet de l'étage, notamment dans la partie supérieure de l'assise d'Evieux, les niveaux schisteux deviennent plus importants et plus nombreux. La proportion des roches schisteuses et psammitiques y est à peu près équivalente. Normalement les roches y sont de couleur gris olive, parfois brun rougeâtre. Les psammites de cette assise sont de grain très fin, le plus souvent de couleur gris olive foncé, particulièrement riches en micas et très finement stratifiés. Ces roches se débitent en plaquettes très minces. Souvent elles contiennent des végétaux fossiles. Ces roches forment la transition vers les roches schisto-calcaires de la base du Dinantien.

Dans la majeure partie du Famennien supérieur, plus particulièrement dans l'assise de Montfort, les psammites typiques domi-

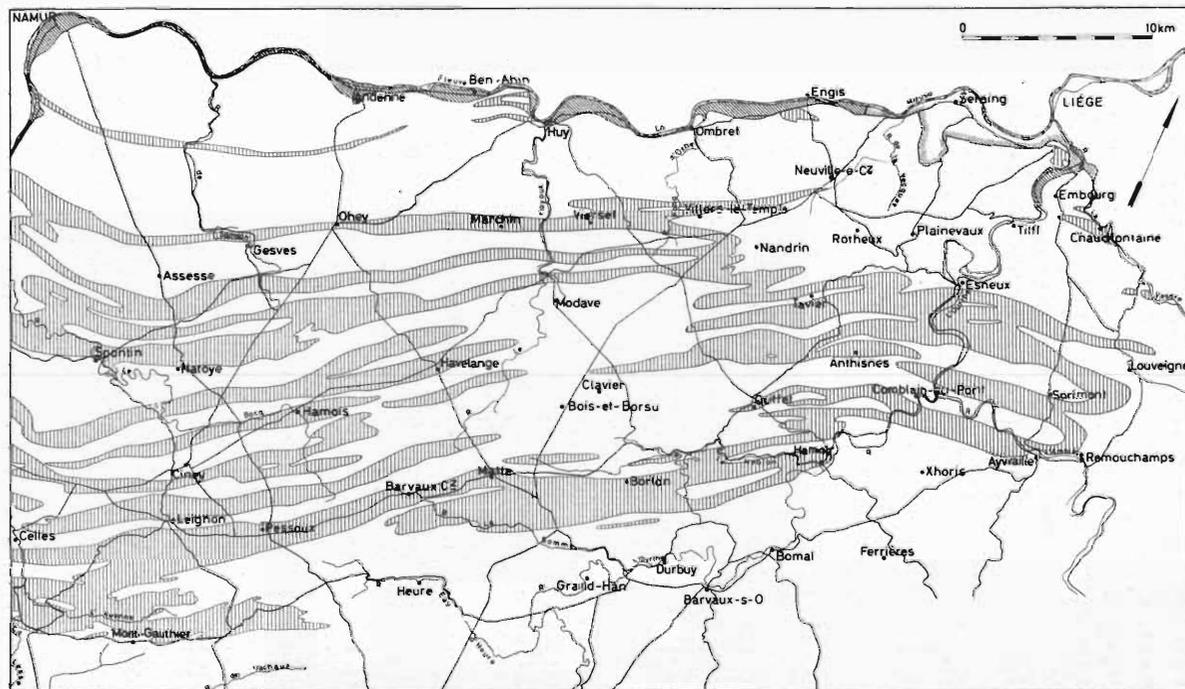


Fig. 10. — Extension des roches psammitiques famenniennes. — *Uitbreiding van de psammitische gesteenten van het Famenniaan.*

nent. Leur grain est le plus souvent moyen, plus rarement grossier; les intercalations schisteuses sont moins nombreuses et beaucoup plus minces; leur épaisseur ne dépasse pas quelques centimètres. Les roches sont également moins riches en micas et les plans micacés sont plus espacés. Parfois, surtout dans l'assise de Montfort, les bancs sont plus massifs et se composent de roches quartzitiques. Dans ces bancs on observe quelquefois des involutions, décrites sous le nom de pseudonodules(1). A l'état frais la couleur de ces psammites est généralement gris bleuâtre. Exception faite de certains bancs massifs, ces roches se débitent en dalles d'allure régulière.

Dans la partie inférieure du complexe psammitique les roches deviennent à nouveau plus schisteuses. Ce sont des psammites à grain très fin ou des schistes grossiers, relativement riches en micas, de couleur gris olive, qui en place semblent former des bancs épais, mais qui en fait se débitent aisément en fragments de quelques centimètres de diamètre. Les micas ne sont plus aussi nettement orientés que dans les psammites typiques. Ces roches forment la transition vers les roches schisteuses du Famennien inférieur. Elles sont connues sous le nom de « psammites d'Esneux » et appartiennent à l'assise de Mariembourg, donc en fait au Famennien inférieur. Ce niveau contient des inclusions calcaires sous forme de roches schisto-psammitiques à nodules calcaires ou sous forme de macignos. Lors du levé de la carte géologique à la fin du siècle passé, ces faciès calcaires ont été considérés comme une assise particulière, dite de Souverain-Pré.

Le faciès psammitique est le mieux développé dans le centre et le nord du Condroz. Par contre le long de la bordure méridionale de cette région les faciès deviennent graduellement plus schisteux. Dans le bassin de Namur la mince bande de roches famenniennes présente également un faciès schisto-psammitique.

Le premier stade de l'altération des roches psammitiques est caractérisé par l'apparition de teintes brunâtres, d'abord le long des plans de stratification et des fissures, ensuite dans les parties extérieures des fragments rocheux, enfin dans la masse de la roche toute entière. Simultanément la compacité de la roche diminue. Les plans de stratification et les fissures sont recouvertes d'une pellicule brunâtre.

A un stade d'altération plus avancé certains bancs deviennent friables et s'altèrent finalement en un matériau argilo-sableux plus ou moins riche en mica. Cette altération semble particulièrement affecter les bancs psammitiques à grain moyen, dans une

(1) MACAR, P. [1948].

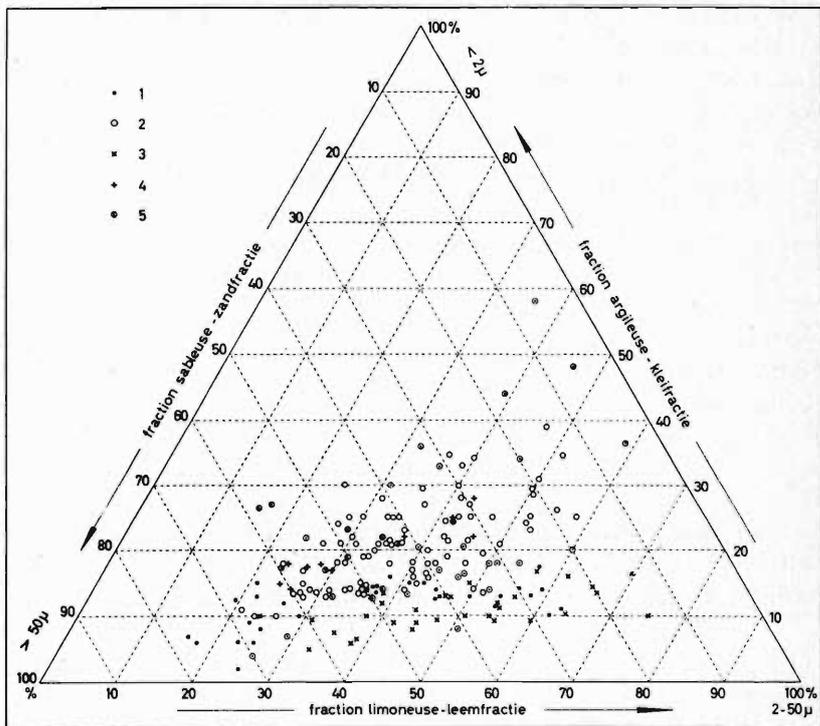


Fig. 11. — Composition granulométrique des matériaux d'altération de psammite

1. matériaux d'altération de psammite sous couverture assez mince (40-80 cm)
2. matériaux d'altération de psammite sous couverture assez mince : couche supérieure
3. matériaux d'altération de psammite sous couverture mince (20-40 cm) : faciès d'altération peu profonde
4. matériaux d'altération de psammite sous couverture mince : faciès d'altération profonde
5. matériaux d'altération de psammite sous couverture limoneuse relativement épaisse.

Granulometrische samenstelling van psammietverweringsmateriaal

1. psammietverweringsmateriaal onder tamelijk dun dek (40-80 cm)
2. psammietverweringsmateriaal onder tamelijk dun dek : bovenste laag
3. psammietverweringsmateriaal onder dun dek (20-40 cm) : facies van ondiepe verwerking
4. psammietverweringsmateriaal onder dun dek : facies van diepe verwerking
5. psammietverweringsmateriaal onder betrekkelijk dik leemdek.

moindre mesure les bancs schisteux et quartzitiques. Graduellement ces phénomènes d'altération gagnent cependant l'ensemble des roches psammitiques, les bancs relativement schisteux s'altérant en une argile schistoïde gris olive clair micacée, les bancs quartzitiques en un sable assez grossier.

Au stade final il se forme un matériau argilo-sableux ou sablo-limoneux relativement homogène et peu caillouteux. Localement même les psammites peuvent s'altérer en une argile compacte. Les matériaux d'altération sont généralement de teinte brun vif, parfois brun pâle ou même gris olive; souvent ils sont intensément bariolés.

A proximité de la surface les têtes de banc ne présentent plus la stratification originelle, mais sont inclinés dans le sens de la pente du terrain. Ce phénomène, décrit(1) sous le nom de « flexion des têtes de banc », est particulièrement bien observable dans des roches psammitiques, où le degré d'altération varie souvent d'un banc à l'autre.

La composition granulométrique des matériaux d'altération de roches psammitiques présente de très fortes variations, ainsi que le montre le diagramme triangulaire de la figure 11. La teneur en sable varie généralement entre 20 et 75 %, la teneur en argile entre 5 et 35 %. En surface la teneur en argile de ces matériaux augmente, quand ils sont surmontés d'une couverture limoneuse ou limono-caillouteuse relativement épaisse, ou quand ces roches ont atteint un stade d'altération très avancé.

En fait ces divers stades d'altération se superposent à un même endroit; les matériaux argilo-sableux d'altération passent graduellement en profondeur à la roche friable, puis à la roche plus ou moins compacte de teinte brunâtre, enfin à la roche fraîche de teinte grisâtre. L'épaisseur de ces divers faciès d'altération est difficilement déterminable, les passages étant en général extrêmement graduels. Les matériaux meubles peuvent atteindre jusqu'à 3 m d'épaisseur. Des bancs friables peuvent se trouver jusqu'à plusieurs mètres de profondeur.

Dans la région étudiée les psammites sont en général profondément altérés. Sur les parties les plus planes des plateaux les roches sont altérées en matériaux meubles. Sur les pentes faibles et sur les crêtes légèrement arrondies la partie superficielle des psammites présente une alternance de bancs altérés en matériaux meubles et de bancs formés de roches plus ou moins dures. Ce stade est le plus fréquent, surtout dans le sud du Condroz. Sur des pentes

(1) STAINIER, X. [1889].

plus fortes et sur des crêtes étroites la roche de couleur brunâtre est plus ou moins disloquée à proximité de la surface. A des endroits soumis à une très forte érosion, p.ex. sur des versants abrupts ou sur des éperons très étroits, on trouve la roche compacte près de la surface.

D'une manière générale les faciès psammitiques typiques sont plus fortement altérés que les faciès relativement schisteux. Pour cette raison les roches psammitiques sont souvent plus profondément altérées dans le nord et le centre que dans le sud du Condroz.

4. Les roches schisto-gréseuses

Les roches schisto-gréseuses, dont l'extension est indiquée sur la figure 12, appartiennent à deux grands complexes : le plus important groupe les roches éodévoniennes et couviniennes, le second, d'une extension beaucoup plus réduite, les roches schisto-gréseuses de l'assise d'Andenne (Namurien).

Les roches schisto-gréseuses namuriennes sont assez répandues dans la région d'Andenne, au point qu'il a été nécessaire de les séparer des roches schisteuses qui forment la majeure partie de l'étage. Dans les autres zones à substrat namurien et westphalien les roches gréseuses peuvent être considérées comme des inclusions mineures.

Les roches schisto-gréseuses éodévoniennes et couviniennes forment une bande de quelques kilomètres de largeur le long de la bordure septentrionale du bassin de Dinant et constituent le substrat de l'Ardenne Condrusienne. A la limite méridionale de la zone étudiée ces roches affleurent à l'extrémité occidentale de certains axes anticlinaux, e.a. à Aywaille, Harzé et Vieuxville; elles se rattachent aux roches schisto-gréseuses de l'Ardenne proprement dite, qui forment la bordure orientale et méridionale du bassin de Dinant.

Dans l'assise d'Andenne les quartzites gris clair très purs de grain assez grossier prennent une grande extension et atteignent des épaisseurs considérables. Ils sont associés à des roches schisteuses, généralement de couleur gris foncé et localement à des niveaux conglomératiques.

Les roches éodévoniennes et couviniennes sont composées d'une alternance de couches schisteuses et de couches gréseuses. A la base et au sommet de l'Eodévonien les niveaux conglomératiques sont relativement importants; il en est de même à la base du Couvinien et localement à la base du Givetien.

L'étage inférieur de l'Eodévonien, le Gedinnien, dans la région étudiée uniquement représenté par le Gedinnien supérieur, débute

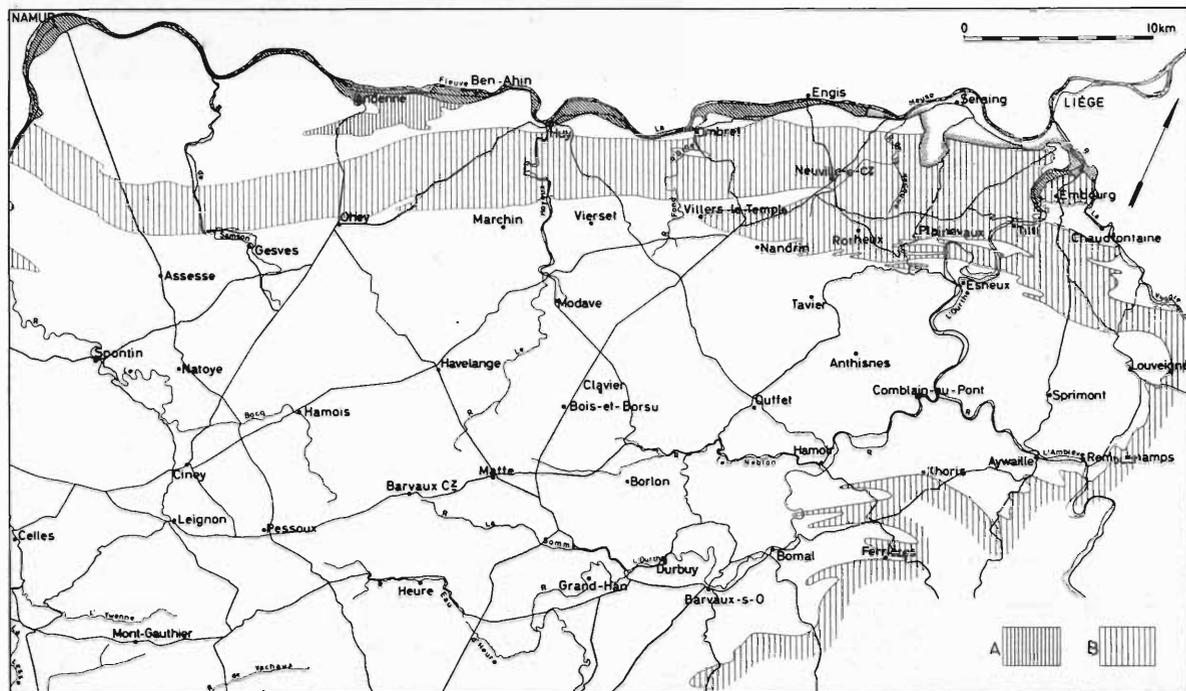


Fig. 12. — Extension des roches schisto-gréseuses

A. Namurien

B. Couvinien et Eodévonien

Uitbreiding van de schiefer-zandsteencomplexen

A. Namuriaan

B. Couviniaan en Onder-Devoon.

par un conglomérat à gros éléments (poudingue d'Ombret), qui peut atteindre une puissance d'une dizaine de mètres (e.a. à Ombret). En d'autres endroits la base du Gedinnien est formée par un poudingue pisaire ou par une arkose (arkose de Dave). La masse du Gedinnien est constituée de schistes bigarrés gris olive ou brun rougeâtre, alternant avec des couches quartzitiques et psammitiques de teinte assez claire (psammites de Fooz).

L'étage moyen, le Siegenien, présente dans sa partie inférieure le faciès dit du Bois d'Ausse, composé de schistes grisâtres, alternant avec des intercalations de quartzites clairs.

Le Siegenien moyen, représenté dans la région par le faciès de Huy, est essentiellement schisto-gréseux, composé de schistes grisâtres, éventuellement quartzeux, avec intercalations gréseuses ou psammitiques.

Le Siegenien supérieur, connu sous le faciès d'Acoz, se compose principalement de roches schisteuses, gris olive, parfois bigarrées; les roches psammitiques et gréseuses sont relativement peu importantes.

L'Emsien, étage supérieur de l'Eodévonien, se présente dans sa partie inférieure sous le faciès dit de Wépion, où les quartzites typiques gris clair ou gris olive dominant, les schistes intercalés présentant une couleur grisâtre ou brun rougeâtre.

L'Emsien moyen et supérieur, appartenant au faciès de Burnot, est formé par une alternance de schistes, de psammites, de quartzites et de poudingues (poudingue de Burnot). Ces derniers sont surtout importants dans l'Emsien supérieur. La couleur dominante des roches de l'Emsien moyen et supérieur est rougeâtre.

Le Couvinien est principalement composé de schistes rougeâtres, avec des intercalations de grès gris verdâtre et avec un poudingue à ciment gris verdâtre à la base (poudingue de Tailfer). Dans le Couvinien les niveaux calcaro-gréseux prennent localement une certaine importance.

La base du Givetien peut être également groupée parmi les roches schisto-gréseuses. Elle se compose de grès blanchâtres et localement d'un poudingue à ciment gris clair (poudingue de Marchin). Ces roches forment, avec les roches schisto-calcaires du Givetien inférieur, la transition vers les complexes calcaires du Givetien et du Frasnien.

En résumé le complexe schisto-gréseux éodévonien et couvinien, caractérisé par une alternance rapide de faciès argileux et arénacés, présente dans le détail une grande hétérogénéité, mais peut dans son ensemble être considéré comme très homogène. Par suite

de la présence de conglomérats tant à la base qu'au sommet de ce complexe, ce dernier se distingue nettement des complexes avoisinants, notamment du complexe silurien schisteux, sur lequel il repose en discordance, et du complexe calcaireux du Givetien et du Frasnien, qui le surmonte. Les roches rouges dominent dans la partie supérieure du complexe (Couvinien, Emsien moyen et supérieur), les roches grisâtres dans la partie moyenne et inférieure (Gedinnien, Siegenien, Emsien inférieur).

Le premier stade d'altération des roches schisto-gréseuses est caractérisé par une dislocation et une décoloration de la partie extérieure des fragments. La dislocation est très intense dans les niveaux schisteux, beaucoup moins prononcée dans les niveaux gréseux. La décoloration est en général peu prononcée : les roches grisâtres prennent une couleur légèrement plus claire, d'abord limitée à la partie superficielle des fragments et gagnant ensuite progressivement les fragments entiers. Sur les roches rougeâtres la décoloration est très faiblement marquée. Les fragments sont recouverts d'une pellicule argileuse ou limoneuse brunâtre souvent assez claire.

A un stade d'altération plus poussé les schistes s'altèrent en une argile schistoïde, dont la couleur est assez voisine de celle de la roche fraîche. Les roches gréseuses se réduisent à l'état de fragments plus petits, mais ne deviennent toutefois pas friables.

Enfin au stade d'altération final il se forme au sommet de la roche une argile extrêmement compacte, parfois sableuse. Sur le Couvinien et sur l'Emsien supérieur la couleur de cette argile est rougeâtre, parfois bariolée de gris clair; en général cependant elle est plus claire que celle de la roche fraîche. Sur les autres roches éodévoniennes cette argile est brun jaunâtre, jaunâtre, rouge jaunâtre ou grisâtre, le plus souvent intensément bariolée. Cette argile contient parfois des fragments quartzitiques, souvent assez volumineux, se désagrégeant parfois en un sable assez grossier. Son épaisseur peut dépasser un mètre.

La texture de ces argiles est représentée sur la figure 13. Leur teneur en argile varie entre 15 et 50 %; leur fraction sableuse dépasse rarement 50 %.

En profondeur l'argile passe d'abord à la roche, où seuls les niveaux schisteux sont altérés en matériaux friables, ensuite à la roche disloquée.

Le premier stade se trouve aux endroits soumis à une forte érosion, sur des versants relativement raides et sur des crêtes étroites, le second stade aux endroits où l'érosion est modérée, p.ex. sur les bordures des plateaux, le troisième stade enfin au

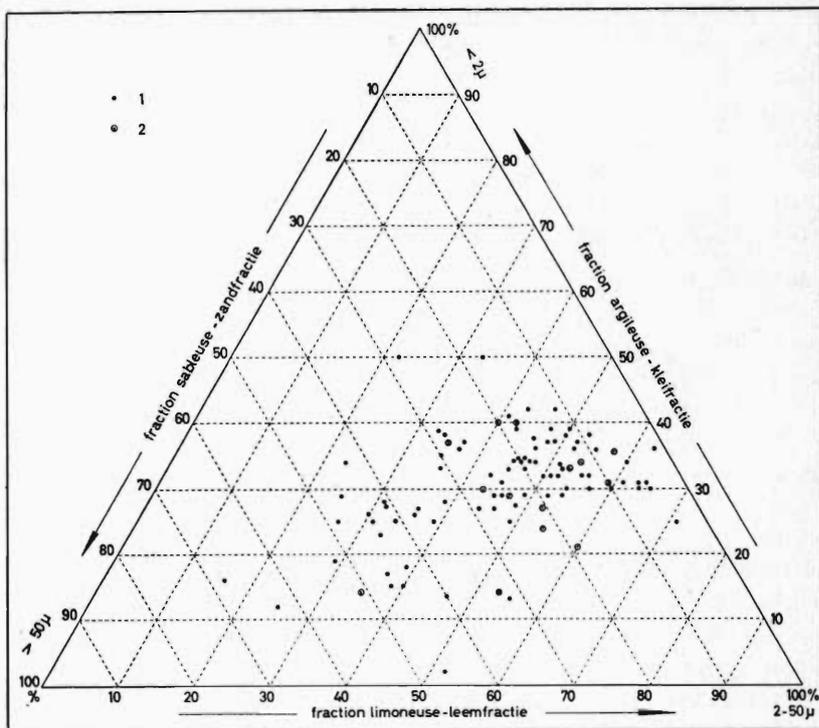


Fig. 13. — Composition granulométrique des argiles d'altération de roches schisto-gréseuses

1. matériaux d'altération de roches schisto-gréseuses
2. matériaux d'altération de roches schisto-gréseuses sous couverture limoneuse relativement épaisse.

Granulometrische samenstelling van verweringskleien van het schiefer-zandsteencomplex

1. verweringsmateriaal van het schiefer-zandsteencomplex
2. verweringsmateriaal van het schiefer-zandsteencomplex onder betrekkelijk dik leemdek.

centre des plateaux, où le relief est peu accentué et l'érosion très minime. Le premier stade est très fréquent le long des vallées et des ravins encaissés de l'Ardenne Condrusienne et sur les roches schisto-gréseuses namuriennes de la région d'Andenne. Le troisième stade se trouve sur les grands plateaux de l'Ardenne Condrusienne. Le stade intermédiaire forme une frange de transition généralement assez étroite.

II. LES FORMATIONS POSTPALEOZOIQUES ANTERIEURES AU PLEISTOCENE SUPERIEUR

Contrairement aux formations paléozoïques ces dépôts se trouvent à l'état de lambeaux isolés et constituent les vestiges de recouvrements plus importants, actuellement en majeure partie disparus. Les gisements sont en général liés à des conditions topographiques ou géologiques bien déterminées. La figure 15 donne à la fin de ce paragraphe un aperçu de l'extension des vestiges post-paléozoïques dans la région étudiée.

A. VESTIGES MESOZOIQUES

Les vestiges mésozoïques se trouvent uniquement dans le nord-est de la région étudiée; ils se composent d'argiles verdâtres, appartenant à l'assise de Herve (Sénonien), ainsi que d'argiles ou de conglomérats à silex, résidus de décalcification des assises crayeuses du Sénonien supérieur.

L'argile de l'assise de Herve se trouve sporadiquement en bordure du plateau de Beaufays. Sa couleur est normalement verdâtre. Elle est généralement compacte, plastique et imperméable. Son épaisseur ne dépasse vraisemblablement pas 1 m. Souvent elle est plus ou moins mêlée à l'argile d'altération du complexe schistogréseux sous-jacent; parfois elle contient des fragments de silex provenant de l'argile à silex, qui normalement la surmonte.

Dans cette région le sommet du plateau est recouvert par de l'argile à silex. Cette argile très compacte et imperméable est généralement de couleur brun vif, panachée de gris clair. Elle contient de nombreux fragments de silex, de couleur généralement foncée, mais superficiellement enrobés d'une pellicule d'altération blanchâtre plus ou moins friable.

Entre la Meuse et l'Ourthe sur le plateau du Sart-Tilman, il existe entre le sable tertiaire et le substrat éodévonien un conglomérat à silex, constituant vraisemblablement le résidu des formations crayeuses plus ou moins remanié à la base des sables oligocènes.

B. SEDIMENTS ARGILO-SABLEUX TERTIAIRES(1)

Les vestiges de formations cénozoïques se trouvent dans l'entièreté de la région étudiée, à l'exception de la Famenne.

Les gisements tertiaires appartiennent à deux types principaux. Un premier type, dont l'extension se limite à la partie nord-est

(1) Une étude très fouillée de ces dépôts a été effectuée par L. CALEMBERT [1945].

de la région étudiée, est constitué par des formations sableuses ou argilo-sableuses en place à stratification subhorizontale, reposant sur des roches paléozoïques (normalement éodévoniennes schisto-gréseuses) et localisées sur les parties les plus élevées des plateaux, comme p.ex. à Seraing, Boncelles, Sart-Tilman et Beaufays.

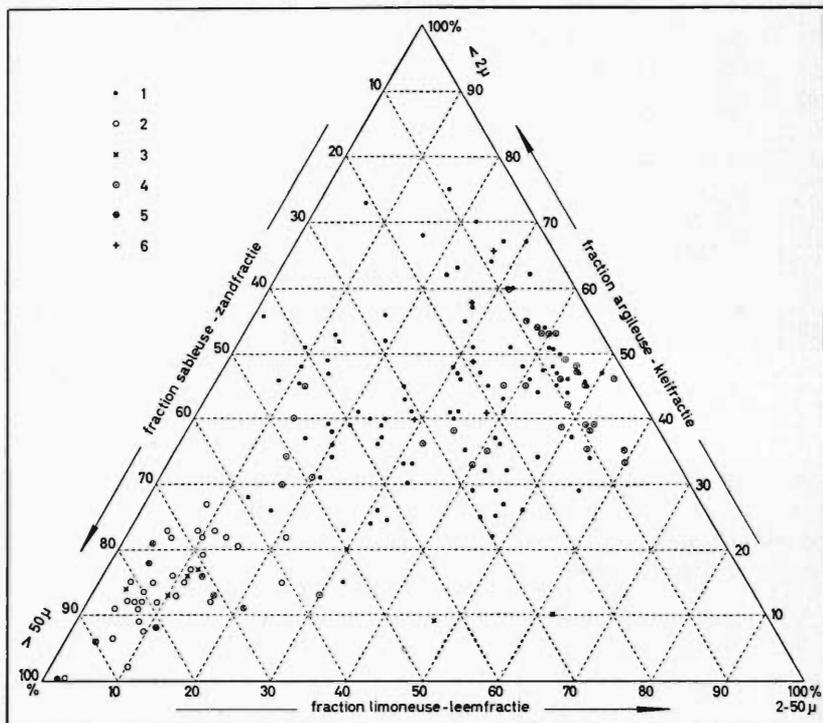


Fig. 14. — Composition granulométrique des argiles à silexite, des sables tertiaires et des dépôts de terrasses

1. argile à silexite typique
2. sable tertiaire : couche supérieure
3. matériaux sableux ou sablo-limoneux interstratifiés dans l'argile à silexite
4. argile à silexite sous couverture limoneuse relativement épaisse
5. sable tertiaire sous couverture limoneuse relativement épaisse
6. dépôts de terrasses.

Granulometrische samenstelling van de silexietkleien, van de tertiaire zanden en van de terrasafzettingen

1. typische silexietklei
2. tertiair zand : bovenste laag
3. zandig of zandlemig materiaal in silexietklei
4. silexietklei onder betrekkelijk dik leemdek
5. tertiair zand onder betrekkelijk dik leemdek
6. terrasafzettingen.

Un deuxième type comprend des formations conservées dans des poches de dissolution de roches calcaireuses. Ce dernier type est beaucoup plus répandu que le précédent et se trouve sur les formations calcaireuses tant dinantiennes que frasniennes ou givetiennes du bassin de Namur, du massif de la Vesdre et du Condroz. Seuls les calcaires dévoniens de la Famenne ne semblent pas — tout au moins dans la région étudiée — contenir de tels gisements. Les sédiments de ces gisements ne sont plus en place, mais sont descendus dans des poches de dissolution par suite de phénomènes karstiques. L'allure des couches est fortement tourmentée. L'importance de ces gisements est extrêmement variable. Certains n'ont que quelques mètres de diamètre, d'autres semblent s'étendre sur plusieurs hectares et atteignent une épaisseur de plusieurs dizaines de mètres. Ces sédiments sont en majeure partie constitués par des sables. Toutefois les intercalations argileuses sont nombreuses, particulièrement dans les poches de dissolution situées dans la partie occidentale de la région étudiée. On y trouve également des niveaux graveleux, gréseux ou ligniteux.

L'âge de ces formations est incertain. La découverte de fossiles marins dans la région de Bonnelles⁽¹⁾ semble indiquer un âge chat-tien (Oligocène supérieur), tandis que d'après l'étude des végétaux fossiles trouvés dans la région au sud d'Andenne⁽²⁾ il conviendrait d'attribuer à ces formations un âge aquitainien (Miocène inférieur). Il est d'ailleurs très vraisemblable que ces formations sont de caractère complexe et comprennent des vestiges provenant d'assises différentes.

En outre, si le faciès marin semble établi pour au moins une partie des sédiments sableux de la région de Bonnelles, la présence de couches ligniteuses et de végétaux fossiles dans certains sédiments argilo-sableux du Condroz central indique leur origine continentale. Cette constatation a introduit pour la région condrusienne la conception de deux faciès tertiaires pénécontemporains, l'un continental argilo-sableux (argiles d'Andenne), l'autre marin, essentiellement sableux (sables de Bonnelles).

Les sédiments sableux tertiaires sont généralement de grain fin à moyen, parfois argileux. Leur composition granulométrique est indiquée sur la figure 14. Leur couleur est très variable, blanchâtre, grisâtre, jaunâtre, rougeâtre ou même violacée. Très souvent la couleur est extrêmement variable à l'intérieur d'un même gisement. A proximité de la surface ces sables sont souvent altérés : ils sont

(1) RUTOT, A. [1907].

(2) GILKINET, A. [1922].

argileux, de couleur brun vif, brun rougeâtre ou jaune rougeâtre. Un autre faciès d'altération superficiel se présente sous forme d'une zone rubanée, où l'on peut observer une superposition de bandes brunâtres subhorizontales relativement argileuses, larges de quelques centimètres, régulièrement espacées de 10 à 20 cm et séparées par des bandes sableuses jaunâtres ou blanchâtres. Dans les poches de dissolution de calcaire, ces bandes sont parfois interrompues par de petites failles, dont le rejet n'atteint parfois que quelques centimètres et qui indiquent que des mouvements de masse ont encore affecté ces sédiments à des époques relativement récentes.

Certains niveaux sableux ont une teneur en argile relativement élevée. Leur couleur est rougeâtre, jaunâtre, violacée ou grisâtre. Souvent ces sables argileux sont diversement bariolés. Ces niveaux sont exploités comme « terre plastique maigre ».

Les argiles, formant des intercalations lenticulaires, sont exploitées comme « terre plastique » pour la fabrication de produits réfractaires. Leur couleur est comparable à celle des sables argileux.

Dans certaines poches on observe parfois, principalement à proximité du contact avec les calcaires, la présence d'un cailloutis de silex ou de cherts plus ou moins roulés de couleur gris bleuâtre.

Un cailloutis de composition analogue se trouve également sur certains tiges psammitiques. Ces cailloutis peuvent y être considérés comme les derniers vestiges des recouvrements tertiaires sur substrat psammitique. Ils se localisent principalement sur les bandes psammitiques du Condroz septentrional. Par contre ils n'ont jamais été observés sur les bandes psammitiques méridionales. Dans les sables de la région de Boncelles on trouve également des cailloutis de silex interstratifiés.

Des niveaux graveleux, essentiellement constitués de quartz et de quartzites, se rencontrent également dans les sables tertiaires conservés dans les poches de dissolution, e.a. à Sprimont et à Rouvrex.

Localement les sables contiennent des intercalations de lignite, e.a. dans la région d'Ohey, ou des intercalations de grès siliceux blanchâtres, e.a. à Ossogne (Havelange).

Enfin on rencontre sporadiquement en surface des blocs de grès, dont le diamètre peut atteindre plusieurs mètres et qui semblent formés de sédiments tertiaires indurés. Ces grès se trouvent aussi bien dans les zones à substrat calcaireux que dans les zones à substrat psammitique. Ces grès, de caractère résiduel, peuvent également être considérés comme des vestiges de recouvrements tertiaires dans la région condrusienne.

C. ARGILES RESIDUELLES A SILEXITE

Dans les zones calcareuses de la région condrusienne on trouve fréquemment, principalement dans les zones les plus élevées, une argile rouge jaunâtre ou brun vif de caractère nettement résiduel, contenant le plus souvent des fragments siliceux d'origine diverse. Dans la présente étude cette argile a été indiquée sous le nom d'argile à silexite. Elle se distingue des formations précitées par son origine complexe; en outre elle s'apparente aux faciès d'altération des roches calcareuses paléozoïques, étant donné qu'elle contient de nombreux éléments remaniés à partir de ces roches.

L'âge exact de ces dépôts est inconnu. Leur existence est liée aux phénomènes de silicification dans les calcaires. Il est vraisemblable que ceux-ci n'ont pu se produire qu'au Tertiaire, sous des climats relativement chauds. D'autre part leur répartition semble déjà en rapport assez étroit avec la topographie actuelle, ce qui indique que ces dépôts ne sont pas très anciens. Au point de vue de leur répartition et de leur mode de gisement ces argiles résiduelles ne présentent aucune analogie avec les sédiments argilo-sableux, dont l'âge serait au moins miocène. Enfin ces argiles résiduelles n'existent pas à des niveaux topographiques relativement peu élevés, comme p.ex. sur les zones qui se raccordent aux terrasses fluviales, dont l'âge quaternaire est généralement admis. Ces diverses considérations semblent indiquer que la formation de ces argiles résiduelles doit en ordre principal avoir eu lieu au cours du Pliocène. Ainsi qu'il sera démontré ultérieurement, les argiles résiduelles ont certainement subi au cours du Quaternaire des remaniements relativement importants.

Ces argiles se composent de divers résidus non solubles provenant d'une part des roches calcareuses, d'autre part des sédiments tertiaires argilo-sableux.

Parmi les résidus provenant des roches calcareuses il convient de citer l'argile de dissolution, les fragments de chert et de calcaire silicifié. Dans certains cas l'argile résiduelle ressemble encore très fortement à l'argile d'altération de calcaire proprement dite. La transition entre ces deux sortes d'argiles est souvent très irrégulière.

La fraction sableuse des argiles résiduelles, souvent d'ailleurs très considérable, provient des sédiments sableux tertiaires, conservés dans les poches de dissolution. Certains fragments gréseux, souvent rubéfiés et plus ou moins friables, de même que les silex et les quartz roulés, ont une origine analogue.

Les argiles résiduelles contiennent parfois des fragments anguleux de quartz de forme très irrégulière, souvent vacuolaires, dont

les arêtes peuvent être fraîches ou légèrement émoussées. Ces fragments semblent d'origine pédologique⁽¹⁾ (quartz de néoformation). Ils n'ont jamais été observés in situ, mais seulement à l'état remanié dans les argiles résiduelles. Certains fragments sont composés en partie de calcaire silicifié et en partie de quartz.

Dans les argiles résiduelles ces divers éléments peuvent être mélangés de façon assez homogène; il se forme ainsi une argile sableuse ou un sable argileux, contenant une proportion variable de fragments siliceux (cherts, calcaires silicifiés, quartz, silex). En d'autres cas le dépôt résiduel se compose d'une alternance de couches plus argileuses, plus sableuses ou plus caillouteuses, présentant une stratification grossière et irrégulière souvent assez confuse.

La composition granulométrique de ces argiles reflète parfaitement leur origine complexe, comme l'indique la figure 14. Les fractions argileuse et sableuse peuvent atteindre des pourcentages considérables. La fraction limoneuse, comparativement à celle d'autres dépôts, est souvent relativement minime.

Ces argiles ont une extension considérable dans la région condrusienne, où elles se localisent principalement dans les zones les plus élevées. Elles forment une couverture subcontinue dont l'épaisseur d'ailleurs très variable peut atteindre quelques mètres. Elles reposent sur des sédiments sableux ou argilo-sableux tertiaires ou sur des calcaires, souvent silicifiés. Parfois ces argiles comblent de petites poches de dissolution.

D. DEPOTS GRAVELEUX PLIO-PLAISTOCENES

Dans le nord-est de la région, notamment à Seraing, Bonnelles, Sart-Tilman et Beaufays, les dépôts sableux tertiaires sont recouverts par des dépôts graveleux d'une épaisseur maximum de trois à quatre mètres, qui dans la littérature géologique sont communément appelés les graviers *Onx*. Ces graviers sont empâtés dans une argile sableuse et ravinent le substrat sableux sous-jacent. La stratification grossière en couches relativement argileuses, sableuses ou graveleuses semble indiquer une origine fluviale de ces sédiments. Les éléments graveleux sont principalement constitués de quartz et de quartzites, souvent bien arrondis. En outre ces sédiments contiennent, toutefois en proportion beaucoup moins considérable, des cailloux roulés d'oolithes silicifiés⁽²⁾. Ces dépôts graveleux se répartissent sur le sommet des plateaux en bordure de la vallée mosane, à des altitudes variant entre 240 et 270 m, mais

(1) CAILLEUX, A. [1947].

(2) MACAR, P. [1946], MACAR, P. et MEUNIER, J. [1955].

leurs gisements ne sont pas en relation directe avec le creusement de cette vallée. Ceci semble indiquer que leur âge est relativement ancien. De par leur composition ils doivent être considérés comme des sédiments pauvres, c.-à-d. constitués d'éléments chimiquement stables, ayant résisté à des phénomènes d'altération très intenses. Leur formation daterait d'une période à climat relativement chaud, vraisemblablement de la fin du Pliocène et/ou du début du Pléistocène. La couleur rouge jaunâtre de la matrice argilo-sableuse rappelle celle des argiles résiduelles à silixite. Ces dernières sont également liées à des phénomènes d'altération intenses, tels que la silicification des calcaires, qui nécessitent un climat relativement chaud. Ces deux formations pourraient pour cette double raison être considérées comme pénécontemporaines. Toutes deux peuvent avoir subi des remaniements plus ou moins importants durant les diverses époques quaternaires.

A Ramet, au hameau du Champ des Oiseaux, il existe un gisement de dépôts graveleux constitués principalement de petits galets de quartz parfaitement arrondis et contenant une proportion relativement élevée d'oolithes silicifiés. Ces dépôts graveleux reposent sur des dépôts argilo-sableux tertiaires, conservés dans une poche de dissolution du substrat calcaireux. Ce gisement, situé à la cote 180, se trouve à une altitude nettement inférieure à celle des gisements de Boncelles, Seraing, Sart-Tilman et Beaufays.

E. DEPOTS DE TERRASSES

Le long des rivières principales (Meuse, Ourthe et Amblève) on trouve à divers niveaux étagés en terrasses des dépôts graveleux, sableux ou argileux, constituant des lambeaux d'alluvions anciennes. Tous les auteurs sont d'accord pour leur attribuer un âge pléistocène. Certains les considèrent comme interglaciaires, d'autres, d'ailleurs plus nombreux, comme glaciaires⁽¹⁾.

Les graviers de terrasses ont une composition beaucoup plus variée que les dépôts *Onx*; ils se composent de quartz, de quartzites, de psammites, de grès et de calcaires. En général la couleur de ces dépôts est brunâtre. Cependant ces différences de couleur et de composition ne sont pas toujours nettement tranchées; sur les niveaux les plus élevés les dépôts les plus anciens sont encore de couleur brun rougeâtre et contiennent encore une forte proportion de quartz et de quartzites. Cette proportion décroît à mesure que les dépôts se situent à des niveaux moins élevés et qu'ils sont d'âge plus récent. Graduellement la couleur de ces sédiments devient franchement brunâtre.

(1) Cf. chapitre III, paragraphe IV.

L'épaisseur de ces dépôts graveleux ne dépasse pas quelques mètres. Parfois la couche graveleuse est très peu épaisse et l'on trouve le substrat à portée de la sonde.

Le long de la Meuse les dépôts graveleux sont surtout importants à Tihange, Neuville-sous-Huy et Hermalle-sous-Huy, où ils reposent sur un substrat schisteux silurien, ainsi qu'à Ivoz-Ramet et à Seraing, où le sous-sol est formé de schistes houillers. Ils s'y trouvent au niveau de 120 m, soit à environ 50 m au-dessus du niveau de la plaine alluviale actuelle.

A Hermalle-sous-Huy on trouve des dépôts graveleux vers le niveau de 80 m. A Ben-Ahin une terrasse graveleuse domine de 2 à 3 m la plaine alluviale actuelle. Des lambeaux de basses terrasses existent également à Ramet.

Les dépôts de terrasses se trouvent le long de l'Ourthe sur des substrats divers, le plus souvent à l'intérieur des méandres de la rivière, e.a. à Streupas (à 130 m), au nord d'Embourg (à 180 m), à l'ouest d'Embourg (à 140 m), à Tilff-Colonster (à 140 et à 180 m), à Tilff-Brialmont (à 140 m), à Hony (à 175 m), à Han (à 165 m), à Aviompuits (à 200 m), au sud d'Esneux (à 140 et à 180 m), au sud-ouest de Poulseur (à 160 m), au sud de Poulseur (à 180 m et à 200 m), à l'est de Chanxhe (à 200 m), à l'est de Rivage (à 145 m et à 185 m), aux environs de Comblain-au-Pont (à 145 m et à 185 m), au nord-ouest de Hamoir (à 140 m et à 160 m), au sud de Sy (à 170 m) et au nord de Bomal (à 180 m et à 225 m).

Une basse terrasse a été observée dans la partie orientale de la boucle de Ham à Esneux; elle est constituée de sédiments graveleux dans une matrice sablo-limoneuse.

Le long de l'Amblève des dépôts graveleux ont été rencontrés à l'est d'Oneux (à 200 m), dans la boucle de Halleux (à 150 m et à 200 m) et à l'ouest d'Aywaille (à 175 m).

La figure 15 indique les zones où les graviers de terrasses ont été rencontrés au cours des levés de la carte des sols. Il est vraisemblable que ces graviers se trouvent également sous les dépôts limoneux, qui en général sont relativement épais sur ces terrasses; souvent ils se situent sur des versants en faible pente; dans ce cas ils peuvent appartenir à deux ou même à plusieurs niveaux de terrasses; le nivellement de la pente est dû à des phénomènes de solifluxion.

III. LES DEPOTS DU PLEISTOCENE SUPERIEUR

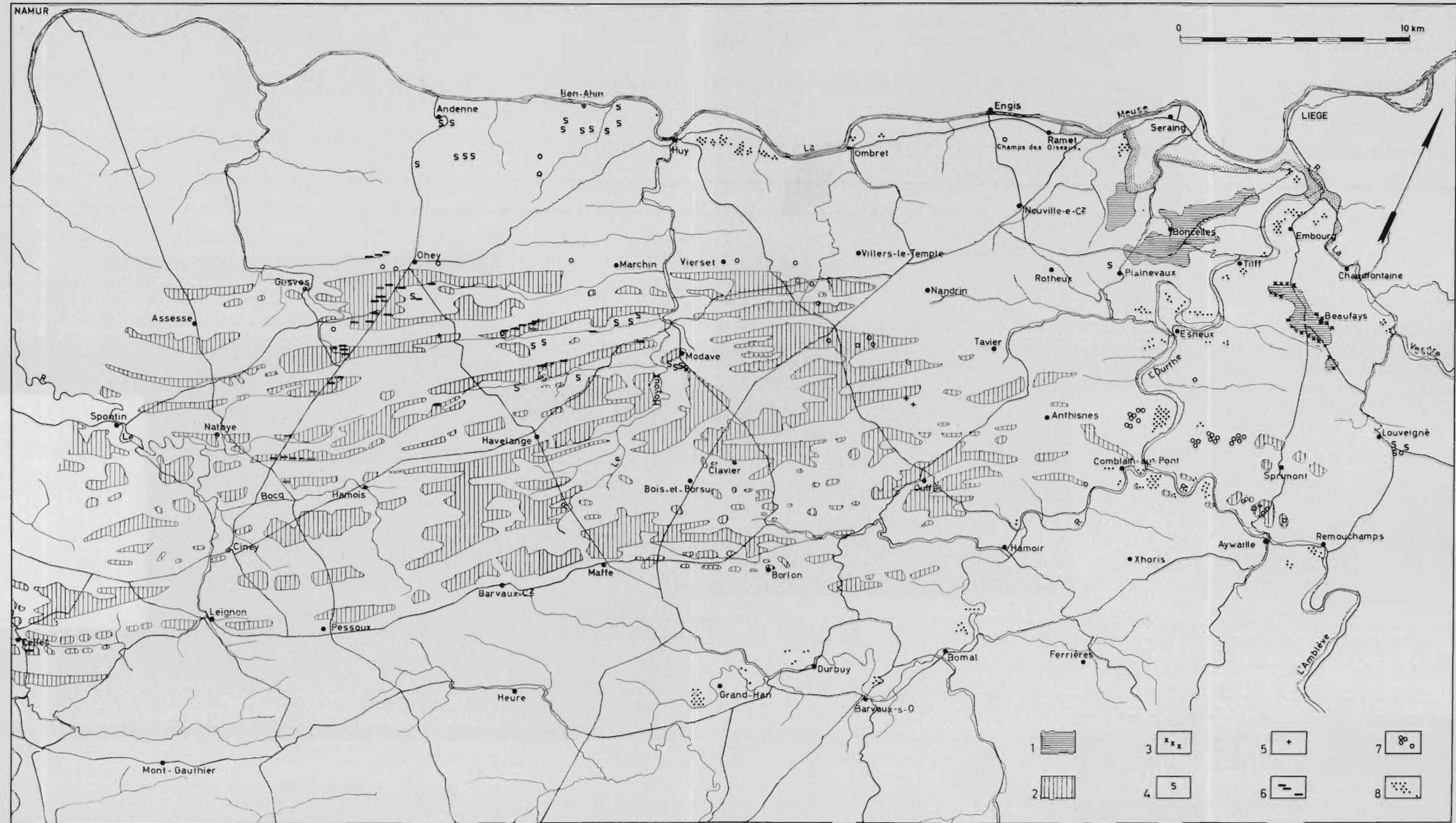
Parmi les terrains superficiels ces dépôts sont certainement de loin les plus importants. Ils recouvrent toutes les formations précitées d'un manteau subcontinu. Leur épaisseur est extrêmement

Fig. 15. — Répartition des vestiges postpaléozoïques dans la région étudiée.

1. Sables de Boncelles, le plus souvent couverts de graviers *Onx*.
2. Argiles à silexite.
3. Vestiges mésozoïques.
4. Sables tertiaires divers en dehors des zones avec argile à silexite.
5. Grès tertiaires épars.
6. Exploitations de terres plastiques.
7. Graviers tertiaires divers en dehors de la zone des sables de Boncelles.
8. Graviers de terrasses.

Verspreiding van de postpaleozoïsche relikten in het bestudeerd gebied.

1. Zanden van Boncelles, meestal bedekt door *Onx*-grint.
2. Silexietkleien.
3. Mesozoïsche relikten.
4. Diverse tertiaire zanden buiten de zones met silexietklei.
5. Verspreide tertiaire zandstenen.
6. Uitbatingen van vuurvaste kleien.
7. Diverse tertiaire grinten buiten de zone van de zanden van Boncelles.
8. Terrasgrint.



variable. Deux faciès principaux peuvent être distingués : d'une part les limons homogènes ou limons loessiques, d'autre part les limons hétérogènes ou dépôts de solifluxion.

A. LIMONS HOMOGENES (limons loessiques)

Les limons homogènes se localisent principalement sur des surfaces à relief calme : plateaux, dépressions largement évasées et pentes douces. Toutefois les crêtes, même si elles sont parfaitement planes et relativement larges, ne sont qu'exceptionnellement recouvertes de limons homogènes. Les pentes exposées à l'est ou au nord ont en général une couverture limoneuse plus épaisse que les pentes exposées au sud ou à l'ouest.

Dans le Sillon de la Meuse les limons n'ont qu'une extension relativement réduite, vraisemblablement par suite de la topographie assez accidentée.

Par contre en Ardenne Condrusienne la couche limoneuse est très importante et recouvre de façon continue la majeure partie des plateaux.

Dans le Condroz les placages limoneux sont en général moins étendus. Seules les plus larges dépressions à sous-sol calcareux sont recouvertes sur de vastes étendues par des limons homogènes. Sur des crêtes à sous-sol psammitique ou schisteux les limons n'ont qu'une extension relativement réduite. En outre l'importance des placages limoneux décroît du nord vers le sud. Dans la partie septentrionale du Condroz même les crêtes sont encore souvent recouvertes sur d'assez grandes superficies par des limons.

En Famenne les limons homogènes n'ont qu'une extension extrêmement réduite, excepté dans certaines zones calcareuses, situées à l'extrémité orientale de cette région, entre Bomal et Aywaille.

La carte des associations de sols, annexée à la fin de cette étude, donne un aperçu de l'extension des limons dans la région étudiée (associations A et B).

Les limons homogènes sont essentiellement caractérisés par leur composition granulométrique. Ainsi que l'indique la figure 16, la fraction limoneuse varie entre 65 et 90 %, la fraction argileuse entre 10 et 30 %, la fraction sableuse entre 0 et 15 %.

Toutefois la composition granulométrique des limons présente des variations systématiques, quoique relativement minimes.

Une première variation est d'origine pédologique. La partie superficielle des limons a subi une altération qui se marque par des variations dans les fractions limoneuse et argileuse. La couche superficielle est en général caractérisée par une teneur en argile

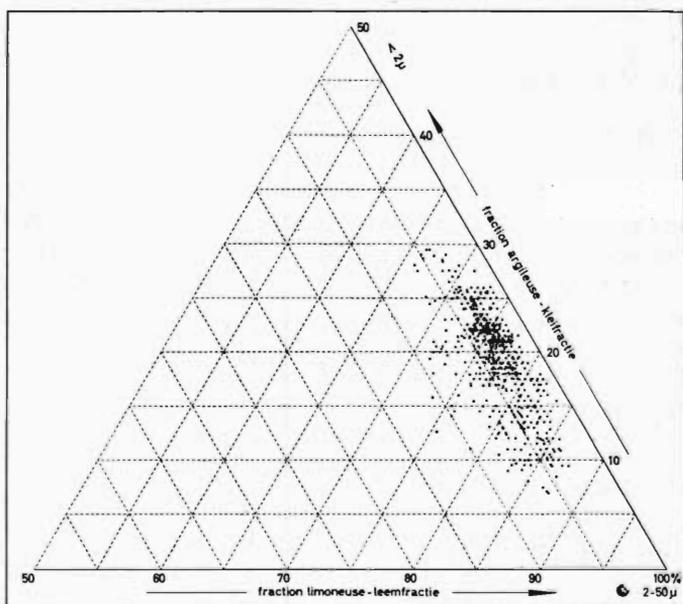


Fig. 16. — Composition granulométrique des limons homogènes.
Granulometrische samenstelling van de homogene lemen.

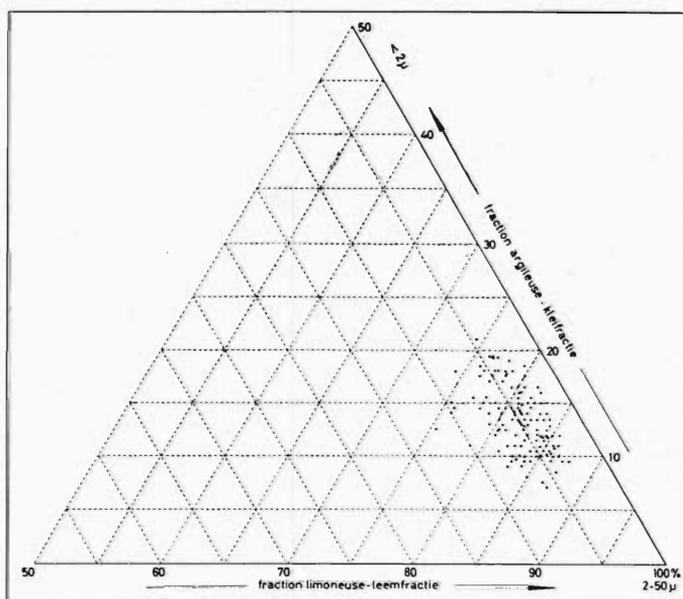


Fig. 17. — Composition granulométrique des limons homogènes :
 couche superficielle.
*Granulometrische samenstelling van de homogene lemen :
 oppervlakkige laag.*

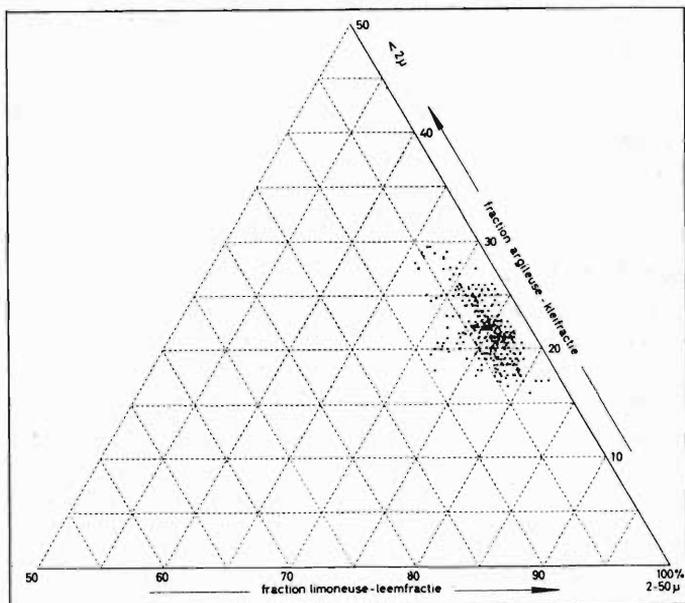


Fig. 18. — Composition granulométrique des limons homogènes :
couche subsuperficielle.
*Granulometrische samenstelling van de homogene lemen :
ondiepe laag.*

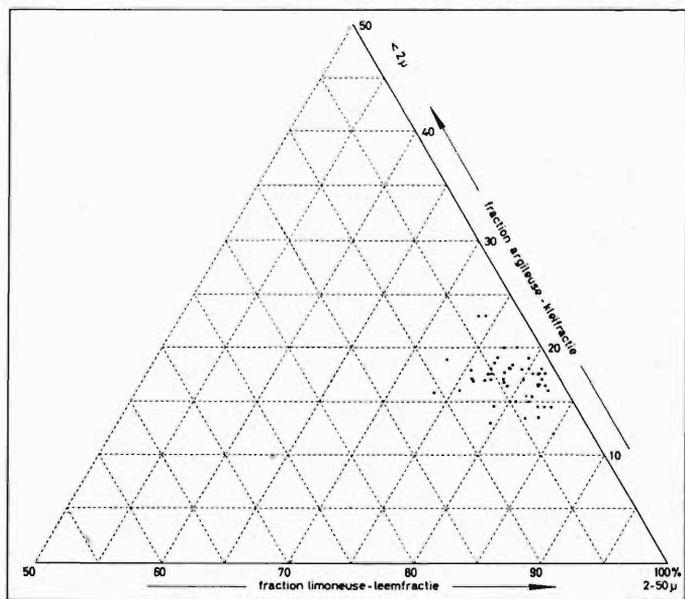


Fig. 19. — Composition granulométrique des limons homogènes :
couche profonde.
*Granulometrische samenstelling van de homogene lemen :
diepe laag.*

relativement faible (10 à 20 %), la couche sous-jacente, que nous qualifierons provisoirement de subsuperficielle, par une teneur en argile relativement forte (18 à 28 %). Dans le limon non altéré, que l'on trouve à plus grande profondeur, la teneur en argile varie généralement entre 15 à 20 %. Les figures 17, 18 et 19 montrent ces variations de composition granulométrique pour des couches limoneuses parfaitement homogènes de plus de 125 cm d'épaisseur.

En second lieu la teneur en argile semble augmenter du nord-ouest vers le sud-est. Comme référence il a été fait usage de la couche subsuperficielle, pour laquelle il existe de très nombreuses analyses et qui ne présente pas d'aussi notables variations de texture que la couche superficielle. La figure 20 donne la composition granulométrique des couches subsuperficielles pour différentes planchettes.

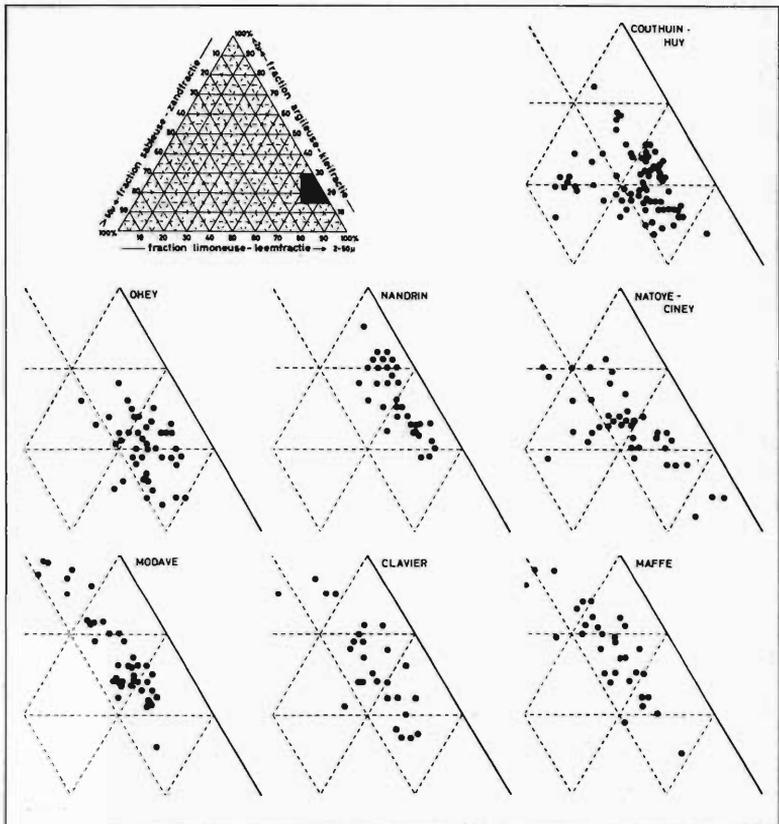


Fig. 20. — Composition granulométrique de la couche subsuperficielle dans les limons homogènes épais sur diverses planchettes de la région condrusienne.
Granulometrische samenstelling van de ondiepe laag in de dikke homogene lemen op de verschillende kaartbladen van de condruzische streek.

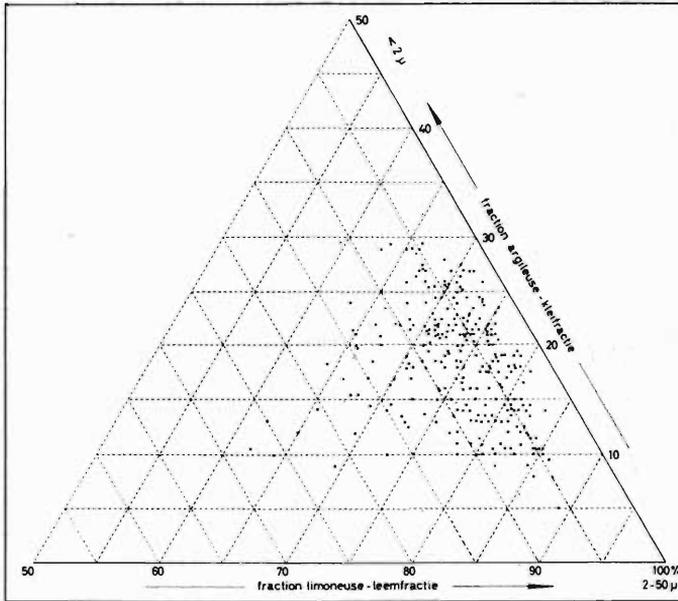


Fig. 21. — Composition granulométrique des limons homogènes moyennement épais (80-125 cm).
Granulometrische samenstelling van de matig dikke homogene lemen (80-125 cm).

Enfin, dans des couches limoneuses relativement peu épaisses (moins de 125 cm), la présence de matériaux d'origine locale, quoique en quantité très faible, se marque par de légères variations de texture (cf. figure 21). Tant la fraction argileuse que la fraction sableuse peuvent présenter un léger accroissement, aussi bien dans la couche superficielle que dans la couche subsuperficielle, comme l'indiquent les figures 22 et 23.

Le limon non altéré est le plus souvent de couleur brun jaunâtre clair, plus rarement brun pâle, parfois tacheté de brun vif. Il est très doux au toucher, friable à l'état sec, peu plastique à l'état humide. Les propriétés des couches superficielles et subsuperficielles seront décrites dans le chapitre consacré à l'étude des sols.

La teneur en éléments caillouteux est nulle dans les limons parfaitement homogènes. Toutefois au point de vue de la classification des sols les limons contenant moins de 5 % de fragments grossiers sont encore considérés comme homogènes. Le plus souvent les éléments caillouteux se trouvent soit au sommet, soit à la base du limon. C'est principalement dans les couches limoneuses relativement peu épaisses que ces éléments présentent une certaine importance. Par leur composition granulométrique moins uniforme et

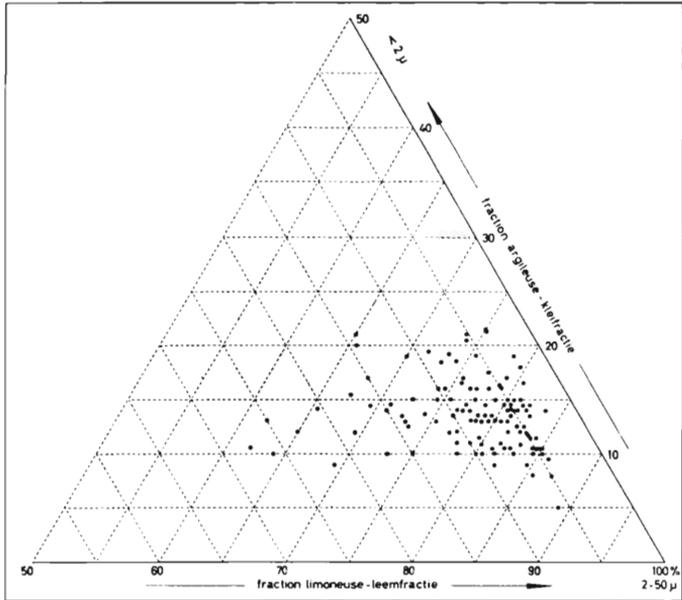


Fig. 22. — Composition granulométrique des limons homogènes moyennement épais : couche superficielle.
Granulometrische samenstelling van de matig dikke homogene lemen : oppervlakkige laag.

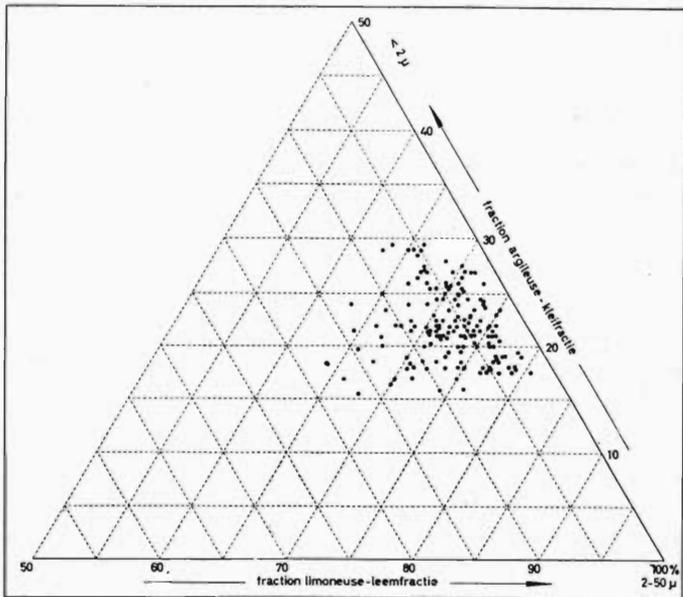


Fig. 23. — Composition granulométrique des limons homogènes moyennement épais : couche subsuperficielle.
Granulometrische samenstelling van de matig dikke homogene lemen : ondiepe laag.

par leur faible teneur en éléments grossiers, ces limons relativement peu épais forment la transition vers les limons hétérogènes.

L'épaisseur des couches limoneuses homogènes dépasse généralement 80 cm. Ce n'est qu'exceptionnellement que l'on trouve des couches limoneuses homogènes de moins de 80 cm. Dans ce cas elles reposent le plus souvent sur des dépôts argileux peu caillouteux, p.ex. sur des argiles d'altération de roches calcaireuses ou schisto-gréseuses. Normalement l'épaisseur des limons varie dans la région condrusienne entre 1 et 2 m. C'est vers le milieu des grands placages limoneux que l'on peut observer les épaisseurs les plus fortes. Ainsi p.ex. à Solières, hameau de Ben-Ahin, au milieu d'un grand plateau de l'Ardenne Condrusienne, on a pu noter une épaisseur de 7 m de limon. C'est dans cette région que les limons atteignent leur plus grande puissance. D'une manière générale l'épaisseur des placages limoneux décroît également du nord vers le sud.

B. LIMONS HETEROGENES (dépôts de solifluxion)

Les limons hétérogènes sont composés en partie d'éléments loessiques et en partie d'éléments d'origine locale. La proportion relative de ces deux composants est assez difficile à évaluer et reste d'ailleurs extrêmement variable. Les éléments locaux comprennent d'une part des matériaux meubles (argileux, limoneux ou sableux), d'autre part des matériaux caillouteux. La présence des premiers se reflète directement dans la composition granulométrique des limons hétérogènes. Les éléments caillouteux par contre sont éliminés avant l'analyse mécanique. La teneur en est évaluée de façon grossière. La distinction entre éléments caillouteux et non caillouteux est parfois peu nette : les éléments caillouteux sont souvent assez fortement altérés et plus ou moins friables. Lors de la préparation des échantillons ils peuvent être facilement broyés. Pour cette raison les résultats des analyses granulométriques n'ont qu'une valeur relative. Les fragments caillouteux, qui dans la nomenclature adoptée lors des levés de la carte des sols sont indiqués par le terme de « charge », constituent l'élément le plus caractéristique des dépôts de solifluxion.

Aussi bien les formations paléozoïques que postpaléozoïques fournissent des éléments caillouteux et des éléments meubles. Les roches paléozoïques cohérentes libèrent normalement sous l'effet de l'altération une certaine quantité de matériaux meubles, tandis que la plupart des formations postpaléozoïques meubles contiennent des éléments caillouteux.

Les dépôts de solifluxion présentent un faciès typique pour les différentes roches, sur lesquelles ils reposent et dont normalement ils sont dérivés. Ce n'est qu'à proximité du contact entre roches de nature lithologique différente que les dépôts de solifluxion présentent des faciès de transition particuliers. En effet dans le substrat paléozoïque la transition entre les divers grands complexes lithologiques est caractérisée par des roches de faciès particulier (schisto-psammitique, schisto-calcaire). Il est normal que les dépôts de solifluxion qui en dérivent présentent également un faciès de transition. En outre lors de la mise en place des limons hétérogènes les éléments d'origine locale ont été transportés sur une certaine distance, parfois le long de pentes très faibles. De cette façon ces éléments peuvent être repris dans des dépôts de solifluxion, qui reposent sur un substrat différencié de la roche dont ils sont dérivés.

L'épaisseur des dépôts de solifluxion est généralement peu considérable et varie le plus souvent entre 20 et 80 cm. Dans ces couvertures minces les dépôts de solifluxion présentent leur faciès le plus typique; la proportion d'éléments locaux, plus spécialement d'éléments caillouteux, y est la plus forte. Sur les zones les plus planes les éléments locaux sont restés à peu près en place et ont simplement été mélangés à une certaine quantité d'éléments éoliens d'origine lointaine; lors de leur mise en place les phénomènes de solifluxion n'ont joué qu'un rôle relativement peu important.

Dans des conditions topographiques particulières, p.ex. sur des pentes relativement faibles situées en contrebas de pentes relativement fortes, les dépôts de solifluxion atteignent parfois une épaisseur plus considérable, pouvant localement dépasser deux mètres.

En général la teneur en éléments d'origine locale, plus particulièrement la teneur en éléments caillouteux, diminue à mesure que l'épaisseur du dépôt de solifluxion augmente. Ce sont donc les limons hétérogènes épais, qui se rapprochent le plus des limons homogènes.

La composition granulométrique des dépôts de solifluxion est beaucoup moins uniforme que celle des limons homogènes. Selon la nature des roches dont ils sont dérivés, les dépôts se caractérisent par un accroissement de la teneur en argile ou de la teneur en sable ou des deux simultanément. Comme dans les limons homogènes l'altération superficielle, consécutive à des phénomènes pédologiques, modifie la composition granulométrique de ces dépôts. Toutefois ces variations sont assez faibles, comparées aux fortes variations de texture originelles.

1. Dépôts de solifluxion relativement minces

a. Dépôts de solifluxion à charge calcaireuse

Les dépôts de solifluxion dérivés de roches calcaireuses sont en général plus argileux que les limons homogènes. Leur teneur en argile varie entre 15 et 45 %. Cet accroissement est dû au mélange d'argile d'altération de calcaire avec des éléments limoneux. L'augmentation de la teneur en sable, qui peut atteindre 20 %, quoique

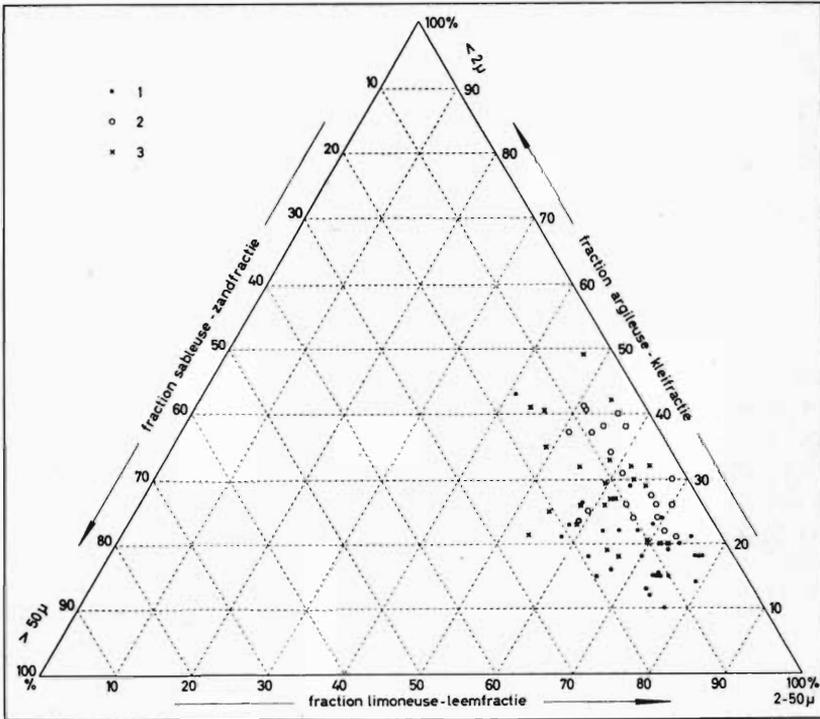


Fig. 24. — Composition granulométrique des dépôts de solifluxion à charge calcaireuse

1. limon à charge calcaireuse : couverture assez mince (40-80 cm) : couche supérieure
2. limon à charge calcaireuse : couverture assez mince : couche inférieure
3. limon à charge calcaireuse : couverture mince (20-40 cm).

Granulometrische samenstelling van de solifluxielagen met kalksteenbimenging

1. leem met kalksteenbimenging : tamelijk dun dek (40-80 cm) : bovenste laag
2. leem met kalksteenbimenging : tamelijk dun dek : onderste laag
3. leem met kalksteenbimenging : dun dek (20-40 cm).

moins nette, reste toutefois sensible. Cette fraction sableuse contient de très minimes fragments vraisemblablement siliceux ou dolomitiques ainsi que des particules sableuses, remaniées à partir de petites poches de dissolution disséminées dans la roche calcaire. Quand le dépôt de solifluxion est relativement épais la couche superficielle est moins argileuse que la couche subsuperficielle, comme le démontre la figure 24. La première, dont la teneur en argile varie entre 15 et 25 %, est constituée principalement de particules d'origine éolienne et sa texture est très voisine de celle des limons homogènes. Dans la seconde la proportion d'éléments locaux, surtout d'argile d'altération, est beaucoup plus forte. Des phénomènes pédologiques peuvent également provoquer une augmentation de la fraction argileuse dans la couche subsuperficielle. Quand le dépôt de solifluxion est très mince, il contient normalement une fraction argileuse élevée.

La charge est constituée de fragments rocaillieux divers provenant du substrat calcaireux. Les fragments calcaireux ou dolomitiques sont le plus souvent assez volumineux, plus ou moins arrondis et altérés en surface. Par leur couleur gris clair les fragments calcaireux se distinguent des fragments dolomitiques de couleur gris foncé. Sur certaines assises la teneur en fragments cherteux est assez élevée. Ces fragments sont en général plus petits, noirâtres, anguleux, très durs et peu altérés. A proximité de zones d'argile résiduelle à silexite, les dépôts de solifluxion contiennent des fragments anguleux de calcaire silicifié, généralement gris clair, parfois couverts d'une pellicule d'altération brun jaunâtre.

La teneur en éléments caillouteux est très variable; sur la roche calcaireuse compacte elle est relativement faible, même si la roche se trouve à faible profondeur; sur la roche disloquée elle est en général plus considérable; sur l'argile d'altération elle est relativement faible, parfois même presque nulle, excepté aux alentours de « têtes de roche ». A proximité des niveaux cherteux, la charge est en général très forte.

b. Dépôts de solifluxion à charge de silexite

A partir des argiles résiduelles à silexite sont dérivés des limons hétérogènes, caractérisés par une charge d'éléments siliceux divers provenant des roches calcaireuses ou sableuses, principalement des fragments anguleux de calcaire silicifié et de chert, subsidiairement des fragments de quartz, des fragments gréseux, des cailloux roulés de quartz et de silex. En général les fragments siliceux sont très faiblement altérés et extrêmement durs.

La teneur en éléments caillouteux est très variable. Dans certains cas elle est à peu près nulle; parfois elle est très considérable, rendant les matériaux pratiquement insondables. Ceci semble surtout le cas à proximité des assises cherteuses du Tournaisien.

La composition granulométrique est indiquée par la figure 25. La teneur en argile varie entre 10 et 35 %, la teneur en sable entre 5 et 40 %. En surface ces dépôts sont moins argileux qu'à une cer-

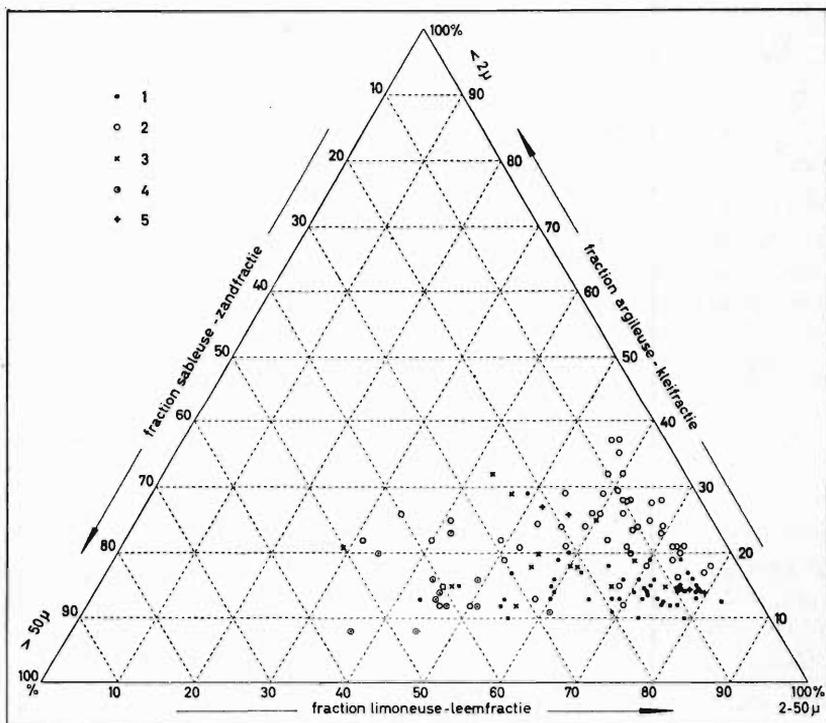


Fig. 25. — Composition granulométrique des dépôts de solifluxion à charge de silicite, à charge sableuse ou à charge graveleuse

1. limon à charge de silicite : couverture assez mince : couche supérieure
2. limon à charge de silicite : couverture assez mince : couche inférieure
3. limon à charge de silicite : couverture mince
4. limon à charge sableuse
5. limon à charge graveleuse.

Granulometrische samenstelling van de solifluxielagen met silixiet-, zand- of grintbijmenging

1. leem met silixietbijmenging : tamelijk dun dek : bovenste laag
2. leem met silixietbijmenging : tamelijk dun dek : onderste laag
3. leem met silixietbijmenging : dun dek
4. leem met zandbijmenging
5. leem met grintbijmenging.

taine profondeur : dans le premier cas ils contiennent de 10 à 20 % d'argile, dans le second de 15 à 35 %. Quand le limon hétérogène est très peu épais, sa texture est toujours extrêmement variable.

Cette augmentation en profondeur de la teneur en argile a une double cause : la plus forte proportion de matériaux argileux remaniés dans le limon hétérogène et l'enrichissement en argile de la couche subsuperficielle par suite de phénomènes pédologiques.

c. *Dépôts de solifluxion sur substrat sableux*

Exceptionnellement le sable tertiaire se trouve immédiatement sous le limon de solifluxion. Des limons hétérogènes où les seuls éléments locaux sont constitués de matériaux sableux sont donc assez peu fréquents. Ces limons ne contiennent pratiquement pas de fragments caillouteux. Au point de vue texture ce sont des limons sableux : ils contiennent de 35 à 50 % de sable, de 10 à 20 % d'argile (cf. figure 25).

d. *Dépôts de solifluxion à charge psammitique*

Comme l'indique la figure 26, la teneur en argile de ces dépôts varie entre 8 et 22 %, la teneur en sable entre 7 et 50 %. Dans les couches limoneuses assez épaisses la couche supérieure a une teneur en argile en moyenne inférieure d'environ 5 % à celle de la couche sous-jacente. Tout comme pour les limons à charge de silixite on peut admettre que cette différence est due aussi bien à des phénomènes pédologiques qu'à une plus forte teneur en éléments locaux argilo-sableux dans la couche subsuperficielle. Quand le limon est peu épais, il présente de fortes variations de texture.

La charge est essentiellement constituée de fragments psammitiques. Les dimensions de ces fragments sont très variables et comprises généralement entre 1 et 10 cm. Ces dimensions dépendent de la stratification originelle ainsi que du degré de dislocation et d'altération de la roche. Quand la roche psammitique est altérée, les fragments caillouteux dans le limon le sont également. Toutefois dans certains cas la charge caillouteuse est moins altérée que le substrat. Les fragments rocailloux sont souvent friables et se désagrègent en particules fines, principalement sableuses, ce qui se reflète dans la haute teneur en sable des limons hétérogènes à charge psammitique. Ces limons contiennent également de nombreuses paillettes de mica.

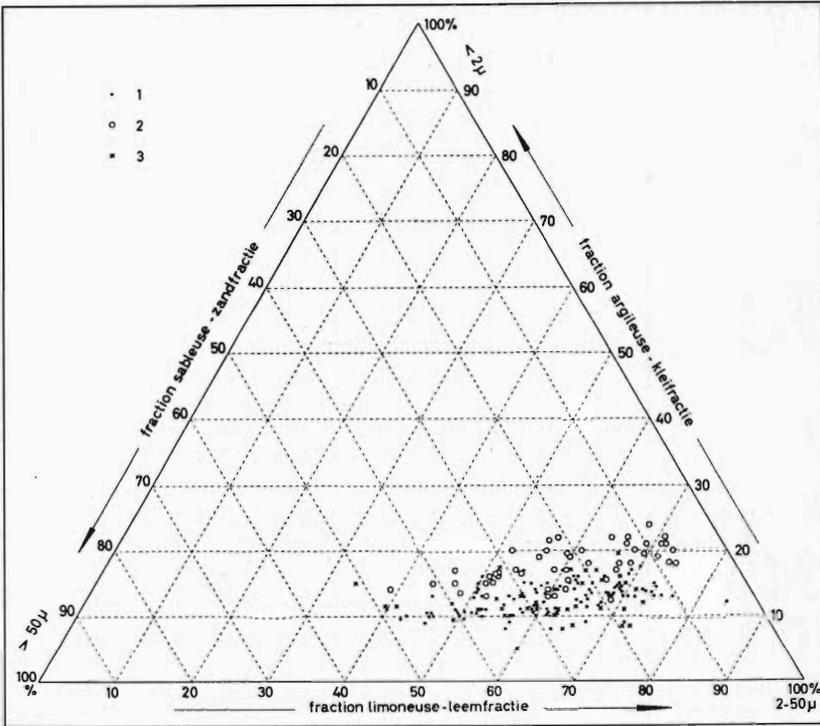


Fig. 26. — Composition granulométrique des dépôts de solifluxion à charge psammitique

1. limon à charge psammitique : couverture assez mince : couche supérieure
2. limon à charge psammitique : couverture assez mince : couche inférieure
3. limon à charge psammitique : couverture mince.

Granulometrische samenstelling van de solifluxielagen met psammietbijmenging

1. leem met psammietbijmenging : tamelijk dun dek : bovenste laag
2. leem met psammietbijmenging : tamelijk dun dek : onderste laag
3. leem met psammietbijmenging : dun dek.

e. Dépôts de solifluxion à charge schisteuse

Dans les dépôts de solifluxion à charge schisteuse la teneur en argile varie entre 10 et 30 % et la teneur en sable entre 5 et 40 % (cf. figure 27). Ce sable est vraisemblablement constitué par des fragments de schiste fortement altérés, broyés lors de la préparation des échantillons.

Dans les dépôts dérivés de schistes houillers la charge est normalement constituée de petits fragments schisteux plus ou moins

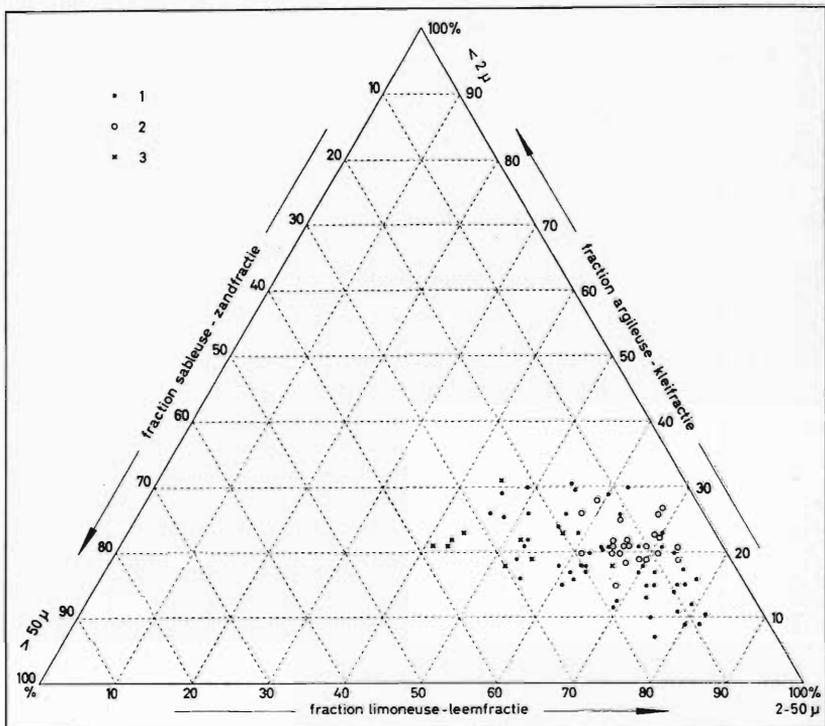


Fig. 27. — Composition granulométrique des dépôts de solifluxion à charge schisteuse

1. limon à charge schisteuse : couverture assez mince : couche supérieure
2. limon à charge schisteuse : couverture assez mince : couche inférieure
3. limon à charge schisteuse : couverture mince.

Granulometrische samenstelling van de solifluxielagen met schieferbimenging

1. leem met schieferbimenging : tamelijk dun dek : bovenste laag
2. leem met schieferbimenging : tamelijk dun dek : onderste laag
3. leem met schieferbimenging : dun dek.

altérés. Quand ils sont dérivés de l'assise d'Andenne, ces dépôts contiennent parfois des fragments quartzitiques assez grossiers peu altérés. L'assise de Chokier fournit une charge souvent très abondante de fragments phtanitiques noirâtres, très difficilement altérables, mais qui se fragmentent aisément en petits blocs anguleux de quelques millimètres à quelques centimètres de diamètre. Les dépôts de solifluxion à charge schisto-phtanitique sont très typiques pour les collines à substrat namurien du Condroz, surtout dans la région d'Assesse et de Bende. Souvent ces dépôts glissent sur les zones à substrat calcaireux situées en contrebas.

Les limons hétérogènes dérivés des schistes siluriens ressemblent très fortement à ceux dérivés des schistes houillers. La charge est constituée de petits fragments schisteux et parfois de fragments gréseux ou quartzitiques, voire même conglomératiques, peu nombreux mais assez volumineux, provenant des roches éodévonniennes, qui normalement surplombent les roches siluriennes.

En général la teneur en éléments caillouteux des limons hétérogènes dérivés de schistes houillers et siluriens est relativement faible.

La charge est constituée de nombreux petits fragments schisteux sur schiste frasnien, de fragments plus grossiers sur schiste famennien. En Famenne la charge est en général beaucoup plus importante que le long de la bordure orientale et septentrionale du Condroz.

f. *Dépôts de solifluxion à charge schisto-gréseuse*

Ces dépôts ont une teneur en argile variant de 8 et 27 %, une teneur en sable variant de 5 à 40 %. Comme dans les cas précédents et vraisemblablement pour des raisons identiques la couche superficielle est moins argileuse que la couche sous-jacente. En moyenne la différence de teneur en argile est de 10 % environ, ainsi que le montre la figure 28.

La charge est principalement composée de fragments quartzitiques assez volumineux, généralement peu altérés. Les fragments schisteux sont plus petits et souvent profondément altérés. Quand ils sont dérivés de roches emsiennes ou couviniennes ces dépôts sont de couleur rougeâtre.

g. *Dépôts de solifluxion à charge graveleuse*

La texture de ces dépôts, dérivés de graviers de terrasses, de graviers plio-pléistocènes ou oligocènes, semble en général assez voisine de celle des limons à charge de silicite. Toutefois les analyses granulométriques de ces sédiments sont peu nombreuses; quelques résultats ont été représentés sur la figure 25.

La charge est constituée de fragments graveleux divers, généralement peu altérés.

h. *Dépôts de solifluxion de faciès intermédiaire*

Les couches formant la transition entre les divers grands complexes lithologiques fournissent des dépôts de solifluxion typiques. A partir des roches schisto-psammitiques situées au sommet et à la base des psammites famenniens dérivent des dépôts de solifluxion

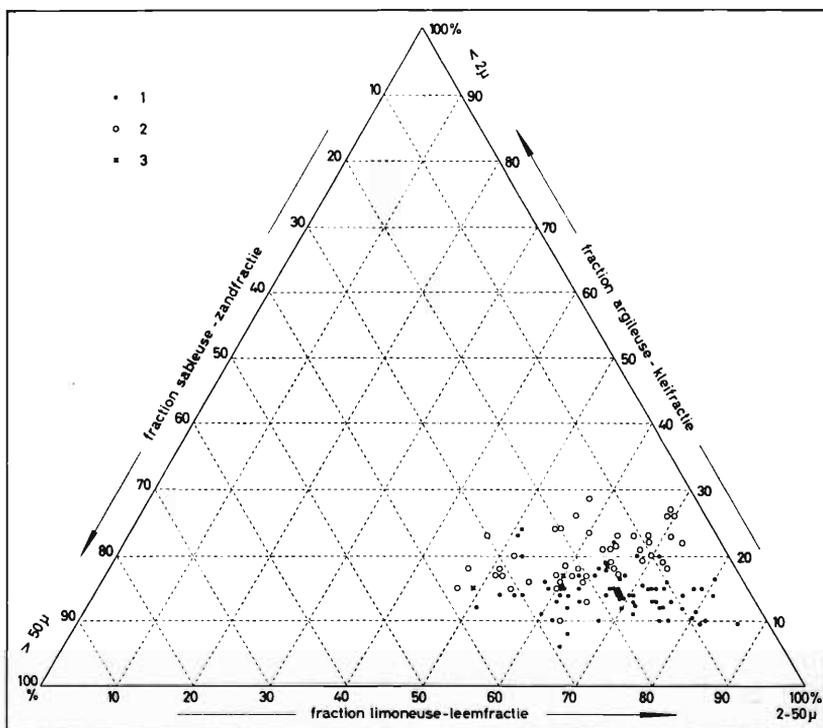


Fig. 28. — Composition granulométrique des dépôts de solifluxion à charge schisto-gréseuse

1. limon à charge schisto-gréseuse : couverture assez mince : couche supérieure
2. limon à charge schisto-gréseuse : couverture assez mince : couche inférieure
3. limon à charge schisto-gréseuse : couverture mince.

Granulometrische samenstelling van de solifluxielagen met schiefer-zandsteenbijmenging

1. leem met schiefer-zandsteenbijmenging : tamelijk dun dek : bovenste laag
2. leem met schiefer-zandsteenbijmenging : tamelijk dun dek : onderste laag
3. leem met schiefer-zandsteenbijmenging : dun dek.

dont la texture est comparable à celle des limons à charge psammitique, mais où les éléments caillouteux sont constitués par des fragments de schiste, de psammite ou de roches de composition intermédiaire (psammite à grain très fin ou schiste grossier). Ces fragments sont en général peu altérés et de dimensions très variables (de quelques mm à quelques cm).

A partir des roches schisto-calcaires de la base du Dinantien dérivent des dépôts de solifluxion relativement argileux contenant de nombreux petits fragments schisteux plus ou moins altérés et des fragments calcaireux, plus volumineux mais moins nombreux. Des dépôts de solifluxion comparables sont dérivés des couches de transition entre les schistes et les calcaires frasniens. Leur texture se rapproche plutôt des dépôts à charge schisteuse. Ils contiennent des fragments schisteux et calcaireux, provenant tant des couches de transition que des roches calcaireuses, situées à un niveau plus élevé.

i. Dépôts de solifluxion à charge mixte

Ces dépôts de solifluxion contiennent des éléments dérivés de roches différentes. Ainsi p.ex. sur les calcaires dévoniens situés en contrebas des roches schisto-gréseuses couviniennes ou éodévoniennes les dépôts de solifluxion contiennent souvent des éléments calcaireux, schisteux et gréseux. De même les éléments schisteux, gréseux et phtanitiques se trouvent mêlés à des fragments calcaireux ou cherteux dans les dépôts de solifluxion, qui reposent sur les calcaires dinantiens situés en contrebas de versants à substrat namurien. Certaines pentes, où le substrat se compose vers le haut de roches psammitiques et vers le bas de roches calcaireuses, sont recouvertes dans leur partie inférieure par des dépôts de solifluxion de texture variable contenant des fragments calcaireux, psammitiques ou schisteux. Toutefois ces dépôts de solifluxion à charge mixte ne couvrent en général pas de très grandes superficies, leur extension étant limitée par des contrepentes.

2. Dépôts de solifluxion relativement épais

Au point de vue textural ces dépôts se rapprochent plus des limons homogènes que les dépôts de solifluxion relativement minces, comme le démontre la figure 29.

Les dépôts de solifluxion à charge psammitique ont une teneur en argile variant de 10 à 25 % et une teneur en sable variant de 7 à 35 %. Pour les dépôts à charge schisto-gréseuse ces teneurs oscillent respectivement entre 12 et 30 % et entre 9 et 20 %, pour les dépôts à charge de silexite respectivement entre 20 et 32 % et entre 2 et 15 %.

La charge est généralement faible et souvent d'origine mixte. Dans le Condroz se trouvent aux alentours des collines à substrat namurien des dépôts de solifluxion assez épais, contenant des fragments schisteux, gréseux ou phtanitiques dérivés des roches namuriennes, mêlés à des fragments calcaireux ou cherteux provenant des

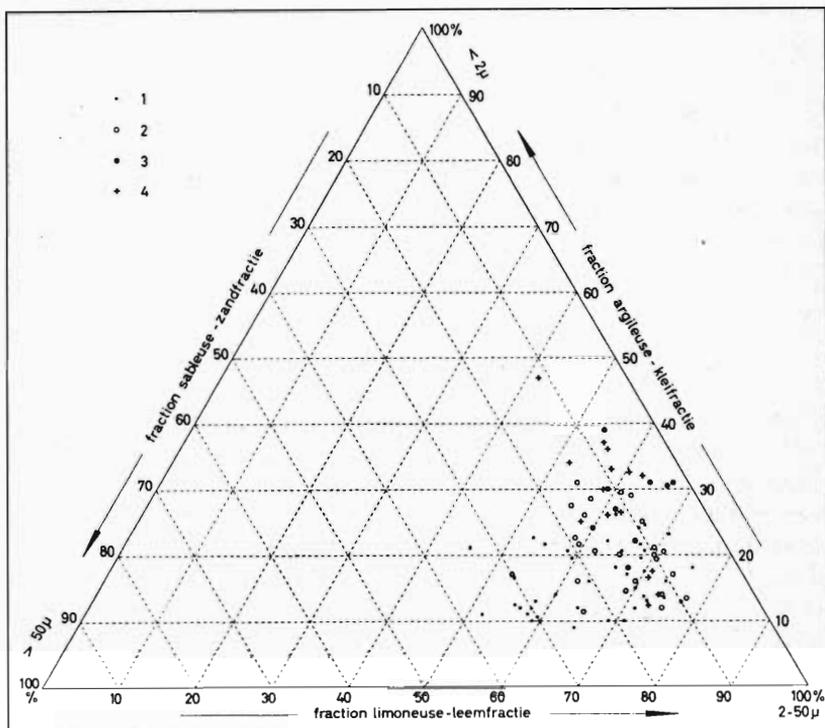


Fig. 29. — Composition granulométrique des dépôts de solifluxion relativement épais

1. à charge psammitique
2. à charge schisto-gréseuse
3. à charge de silexite
4. à charge d'origine mixte.

Granulometrische samenstelling van de betrekkelijk dikke solifluxielagen

1. met psammietbijmenging
2. met schiefer-zandsteenbijmenging
3. met silexietbijmenging
4. met bijmenging van verschillende oorsprong.

roches dinantiennes. Ces dépôts ont une teneur en argile variant entre 12 et 37 % et une teneur en sable variant entre 5 et 12 %. La fraction argileuse élevée s'explique par le mélange d'argile d'altération de schiste et de calcaire ou d'argile résiduelle à silexite dans le dépôt de solifluxion.

Il semble qu'en général l'épaisseur de ces dépôts de solifluxion ne dépasse pas 2 à 3 m.

En Famenne toutefois il existe des dépôts constitués d'un mélange de particules limoneuses et de très petits fragments de schiste. Ces

dépôts⁽¹⁾ présentent souvent une stratification assez grossière et parfois irrégulière et peuvent atteindre des épaisseurs considérables (8 m à la briqueterie de Rome à Barvaux-sur-Ourthe). Des couches formées de limon assez homogène y alternent avec des couches composées de petits fragments schisteux plus ou moins arrondis, empâtés dans un matériau argileux. Dans ces dépôts l'apport local est généralement prépondérant. Les phénomènes de ruissellement semblent avoir joué un rôle primordial lors de la mise en place de ces sédiments. La formation de quantités aussi considérables de fragments schisteux suppose des phénomènes de gélivation très intenses.

C. CONCLUSIONS

La comparaison entre la composition granulométrique des limons homogènes, des dépôts de solifluxion et des divers substrats illustre les relations existant entre ces divers sédiments. Pour les principaux types de dépôts l'on a tracé une courbe qui englobe les points donnant la composition granulométrique des sédiments appartenant à chaque type envisagé.

Sur les figures 30, 31, 32 et 33 ces courbes ont été tracées pour les divers substrats : argile à silicite, faciès d'altération des roches calcaireuses, des roches psammitiques et des roches schisto-gréseuses. Sur chaque figure on a ajouté la courbe des dépôts de solifluxion dérivés de ces substrats, tant en couches minces qu'en couches relativement épaisses, et à titre de comparaison, la courbe des dépôts limoneux homogènes en couches profondes et moyennement profondes. Les courbes des dépôts de solifluxion s'intercalent sur chaque figure entre la courbe du substrat et les courbes des limons, celle des dépôts de solifluxion minces étant plus rapprochée de celle du substrat, celle des dépôts de solifluxion épais plus rapprochée de celle des limons. Les dépôts de solifluxion en couches relativement épaisses sont souvent caractérisés par une teneur en argile relativement élevée; ces dépôts se trouvent en effet le plus souvent sur des substrats plus altérés et donc plus argileux. L'allure des différentes courbes indique clairement que les dépôts de solifluxion résultent d'un mélange d'éléments limoneux et d'éléments remaniés à partir des divers substrats et que la proportion de ces derniers éléments est la plus forte dans les dépôts de solifluxion relativement minces. Ces figures montrent que la distinction au point de vue granulométrique entre ces divers sédiments n'est pas

(1) Des dépôts de ce genre, fréquemment qualifiés de *grèses* ou d'*éboulis ordonnés*, ont été décrits en Belgique par P. DE BETHUNE [1951], F. GULLENTOPS [1952], P. MACAR et J. ALEXANDRE [1958].

toujours fort nette. Pour cette raison il a été nécessaire d'adopter des limites de texture conventionnelles, qui seront précisées dans le paragraphe consacré à la classification des sols de la région.

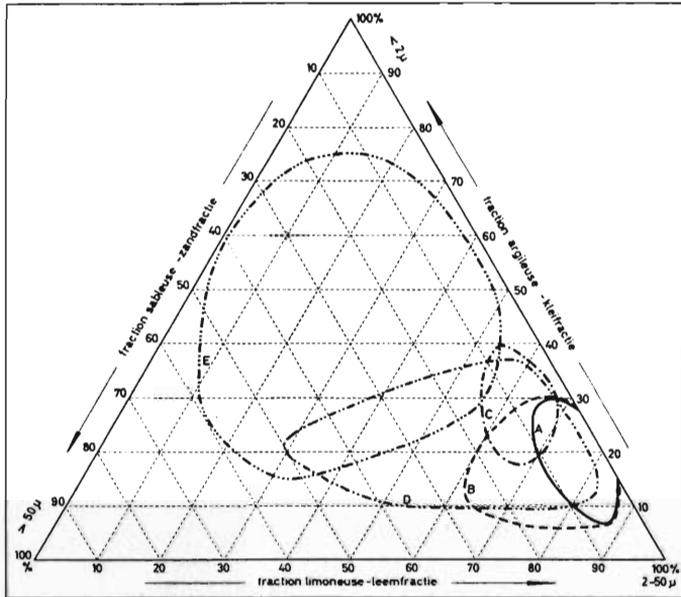


Fig. 30. — Comparaison entre la composition granulométrique

- A : des limons homogènes épais (>125 cm)
- B : des limons homogènes moyennement épais (80-125 cm)
- C : des dépôts de solifluxion relativement épais à charge de silexite (>80 cm)
- D : des dépôts de solifluxion relativement minces à charge de silexite (<80 cm)
- E : des argiles à silexite.

Vergelijking tussen de granulometrische samenstelling van

- A : de dikke homogene lemen (>125 cm)
- B : de matig dikke homogene lemen (80-125 cm)
- C : de betrekkelijk dikke solifluxielagen met silexietbimenging (>80 cm)
- D : de betrekkelijk dunne solifluxielagen met silexietbimenging (<80 cm)
- E : de silexietkleien.

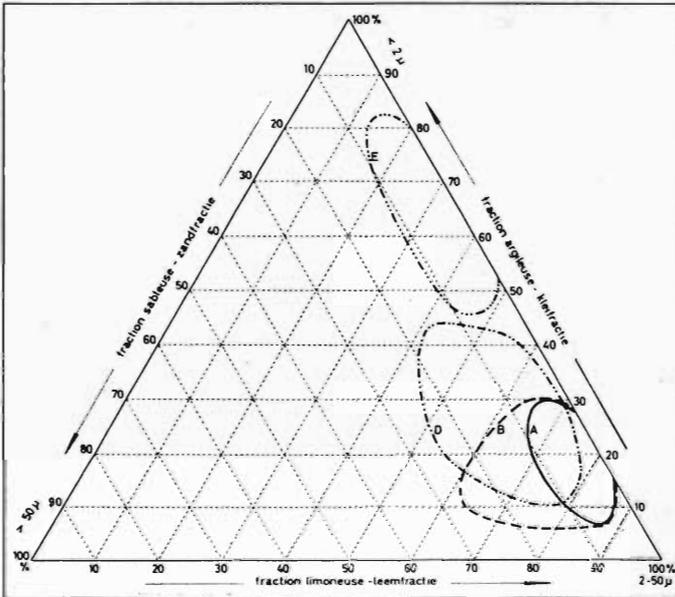


Fig. 31. — Comparaison entre la composition granulométrique

- A : des limons homogènes épais
- B : des limons homogènes moyennement épais
- D : des dépôts de solifluxion relativement minces à charge calcaireuse
- E : des argiles d'altération de calcaire.

Vergelijking tussen de granulometrische samenstelling van

- A : de dikke homogene lemen
- B : de matig dikke homogene lemen
- D : de betrekkelijk dunne solifluxielagen met kalksteenbimenging
- E : de kalksteenverweringskleien.

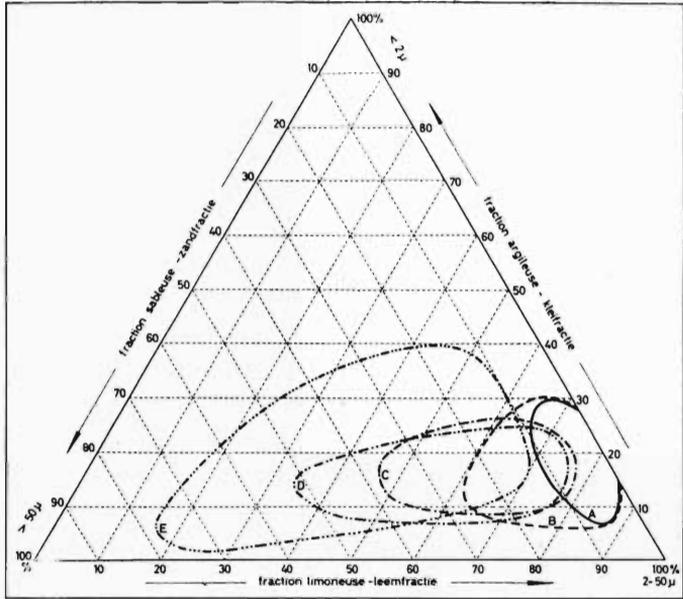


Fig. 32. — Comparaison entre la composition granulométrique

- A : des limons homogènes épais
- B : des limons homogènes moyennement épais
- C : des dépôts de solifluxion relativement épais à charge psammitique
- D : des dépôts de solifluxion relativement mince à charge psammitique
- E : des matériaux d'altération de psammite.

Vergelijking tussen de granulometrische samenstelling van

- A : de dikke homogene lemen
- B : de matig dikke homogene lemen
- C : de betrekkelijk dikke solifluxielagen met psammietbijmenging
- D : de betrekkelijk dunne solifluxielagen met psammietbijmenging
- E : de verweringsmaterialen van psammiet.

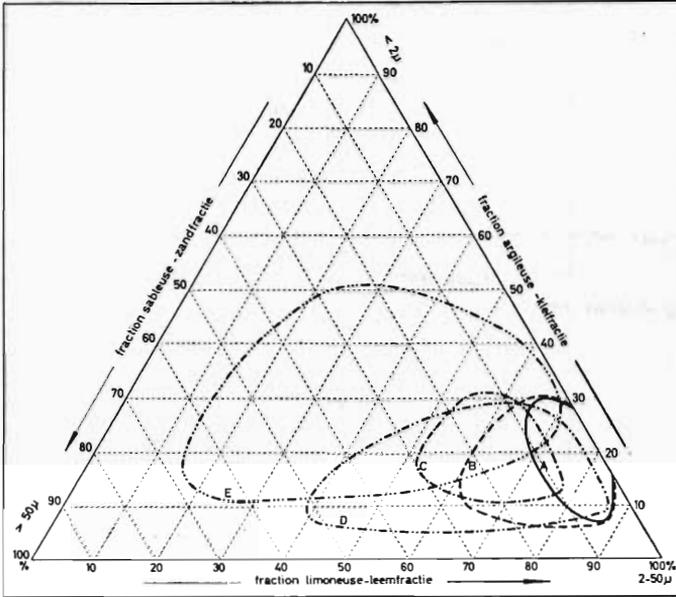


Fig. 33. — Comparaison entre la composition granulométrique

- A : des limons homogènes épais
- B : des limons homogènes moyennement épais
- C : des dépôts de solifluxion relativement épais à charge schisto-gréseuse
- D : des dépôts de solifluxion relativement minces à charge schisto-gréseuse
- E : des argiles d'altération de roches schisto-gréseuses.

Vergelijking tussen de granulometrische samenstelling van

- A : de dikke homogene lemen
- B : de matig dikke homogene lemen
- C : de betrekkelijk dikke solifluxielagen met schiefer-zandsteenbimenging
- D : de betrekkelijk dunne solifluxielagen met schiefer-zandsteenbimenging
- E : de verweringskleien van het schiefer-zandsteencomplex.

IV. LES DEPOTS HOLOCENES

Les dépôts holocènes de la région sont essentiellement constitués par les alluvions et les colluvions récentes.

Théoriquement les alluvions se composent de matériaux transportés par des cours d'eau et déposés dans les plaines alluviales lors de crues. Les colluvions sont constituées de matériaux transportés par l'eau de pluie ruisselant en couche mince à la surface du sol et déposés au bas des pentes, dans des fonds, voire même le long d'obstacles artificiels. Les alluvions ont subi un déplacement considérable dans le sens horizontal pour un déplacement relativement minime dans le sens vertical, tandis qu'au contraire les colluvions ont subi un déplacement en sens vertical relativement important par rapport au déplacement en sens horizontal.

Il est impossible de distinguer les colluvions des alluvions d'après leur composition granulométrique. En effet les deux groupes de sédiments sont des produits de remaniement des mêmes dépôts superficiels. Toutefois les colluvions sont caractérisées par une texture très voisine de celle des sédiments dont ils dérivent; tout au plus peut-on estimer qu'une minime partie de leurs éléments fins ont été entraînés par l'eau de ruissellement. Au contraire la sédimentation des alluvions présente un caractère plus ou moins sélectif : les particules grossières sont déposées à proximité de la rivière, les particules plus fines dans les zones, qui en sont relativement éloignées. Les dépôts alluviaux sont par conséquent de texture moins uniforme que les colluvions.

Au point de vue géomorphologique la délimitation exacte des plaines alluviales est malaisée, surtout quand elles sont limitées par des versants en pente douce. Les colluvions s'étalent au bas de ces versants, qui se raccordent insensiblement à la plaine alluviale. Ce phénomène se remarque aussi bien le long des plaines alluviales de grands fleuves que de petits ruisseaux. Ce n'est que dans les vallées à versants raides que la délimitation exacte de la plaine alluviale ne présente pas de difficultés. Même dans ces conditions on trouve cependant, étalés au débouché des ravins, des cônes de déjections, qui empiètent sur les plaines alluviales et qui se composent de sédiments s'apparentant plus aux colluvions qu'aux alluvions.

Les colluvions prennent une grande extension dans les zones, qui sont ou qui ont été cultivées. En effet le transport de matériaux par l'eau de ruissellement est surtout important, quand le sol a été privé de sa couverture végétale. Cette condition n'est remplie que dans les zones cultivées pendant une certaine partie de l'année. Sous pâture l'effet du ruissellement est quasi nul; sous forêt il est

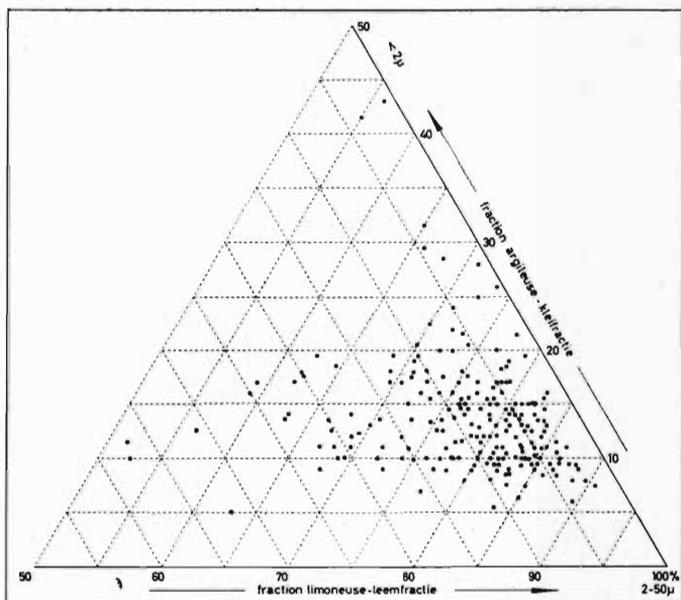


Fig. 34. — Composition granulométrique des colluvions.
Granulometrische samenstelling van colluvium.

très faible : seule une quantité minime de matériaux est accumulée dans certains fonds, généralement étroits et assez fortement encaissés.

Les colluvions typiques sont caractérisées par une texture très voisine de celle des limons homogènes, quoique moins uniforme. Ainsi que le montre la figure 34, la teneur en sable varie le plus souvent entre 0 et 20 %, la teneur en argile entre 5 et 20 %. Dans les zones à couverture limoneuse homogène la texture des colluvions est pratiquement identique à celle de la couche superficielle des limons non colluvionnés. Dans les zones à couverture limoneuse hétérogène les colluvions présentent de légères variations de texture, le plus souvent dans le sens d'une augmentation de la fraction sableuse, principalement sur substrat psammitique.

Dans les colluvions la proportion d'éléments caillouteux est en général faible ou nulle, sauf au milieu de zones à couverture limoneuse peu épaisse et relativement caillouteuse. Ces éléments sont souvent concentrés dans la partie inférieure de la couverture colluviale, formant ainsi une sorte de gravier de base.

Dans les régions à substrat schisteux les colluvions contiennent une certaine proportion de petits fragments de schiste. Par suite de l'altération de ces fragments, principalement en conditions humides, la teneur en argile des colluvions augmente.

Dans le Condroz les dépôts alluviaux le long des petits ruisseaux sont au point de vue textural comparables aux dépôts colluviaux. Ces matériaux ne semblent pas avoir été transportés sur des distances considérables. En pratique il est impossible de les distinguer des colluvions.

Les alluvions des petits ruisseaux de la Famenne contiennent une fraction argileuse relativement importante, formée de matériaux libérés par l'altération des schistes.

Le long des rivières principales les alluvions sont de texture plus grossière que les colluvions des plateaux.

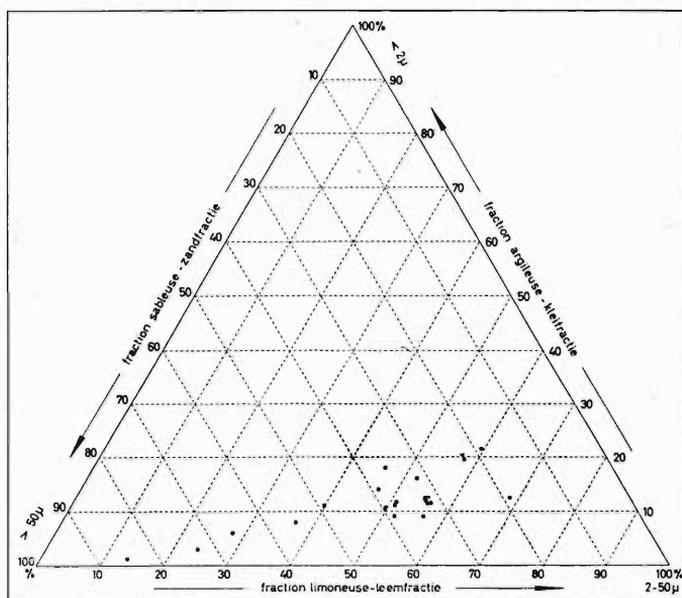


Fig. 35. — Composition granulométrique des alluvions de l'Ourthe.
Granulometrische samenstelling van het Ourthe-alluvium.

La figure 35 représente la composition granulométrique des dépôts alluviaux de l'Ourthe et de l'Amblève sur les planchettes de Tavier et d'Esneux : la teneur en argile varie entre 0 et 20 %, la teneur en sable entre 18 et 85 %. Les sédiments deviennent plus grossiers à mesure que l'on se rapproche du lit de la rivière. A profondeur variable mais généralement à plus de 125 cm, les alluvions deviennent graveleuses.

Les alluvions de la Meuse semblent en général plus argileuses et moins sableuses que les alluvions de l'Ourthe et de l'Amblève. Le substrat graveleux ne se trouve qu'assez rarement à portée de la sonde.

Les matériaux des cônes torrentiels sont en général de texture limoneuse et sont caractérisés par la présence de fragments caillouteux anguleux ou très imparfaitement roulés. Ils s'apparentent aux dépôts de solifluxion ou aux colluvions de plateau à charge caillouteuse.

Les colluvions et les alluvions sont parfois grossièrement stratifiées. Sauf dans certains cas exceptionnels, elles ne présentent pas de variations de texture d'origine pédologique. Dans la plupart des cas les sédiments sont parfaitement homogènes.

Les dépôts tourbeux n'ont qu'une importance extrêmement réduite dans les plaines alluviales. Dans les vallées principales ils sont totalement absents. Dans les vallées secondaires on en trouve localement au milieu de zones très humides. La tourbe contient en général une proportion importante de particules argileuses ou limoneuses. Parfois elle forme de minces intercalations dans les sédiments terrigènes.

La couleur des alluvions et des colluvions est brunâtre, brun grisâtre ou grisâtre selon l'état de drainage. Les alluvions des vallées secondaires sont souvent mal drainées, de couleur grisâtre ou brun grisâtre, tandis que dans les vallées principales les alluvions bien drainées de couleur brunâtre dominant, excepté aux endroits très éloignés de la rivière. L'état de drainage et la couleur des colluvions des plateaux dépendent surtout de la perméabilité du substrat sur lequel elles reposent.

Dans les zones cultivées les colluvions datent essentiellement de la période suivant la déforestation, c.-à-d. qu'au point de vue géologique elles doivent être rangées parmi les dépôts les plus récents; leur formation se poursuit d'ailleurs sous les conditions actuelles. Toutefois les colluvions se forment déjà sous forêt, quoique à une échelle infiniment plus limitée que sous culture. L'âge des dépôts colluviaux peut donc remonter sous forêt à des périodes plus anciennes, mais encore holocènes. Dans la partie axiale de nombreuses dépressions il existe vraisemblablement sous la couverture colluviale, déposée après la mise en culture, des colluvions plus anciennes accumulées sous forêt. D'autre part certaines dépressions sont comblées par des dépôts dans lesquels on observe des phénomènes d'altération dus à une évolution pédologique assez avancée, p.ex. la présence d'une structure polyédrique ou grumeleuse ou un léger accroissement de la fraction argileuse dans les couches subsuperficielles. Ces dépôts pourraient dater de la période tardiglaciaire. Dans certaines circonstances topographiques il est d'ailleurs impossible de concevoir l'apport récent de dépôts colluviaux, p.ex. dans des dépressions sèches à fond plat, situées entre des

versants escarpés boisés. Ces sédiments s'apparenteraient aux dépôts de solifluxion et auraient été mis en place par solifluxion dans le sens de la dépression. Toutefois il est à remarquer que ces phénomènes sont exceptionnels dans les dépressions sèches et dans les vallées secondaires.

Dans les vallées principales il est difficile d'attribuer à l'ensemble des sédiments un âge holocène.

Le dépôt des formations graveleuses, qui se trouvent en profondeur, peut avoir débuté au cours de la dernière glaciation. Ces sédiments ont probablement subi divers remaniements durant la période holocène. De cette période dateraient également en majeure partie les sédiments fins limoneux ou sablo-limoneux, qui forment la couche superficielle des alluvions. Dans la plaine alluviale de la Meuse certains dépôts limoneux qui se trouvent en surface montrent cependant une évolution pédologique très nette et pourraient dater de la période tardiglaciaire.

On peut donc supposer que les dépôts alluviaux des vallées principales ont été sédimentés et éventuellement remaniés depuis la fin du Pléistocène jusqu'à l'époque actuelle. Des conclusions analogues semblent s'imposer concernant l'âge des cônes torrentiels en bordure de plaines alluviales. Certains sont situés au débouché de ravins actuellement à sec; parfois les dépôts sont caractérisés par une évolution pédologique peu prononcée. Pour d'autres la sédimentation semble s'être poursuivie à l'époque actuelle.

V. DESCRIPTIONS DE COUPES TYPIQUES

Les coupes suivantes ont été décrites en détail afin de montrer les relations existant entre les divers dépôts superficiels dans les zones à substrat calcaireux.

Dans ces descriptions il a été largement fait usage de la terminologie pédologique telle qu'elle a été fixée dans le *Soil Survey Manual*, rédigé par les collaborateurs du Service de la Carte pédologique et édité par le Ministère de l'Agriculture des U.S.A. Les notations de couleur sont celles des *Munsell Soil Color Charts*. Les dénominations de texture ont été employées conformément à la nomenclature fixée par le centre de cartographie des sols (cf chapitre II, généralités). Ces coupes sont représentées sur la figure 39, insérée à la fin de ce paragraphe. Les numéros indiquent les emplacements, où des échantillons ont été prélevés.

A. COUPE DE FONTAINE (Emptinne)

Cette coupe, visible lors des travaux d'aménagement de la route de Marche immédiatement au sud-est du carrefour de Fontaine,

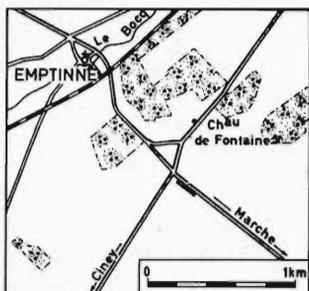


Fig. 36.
Localisation de la coupe de
Fontaine
*Ligging van de doorsnede van
Fontaine*

traverse un petit éperon situé entre deux dépressions colluviales sèches. D'après la carte topographique cette coupe se situe approximativement à la cote 265. Seul le talus sud-ouest a été décrit en détail. Comme l'éperon d'interfluve s'abaisse en direction nord-est, la coupe décrite couvre une superficie beaucoup plus considérable que celle qui lui fait face. Un vaste ensemble de terres cultivées s'étend en bordure de la coupe. Celle-ci est typique pour les parties les plus élevées des bandes calcareuses de la région condrusienne. Le substrat est constitué de calcaires tournaisiens dolomitiques ou cherteux. La dépression située au nord de la coupe coïncide avec la limite entre les roches psammitiques et calcareuses. Dans les environs les dépôts des poches de dissolution sont exploités dans quelques petites sablières. Les dépressions colluviales convergent vers la percée menant du Château de Fontaine au village d'Emptinne à travers un tige psammitique.

La figure 39 donne une vue d'ensemble de la coupe à l'échelle de 1/200. Certaines parties de la coupe sont représentées en détail à l'échelle de 1/80. Les données analytiques sont indiquées dans le tableau 2.

Quatre échantillons (n^{os} 11, 21, 22 et 39) ont été analysés aux rayons X⁽¹⁾. Un maximum vers 7 Å indique la présence de kaolinite. Ce maximum est très net pour les échantillons 11, 21 et 22 (à 7,06 Å), moins net pour l'échantillon 39 (à 7,12 Å). Dans les trois premiers la kaolinite est bien cristallisée, tandis que dans le dernier cela semble moins le cas. Un second maximum se trouve vers 10 Å, respectivement à 9,79, 9,76, 9,83 et 9,88 Å. Pour un mica les valeurs de d_{hkl} sont peu élevées. Elles pourraient provisoirement être interprétées de la façon suivante⁽²⁾: les matériaux seraient de nature talqueuse ou pyrophyllitique et seraient dérivés de minéraux montmorillonitiques, qui auraient perdu leurs propriétés gonflantes. Ceci pourrait être dû à l'altération profonde, que ces matériaux ont subie.

(1) Ces analyses ont été effectuées par le Centre d'études roentgenographiques, sous la direction de M. W. DEKEYSER, que nous remercions vivement de l'intérêt témoigné au cours de nos recherches.

(2) Communication orale de M. W. DEKEYSER.

Les dépôts suivants ont été reconnus.

Ap : couche arable

Cette couche, épaisse en moyenne de 20 à 25 cm, se compose d'un limon sableux, brun (grisâtre) foncé (10 YR 4/2 à 4/3), friable, de structure polyédrique subangulaire très fine à grumeleuse moyenne peu nette. La proportion de fragments caillouteux (calcaires silicifiés gris clair (7/0) et cherts gris foncé (4/0)) est assez variable : elle peut être évaluée entre 2 et 10 % dans la partie nord-ouest, entre 15 et 30 % dans la partie centrale, entre 10 et 15 % dans la partie sud-est de la coupe.

A1-Co : horizon d'infiltration d'humus, en partie d'origine colluviale

Au point de vue texture et pierrosité cet horizon est très comparable au précédent. La structure est polyédrique subangulaire très fine peu nette, la couleur brun foncé à brun jaunâtre (10 YR 4/3 à 5/4). Cet horizon n'existe que dans la partie centrale et dans le nord-ouest de la coupe; vers le sud-est il se termine en biseau entre Ap et XD. Son épaisseur varie entre 25 et 35 cm. Ce dépôt est en partie formé par des colluvions accumulées en bordure de la parcelle de culture.

A2 : horizon éluvial autochtone

Cet horizon ne se distingue du précédent que par sa couleur plus claire brun jaunâtre (10 YR 5/4 à 5/6) et par sa structure feuilletée moyenne assez nette. Il n'est représenté que dans la partie centrale de la coupe et son épaisseur ne dépasse pas 25 cm. Le dépôt est nettement autochtone.

Co : colluvions

Ce dépôt est constitué par du limon sableux, friable, meuble, contenant environ 10 % de cherts et de calcaires silicifiés, de couleur brun foncé à brun jaunâtre (10 YR 4/3 à 5/4). Il n'existe qu'à l'extrémité sud-est de la coupe au bas de la pente. Il se termine en biseau entre Ap et XD; son épaisseur atteint 50 cm.

B : horizon illuvial limoneux autochtone

L'horizon se compose d'un limon lourd très peu caillouteux (contenant au maximum 2 % de fragments rocaillieux), brun foncé à brun jaunâtre (10 YR 4/3-5/4), ferme, à structure polyédrique subangulaire moyenne nettement développée, avec des enduits argileux sur les unités structurales, tacheté de plages brun jaunâtre (10 YR 5/6) assez nombreuses, peu nettes, diffuses, de grandeur moyenne. Cet horizon n'a qu'une extension très réduite vers le nord-ouest de la coupe; son épaisseur atteint 30 cm.

AX1 : horizon illuvial argileux caillouteux

Ce dépôt est formé d'une argile ou d'une argile lourde brun jaunâtre à brun vif (10 YR 4/4 à 7.5 YR 5/6), ferme, de structure polyédrique fine ou moyenne nettement développée, avec enduits argileux très bien marqués, localement avec des taches noires (vraisemblablement ferromanganeuses) sur les unités structurales. Cet horizon est caractérisé par une pierrosité relativement forte : dans la partie centrale de la coupe il contient de 25 à 40 % d'éléments caillouteux (cherts et cal-

caires silicifiés) de dimensions moyennes (quelques cm); la pierrosité est moins forte vers le nord-ouest, où la proportion d'éléments caillouteux, en général d'ailleurs moins grossiers, tombe à 15 % environ. Vers le sud-est ce dépôt se rattache à AX2. Son épaisseur est très variable, oscillant entre 10 et 35 cm; localement il peut former des poches dans les horizons sous-jacents.

AS : argile sableuse lourde

Ce dépôt est essentiellement constitué de matériaux argileux à stratification peu nette, grossière et irrégulière, comprenant localement des bancs de composition plus sableuse. La couleur dominante est le brun vif (7.5 YR 5/6 à 5/8); certaines couches sont plus rougeâtres, rouge jaunâtre (5 YR 5/8) ou même rouge (2.5 YR 4/8). La consistance est très ferme, la structure polyédrique subangulaire fine ou moyenne (assez) nette. Les enduits argileux sont moins nets que dans AX1, surtout en profondeur. Les taches noires se présentent également sur les unités structurales; parfois elles sont très grandes et à peu près continues. En général cet horizon est très peu caillouteux, la proportion d'éléments pierreux ne dépassant guère 5 %. Ce n'est que localement qu'il y existe de petites trainées plus pierreuses d'allure irrégulière. Ces matériaux se trouvent dans la partie nord-ouest de la coupe, tandis que dans la partie centrale elles alternent de manière irrégulière avec LI et AX2. L'épaisseur maximum visible de ces dépôts ne dépasse pas 1 m.

LI : limon intercalé

Vers le milieu de la coupe il existe une poche aux contours très irréguliers, comblée par du limon friable, brun jaunâtre clair (10 YR 6/4) au centre, brun jaunâtre (10 YR 5/4) vers les bords, localement tacheté de plages brun vif (7.5 YR 5/6), à structure feuilletée fine nettement développée. Ce limon est très homogène dans le centre de la poche, tandis que vers les bords il devient plus pierreux, surtout dans l'angle inférieur sud-est, où la proportion des éléments caillouteux peut atteindre 60 %. Cette poche est formée dans l'argile sableuse AS et est recouverte par l'argile caillouteuse AX1. La largeur totale de la poche atteint 7 m environ, tandis que sa profondeur ne semble pas dépasser 1 m. Cette poche a été représentée en détail sur la planche.

AD : argile d'altération de dolomie

A peu près au milieu et à la base de la coupe se trouve une argile lourde brune (7.5 YR 4/4 à 5/4), plastique, à structure polyédrique subangulaire fine assez nette. Cette argile forme une couche d'environ 25 cm d'épaisseur autour d'un pointement de calcaire dolomitique altéré (CD).

AX2 : argile à silicite

L'argile sableuse lourde AS passe dans le sud-est de la coupe à une argile lourde brun vif (7.5 YR 5/4 à 5/6), à structure polyédrique subangulaire fine assez nette, contenant en moyenne environ 60 % de cherts et de calcaires silicifiés. Au sommet de cette argile les enduits sont très nettement marqués, mais ils deviennent graduellement moins distincts en profondeur. Le passage latéral de AS vers AX2 est très irrégulier. A partir de l'argile à silicite se détache l'horizon caillouteux AX1, que l'on trouve à la base du limon.

XD : amas de silexite

L'argile à silexite passe vers le sud-est à un amas de cherts et de calcaires silicifiés disloqués dont les fragments anguleux ont un diamètre moyen d'environ 10 cm. Ces fragments sont empâtés dans des matériaux argileux bruns (10 YR 4/3 à 5/4), dont les caractéristiques rappellent celles de l'argile à silexite, mais qui ne forment pas plus de 10 % de la masse entière. Cet amas entoure un pointement de calcaire silicifié en place. A l'amorce de la pente sud-est de la coupe il se trouve immédiatement sous la couche arable Ap; plus bas il se trouve enfoui sous les colluvions Co.

AX3 : argile intercalée

Les couches AX2 et XD contiennent des intercalations d'argile AX3 relativement peu caillouteuse. La proportion des fragments de silexite n'y excède pas 30 %. Ces argiles sont de consistance ferme, de couleur brun vif (7.5 YR 5/6) avec de nombreuses taches noirâtres, de structure massive.

CS : calcaire silicifié en place

Dans la partie sud-est de la coupe apparaît un grand pointement de calcaire silicifié qui peut être considéré comme à peu près en place. La masse silicifiée est de couleur gris clair (7/0); les cherts gris foncé (4/0) sont nettement visibles. Cette roche n'est que très faiblement disloquée. Seules quelques veinules de calcite réagissent à l'acide. Sur les faces de la roche on remarque des enduits brun foncé à brun rougeâtre (5 à 7.5 YR 4/4).

B. COUPES DE BURESSE (Hamois)

Les sablières de Buresse, dont l'exploitation a été abandonnée depuis quelques années, sont situées à l'est du chemin menant à Bary, dans l'interfluve entre deux dépressions colluviales, approximativement à la cote 290. Les deux coupes décrites comprennent la majeure partie des parois orientales des deux sablières, où l'on peut observer la zone de contact entre les sables tertiaires et les roches calcaires. Les sablières se trouvent dans une zone anciennement cultivée, mais qui a été enrésinée récemment. La dépression située au sud de l'interfluve marque la limite entre les psammites et les calcaires. Le substrat est constitué de calcaires tournaisiens dolomitiques et crinoïdiques dans la sablière méridionale, cherteux dans la sablière septentrionale. Les deux coupes ont été représentées à l'échelle

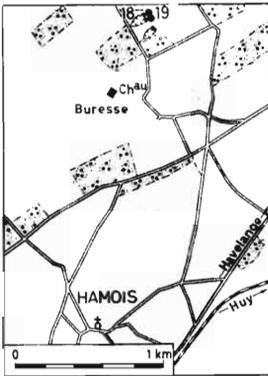


Fig. 37.

Localisation des coupes et des profils 18 et 19 à Buresse
Ligging van de doorsneden en van de profielen 18 en 19 te Buresse

de 1/200 sur la figure 39. Les données analytiques des échantillons prélevés dans la sablière méridionale sont groupées dans le tableau 2. Les profils 18 et 19 du chapitre suivant ont été décrits dans la sablière septentrionale.

1. Coupe de la sablière méridionale

Le sommet de la coupe est approximativement horizontal. La hauteur visible varie entre 2 et 4 m. Le bas de la coupe est couvert d'éboulis, actuellement plantés d'épicéas. Les dépôts suivants ont été reconnus.

Ap : couche superficielle fortement remaniée

Cette couche se compose de matériaux divers provenant de l'exploitation de la sablière, mêlés à des vestiges de la couche arable primitive; elle ne présente aucun intérêt pour l'étude de la coupe.

L : limon

Le limon est de couleur brun vif (7.5 YR 5/6), de structure polyédrique subangulaire moyenne peu nette; il présente des enduits faiblement marqués. Ce limon forme une petite poche à l'extrémité nord de la coupe, en contact d'une part avec la roche calcaireuse C et l'argile d'altération AC, d'autre part avec le sable fin SX. Cette poche ne constitue que le vestige d'une poche plus vaste, mais qui a été en majeure partie déblayée lors de l'exploitation. Le limon n'est pas pierreuse, mais la proximité de matériaux sableux et argileux se marque par l'accroissement des fractions sableuse et argileuse.

SX : sable fin à cherts

A l'extrémité nord de la coupe se trouve un sable fin argileux jaune pâle (2.5 Y 7/4), brun jaunâtre clair au sommet (10 YR 6/4), meuble, contenant des fragments épars de cherts gris clair ou gris foncé, le plus souvent anguleux, parfois très faiblement roulés.

AC : argile d'altération de calcaire

Sous son aspect le plus typique cette argile, de texture très lourde, présente une couleur brun foncé (7.5 YR 4/4), une consistance très ferme, une structure polyédrique subangulaire moyenne à grossière très nette; les unités structurales sont recouvertes d'enduits très épais. Vraisemblablement par suite d'apports de matériaux argilo-sableux d'origine voisine, cette argile devient brun jaunâtre (10 YR 5/4 à 5/6) et légèrement plus sableuse. L'argile d'altération enrobe la roche calcaireuse sous-jacente, formant au-dessus de celle-ci une couverture subcontinue, comblant les interstices entre les têtes de banc ou s'insinuant en profondeur le long des plans de stratification ou des fissures. Dans la partie sud de la coupe l'argile d'altération forme à partir de deux têtes de roche une couche continue au-dessus d'une poche comblée par des matériaux argilo-sableux. La base de cette couche superficielle présente une allure irrégulière.

C : roche calcaireuse

La roche est constituée par un calcaire dolomitique crinoïdique de couleur gris foncé. Dans le nord le calcaire est visible sur une largeur de plusieurs mètres; les bancs assez épais sont inclinés vers le nord-est d'environ 45°; le sommet est intensément disloqué et fissuré. Au centre se trouve la tête d'un banc très massif non disloqué, qui atteint presque la surface. Enfin dans le sud de la coupe le calcaire forme entre deux poches sableuses un pointement peu important constitué de roches assez fortement disloquées.

AS : argile sableuse

La transition entre l'argile d'altération de calcaire et le sable tertiaire est généralement assez graduelle. Au contact se trouve généralement une argile sableuse, épaisse de quelques décimètres, de couleur brun vif (7.5 YR 5/6), de structure polyédrique subangulaire moyenne à grossière nettement marquée.

S : sable fin

Ce sable occupe trois poches dans la partie sud de la coupe. Il est très bariolé; les couleurs dominantes sont le jaune pâle (2.5 Y 7/4) et le brun jaunâtre clair (10 YR 6/4). Au sommet ce sable est assez argileux, souvent un peu plus foncé, à structure polyédrique subangulaire moyenne peu nette.

2. Coupe de la sablière septentrionale

La coupe s'étend sur une vingtaine de mètres le long de la paroi est de la sablière; le sommet en est approximativement horizontal. Environ à 10 m vers le nord dans le prolongement de la coupe un profil a été décrit dans une paroi perpendiculaire à la section étudiée. Ce profil se trouve à un niveau légèrement inférieur sur la pente, qui s'amorce vers la dépression sèche située au nord de la sablière. Les formations suivantes ont été reconnues.

Ap : couche arable

La couche arable intacte se compose d'un limon plus ou moins argileux, légèrement caillouteux dans la partie sud de la coupe, brun (10 YR 5/3), ferme, de structure polyédrique subangulaire fine très nette.

L : limon

A l'extrémité nord de la coupe, la couche arable repose sur un limon peu caillouteux, brun (10 YR 5/3), tacheté de brun vif (7.5 YR 5/6) et de brun pâle (10 YR 6/3), ferme, de structure polyédrique subangulaire fine à moyenne très nette. Ce limon, dont l'épaisseur maximum ne dépasse guère 50 cm, se termine en biseau entre la couche arable et l'argile non caillouteuse sous-jacente. Dans le profil formant le prolongement de la coupe vers le nord le limon est moins épais (environ 25 cm) et plus caillouteux.

A : argile

Au centre et dans le sud de la coupe on trouve sous la couche arable ou sous le limon une argile non caillouteuse brun jaunâtre clair (10

YR 6/4) avec des taches jaune pâle (5 Y 7/3), très ferme, de structure polyédrique angulaire moyenne très nette. Vers le nord cette couche se termine en biseau entre le limon et l'argile caillouteuse sous-jacente. Son épaisseur, qui peut atteindre 40 cm, diminue graduellement vers le sud.

AX : argile à silexite

Cette couche est rigoureusement continue dans l'ensemble de la coupe à partir de l'extrémité sud, où elle se détache de l'amas de calcaire silicifié disloqué XD1. Elle est surmontée par l'argile non caillouteuse A ou par le limon L et repose sur le sable S. L'argile est assez sableuse et très caillouteuse, contenant en moyenne 40 % de fragments de cherts noirs et de calcaires silicifiés gris clair de quelques centimètres de diamètre; elle est de consistance ferme, de couleur brun vif (7.5 YR 5/6), tachetée de gris clair (5 Y 7/2), de structure polyédrique subangulaire moyenne nettement développée. L'épaisseur de cette couche décroît du sud vers le nord; elle atteint 100 cm dans le sud, en moyenne 70 cm vers le centre, 40 cm à l'extrémité nord et 25 cm dans le profil formant le prolongement de la coupe. Simultanément la pierrosité tend à diminuer de même que la dimension moyenne des fragments caillouteux.

S : sable

Le sable est en grande partie enfoui sous des éboulis. Il a été dégagé localement. Son extension vers le nord est limitée par l'amas de calcaire silicifié XD1. Il se termine en biseau entre ce dernier et l'argile à silexite AX sus-jacente. Dans le centre de la coupe il se compose de sable fin jaune pâle (2.5 Y 7/4), dans le nord de sable très fin avec minces intercalations argileuses, fortement bariolé de brun vif (7.5 YR à 10 YR 5/8) et de jaune pâle (2.5 Y 7/4), présentant une stratification grossière inclinée de 10 à 30° vers le sud. Dans le prolongement de la coupe se trouve à nouveau un sable fin jaune (2.5 Y 7/6 à 8/6), avec des bandes jaune vif (10 YR 7/8), plus ou moins argileux et de couleur brun vif (7.5 YR 5/6) dans les 40 cm supérieurs.

XD1 et XD2 : amas de silexite

A l'extrémité sud de la coupe se trouve un grand amas XD1 composé de calcaires silicifiés et de cherts, provenant de la dislocation de la roche en place (non visible). Les fragments sont de dimensions très variables et peuvent atteindre 20 cm. Ils sont en majeure partie composés de cherts noirs très anguleux de forme irrégulière.

Les interstices sont comblés d'un matériau sableux assez grossier de couleur gris clair.

Un amas de silexite XD2, beaucoup plus petit que le précédent et enfoui sous les sables, se trouve dans le fond de la sablière entre l'extrémité nord de la coupe et la paroi perpendiculaire, où a été décrit le prolongement de la coupe.

Au contact entre les amas de silexite XD1 et XD2 et le sable S on remarque la présence d'éléments graveleux, constitués de quartz, de calcaires silicifiés et de cherts, généralement très imparfaitement roulés. Ce gravier constitue la base des formations tertiaires sableuses.

C. COUPES DE CHARDENEUX (Bonsin)

Les coupes ont été levées sur le territoire de Bonsin dans la tranchée creusée lors de l'aménagement du chemin menant de la

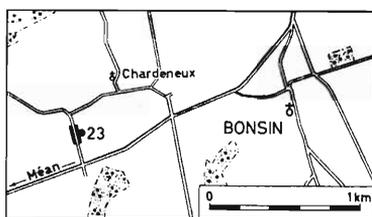


Fig. 38.

Localisation des coupes et du profil
23 à Chardeneux

*Ligging van de doorsneden en van
het profiel 23 te Chardeneux*

grand-route Méan-Occquier au village de Chardeneux. Cette route entaille un versant en pente douce vers le nord, limité par une dénivellation assez brusque vers le ruisseau de l'Ambe (cours supérieur du Neblon). La cote varie entre 260 et 265. La pente moyenne de la route est d'environ 5%; la pente du terrain ne dépasse pas 2%, excepté à l'extrémité nord où elle atteint 25%. La coupe de la paroi est

de la tranchée a été levée entièrement, tandis que pour la paroi ouest (moins complète dans sa partie nord), seule la partie supérieure a été examinée en détail. Les deux coupes ont été dessinées à l'échelle de 1/200.

1. Coupe de la paroi orientale

Cette coupe s'étend plus vers le nord que la coupe de la paroi occidentale. Les dépôts superficiels ont été tronqués. Les formations suivantes ont été observées.

Ap : couche arable

La couche arable, épaisse d'environ 20 cm, est constituée de limon argileux contenant des éléments caillouteux de nature diverse. La couleur est généralement brun grisâtre foncé (10 YR 4/2), la structure est grumeleuse moyenne à polyédrique subangulaire fine assez nette.

CN : calcaire noir

A l'extrémité nord de la coupe sur le versant en pente assez forte le substrat est constitué d'un calcaire noir, à nombreuses veines de calcite, compact, à stratification peu nette, faiblement disloqué vers le sommet. Les interstices sont très minces. La masse n'a subi qu'une altération très faible; l'argile d'altération y est pratiquement absente. Ce calcaire est visible sur 15 m environ.

CA et AC1 : calcaire fortement altéré et argile d'altération

Au sud de ce calcaire noir une largeur d'environ deux mètres est occupée par des calcaires foncés en bancs assez épais, à pendage presque vertical, très fortement altérés, enrobés dans de l'argile d'altération AC1, épaisse de quelques décimètres au sommet et comblant de larges fissures le long des plans de stratification. Cette argile est de couleur brune (7.5 YR 5/4) ou brun grisâtre très foncé (10 YR 3/2), de structure polyédrique subangulaire moyenne nettement développée.

LA : limon de solifluxion à charge calcaireuse

Plus vers le sud on trouve entre la couche arable Ap et l'argile sableuse ASX1 un dépôt limono-argileux de couleur brun grisâtre foncé (10 YR 4/2), de structure polyédrique subangulaire fine très nette, contenant de nombreux (environ 30 % de la masse) fragments arrondis de calcaire, dont le diamètre varie entre 5 et 25 cm. L'orientation de ces fragments ne présente aucune régularité. Ce dépôt se détache du sommet de la masse calcaireuse CF1; vers le sud son épaisseur atteint presque un mètre, mais vers le nord elle diminue graduellement.

ASX1 : argile sableuse à silexite

Une poche, large de plus de 15 m, comblée par des matériaux argilo-sableux, sépare le calcaire CA du calcaire CF1. Ces matériaux sont constitués par une argile peu sableuse brune (7.5 YR 5/4) à jaune brunâtre (10 YR 6/6), à structure polyédrique subangulaire moyenne assez nette. Cette argile contient une quantité assez minime de cherts anguleux. Vers le sommet ces cherts deviennent un peu plus fréquents, surtout vers l'extrémité nord de la poche. Ces cherts présentent une patine superficielle dont la couleur se rapproche très fortement de celle de l'argile sableuse.

CF1 et AC2 : calcaire fissuré et argile d'altération

Le calcaire, qui affleure à nouveau sur une largeur de 25 m au sud de la poche argilo-sableuse ASX1, présente un pendage quasi vertical; la roche est de teinte foncée et nettement stratifiée. Les bancs peuvent atteindre une épaisseur de 20 cm environ; les plans de stratification sont d'ailleurs soulignés par la présence de minces couches argileuses. Vers le sommet la roche est plus intensément fissurée et disloquée; les interstices sont comblés par de l'argile AC2 brun foncé (10 YR 3/3), de structure polyédrique subangulaire fine très nette; cette argile forme un mince horizon continu sous la couche arable dans la partie nord de l'affleurement; vers le sud son épaisseur est beaucoup plus considérable et dépasse 1 m.

ASX2 : argile sableuse à silexite

Au sud du calcaire CF1 se trouvent sur une largeur de 20 m des matériaux argilo-sableux ASX2, mais dont la teneur en éléments chertueux est beaucoup plus élevée que dans ASX1. L'argile présente une structure polyédrique subangulaire moyenne à grossière nettement développée; la couleur est généralement brun vif (7.5 YR 5/4), mais peut varier vers le brun jaunâtre (10 YR 5/6) ou le jaune pâle (2.5 Y 7/4). La teneur en éléments caillouteux peut être estimée à 50 % environ; elle est surtout élevée près des bordures de la poche. Dans la partie sud les éléments chertueux s'arrangent plus ou moins selon des traînées verticales dans le bas de la coupe, mais plus ou moins infléchies selon le sens de la pente vers le haut de la coupe. Dans le centre et dans la partie nord de la poche, les matériaux argilo-sableux sont moins chertueux en profondeur. A proximité de la surface l'orientation des cherts est tout à fait irrégulière.

CF2 et AC3 : calcaire fissuré et argile d'altération

A l'extrémité nord de la coupe se trouve un pointement de calcaire assez comparable à CF1, à pendage quasi vertical, très fortement disloqué et fissuré, dont la partie supérieure est enrobée dans de l'argile d'altération AC3, à structure polyédrique subangulaire fine à moyenne très nette, brun grisâtre très foncé (7.5 YR à 10 YR 3/2) à brun jaunâtre foncé (7.5 à 10 YR 4/4).

2. Coupe de la paroi occidentale

Cette coupe n'a été levée en détail qu'à partir du calcaire fissuré situé vis à vis de CF1. La partie nord de cette coupe est moins complète que dans la coupe précédente; CN et CA n'y sont point visibles. Par contre dans la partie sud de la paroi ouest les dépôts superficiels limoneux sont mieux représentés.

Ap : couche arable

Dans la partie de la coupe étudiée en détail la couche arable est de texture limoneuse, très faiblement caillouteuse, de couleur brun grisâtre foncé (10 YR 4/2), de structure grumeleuse moyenne assez nette.

L1 : limon

Sous la couche arable se trouve une couche limoneuse très peu caillouteuse de couleur brune (10 YR 4/3 à 5/3), de structure polyédrique subangulaire fine nettement marquée; l'épaisseur de cette couche ne dépasse pas 60 cm; vers le nord elle se termine en biseau entre la couche arable Ap et l'argile d'altération de calcaire AC2. A la base de la couche limoneuse se trouve un mince cailloutis d'allure régulière, constitué de fragments de cherts anguleux assez grossiers. Ce cailloutis n'est clairement individualisé qu'au contact entre le limon L1 et l'argile d'altération de calcaire AC3 dans la partie sud de la coupe; ailleurs il se confond avec la partie supérieure de l'argile sableuse à cherts ASX2.

ASX1 : argile sableuse à silicite

Cette poche fait face à la poche ASX1 de la paroi orientale. Dans la partie supérieure la couleur dominante est le brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4). Les cherts sont de teinte claire. En profondeur les matériaux deviennent plus sableux et plus clairs : brun très pâle (10 YR 7/3).

CF1 et AC2 : calcaire fissuré et argile d'altération

Ce calcaire se présente de la même façon que dans la coupe précédente le calcaire CF1 qui lui fait face. Les têtes de banc sont enrobées dans de l'argile d'altération AC2, qui dans la partie sud de l'affleurement forme une couche continue épaisse d'environ 50 cm. La couleur varie de brun (7.5 YR 4/4) à brun grisâtre très foncé (10 YR 3/2). L'argile claire et l'argile foncée alternent en bandes grossièrement parallèles, quasi verticales dans le bas de la coupe, infléchies selon le sens de la pente dans le haut. Certaines têtes de banc présentent une inflexion analogue.

L2 : limon

Une petite poche dans le calcaire CF1, large d'environ 1,50 m et profonde d'environ 1 m, est comblée par du limon brun jaunâtre (10 YR 5/4), friable, de structure meuble. Au fond de la poche le limon repose directement sur le calcaire.

ASX2 : argile sableuse à silixite

Cette argile est comparable à l'argile ASX2 qui lui fait face dans la paroi est. La partie supérieure très caillouteuse est dans la partie centrale de la poche moins épaisse que dans la paroi orientale. L'argile sableuse peu cherteuse y est visible sur une plus forte épaisseur.

CF2 et AC3 : calcaire fissuré et argile d'altération

Ce calcaire fait face au calcaire CF2 de la coupe précédente, mais est visible sur une plus grande distance vers le sud. Il est également fortement disloqué et fissuré. Au sommet l'argile d'altération AC3 brun grisâtre foncé à brun (7.5 à 10 YR 3/2 à 4/4) forme une couche continue d'épaisseur variable s'insinuant en profondeur dans les interstices entre les têtes de banc. A l'extrémité sud de la coupe cette argile atteint une épaisseur d'environ 1 m.

AX : argile à silixite

Au-dessus de trois petites poches de dissolution dans le CF2, entre AC3 et L1, se trouvent des matériaux argileux de structure polyédrique subangulaire fine à moyenne nettement marquée, contenant des fragments de cherts et tranchant par leur couleur plus claire et plus vive (7.5 YR à 10 YR 5/4) sur l'argile sous-jacente et sur la couverture limoneuse. Le sommet de ces amas argileux est rigoureusement horizontal; le fond épouse l'allure de la poche de dissolution de la roche calcareuse.

D. CONCLUSIONS

L'étude de ces diverses coupes met en évidence les faits suivants.

- 1) Les phénomènes de silicification sont très importants dans les zones calcareuses de la région condrusienne, situées à un niveau topographique assez élevé. Ces phénomènes affectent surtout les niveaux cherteux.
- 2) Il est très difficile, voire même impossible, de délimiter exactement l'extension des sables tertiaires conservés dans les poches de dissolution de la roche calcareuse.
- 3) Les matériaux comblant les petites poches de dissolution ou situés dans les grandes poches à proximité du contact avec le calcaire sont généralement hétérogènes : ce sont souvent des argiles sableuses ou des sables argileux, contenant une proportion variable de fragments de chert.
- 4) Les éléments rocaillieux dans les argiles à silixite proviennent en ordre principal de pointements de roches calcareuses silicifiées,

disloquées à proximité de la surface. La pierrosité, le diamètre moyen des fragments rocailloux et l'épaisseur de l'argile à silexite décroissent à mesure que l'on s'éloigne de ces pointements.

5) L'argile à silexite et les sables argileux ont été affectés par des phénomènes de solifluxion quaternaires.

6) La couverture limoneuse ou limono-caillouteuse superficielle est discontinue.

Fig. 39. — Coupes à travers les terrains superficiels dans les zones à substrat calcaireux (explication dans le texte).
 Echelle 1/200 sauf pour les détails de la coupe de Fontaine (échelle 1/80).

*Doorsneden van de oppervlakkige lagen in zones met kalksteenondergrond (verklaring in tekst).
 Schaal 1/200 uitgezonderd voor de details van de doorsnede van Fontaine (schaal 1/80).*

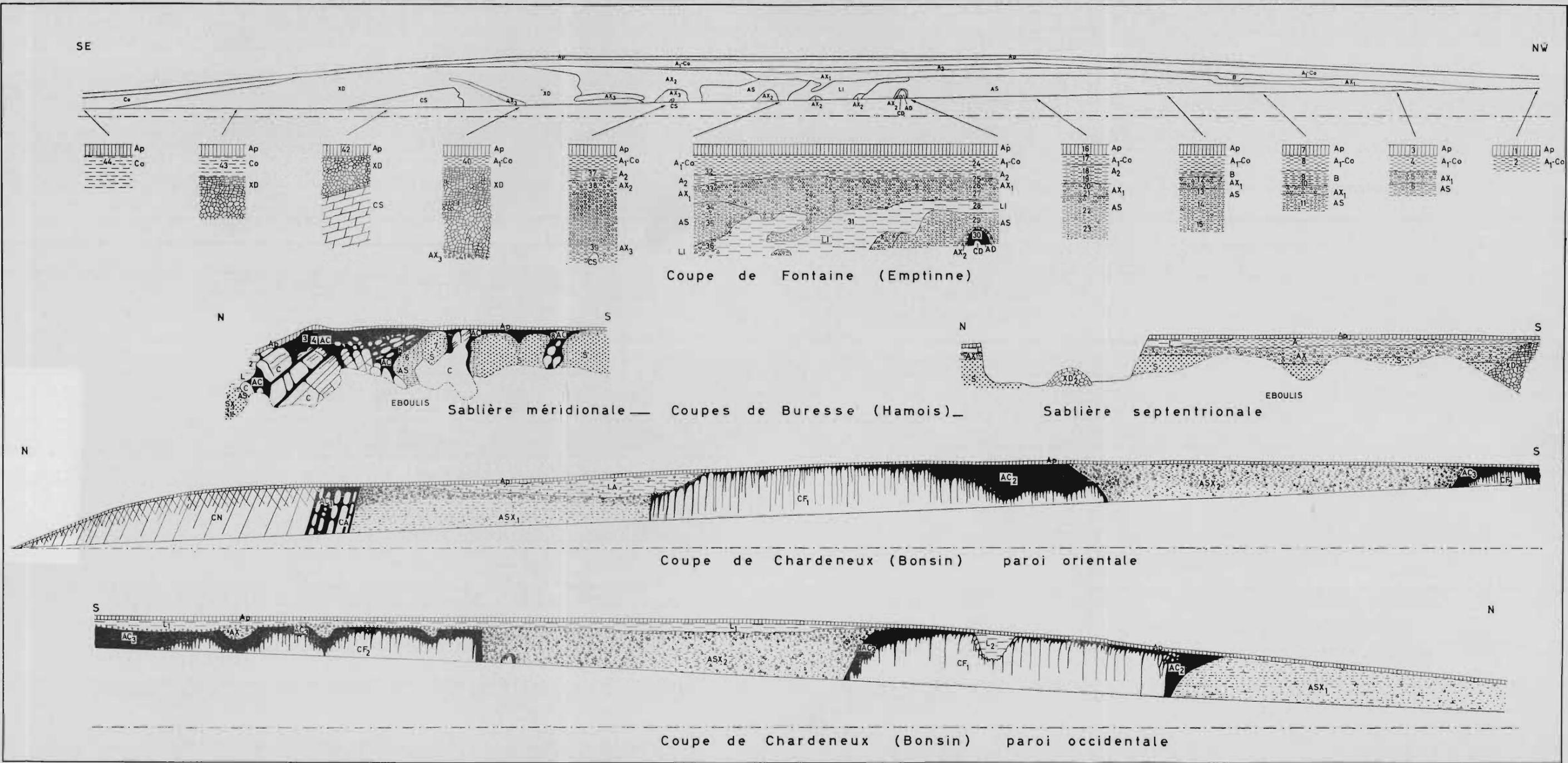


TABLEAU 2

DONNÉES ANALYTIQUES CONCERNANT LES ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS DANS LES COUPES DE FONTAINE (EMPTINNE) ET DE BURESSÉ (HAMOIS)

N°	Dépôt	Texture	Composition granulométrique											Humus(1) CaCO ₃		pH		
			<2μ	2-10μ	10-20μ	20-53μ	53-74μ	74-104μ	104-147μ	147-208μ	208-297μ	297-417μ	>417μ	Tot. >53μ	H ₂ O	KCl		
FONTAINE																		
1.	Ap		11,7	13,2	12,0	44,85	3,6	2,4	3,2	2,85	1,15	1,10	3,95	18,25	1,59	5,35	7,7	7,3
2.	A1-Co	limon sableux	6,0	12,1	12,95	39,15	4,85	3,15	4,4	4,8	2,5	2,35	7,75	29,8	1,12	18,0	8,0	7,4
3.	Ap	limon sableux	10,35	12,2	13,05	43,6	4,05	2,75	3,3	3,65	1,4	1,3	4,35	20,8	1,23	5,6	8,0	7,4
4.	A1-Co	limon sableux	10,25	9,95	13,2	47,65	4,75	2,65	3,55	3,45	1,0	0,8	2,75	18,95	0,0	2,6	8,1	7,5
5.	AX1	argile	34,4	9,75	6,35	26,85	2,5	3,65	6,25	5,5	1,9	1,0	1,85	22,65	0,0	0,18	7,9	7,1
6.	AS	argile lourde sableuse	53,4	5,45	4,65	15,7	2,85	3,75	5,45	3,75	1,45	1,3	2,25	20,8	0,2	0,39	7,7	6,9
7.	Ap	limon sableux	9,0	10,95	13,95	45,75	3,9	2,25	3,25	3,1	1,2	1,3	5,35	20,35	0,67	6,2	8,0	7,5
8.	A1-Co	limon sableux	9,9	8,55	14,2	47,85	4,25	2,45	3,75	3,45	1,4	0,95	3,25	19,5	0,25	1,12	8,0	7,6
9.	B	limon lourd	21,9	11,0	14,05	47,4							5,65	0,10	0,05	8,1	6,5	
10.	B	limon lourd	23,25	9,6	22,55	39,1							5,5	0,0	0,04	8,0	6,7	
11.	AS	argile lourde sableuse	40,35	7,45	1,55	10,30	6,25	12,95	9,0	4,65	2,25	2,0	3,25	40,35	0,0	0,2	7,9	6,8
12.	AX1	argile lourde	43,7	12,4	7,3	19,65	1,95	0,9	1,65	1,75	0,8	0,95	8,95	16,95	0,0	0,32	7,9	6,8
13.	AS	argile sableuse	30,1	2,7	3,45	16,45	8,75	7,4	11,15	16,3	2,9	0,4	47,3	0,0	0,13	8,1	6,7	
14.	AS	argile très lourde	61,8	8,45	6,6	16,7							6,45	0,0	0,05	7,6	6,5	
15.	AS	argile	31,2	4,8	10,0	33,6	3,4	2,4	3,95	4,1	2,1	1,75	2,7	20,4	0,0	0,22	7,8	6,5
16.	Ap	limon sableux (lourd)	13,0	7,55	13,05	46,5	3,7	1,9	3,35	3,4	1,45	1,5	4,6	19,9	1,18	4,8	8,0	7,6
17.	A1-Co	limon sableux (lourd)	13,4	3,9	14,3	50,1	4,55	2,25	3,55	3,2	1,4	1,1	2,25	18,3	8,0	1,03	8,2	7,6
18.	A2	limon sableux	9,5	7,35	13,55	52,0	3,75	1,8	3,4	3,0	1,2	0,85	3,6	17,6	0,1	0,15	8,0	7,2
19.	A2	limon sableux (lourd)	16,2	10,25	13,8	44,65	3,1	2,25	3,0	3,0	1,0	0,75	2,0	15,1	0,1	0,32	7,6	7,1
20.	AX1	argile	35,7	7,2	6,75	28,5	4,75	3,5	5,05	5,15	1,35	0,7	1,35	21,85	0,0	0,11	7,8	6,9
21.	AX1	argile lourde sableuse	37,45	6,1	4,95	24,35	4,55	4,45	6,1	7,95	2,15	0,95	1,0	27,15	0,0	0,10	7,8	6,7
22.	AS	argile lourde sableuse	43,95	12,0	3,95	15,15	3,4	2,9	4,65	5,85	2,65	1,85	3,65	24,95	0,0	0,05	7,9	6,9
23.	AS	argile lourde sableuse	34,8	3,35	12,0	14,6	3,85	4,35	7,9	8,95	3,85	2,45	3,9	35,25	0,0	0,12	7,9	6,7
24.	A1-Co	limon sableux	8,7	8,6	15,45	51,85	3,4	2,2	3,4	2,45	1,1	0,75	2,1	15,4	0,35	0,30	8,2	7,4
25.	AX1	argile lourde	42,2	13,25	8,75	27,2							8,6	0,40	1,2	7,6	6,5	
26.	AX1	argile lourde	37,3	8,6	16,75	23,2	1,65	1,9	2,5	2,85	1,5	1,15	2,6	14,15	0,40	0,15	7,7	6,5
27.	AX1	argile limoneuse	29,25	9,55	6,05	42,45	2,25	1,4	2,35	2,6	1,55	1,0	1,55	12,7	0,30	1,1	7,8	6,7
28.	LI	limon	16,8	10,05	13,9	54,75							4,5	0,20	0,13	7,7	6,5	
29.	AS	argile limoneuse	30,3	10,25	10,0	43,1							6,35	0,20	0,12	7,3	6,4	
30.	AC	argile lourde	44,6	14,3	9,6	25,85							5,65	0,15	0,15	7,8	6,6	
31.	LI	limon	13,7	8,65	12,8	56,75							8,1	0,50	0,10	7,5	6,4	
32.	A1-Co	limon sableux	9,7	8,1	14,05	53,05	3,3	1,75	3,35	2,65	1,1	0,85	1,9	15,1	1,12	0,90	8,2	7,2
33.	AX1	argile lourde	36,15	10,75	9,35	30,6	2,1	1,5	2,8	2,25	1,1	2,15	1,25	13,15	0,87	0,15	8,0	6,6
34.	AS	argile lourde	44,3	10,0	7,8	24,05	1,5	1,5	1,85	1,55	0,9	1,1	5,45	13,85	0,0	0,12	7,6	6,7
35.	AS	argile limoneuse	21,1	7,8	10,0	35,95	3,6	3,25	5,4	4,25	2,45	2,1	4,1	25,15	0,0	0,1	7,7	6,5
36.	LI	limon	12,8	6,85	13,15	54,85	2,4	1,6	2,45	2,0	1,2	0,95	1,75	12,35	0,0	0,05	7,6	6,5
37.	A2	limon sableux	7,75	7,8	13,25	50,9	5,0	2,35	3,85	3,75	1,65	1,1	2,6	20,3	0,92	1,0	7,9	7,5
38.	AX2	argile	26,8	14,35	12,95	22,1	4,65	2,15	2,75	3,6	2,0	2,05	6,6	23,8	0,80	0,05	7,8	6,8
39.	AX3	argile lourde	52,25	11,85	6,95	23,35							5,6	0,25	0,13	7,6	6,4	
40.	A1-Co	limon sableux	6,15	8,8	13,0	52,2	4,75	1,9	3,75	3,1	1,45	1,25	3,65	19,85	0,56	0,35	8,0	7,5
41.	AX3	argile limoneuse	26,45	19,25	13,2	23,85	3,4	1,3	1,6	2,6	2,0	2,25	4,1	17,25	0,0	0,09	7,7	6,5
42.	Ap	limon sableux	11,3	10,05	11,85	42,35	5,25	2,4	4,15	4,0	1,9	1,75	5,0	24,45	1,35	2,45	8,0	7,5
43.	Co	limon sableux	11,35	8,05	10,45	45,65	4,05	2,75	4,73	4,45	2,15	1,6	4,75	24,50	1,12	1,35	8,0	7,4
44.	Co	limon sableux	9,85	9,2	8,9	41,15	6,45	2,95	4,7	5,05	2,75	3,1	6,8	30,9	1,03	23,9	8,1	7,5
BURESSÉ																		
1.	SX	argile légère	19,05	7,05	6,2	25,8	20,6	3,7	12,3	3,2	1,1	0,55	0,45	41,9	0,15	0,10	7,2	6,3
2.	L	limon sableux lourd	17,8	7,5	8,0	26,45	14,45	4,0	15,9	4,4	0,75	0,25	0,50	40,25	0,65	0,30	7,6	6,3
3.	AC	argile lourde sableuse	61,35	8,55	1,65	15,70	5,0	0,25	4,1	1,1	0,35	0,35	1,6	12,75	0,56	0,05	7,4	6,3
4.	AC	argile lourde sableuse	55,65	4,75	4,75	13,95	11,25	0,55	7,1	1,5	0,25	0,10	0,15	20,90	0,20	0,20	7,8	6,3
5.	AC	argile lourde sableuse	58,90	10,85	3,65	17,45							9,15	0,70	1,50	7,8	6,8	
6.	AS	argile lourde sableuse	36,8	5,35	2,05	7,95	17,15	7,25	19,95	2,5	0,55	0,25	0,20	47,85	0,35	0,20	7,0	6,1
7.	S	sable argileux	14,5	2,7	1,0	4,75	27,25	15,9	27,9	4,5	1,0	0,35	0,15	77,05	0,15	0,20	7,4	6,2
8.	AC	argile lourde sableuse	51,55	8,95	5,5	17,25	9,0	0,4	4,75	1,5	0,45	0,2	0,45	16,75	0,62	0,15	7,3	6,1

(1) Exprimé en pour-cent de matières organiques aisément oxydables (« reactivity oxidizable O.M. »). Pour la comparaison avec les résultats d'analyse dans la littérature américaine et néerlandaise il convient de multiplier ces données par le facteur 1,34.

CHAPITRE II

Les Sols

GENERALITES

Comme pour nombre de mots d'usage très courant, il est très difficile de donner une définition exacte du *sol*. Toutefois on admet généralement que par ce terme s'entend la partie superficielle de la lithosphère, qui normalement porte la végétation. Cette définition implique que le sol doit être considéré comme une entité continue à trois dimensions, dont la limite supérieure coïncide avec la surface de la lithosphère. Bien que les pédologues soient le plus souvent très peu explicites à ce sujet, cette définition implique également que la limite inférieure du sol correspond à la limite inférieure de la zone pouvant être atteinte par les racines. Il est évident que cette limite est fort vague. Cependant elle se situe normalement à une profondeur beaucoup plus réduite que la limite inférieure — d'ailleurs également très graduelle — de la *zone d'altération subaérienne* des roches. Si l'épaisseur du sol est normalement de quelques mètres, l'épaisseur de la zone d'altération peut atteindre quelques dizaines de mètres.

L'étude du sol en tant qu'unité continue et tridimensionnelle est en règle générale impossible. Le plus souvent les observations ne peuvent être effectuées qu'en des points isolés ou tout au moins en des aires d'extension réduite. Pour cette raison la constitution du sol est très souvent considérée en un point déterminé, p.ex. à l'emplacement d'un sondage ou d'un profil creusé. A la notion du sol en général se substitue souvent la notion d'un sol considéré en un point déterminé.

La constitution du sol, c.-à-d. la nature de l'altération subie par

les couches superficielles, dépend de divers *facteurs*, dits *pédogénétiques*. Ces facteurs sont d'ordre biologique (végétation, faune, micro-faune et microflore du sol), lithologique (composition des formations superficielles), topographique (pente, exposition), climatique (climat et microclimat), chronologique (durée pendant laquelle les sols ont pu évoluer) et humain (intervention directe ou indirecte de l'homme). L'étude des facteurs pédogénétiques a fait l'objet de nombreuses études, dont certaines sont devenues classiques(1).

Ces études se basent sur l'observation des sols dans certaines régions où tous les facteurs pédogénétiques restent constants sauf un. De cette manière il est possible de dégager l'influence particulière de ce dernier facteur. Cependant il ne peut être perdu de vue qu'en fait tous les facteurs pédogénétiques agissent simultanément, même si l'influence d'un facteur semble prépondérante dans une zone déterminée. Toutefois certains facteurs sont plutôt d'intérêt local, tels p.ex. les facteurs lithologiques ou topographiques, tandis que d'autres, comme p.ex. le climat, marquent de leur influence des zones beaucoup plus vastes.

Souvent l'action de deux ou plusieurs facteurs pédogénétiques reste intimement mêlée, p.ex. celle du climat et celle de la végétation. Ces facteurs peuvent difficilement être pris séparément en considération. Dans le même ordre d'idées il est évident qu'en considérant la durée pendant laquelle un sol a évolué, il faut tenir compte d'éventuelles variations de climat pendant cette même durée.

Le développement du sol se reflète par une différenciation des couches superficielles en *horizons*, caractérisés par des propriétés morphologiques particulières : couleur, texture, structure, propriétés physiques ou chimiques. Les horizons pédologiques ne présentent pas le caractère de continuité propre au sol même : ils apparaissent, disparaissent, s'amplifient, s'amenuisent ou se modifient en fonction des variations des facteurs pédogénétiques. De ce fait les horizons sont souvent considérés par rapport au sol en un point déterminé. L'ensemble des horizons distingués dans un sol et considérés dans l'ordre suivant lequel ils se superposent à partir de la surface est dénommé le *profil* du sol.

Par *horizon A* on entend l'horizon de surface, caractérisé soit par une infiltration de matières humiques, soit par un appauvrissement en certains éléments, comme p.ex. l'humus, le fer ou l'argile.

L'*horizon C* désigne la roche à partir de laquelle sont développés les horizons sus-jacents.

(1) JENNY, H. [1941].

TABLEAU 3
DONNÉES MOYENNES CONCERNANT LA TEMPÉRATURE ET
LES PRÉCIPITATIONS DANS LA RÉGION CONDRUSIENNE

	Temp. moyenne vraie de l'air	Maximum moyen diurne de la temp. de l'air	Minimum moyen diurne de la temp. de l'air	Maximum moyen mensuel de la temp. de l'air	Minimum moyen mensuel de la temp. de l'air	Précipitations moyennes
Janvier	1°5	4°5	- 2°	10°	- 10°	80 mm
Février	2°	5°	- 1°5	12°	- 9°	70 mm
Mars	4°5	9°	0°5	17°5	- 5°	70 mm
Avril	7°5	13°	2°5	22°	- 3°	70 mm
Mai	12°	17°	6°5	27°	0°	70 mm
Juin	14°5	20°5	9°	28°	3°	80 mm
Juillet	16°5	22°5	11°	30°	5°	100 mm
Août	16°	21°5	10°5	29°	5°	90 mm
Septembre	13°	21°5	8°	26°	2°	90 mm
Octobre	9°5	14°	5°	20°	- 1°	90 mm
Novembre	4°5	8°	1°	14°	- 6°	90 mm
Décembre	2°5	5°	- 0°5	11°	- 9°	100 mm
Année	8°5	13°5	4°5	32°	- 13°	1000 mm

TABLEAU 4
AUTRES DONNÉES CONCERNANT LE CLIMAT

	Région mosane	Haut Condroz
Début d'une température moyenne $\geq 5^{\circ}\text{C}$	10-15 III	25 III
Début d'une température moyenne $\geq 10^{\circ}\text{C}$	25 IV	5 V
Fin d'une température moyenne $\geq 5^{\circ}\text{C}$	10-15 XI	5 XI
Fin d'une température moyenne $\geq 10^{\circ}\text{C}$	10-15 X	5 X
Nombre moyen de jours par an à température moyenne $\geq 5^{\circ}$	240-250	230
Nombre moyen de jours par an à température moyenne $\geq 10^{\circ}$	170	160
Date moyenne des premières gelées	25 X	15 X
Date moyenne des dernières gelées	25 IV	10 V
Nombre moyen de jours de gelée par an	75	85
Durée moyenne de la période sans gelées	170-180 jours	150-160 jours

Des données précises concernant le microclimat ne sont pas disponibles pour la région étudiée. Ce facteur semble toutefois influencer notablement la nature du sol. A des différences d'exposition sont liées des différences de végétation et de sol : les pentes exposées au nord ou au nord-est portent une végétation forestière de beaucoup meilleure venue que les pentes exposées au sud ou au sud-ouest. Le microclimat semble dans le premier cas plus favorable. Toutefois la première exposition correspond également souvent à des zones où l'épaisseur des matériaux meubles est plus considérable. Dans ce cas le facteur microclimatique, le facteur lithologique et le facteur biologique agissent simultanément sur l'état du sol. Les différences de développement de profil sur les expositions favorables et défavorables ne sont d'ailleurs pas très considérables et n'interviennent en général que dans la constitution des horizons humifères superficiels.

B. VEGETATION

La région n'a pas encore été étudiée en détail au point de vue phytosociologique. La végétation naturelle y est constituée par la chênaie. La composition des forêts est en général très fortement influencée par l'homme. Dans les zones qui n'ont jamais été défrichées, vraisemblablement sous l'effet de coups abusives, les fougères-aigles se développent très fortement aux dépens du taillis. Souvent la myrtille prend de l'extension et dans certains cas extrêmes également la bruyère. Il est à noter que les bois sont en grande partie établis sur des terres qui ont été jadis sous culture.

A notre connaissance la microbiologie du sol n'a pas fait pour la région l'objet d'études particulières. Les différences de végétation, correspondant généralement à des différences dans la constitution des horizons humifères, pourraient également se refléter dans la composition de la microflore et de la microfaune du sol. L'intensité de l'activité biologique semble d'ailleurs très variable. Certains sols sont caractérisés par une accumulation en surface de matières organiques non décomposées et par une infiltration d'humus peu prononcée, tandis que dans d'autres les matières organiques sont bien décomposées et la zone d'infiltration d'humus est beaucoup plus épaisse.

C. LITHOLOGIE

L'étude de la constitution lithologique des formations superficielles fait l'objet du chapitre précédent. Ces formations sont en général de texture moyenne (limoneuse, limono-sableuse ou limono-argileuse). Leur répartition est fortement liée à l'allure de la topo-

graphie. Dans les zones les plus planes se trouvent en général les formations meubles les plus épaisses. Dans les zones accidentées leur épaisseur diminue très fortement et les roches cohérentes se trouvent à faible profondeur.

D. TOPOGRAPHIE

Dans la majeure partie de la région le relief peut, conformément à la nomenclature du Soil Survey Manual, être qualifié de normal. La région est largement ondulée ou légèrement vallonnée; les pentes y varient le plus souvent entre 2 et 6 %. Les zones à topographie accidentée se limitent en Ardenne Condrusienne et dans le Condroz aux abords immédiats des grandes vallées, en Famenne à certaines parties de la bordure septentrionale. Les pentes peuvent y atteindre 50 %. Dans les zones à substrat calcaireux on rencontre même des parois rocheuses verticales.

Les zones à relief subnormal à pentes très faibles (ne dépassant pas 2 %) prennent une certaine extension dans la partie centrale de l'Ardenne Condrusienne, où elles occupent le milieu des grands plateaux.

E. DUREE DES PHENOMENES PEDOGENETIQUES

La durée, pendant laquelle les profils de sol ont évolué, est très variable. Certains profils se trouvent sur des dépôts dont la formation se poursuit encore de nos jours. D'autres ont subi une très longue évolution, qui a probablement débuté à la fin du Tertiaire et qui s'est poursuivie durant la période quaternaire à fortes variations de climat.

Les sols les moins évolués se sont développés sur les alluvions et colluvions récentes. Ils sont caractérisés uniquement par la formation d'un horizon de surface humifère; à proprement parler ils ne présentent pas de développement de profil.

La plupart des sols sont développés sur des sédiments datant de la dernière glaciation (Pléistocène supérieur). Ils sont le plus souvent caractérisés par la formation d'un horizon A appauvri en argile (horizon éluvial) et d'un horizon B enrichi en argile (horizon illuvial).

Les formations plus ou moins altérées, que l'on trouve sous les dépôts du Pléistocène supérieur, peuvent souvent être considérées comme des vestiges de sols plus anciens. Leur âge est en règle générale incertain et leur évolution complexe. En fait ces faciès d'altération correspondent le plus souvent aux horizons profonds d'anciens sols, dont les horizons supérieurs ont été enlevés par l'érosion. En d'autres cas ces dépôts constituent les produits de remaniement

d'anciens sols. Quand ils sont enfouis sous une couverture assez épaisse de sédiments plus récents, ils ne sont pas influencés par les phénomènes pédogénétiques ultérieurs. Cela n'est pas le cas s'ils se trouvent à proximité de la surface. Au profil de sol ancien (ou sur les matériaux qui en sont dérivés) s'est surimposé le profil de sol récent. Dans ces profils d'origine complexe il n'est pas toujours aisé d'établir la distinction entre les phénomènes pédogénétiques anciens et récents. Les profils anciens les moins tronqués se trouvent très souvent enfouis sous des dépôts de couverture relativement épais; les zones où l'accumulation de ces dépôts a été la plus considérable correspondent aux zones où durant les périodes antérieures l'érosion est restée relativement minime. Inversement dans les zones où les vestiges d'anciens sols se trouvent à très faible profondeur, voire même en surface, l'érosion semble toujours avoir été importante.

Ces vestiges de sols anciens datent vraisemblablement de périodes différentes. Les sols rougeâtres ou jaunâtres sur les dépôts *Onx* et sur les argiles à silexite ainsi que certaines argiles d'altération très compactes constitueraient des vestiges de sols très anciens, probablement tertiaires, conservés uniquement dans des zones à relief très calme, faiblement érodées et situées à des niveaux topographiques relativement élevés. Les argiles d'altération de calcaire seraient d'âge plus récent et formées sur des surfaces dégagées par l'érosion durant le Pléistocène inférieur ou moyen.

Il est toutefois inexact de corrélérer systématiquement le degré de développement d'un sol avec la durée de son évolution. L'intensité des phénomènes pédogénétiques varie en effet très fortement d'après la nature de la roche. Ainsi un sol développé sur un limon homogène profond présente un profil à évolution beaucoup plus poussée qu'un sol développé durant la même période sur une roche compacte non altérée.

F. INFLUENCE HUMAINE

Les zones où les sols ont été influencés directement par l'homme n'ont qu'une extension relativement minime. Parmi ces zones peuvent être classés les carrières, les sablières, les fosses de terre plastique, les briqueteries, les terrains remblayés, etc. Cette influence directe se marque également dans les terrains remaniés superficiellement et humifères jusqu'à grande profondeur, que l'on trouve aux abords des agglomérations ou dans les zones horticoles.

L'intervention humaine indirecte exerce cependant une influence beaucoup plus généralisée sur la constitution des sols.

L'état de la végétation forestière est fortement influencé par l'action de l'homme, e.a. par des coupes souvent abusives, par d'an-

ciennes pratiques agraires, telles que la vaine pâture, ou par l'introduction massive de nouvelles espèces. Ces pratiques modifient la constitution des sols, plus particulièrement des horizons superficiels humifères, mais parfois également des horizons profonds. Suite au défrichement et à la mise en culture l'influence humaine sur la constitution des sols se marque non seulement par une profonde modification dans la composition de la couche humifère ou même des horizons profonds, mais aussi très fréquemment par la troncature des profils par suite du ruissellement sur les terrains périodiquement dépourvus de végétation.

II. L'ECONOMIE EN EAU DES SOLS

L'économie en eau des sols dépend outre du climat de plusieurs facteurs : profondeur de la nappe phréatique, conditions topographiques, perméabilité et capacité de rétention des matériaux.

Dans la région la profondeur de la *nappe phréatique* dépend surtout de la nature du sous-sol. Dans les zones à substrat calcaireux elle se trouve normalement à une profondeur considérable (quelques dizaines de mètres) et n'exerce aucune influence sur l'économie en eau des sols. Dans les poches de dissolution comblées par des dépôts tertiaires il existe dans les sédiments sableux de petites nappes perchées, retenues par des intercalations argileuses.

Dans les roches psammitiques et schisto-gréseuses la nappe phréatique est beaucoup moins profonde : le plus souvent elle se trouve à quelques mètres de la surface. Le sommet de la nappe phréatique suit d'une manière atténuée l'allure de la topographie : dans les dépressions elle se trouve à une plus faible profondeur que sur les crêtes. En général l'influence directe de la nappe phréatique sur l'économie en eau des sols n'est que très réduite, excepté à proximité de points de suintement, localisés généralement sur les roches schisto-psammitiques qui encadrent les psammites proprement dits.

Dans les roches schisteuses la nappe phréatique est en moyenne moins profonde que dans les roches psammitiques et schisto-gréseuses. Dans les larges dépressions à sous-sol schisteux elle se trouve à faible profondeur. Cependant son influence directe sur l'économie en eau reste minime par suite du faible degré d'altération de la roche.

Dans les vallées la profondeur de la nappe phréatique est en règle générale assez réduite; son influence directe sur l'économie en eau est souvent déterminante. Dans les zones à substrat psammitique, schisteux et schisto-gréseux les vallées sont caractérisées par une nappe phréatique très peu profonde. Par contre sur substrat calcaireux la nappe phréatique se trouve souvent à une pro-

fondeur relativement grande, parfois même à un niveau sensiblement inférieur au niveau de la rivière. Il semble donc que l'eau de celle-ci s'écoule sur le lit d'alluvions, sans relation directe avec la nappe phréatique proprement dite. Toutefois certaines parties des plaines alluviales dans les zones calcaireuses sont extrêmement humides. Il s'agit notamment de l'extrémité aval de chaque tronçon sur substrat calcaireux, où les eaux drainées par voie souterraine reviennent en surface. Sur les plateaux calcaireux les vallons sont situés normalement loin au-dessus de la nappe phréatique et sont caractérisés par une nette dominance de sols bien drainés.

La *perméabilité* et la *capacité de rétention d'eau* des matériaux varient assez sensiblement. Quoique des mesures précises de ces facteurs n'aient pas jusqu'à présent été effectuées dans la région, l'étude morphologique des sols en permet une évaluation relativement satisfaisante.

Les formations superficielles sont en majeure partie de texture moyenne. Quoique relativement perméables, elles ont une capacité de rétention assez élevée. Parmi ces formations on peut ranger les limons homogènes, les dépôts de solifluxion, ainsi que la majeure partie des colluvions et des alluvions récentes. Dans ces divers groupes apparaissent de légères variations de perméabilité : les dépôts de solifluxion à charge psammitique ou schisto-gréseuse et les colluvions de plateau sont en général plus perméables que les dépôts de solifluxion à charge schisteuse et que les alluvions des vallées.

D'autre part les dépôts d'altération des roches compactes ont une perméabilité très variable. Celle-ci ne présente aucun rapport avec la texture des matériaux. Elle semble plutôt liée à la structure des matériaux, à la nature des minéraux argileux et de leur complexe de saturation. Les argiles d'altération de calcaire, où dominent les minéraux illitiques en grande partie saturés de calcium et dont la structure polyédrique subangulaire est extrêmement bien développée, sont toujours perméables, malgré leur texture extrêmement lourde. Par contre les argiles à silicite, cependant de texture plus légère, sont relativement peu perméables, moins bien structurées et très compactes, vraisemblablement par suite de la présence de kaolinite souvent fortement désaturée. Ce même caractère se retrouve dans les faciès d'altération très avancés des roches schisto-gréseuses, psammitiques et schisteuses. Dans ce groupe les argiles d'altération de roches schisto-gréseuses sont de loin les plus répandues. A l'état peu altéré ces roches sont en général assez perméables. Les calcaires sont perméables en grand; la circulation de l'eau s'y effectue dans les fissures de la roche.

Les dépôts graveleux *Onx*, dont la matrice est constituée de matériaux argilo-sableux, sont comparables aux argiles à silicite au point de vue de leur perméabilité. La perméabilité des dépôts de terrasses est fort variable. Les sables tertiaires sont perméables quand ils sont purs, moins perméables quand ils sont argileux. Les argiles tertiaires sont imperméables.

Les sols développés sur des matériaux de perméabilité différente ont une économie en eau particulière. La présence d'un substrat peu perméable influence l'économie en eau du sol dans un sens défavorable. Durant des périodes de pluie l'eau stagne dans la couverture superficielle au-dessus de ce substrat, formant ainsi une nappe perchée essentiellement temporaire. Ces sols présentent une humidité excessive en période de pluie. Par contre l'eau ne s'infiltre qu'en faible quantité dans le substrat et en période de sécheresse seule la réserve d'eau contenue dans la couche superficielle reste disponible pour la végétation. Le substrat ne pouvant libérer qu'une quantité d'eau très limitée, cette réserve s'épuise assez rapidement. De tels sols peuvent donc être alternativement trop humides et trop secs. Cette propriété est d'autant plus accentuée que la différence de perméabilité entre la couverture superficielle et le substrat est grande et que l'épaisseur de la première est minime.

Le cas inverse, où une couverture moyennement perméable repose sur un substrat perméable, se présente également, p.ex. quand un dépôt limoneux repose sur un substrat sableux. L'évacuation de l'eau en période de pluie est activée par la présence du substrat perméable. Le sol ne souffre jamais d'un excès d'humidité, mais durant la sécheresse la végétation dépend pratiquement de la réserve d'eau retenue par la couverture superficielle. L'exemple cité ne se présente que rarement dans la région étudiée. Toutefois des conditions analogues sont souvent réalisées dans les sols, où la roche compacte peu ou pas altérée se trouve à faible profondeur. Cette dernière doit être considérée comme perméable. Dans ce cas les sols ne retiennent pratiquement l'eau que dans les couches superficielles; ils sont par conséquent très sensibles à la sécheresse. L'épaisseur totale des dépôts meubles superficiels, communément exprimée par le terme « profondeur du sol », est extrêmement importante au point de vue de l'économie en eau des sols sur substrat cohérent, qui pour la plupart ne sont pas en relation directe avec la nappe phréatique.

La vitesse avec laquelle l'eau de pluie est évacuée en surface, est déterminée par les *conditions topographiques*. Cette vitesse augmente avec le degré de pente. Elle est en outre déterminée par l'allure générale de la topographie, l'eau étant drainée vers les parties

concaves (creux, ravins, dépressions, vallons, bas de pentes) à partir des parties convexes (crêtes, mamelons, buttes, hauts de pente).

L'économie en eau, déterminée par l'interaction de ces divers facteurs, est exprimée par la *classe de drainage* et évaluée d'après certains caractères morphologiques, notamment les phénomènes de gleyification et de réduction.

Les phénomènes de *gleyification* caractérisent la zone d'oscillation de la nappe phréatique, aussi bien temporaire que permanente. Ils se marquent par la présence de taches grisâtres et de taches de couleur rouille (brun vif). Simultanément la couleur de fond des matériaux tend vers le gris. Le degré de la gleyification est reflété par l'intensité du contraste entre les taches grisâtres et brunâtres, par la grandeur et le nombre des taches, par la couleur de fond plus ou moins grisâtre, par la profondeur à laquelle ces phénomènes débutent et éventuellement par la présence plus ou moins abondante de concrétions ferromanganeuses. La gleyification est due à l'alternance de phénomènes d'oxydation et de réduction dans les matériaux périodiquement gorgés d'eau; les sels ferreux amenés lors de la montée de l'eau sont précipités comme hydroxydes de façon plus ou moins irréversible après la baisse du niveau de l'eau. Les horizons gleyifiés sont indiqués par le symbole g ajouté en suffixe : p.ex. Bg.

Les phénomènes de *réduction* se distinguent par des colorations grisâtres uniformes dans des matériaux continuellement gorgés d'eau en conditions de réduction permanentes. Les horizons réduits sont indiqués par le symbole G employé seul ou comme suffixe : p.ex. G ou CG. Les classes de drainage suivantes ont été distinguées.

- *Drainage excessif* : phénomènes de gleyification absents; sols développés sur des matériaux très perméables ou très pierreux, sols superficiels, souvent situés sur fortes pentes, trop secs pour les cultures usuelles et pour les pâtures(1).
- *Drainage favorable* : phénomènes de gleyification absents ou très faibles, n'affectant normalement que les horizons profonds (à plus de 100 cm); sols en conditions optimales pour les cultures, favorables pour les pâtures.
- *Drainage modéré* : phénomènes de gleyification faiblement marqués, débutant à profondeur moyenne (de 60 à 100 cm); la couleur de fond est identique à celle des sols équivalents à drainage favorable; les taches tranchent peu sur la couleur de fond;

(1) Appréciations moyennes uniquement valables pour la région considérée.

sols légèrement trop humides pour les cultures, très favorables pour les pâtures.

- *Drainage imparfait* : phénomènes de gleyification modérément marqués débutant à faible profondeur (de 30 à 60 cm); la couleur de fond tend légèrement vers le gris; les taches sont nettement visibles; sols trop humides pour les cultures, mais en conditions optimales pour les pâtures.
- *Drainage assez pauvre* : phénomènes de gleyification fortement marqués, débutant à faible profondeur (à moins de 30 cm); la couleur de fond tend nettement vers le gris; les taches forment la caractéristique essentielle des horizons, conférant à ceux-ci un aspect bariolé; parfois les horizons inférieurs sont complètement réduits; sols nettement trop humides pour les cultures, légèrement trop humides pour les pâtures.
- *Drainage pauvre* : phénomènes de gleyification très fortement marqués, débutant dès la surface; la couleur de fond est grisâtre et les taches sont présentes dans l'ensemble du profil; parfois les horizons réduits débutent à faible profondeur (à moins de 80 cm); sols inaptes pour les cultures, trop humides pour les pâtures.
- *Drainage très pauvre* : les phénomènes de réduction débutent immédiatement sous la couche humifère, souvent de couleur foncée; sols très marécageux, totalement inaptes pour les cultures et les pâtures.

III. LE DEVELOPPEMENT DE PROFIL

Les sols de la région présentent souvent un développement de profil complexe. Fréquemment ils sont formés sur des sédiments de constitution lithologique et d'âge différents. En outre la morphologie des sols reflète en de nombreux cas des conditions de drainage défavorables.

Dans l'étude du développement de profil il convient donc de considérer en premier lieu un cas simple, que l'on qualifierait volontiers de normal, si en fait, par suite de nombreuses complications, dont certaines viennent d'être citées, il n'était pas relativement rare dans la région étudiée.

Ce cas simple doit satisfaire aux conditions suivantes :

- 1) la roche-mère est de texture moyenne et homogène sur toute l'épaisseur du solum,
- 2) la durée pendant laquelle le profil s'est développé est connue; pour la région étudiée elle correspond normalement à la période postglaciaire,

- 3) les conditions de drainage sont favorables,
- 4) le sol s'est développé en conditions topographiques normales, c.-à-d. sur un terrain légèrement ondulé où les pentes varient entre 2 et 6 %,
- 5) l'intervention de l'homme est aussi limitée que possible : le couvert forestier a été maintenu.

Dans ces conditions le profil du sol présente la succession d'horizons suivante :

- A0 litière, composée d'éléments organiques plus ou moins décomposés, de teinte foncée, d'une épaisseur de quelques cm; l'horizon A0 se trouve uniquement dans les bois à végétation pauvre,
- A1 horizon d'infiltration d'humus, composé de matériaux de texture relativement légère, de teinte relativement foncée, de structure grumeleuse, d'une épaisseur de 5 à 15 cm,
- A2 horizon d'éluviation maximum, composé de matériaux de texture relativement légère, de teinte claire, meuble ou à structure finement feuilletée généralement peu nette, d'une épaisseur de 20 à 40 cm,
- A3 horizon de transition peu épais, parfois absent, présentant p.ex. la même texture que l'horizon A2, mais une structure comparable à celle de l'horizon B1,
- B horizon d'illuviation d'argile : composé de matériaux de texture relativement lourde, de teinte légèrement plus foncée et/ou plus vive que l'horizon A2, à structure polyédrique subangulaire, avec enduits argileux (coatings) sur les faces des unités structurales;

l'horizon B peut être subdivisé en :

- B1 horizon de transition avec un début d'illuviation, nettement structuré, mais contenant parfois des poches ou des fentes formées de matériaux analogues aux matériaux des horizons A2 et A3, d'une épaisseur variant de 5 à 20 cm,
- B2 horizon d'illuviation maximum, très nettement structuré, à coatings fortement marqués, d'une épaisseur variant de 30 à 50 cm,
- B3 horizon d'illuviation plus faible, d'une épaisseur de 30 à 70 cm, dans lequel les caractères de l'horizon B disparaissent plus ou moins graduellement en profondeur;
- C roche-mère de texture moyenne, meuble, friable, de couleur relativement claire.

Ce sol est caractérisé par la présence d'un horizon B à teneur en argile relativement élevée, c.-à-d. par sa texture relativement lour-

de. Pour cette raison l'horizon B est qualifié de *textural*(1); il peut être indiqué par le symbole Bt. La succession des horizons essentiels est donc la suivante : A0, A1, A2, Bt, C.

Ce profil de sol appartient au groupe qualifié selon la nomenclature traditionnelle américaine de *gray-brown podzolic soils*(2), selon la nomenclature française de *sols lessivés* dans le sens large du terme(3) et selon les nomenclatures allemande et autrichienne de *Parabraunerden* (4).

A. SOLS SUR LIMONS HOMOGENES DATANT DU PLEISTOCENE SUPERIEUR

Les dépôts limoneux, qui recouvrent une grande partie des plateaux de la région condrusienne, se prêtent favorablement à l'étude du développement de profil. Ce sont en effet des dépôts de texture moyenne, homogènes sur une assez grande épaisseur. Leur âge est connu : ils datent du Pléistocène supérieur. Sur ces sédiments le développement de profil s'est donc poursuivi durant les périodes épipléistocène et holocène, soit environ pendant 20 000 ans(5).

L'étude systématique du développement de profil sur les limons homogènes a été effectuée en Belgique par R. DUDAL [1953].

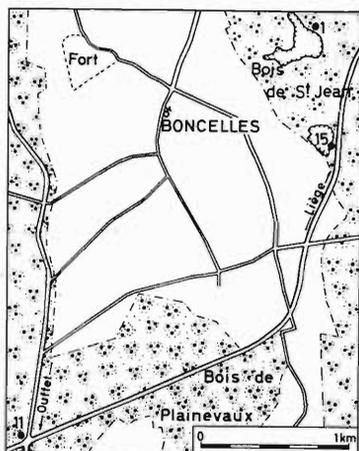


Fig. 41.

Localisation des profils 1, 11 et 15.
Ligging van de profielen 1, 11 en 15.

1. Sols à drainage favorable

a. Sous forêt

Les trois premiers profils étudiés se situent sur de faibles pentes dans des zones forestières qui n'ont apparemment jamais été défrichées, sous des types de végétation différents.

Le profil 1 a été décrit dans la paroi d'une des grandes sablières du Bois d'Ougrée; il est situé sur un terrain en faible pente au

- (1) Dans la description des limons donnée au chapitre précédent l'horizon B textural a été provisoirement dénommé couche subsuperficielle par opposition à la couche superficielle, qui groupe les horizons A1, A2, A3 et Ap, et à la couche profonde, qui correspond à l'horizon C.
- (2) Soils and Men [1938], CLINE, M. G. [1949], TAVERNIER, R. et SMITH, G. D. [1957].
- (3) AUBERT, G. [1952].
- (4) FINK, J. [1958], MUCKENHAUSEN, E. [1957].
- (5) TAVERNIER, R. et DE HEINZELIN, J. [1957].

milieu d'une zone où la végétation est caractérisée par un fort développement de la fougère-aigle. La couverture limoneuse atteint une épaisseur d'environ 4 m et repose directement sur le sable tertiaire. Dans ce profil l'horizon C2 peut être considéré comme un horizon de végétation enfoui.

Profil 1

Localisation: Planchette de Seraing 134 W — Commune d'Ougrée (cf. fig. 41).

Symbole: Aba(b)0.

Végétation: bois: futaie de chêne et de bouleau, fougères-aigles.

Roche-mère: limon homogène, reposant sur du sable fin argileux (oligocène) vers 4 m de profondeur.

Position géomorphologique: plateau légèrement ondulé.

Altitude: 250 m.

Pente: 2-4 %.

Activité biologique: enracinement très dense dans A0 et A1, assez dense dans A2, A3 et B1; certaines racines pénètrent jusque dans C.

Influence humaine: le tapis de fougères semble être brûlé assez fréquemment.

Horizons:

- A0 : 2-0 cm : matières organiques non décomposées, formées principalement de restes de fougères
- A11 : 0-4 cm : limon avec éléments organiques plus ou moins décomposés, gris très foncé (10 YR 3/1)(1), friable; structure g.umeleuse fine à moyenne assez nette; limite inférieure distincte et régulière
- A12 : 4-8 cm : limon brun grisâtre foncé (10 YR 4/2), friable; structure grumeleuse moyenne assez nette; limite inférieure distincte et ondulée
- A2 : 8-35 cm : limon léger brun jaunâtre (10 YR 5/6), friable; structure polyédrique subangulaire très fine très peu nette; limite inférieure graduelle et régulière
- A3 : 35-40/45 cm : limon brun jaunâtre (10 YR 5/6), friable; structure polyédrique subangulaire très fine assez nette; limite inférieure distincte et ondulée
- B1 : 40/45-56 cm : limon lourd brun vif à brun jaunâtre (7.5-10 YR 5/4-5/6), ferme; structure polyédrique subangulaire fine très nette; assez nombreuses taches très vagues, diffuses, moyennes, composées, brun vif (7.5 YR 5/6); coatings nets; limite inférieure g:aduelle et régulière
- B21 : 56-82 cm : limon lourd brun vif à brun jaunâtre (7.5-10 YR 5/4-5/6), ferme; structure polyédrique subangulaire fine à moyenne très nette; assez nombreuses taches très vagues, diffuses, grandes, composées, brun vif (7.5 YR 5/6); coatings très nets; limite inférieure diffuse et régulière
- B22 : 82-110 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/4-5/6), ferme; structure polyédrique subangulaire grossière assez nette; assez nombreuses taches très vagues, diffuses, grandes, composées, brun vif (7.5 YR 5/6); coatings assez nets; limite inférieure diffuse et régulière

(1) Toutes les couleurs sont indiquées à l'état humide.

- B3 : 110-175 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/4-5/6), ferme; structure polyédrique subangulaire grossière peu nette; limite inférieure distincte et régulière
- C1 : 175-190 cm : limon brun jaunâtre (10 YR 5/6), ferme, massif en place, meuble; limite inférieure distincte et régulière; quelques éléments graveleux fins à la base
- C2 : 190-200 cm : limon léger brun jaunâtre (10 YR 5/4), ferme; structure polyédrique subangulaire grossière assez nette; coatings assez nets; limite inférieure distincte et régulière
- C3 : 200-230 cm : limon brun jaunâtre (10 YR 5/6), ferme à friable, massif en place, meuble.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 1(1)

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus		pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ	H ₂ O	KCl		
A11	0-4	11,35	9,85	9,25	56,85	12,7	12,9	5,1	4,2	
A12	4-8	10,65	5,8	21,45	56,55	5,55	4,85	4,8	3,8	
A2	8-35	5,7	14,8	20,45	55,60	3,45	1,44	5,0	4,2	
A3	35-40/45	15,3	6,4	19,1	55,05	4,15	0,50	4,7	4,3	
B1	40/45-56	18,3	10,25	22,35	44,2	4,9	0,30	4,5	4,2	
B21	56-82	24,1	10,2	14,3	44,55	6,85	0,20	4,4	3,9	
B22	82-110	22,8	10,05	16,2	46,4	4,55	0,25	4,6	3,9	
B3	110-175	18,75	11,9	16,7	47,9	4,75	0,20	5,1	3,9	
C1	175-190	17,8	8,25	15,6	52,95	5,4	0,15	5,3	3,9	
C2	190-200	5,95	26,30	18,25	45,75	3,75	0,15	5,6	4,2	
C3	200-230	17,0	5,9	12,35	56,0	8,75	0,10	5,5	4,1	

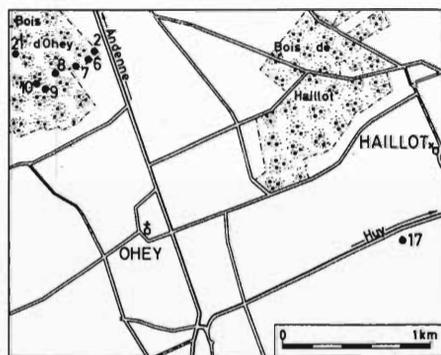


Fig. 42.

Localisation des profils 2, 6, 7, 8, 9, 10, 17 et 21.

Ligging van de profielen 2, 6, 7, 8, 9, 10, 17 en 21.

et vers 10 Å (mica) ainsi qu'une bande qui s'étend de manière prati-

Le profil 2 se trouve dans le Bois d'Ohey, à un endroit où la végétation est beaucoup plus favorable et où la fougère-aigle est absente. L'épaisseur de la couverture limoneuse est inconnue, mais vraisemblablement assez considérable. Le substrat est formé par l'argile d'altération du complexe schisto-gréseux éodévien.

A l'analyse roentgenographique, les échantillons de ce profil présentent un maximum vers 7 Å (kaolinite)

(1) Les analyses ont été effectuées dans le laboratoire de Géologie de l'Université de Gand, sauf celles des profils 4, 16, 22, 25 et 37, qui ont été effectuées par le laboratoire de Recherches pédologiques à Gembloux.

quement continue entre 10 Å et environ 13,7 Å. Après traitement au glycol, les minéraux ne présentent pas de propriétés gonflantes notables, ce qui semble assez exceptionnel pour des minéraux d'une telle distance réticulaire. Quand les échantillons ont été chauffés à 650°C toutes ces raies se concentrent vers 10 Å, ce qui semble à première vue contradictoire avec l'absence de propriétés gonflantes après traitement au glycol.

Suivant une interprétation provisoire, proposée par M. W. DEKEYSER(1), ces minéraux pourraient être considérés comme un produit d'altération de mica ou de chlorite, alternant de façon irrégulière avec des couches de caractère montmorillonitique. Quand certaines de ces couches gonflent, l'allure de la large bande entre 10 et 13,7 Å ne présente pas de modifications sensibles.

Profil 2

Localisation : Planchette d'Ohey 156 E — Commune d'Ohey (cf. fig. 42).

Symbole : Aba(b)0.

Végétation : bois : taillis sous futaie : érable, bouleau, hêtre, sorbier, chêne, merisier, houx.

Roche-mère : limon homogène.

Position géomorphologique : plateau légèrement ondulé.

Altitude : 275 m.

Pente : 2 %.

Activité biologique : enracinement très dense dans A1, assez dense dans A2; certaines racines pénètrent jusque dans B3; litière bien décomposée.

Horizons :

A1 : 0-10/18 cm : limon brun (grisâtre) foncé (10 YR 4/2-4/3), friable; structure grumeleuse fine nette; limite inférieure graduelle et ondulée

A2 : 10/18-45/50 cm : limon brun jaunâtre (10 YR 5/4-5/6), friable; structure grumeleuse moyenne peu nette; limite inférieure distincte et irrégulière; l'horizon A2 forme de minces apophyses dans B1

B1 : 45/50-55/60 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/6), ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne à fine nette; assez nombreuses taches vagues, moyennes, diffuses, composées ou en langues en bordure des apophyses de A2, de couleur brun jaunâtre clair ou brun foncé (10 YR 6/4 + 7.5 YR 4/4); coatings argileux peu nets; limite inférieure graduelle et ondulée

B2 : 55/60-85/90 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/4-5/6), ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne nette; assez nombreuses taches vagues, grandes, diffuses, composées, brun jaunâtre clair (10 YR 6/4), exceptionnellement brun pâle (10 YR 6/3); coatings peu nets; limite inférieure diffuse et régulière

B3 : 85/90-125 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/6), ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne à grossière assez nette; taches plus vagues que dans B2.

(1) Communication orale.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 2

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus		pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ	H ₂ O	KCl		
A1	0-10/18	12,3	8,55	27,65	49,7	1,8	4,48	4,5	3,8	
A2	10/18-40/50	15,75	13,2	17,45	51,1	2,5	1,12	4,8	4,1	
B1	40/50-55/60	18,0	13,0	21,4	45,4	2,2	0,46	4,6	4,1	
B2	55/60-85/90	21,2	12,05	21,7	43,1	1,95	0,35	5,0	4,1	
B3	85/90-125	22,75	12,1	18,45	44,9	1,8	0,30	4,8	3,9	

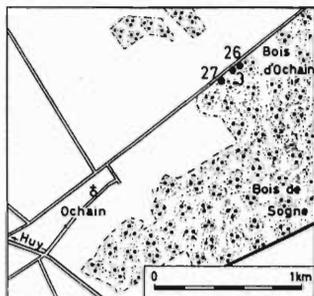


Fig. 43.
Localisation des profils
3, 26 et 27.
*Ligging van de profielen
3, 26 en 27*

Le profil 3 a été décrit dans la paroi d'une petite sablière le long de la route d'Ochain à Warzée, à la limite septentrionale du Bois d'Ochain. La végétation est assez riche et variée. La couverture limoneuse, dont l'épaisseur ne dépasse pas 1,20 m, repose sur le sable tertiaire. A proximité de la sablière se trouvent, e.a. le long de la route, des affleurements de calcaire.

Profil 3

Localisation: Planchette de Clavier 157 E — Commune de Clavier (cf. fig. 43).

Symbole: Aba(b)1.

Végétation: bois: futaie peu dense d'aulne blanc, merisier, frêne; taillis de cornouiller, de noisetier et d'aulne blanc.

Roche - mère: limon homogène, reposant sur du sable tertiaire vers 120 cm de profondeur.

Position géomorphologique: versant en pente douce vers le nord.

Altitude: 250 m.

Pente: 4 %.

Activité biologique: enracinement dense dans les 60 cm supérieurs, assez dense jusque 120 cm; litière bien décomposée.

Horizons:

A1 : 0-8/18 cm : limon brun grisâtre foncé (10 YR 4/2), friable, peu adhésif, peu plastique; structure grumeleuse fine nette; limite inférieure graduelle et irrégulière

A2 : 8/18-28/33 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/4), peu adhésif, peu plastique; structure feuilletée moyenne à fine assez nette, localement amas de grumeaux coprogènes; limite inférieure graduelle et ondulée

- B21 : 28/33-50 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/4), ferme; structure polyédrique subangulaire fine nette; coatings argileux brun foncé (7.5 YR 5/4) très nets; limite inférieure diffuse et régulière
- B22 : 50-90 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/4), ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne nette; assez nombreuses taches vagues, grandes, diffuses, en langues, brun jaunâtre ou brun jaunâtre clair (10 YR 5/6-6/4); coatings assez nets bruns (7.5 YR 5/4); limite inférieure diffuse et régulière
- B3 : 90-115/120 cm : limon lourd brun jaunâtre (clair) (10 YR 6/4-5/6), ferme; structure polyédrique subangulaire grossière assez nette; taches comme dans B22; limite inférieure abrupte et ondulée
- D1 : 115/120-145 cm : sable argileux brun vif (7.5 YR 5/8), avec quelques petits fragments anguleux de cherts, assez ferme, massif en place; limite inférieure régulière et abrupte
- D2 : 145-170 cm : sable argileux jaune (pâle) (10 YR 7/8 à 2.5 Y 8/4-8/6), friable, massif en place, meuble.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 3

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ		H ₂ O	KCl
A1	0-8/18	17,2	13,7	15,3	48,8	5,0	3,75	6,0	5,0
A2	8/18-28/33	21,5	13,5	17,55	42,9	4,55	1,18	5,1	4,1
B21	28/33-50	28,45	13,3	14,75	40,85	2,65	0,46	4,8	3,8
B22	50-90	25,15	18,0	14,85	39,95	2,05	0,20	5,3	4,0
B3	90-115/120	20,70	9,3	12,65	44,1	13,25	0,20	5,7	4,4
D1	115/120-145	13,2	2,3	1,8	6,35	76,35	0,0	5,9	4,7
D2	145-170	9,2	1,45	1,0	4,4	83,95	0,0	6,2	5,2

Ces trois profils présentent une succession d'horizons comparable; ils sont tous trois caractérisés par des horizons A1, A2 et Bt. Toutefois ils présentent certaines différences dans leur morphologie.

- 1) Le profil 1 comprend un horizon A0, qui manque dans les deux profils suivants.
- 2) L'horizon A1 du profil 1 est très mince et tranche nettement sur l'horizon A2, tandis que dans les deux autres profils l'horizon A1 est relativement épais et passe graduellement à l'horizon A2.
- 3) Dans le profil 1 le complexe A2 + A3 et dans le profil 2 l'horizon A2 sont relativement épais et de teinte claire; la teneur en argile est très faible ou faible. Dans le profil 3 l'horizon A2 est beaucoup plus mince, de teinte moins claire; sa teneur en argile est plus élevée.

Les différences marquantes entre le profil 1 et 2 se trouvent dans les horizons humifères et dans la teneur en argile de l'horizon A2, tandis que le profil 3 se différencie des deux précédents par un horizon A2 beaucoup moins nettement développé. Dans la clas-

sification française les deux premiers seraient considérés comme des sols lessivés typiques, le troisième serait rangé parmi les sols bruns lessivés. Les deux premiers profils sont largement dominants à l'intérieur de la région étudiée dans les bois qui n'ont jamais été défrichés : le premier est caractéristique pour les zones à végétation pauvre. Le troisième profil est typique pour les dépôts limoneux influencés par un substrat calcaireux.

Dans les trois profils l'horizon B textural est faiblement tacheté. Il est évident que dans les profils 1 et 3 ces taches ne peuvent pas être considérées comme un phénomène de gleyification, puisqu'elles disparaissent en profondeur. Dans le profil 2 elles pourraient être interprétées comme un gley très faiblement développé. Sous forêt ces taches sont généralement présentes dans les horizons B. Les taches en langues sont souvent indiquées par le terme *tonguing*. Ce phénomène, souvent considéré comme une dégradation de l'horizon B textural, serait dû à la destruction de l'argile dans cet horizon.

b. Sous culture

La mise en culture a modifié la constitution des profils, plus particulièrement des horizons supérieurs. La couche arable, indiquée comme horizon Ap, se développe au sommet des profils, d'abord à partir des horizons A0, A1 et A2. Les profils sont en outre souvent plus ou moins tronqués sous l'effet du ruissellement superficiel. La couche arable se forme ainsi graduellement dans des horizons plus profonds, parfois même dans l'horizon B.

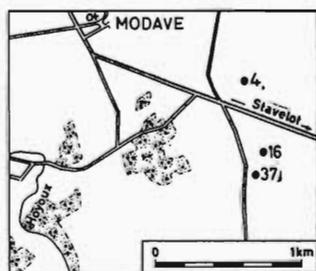


Fig. 44.

Localisation des profils

4, 16 et 37.

Ligging van de profielen

4, 16 en 37.

Ce dernier subit également certaines modifications. Par suite de la fumure l'activité biologique est stimulée; les vers de terre deviennent plus nombreux et provoquent un brassage intense des matériaux; ils augmentent de cette façon la teneur en humus et améliorent la structure de l'horizon B. Ce dernier prend une couleur plus foncée, due à l'accumulation de matières humifères sur les faces des unités structurales; les taches tendent à disparaître graduellement dans cet horizon. Sous sa forme typique cet

horizon lourd, homogène, bien structuré est généralement dénommé « terre à briques », surtout en Moyenne Belgique, où il est très répandu. Dans le Condroz il est développé d'une manière très nette

sur les sols cultivés depuis très longtemps, principalement dans les zones à substrat calcaireux. Le profil 4 en fournit un exemple typique. Il est situé au milieu du grand plateau cultivé au sud de Modave. L'horizon A2 a complètement disparu par suite de l'érosion superficielle.

De tels profils se sont probablement développés à partir des sols, où la végétation forestière était encore assez riche et dont le profil s'apparentait au groupe des sols bruns lessivés.

Profil 4

Localisation : Planchette de Modave 157 W — Commune de Modave (cf. fig. 44).

Symbole : Abal.

Végétation : terre labourée.

Roche-mère : limon homogène.

Position géomorphologique : plateau.

Altitude : 250 m.

Pente : 2 à 3 %.

Activité biologique : traces de racines jusqu'à 1 m; galeries de lombrics plus ou moins verticales, accompagnées de traînées humifères jusqu'à 60 cm, quelquefois jusqu'à 90 cm.

Horizons :

Ap : 0-24 cm : limon brun foncé (10 YR 4/3), friable; structure grumeleuse moyenne à fine assez nette; limite inférieure distincte et régulière

B1 : 24-57 cm : limon lourd brun foncé (10 YR 4/4), ferme à très ferme; structure polyédrique subangulaire fine à moyenne très nette; coatings brun foncé (7.5 YR 4/4), grumeaux coprogènes; limite inférieure graduelle et régulière.

B2 : 57-90 cm : limon lourd brun foncé (10 YR 4/4), ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne à grossière nette; coatings brun foncé (7.5 YR 4/4); limite inférieure graduelle et régulière

B3 : 90-135 cm : limon lourd brun foncé (10 YR 4/4), ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne assez nette; rares taches distinctes, moyennes, diffuses, isolées, brun vif (7.5 YR 5/6-5/8); limite inférieure graduelle et régulière

C : 135-150 cm : sondage poussé jusqu'à 250 cm; limon brun jaunâtre (10 YR 5/4), friable, massif en place, meuble.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 4

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-50 μ	>50 μ		H ₂ O	KCl
Ap	0-24	17,5	10,6	12,4	55,3	4,2	1,45	7,4	6,3
B1	24-57	18,2	11,1	18,1	48,4	4,2	0,64	7,7	6,4
B2	57-90	28,7	9,7	21,3	36,9	3,4	0,41	7,9	6,4
B3	90-135	21,8	14,4	19,2	41,4	3,2	0,13	7,9	6,4
C	135-150	17,9	9,7	16,6	52,3	3,5	—	7,9	6,4

Entre les termes extrêmes, sols qui sont toujours restés sous forêt et sols des anciennes zones de culture, il existe évidemment de nombreux termes de transition. Un premier terme est caractérisé uniquement par un horizon Ap, développé au sommet du profil forestier, avec A2 bien conservé et B tacheté. Un terme suivant peut avoir subi une certaine troncature superficielle; l'horizon Ap assez léger est développé à partir de l'horizon A2; ce dernier n'est toutefois plus reconnaissable comme tel; l'horizon B est tacheté, de couleur assez claire.

Dans les zones de culture les profils, situés sur des pentes assez accentuées, peuvent être tronqués au point que l'horizon Ap repose sur la partie inférieure de l'horizon B textural et que l'horizon C se trouve à faible profondeur. Dans la région étudiée ces profils

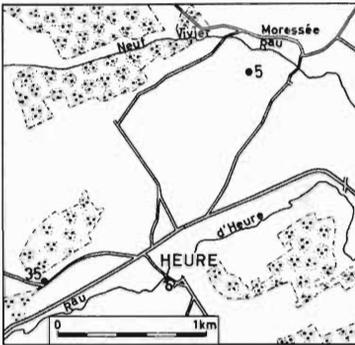


Fig. 45.

Localisation des profils 5 et 35.
Ligging van de profielen 5 en 35.

sont assez rares; en effet les zones soumises à une érosion relativement forte ne sont que rarement couvertes par des dépôts limoneux homogènes. Les profils où l'horizon B textural a été complètement enlevé et où l'horizon Ap repose immédiatement sur l'horizon C, n'ont pas été observés dans la région.

Le profil 5 fournit un exemple typique d'un sol assez fortement tronqué. Il se situe à Heure en Famenne sur un petit placage limoneux accroché à un versant

en pente vers l'est, entaillé par quelques petites dépressions colluviales, dans une zone soumise à une érosion assez forte.

Profil 5

Localisation: Planchette de Maffe 168 W — Commune de Heure (cf. fig. 45).

Symbole: AbB.

Végétation: culture (trèfle dans une éteule d'orge).

Roche-mère: limon homogène.

Position géomorphologique: versant en pente assez douce vers l'est.

Altitude: 215 m.

Pente: 6%.

Activité biologique: enracinement assez dense dans Ap; les racines pénètrent jusque vers 1 m; galeries de lombrics verticales nombreuses jusque vers 1 m (environ 6 par dm² vers 50 cm de profondeur); dans les galeries traînées brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4).

Horizons:

- Ap : 0-20/25 cm : limon lourd brun (grisâtre) foncé (10 YR 4/2-4/3), peu adhésif, peu plastique; structure grumeleuse moyenne à polyédrique subangulaire fine assez nette; limite inférieure abrupte et légèrement ondulée
- B21 : 20/25-45 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/4), peu adhésif, plastique, ferme; structure polyédrique subangulaire fine à moyenne assez nette; coatings assez nets brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4); limite inférieure graduelle et régulière
- B22 : 45-55 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/4-5/6), peu adhésif, plastique, ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne à feuilletée grossière assez nette; localement traînées brun foncé (7.5 YR 4/4); coatings brun jaunâtre (foncé) (10 YR 4/4-5/4); limite inférieure graduelle et régulière
- B3 : 55-80 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/4-5/6), peu adhésif, très peu plastique; structure polyédrique subangulaire grossière assez nette; limite inférieure graduelle et régulière
- C : 80-125 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/4-5/6), peu adhésif, peu plastique, massif en place, meuble.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 5

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ		H ₂ O	KCl
Ap	0-20/25	20,7	12,25	17,8	45,0	4,25	1,95	6,6	5,8
B21	20/25-45	24,15	14,6	17,4	42,05	1,8	0,46	6,7	5,5
B22	45-55	22,6	12,2	15,2	48,4	1,6	0,25	6,7	5,2
B3	55-80	18,5	9,35	12,95	57,45	1,75	0,20	6,7	5,3
C	80-125	18,5	7,05	14,55	58,2	1,7	0,10	6,5	5,2

2. Sols influencés par une nappe phréatique temporaire

Dans la région étudiée les sols limoneux se trouvent souvent sous l'influence d'une nappe phréatique peu profonde essentiellement temporaire, retenue par un substrat imperméable.

La description d'une série de profils situés dans le bois d'Ohey illustre l'influence de l'économie en eau sur la morphologie des sols. Ces profils se situent sur un large plateau à très faible relief, dont le substrat est constitué par de l'argile imperméable, formée par altération du complexe schisto-gréseux éodévonien. L'épaisseur de la couverture limoneuse diminue à partir du centre vers les bords du plateau. En même temps l'influence de la nappe phréatique retenue sur l'argile d'altération devient graduellement plus considérable. Le profil 2, situé vers le milieu du plateau, fait également partie de cette séquence.

Le profil 6 se localise dans son voisinage immédiat. Les phénomènes de gleyification n'y sont que faiblement marqués; le drainage peut être qualifié de modéré. Au point de vue de la constitution

des horizons le profil 6 est comparable au profil 2. Au cours de diverses excursions tenues dans la région le fond de ces deux profils a toujours été trouvé à sec.

Profil 6

Localisation : Planchette d'Ohey 156 E — Commune d'Ohey (cf. fig. 42).

Symbole : Aca0.

Végétation : bois (petite clairière à couverture herbacée); chêne pédonculé, hêtre, érable, mélèze, bouleau, tremble.

Roche-mère : limon homogène.

Position géomorphologique : plateau.

Altitude : 275 m.

Pente : 2 %.

Activité biologique : un trou de taupe; traces de vers; racines nombreuses dans l'horizon A, peu nombreuses dans l'horizon B.

Horizons :

A1 : 0-10/15 cm : limon brun (grisâtre) foncé (10 YR 4/2-4/3), friable; structure grumeleuse fine assez nette; limite inférieure distincte et ondulée

A2 : 10/15-36/42 cm : limon brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4), friable; structure feuilletée grossière peu nette; limite inférieure graduelle et légèrement ondulée

A3 : 36/42-45/48 cm : limon brun jaunâtre (10 YR 5/4), assez ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne assez nette; coatings faibles; limite inférieure distincte et irrégulière

B2g : 45/48-90 cm : limon lourd brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4), ferme; tonguing brun jaunâtre (clair) (10 YR 5/4-6/4), bordé de brun vif (7.5 YR 5/6); petites taches concrétionnées brun foncé (7.5 YR 3/2); structure polyédrique subangulaire fine très nette; coatings assez nets bruns (7.5 YR 5/4); limite inférieure diffuse et régulière

B3g : 90-130 cm : limon lourd brun jaunâtre (foncé) (10 YR 4/4-5/4), ferme; faible tonguing brun jaunâtre (clair) (10 YR 5/4-6/4); quelques petites taches brun vif (7.5 YR 5/6); quelques très petites taches concrétionnées brun foncé (7.5 YR 3/2); structure polyédrique subangulaire moyenne peu nette.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 6

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus		pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ	H ₂ O	KCl		
A1	0-10/15	13,30	12,15	14,85	56,80	2,90	2,85	4,9	4,15	
A2	10/15-36/42	11,05	12,60	25,10	47,35	3,90	0,75	4,9	4,2	
A3	36/42-45/48	14,30	10,20	17,85	52,40	5,25	0,35	4,7	4,1	
B2g	45/48-90	24,00	9,45	15,35	49,60	1,60	0,40	4,8	3,9	
B3g	90-130	21,75	10,30	15,10	50,55	2,30	0,05	5,0	3,8	

Plus vers le bord du plateau, à environ 100 m à l'ouest du profil 6, se trouve le profil 7. La végétation y est plus pauvre; la fougère-aigle et la myrtille font leur apparition. Le profil présente des phé-

nomènes de gleyification modérément marqués. La couverture limoneuse est probablement moins épaisse que dans le profil précédent; le sol souffre périodiquement d'une humidité légèrement excessive. Au point de vue du développement des horizons ce profil se rapproche du profil 1 : l'horizon A0 est nettement marqué, l'horizon A1 est mince et sa limite inférieure très nette, l'horizon A2 est relativement épais. Le gley débute dans la partie inférieure de l'horizon A2. Au début du mois de juin 1957, après une période humide, l'eau stagnait dans le fond de profil. Le plus souvent cependant celui-ci est à sec.

Profil 7

Localisation : Planchette d'Ohey 156 E — Commune d'Ohey (cf. fig. 42).

Symbole : Ada0.

Végétation : bois : hêtre, chêne, bouleau, sorbier, aulne, myrtille, fougère.

Roche-mère : limon homogène.

Position géomorphologique : plateau.

Altitude : 272 m.

Pente : 2 %.

Activité biologique : enracinement dense, traces de vers dans les horizons A1, A2 et A2g.

Horizons :

A0 : 3-0 cm : matières organiques non décomposées brun foncé (10 YR 3/2)

A1 : 0-5 cm : limon brun foncé (10 YR 4/3), friable; structure grumeleuse fine assez nette; limite inférieure distincte et ondulée

A2 : 5-24/30 cm : limon brun jaunâtre (10 YR 5/4), friable; structure grumeleuse feuilletée moyenne ou grossière peu nette; limite inférieure distincte et régulière

A2g : 24/30-35/45 cm : limon brun jaunâtre clair à brun pâle (10 YR 6/3-6/4), assez ferme; structure polyédrique subangulaire fine assez nette; nombreuses taches petites à moyennes, distinctes, nettes, composées, brun vif (7.5 YR 5/6); limite inférieure graduelle et ondulée

B1g : 35/45-45/55 cm : limon lourd brun jaunâtre clair à brun pâle (10 YR 6/3-6/4), ferme; structure polyédrique subangulaire fine assez nette; nombreuses taches distinctes, moyennes, assez nettes, composées, brun vif (7.5 YR 5/6); limite inférieure graduelle et irrégulière

B2g : 45/55-95 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/4), ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne assez nette; tonguing brun jaunâtre clair à brun pâle (10 YR 6/4-6/3) avec bordures brun vif (7.5 YR 5/6); petites taches concrétionnées brun foncé (7.5 YR 3/2); limite inférieure diffuse et régulière

B3g : 95-120 cm : limon lourd brun (jaunâtre) (10 YR 5/3-5/4), ferme; structure polyédrique subangulaire grossière assez nette; tonguing brun pâle (10 YR 6/4-6/3) avec bordures brun vif (7.5 YR 5/6) (diminuant vers le bas); petites taches concrétionnées brun foncé (7.5 YR 3/2).

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 7

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus		pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ	H ₂ O	KCl		
A1	0-5	13,35	18,40	12,95	52,05	3,25	3,45	4,95	4,4	
A2	5-24/30	13,45	11,85	18,05	53,15	3,50	1,53	4,6	4,3	
A2g	24/30-35/45	13,45	14,55	17,00	50,50	4,50	0,35	4,6	4,4	
B1g	35/45-45/55	20,20	6,50	16,90	52,80	3,60	0,25	4,5	4,05	
B2g	45/55-95	21,20	12,85	16,35	47,60	2,00	0,10	4,6	4,1	
B3g	95-120	19,40	8,95	15,40	52,40	3,85	0,10	4,8	4,1	

Le profil 8, creusé à environ 100 m à l'ouest du précédent, plus près de la bordure du plateau, présente à peu près la même succession d'horizons. Les phénomènes de gley sont encore plus marqués. Ceux-ci débutent immédiatement sous l'horizon A1; la couleur de fond est plus pâle. Les taches très nombreuses donnent à l'ensemble du profil, mais principalement à l'horizon B, un aspect intensément bariolé. L'horizon A2 est moins épais que dans les profils précédents. Parfois le fond du profil a été trouvé à sec; au début de juin 1957 l'eau était montée à environ 40 cm de la surface.

Profil 8

Localisation : Planchette d'Ohey 156 E — Commune d'Ohey (cf. fig. 42).

Symbole : Aha.

Végétation : bois : érable, bouleau, sorbier, aulne glutineux, chêne pédonculé; à proximité fougère et myrtille.

Roche-mère : limon homogène.

Position géomorphologique : plateau.

Altitude : 270 m.

Pente : 2 %.

Activité biologique : galeries de taupes dans le A1; racines nombreuses dans le A1, moins nombreuses dans le A2, rares dans les autres horizons.

Influence humaine : très légèrement remanié en surface.

Horizons :

A0 : 3-0 cm : matières organiques non décomposées, gris très foncé (10 YR 3/1), massif

A1 : 0-11 cm : limon brun grisâtre très foncé (10 YR 3/2), friable; structure grumeleuse fine assez nette; limite inférieure distincte et régulière

A21g : 11-22 cm : limon brun grisâtre (10 YR 5/2), friable; structure feuilletée grossière peu nette; assez nombreuses petites taches distinctes, nettes, isolées, brun vif (7.5 YR 5/6); limite inférieure distincte et régulière

A22g : 22-32 cm : limon brun pâle (10 YR 6/3), ferme; structure feuilletée moyenne nette; panaché de taches distinctes, g.andes, diffuses, brun vif (10 YR 5/8); limite inférieure distincte et régulière

B21g : 32-60 cm : limon lourd brun pâle (10 YR 6/3), ferme; structure polyédrique subangulaire fine à très fine nette; panaché de grandes taches

diffuses, composées, brun vif (10 YR 5/8 à 7.5 YR 5/6); limite inférieure diffuse et régulière

B22g : 60-105 cm : limon lourd brun pâle (10 YR 6/3), ferme; structure polyédrique subangulaire fine à moyenne assez nette; panaché de grandes taches diffuses, composées, brun vif (10 YR 5/6), localement très petites taches concrétionnées brun très foncé (10 YR 2/2); limite inférieure diffuse et régulière

B3g : 105-130 cm : limon lourd brun pâle à brun jaunâtre (10 YR 6/3-5/4), ferme, peu collant, peu plastique; structure polyédrique subangulaire grossière assez nette.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 8

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus		pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ	H ₂ O	KCl		
A1	0-11	11,75	12,85	19,30	52,30	3,80	4,28	4,7	4,2	
A21g	11-22	12,15	12,10	22,05	51,70	2,00	1,30	4,5	4,3	
A22g	22-32	15,60	10,85	20,75	50,90	1,90	0,50	4,7	4,1	
B21g	32-60	23,95	11,75	17,15	45,70	1,45	0,25	4,5	3,9	
B22g	60-105	18,95	12,85	16,50	48,75	2,95	0,20	5,1	4,3	
B3g	105-130	21,10	7,60	15,2	51,75	4,35	0,15	5,2	3,9	

Le profil 9 se situe à l'extrême limite du placage de limon homogène. Le fond se trouve fréquemment submergé. Au début de juin 1957 l'eau montait presque jusqu'en surface. La végétation est fortement dégradée : à la fougère-aigle et à la myrtille s'ajoute la molinie. Probablement par suite de son très mauvais état, la futaie primitive a été remplacée par une pineraie. L'horizon A11 atteint une épaisseur de 7 cm; sa teneur en humus dépasse 15 %. Par sa couleur noire (10 YR 2/1) il tranche très vivement sur l'horizon A2g gris clair (2.5 Y 6/2 à 7/2), dont il n'est séparé que par un mince horizon A12. L'horizon A2g très faiblement tacheté se distingue nettement des horizons sous-jacents intensément bariolés. L'horizon intermédiaire A3g semble constitué par la partie supérieure de l'horizon Bg en voie de désagrégation; il a conservé la structure et l'aspect tacheté de l'horizon B, mais par sa texture il se rapproche de l'horizon A2g.

Profil 9

Localisation : Planchette d'Ohey 156 E — Commune d'Ohey (cf. fig. 42).

Symbole : Aia.

Végétation : pineraie, fougère, myrtille, molinie, bourdaine.

Roche-mère : limon homogène.

Position géomorphologique : plateau.

Altitude : 268 m.

Pente : 2 %.

Activité biologique : assez peu de racines dans l'horizon A, pas ou peu de racines dans l'horizon B.

Horizons :

- A11 : 0-7 cm : limon avec matières organiques non décomposées, noir (10 YR 2/1); massif en place, meuble; limite inférieure abrupte et régulière
- A12 : 7-12 cm : limon brun grisâtre (10 YR 5/2), friable; massif en place, meuble; limite inférieure distincte et régulière
- A2g : 12-22/30 cm : limon gris clair (2.5 Y 6/2-7/2), friable; structure grumeleuse fine très peu nette; rares petites taches distinctes, isolées, nettes, brun vif (7.5 YR 5/6); limite inférieure graduelle et ondulée
- A3g : 22/30-37/42 cm : limon gris clair (10 YR 7/2), friable; structure polyédrique subangulaire fine peu nette; nombreuses taches distinctes, grandes, diffuses, composées, brun vif (7.5 YR 5/6); limite inférieure graduelle et ondulée
- B2g : 37/42-95 cm : limon lourd gris clair brunâtre (10 YR 6/2), panaché de brun vif (7.5 YR 5/6-5/8), ferme; structure polyédrique subangulaire fine à moyenne assez nette; limite inférieure graduelle et ondulée
- B2dg : 95-110 cm : limon lourd gris clair (5 Y 7/2), panaché de brun vif (7.5 YR 5/6), ferme, peu adhésif, plastique; structure polyédrique subangulaire grossière assez nette; enduits noirâtres.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 9

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus		pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ	H ₂ O	KCl		
A11	0-7	11,2	9,05	28,1	46,65	5,0	15,7	4,3	3,85	
A2g	12-22/30	11,2	10,7	18,25	54,65	5,20	1,35	4,55	4,2	
A3g	22/30-37/42	13,0	11,25	21,85	49,95	3,95	0,98	4,6	4,1	
B2g	37/42-95	22,15	10,15	14,95	45,75	7,0	0,30	4,65	3,9	
B2dg	95-110	21,95	9,15	14,15	45,25	9,5	0,15	5,1	3,9	

Enfin dans le profil 10, situé à quelques dizaines de mètres du précédent, dans des conditions analogues de végétation et de topographie, la couche limoneuse n'atteint que 80 cm d'épaisseur et repose sur l'argile d'altération du complexe schisto-gréseux éodévonien. Ce profil diffère également du précédent par son horizon B1g, caractérisé par la présence de nombreuses concrétions ferrugineuses. La présence d'un horizon A2 très clair et d'un horizon B1g à concrétions ferrugineuses suggère un phénomène de podzolisation surimposé au profil primitif à horizon B textural. Ce phénomène pourrait être dû à la végétation fortement acidifiante.

Profil 10

Localisation : Planchette d'Ohey 156 E — Commune d'Ohey (cf. fig. 42).

Symbole : (ru)Aia.

Végétation : pineraie, fougère, myrtille, molinie, bourdaine.

Roche-mère : limon homogène sur argile d'altération du complexe schisto-gréseux.

Position géomorphologique : plateau.

Altitude : 268 m.

Pente: 2 %.

Horizons:

- A0 : 2-0 cm : matières organiques non décomposées noires (10 YR 2/1), limite inférieure abrupte et ondulée
- A1 : 0-5 cm : limon brun grisâtre (10 YR 5/2), friable; limite inférieure distincte et ondulée
- A2g : 5-24/32 cm : limon gris (brunâtre) clair (2.5 Y 6/2-7/2), friable; structure grumeleuse à polyédrique subangulaire très fine peu nette; assez nombreuses taches distinctes, petites, assez nettes, composées, brun vif (7.5 YR 5/6); limite inférieure graduelle et ondulée
- B1g : 24/32-45 cm : limon gris (brunâtre) clair (2.5 Y 6/2-7/2), friable, parfois ferme à très ferme dans les parties concrétionnées; structure polyédrique subangulaire moyenne assez nette ou structure feuilletée moyenne nette, localement meuble; assez nombreuses taches frappantes, grandes, assez nettes, composées, brun vif ou brun foncé (7.5 YR 5/6-4/4); concrétions nombreuses, grandes, brun foncé (7.5 YR 4/4-3/2); limite inférieure graduelle et régulière
- B2g : 45-80 cm : limon lourd gris clair (2.5 Y 7/2), panaché de brun vif (7.5 YR 5/6), ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne nette; localement nombreuses petites taches concrétionnées, brun foncé (7.5 YR 3/2); limite inférieure distincte et régulière
- D : 80-100 cm : argile lourde sableuse rocailleuse (fragments de quartzites peu altérés Ø 10 à 20 cm), brun vif (7.5 YR 5/6) à rouge pâle (2.5 YR 4/2), panaché gris clair (2.5 Y 7/2); ferme; structure polyédrique angulaire moyenne nette.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 10

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus		pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ	H ₂ O	KCl		
A1	0-5	12,45	12,25	19,05	51,2	5,05	3,14	4,0	3,8	
A2g	5-24/32	13,6	10,75	19,4	47,75	8,5	1,30	4,3	3,8	
B1g	24/32-45	15,05	10,05	14,15	47,3	13,45	0,10	3,6	3,3	
B2g	45-80	24,45	9,1	15,7	46,25	4,5	0,13	4,7	3,9	
D	80-100	38,20	17,85	10,95	28,0	5,0	0,20	5,1	4,1	

Les profils 8, 9 et 10 se situent dans les zones de bordure des placages limoneux, sur des terrains en faible pente. L'épaisseur de la couverture limoneuse est peu considérable. L'économie en eau de ces profils est assez défavorable; ils sont alternativement trop secs et trop humides. Pour cette raison la végétation forestière est souvent très pauvre.

Tous les sols limoneux fortement gleyifiés à horizon B textural ne se trouvent cependant pas dans de telles conditions. Dans les zones très planes à substrat imperméable ainsi que dans les zones situées en dépression les sols sont humides de manière quasi permanente; la végétation forestière y est normalement beaucoup plus favorable et caractérisée par la présence d'essences hygrophiles,

comme p.ex. l'aulne. Les profils sont caractérisés par un horizon A1 à limite inférieure graduelle et par un horizon A2 assez mince et peu nettement différencié.

Un exemple typique en est fourni par le profil 11, situé à proximité du croisement de la nouvelle route de Liège à Marche et de la route de Seraing à Plainevaux. La pente est quasi nulle. L'horizon C calcarifère, qui se trouve à une profondeur relativement minime, semble exercer également une influence favorable sur la végétation.

Profil 11

Localisation : Planchette de Seraing 134 W — Commune de Seraing (cf. fig. 41).

Symbole : Aia.

Végétation : bois : futaie peu dense de chêne, aulne; taillis d'aulne, bouleau, charme et noisetier.

Roche-mère : limon homogène.

Position géomorphologique : plateau.

Altitude : 265 m.

Pente : nulle.

Nappe phréatique : eau suintante au sommet de l'horizon B; eau dans l'horizon C.

Activité biologique : enracinement dense dans les 30 cm supérieurs, assez dense jusque 130 cm; litière très bien décomposée.

Horizons :

A11 : 0-8 cm : limon gris très foncé à brun grisâtre très foncé (10 YR 3/1-3/2), peu collant, peu plastique; structure grumeleuse fine assez nette; limite inférieure graduelle et régulière

A12 : 8-18/24 cm : limon léger gris foncé à brun grisâtre foncé (10 YR 4/1-4/2), peu adhésif, peu plastique; structure grumeleuse moyenne assez nette; limite inférieure graduelle et ondulée

A2g : 18/24-30/35 cm : limon brun grisâtre (10 YR 5/2), peu adhésif, peu plastique; massif en place, meuble; assez nombreuses taches distinctes, petites ou moyennes, assez nettes, isolées, brun jaunâtre (10 YR 5/6); limite inférieure graduelle et ondulée

B1g : 30/35-45/55 cm : limon gris (brunâtre) clair (2.5 Y 6/2-7/2), peu adhésif, peu plastique, ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne peu nette; nombreuses taches distinctes, grandes à moyennes, assez nettes, composées, brun vif (10 YR 5/6); nombreuses galeries de radicelles; limite inférieure graduelle et légèrement ondulée

B21g : 45/55-75/80 cm : limon lourd gris brunâtre clair (2.5 Y 6/2), bariolé de brun jaunâtre (10 YR 5/6), peu adhésif, peu plastique, ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne assez nette à nette; coatings argileux assez nets, gris brunâtre clair à brun pâle (10 YR 6/2-6/3), assez nombreuses galeries de radicelles; limite inférieure diffuse et régulière

B22g : 75/80-115 cm : limon lourd brun pâle (10 YR 6/3), bariolé de brun jaunâtre (10 YR 5/6), peu adhésif, très peu plastique, ferme; structure polyédrique subangulaire grossière assez nette; coatings argileux assez

nets, gris brunâtre clair (2.5 Y 6/2); assez nombreuses galeries de radicales; limite inférieure graduelle et régulière
 Cg : 115-130 cm : limon brun pâle (10 YR 6/3), bariolé de brun jaunâtre (10 YR 5/6), adhésif, plastique, massif en place, meuble.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 11

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus		pH		CaCO ₂
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ	H ₂ O	KCl			
A11	0-8	11,05	11,3	20,65	53,75	3,25	5,62	4,2	3,4	0,30	
A12	8-18/24	7,5	13,45	22,35	53,95	2,75	4,38	4,5	3,7	0,30	
A2g	18/24-30/35	17,85	7,55	18,4	52,3	3,9	1,65	5,0	4,1	0,20	
B1g	30/35-45/55	17,25	12,75	19,05	47,9	3,05	0,10	5,5	4,4	0,20	
B21g	45/55-75/80	21,0	11,7	15,45	48,75	3,1	0,05	6,6	5,0	0,20	
B22g	75/80-115	19,5	13,1	17,65	46,15	3,6	0,05	6,7	6,1	0,30	
Cg	115-130	10,85	12,25	17,35	54,95	4,6	—	7,8	7,2	11,25	

Dans la plupart des classifications pédologiques les profils 8, 9, 10 et 11 sont rangés dans une catégorie spéciale, la caractéristique dominante de ces sols étant les phénomènes de gleyification très intenses. Ainsi p.ex. ces profils seraient rangés selon la classification américaine traditionnelle dans le groupe des *low humic gley soils*, variante à horizon B textural⁽¹⁾, selon la classification allemande dans le groupe des *Pseudogleye*⁽²⁾.

La mise en culture des sols limoneux gleyifiés produit sur la morphologie du profil à peu près les mêmes effets que sur les sols limoneux non gleyifiés. L'horizon Ap se développe à partir des horizons A0, A1 et A2. Sous l'effet du ruissellement les profils peuvent également être tronqués. Toutefois les sols limoneux gleyifiés sont souvent situés dans des zones à faible relief, qui offrent peu de prise à cette érosion. De ce fait les sols limoneux gleyifiés tronqués sont relativement moins fréquents. Par contre dans les sols limoneux gleyifiés l'horizon B se trouve souvent à une profondeur plus faible que dans les sols limoneux non gleyifiés, de sorte que, même si l'érosion est très faible, l'horizon B vient facilement en contact avec l'horizon Ap. Dans les zones d'anciennes cultures les horizons B présentent fréquemment des phénomènes d'homogénéisation analogues à ceux décrits dans les sols limoneux non gleyifiés.

La troncature des profils limoneux gleyifiés suscite parfois certaines difficultés dans l'évaluation des classes de drainage. Celle-ci est estimée dans les sols non tronqués selon des caractères morphologiques propres à certains horizons.

(1) Soils and Men [1938].

(2) MUCKENHAUSEN, E. [1957].

Dans les sols à drainage modéré (p.ex. profil 6) le gley débute généralement dans la partie inférieure de l'horizon B, ou se marque très faiblement dans la majeure partie de cet horizon. Dans les sols à drainage imparfait (profil 7) ils débutent dans la partie inférieure de l'horizon A ou au sommet de l'horizon B. Dans les sols à drainage assez pauvre (profil 8) les horizons sont gleyifiés dès le sommet de l'horizon A2, tandis que les sols à drainage pauvre (profils 9, 10 et 11) sont en outre caractérisés par un horizon A2 très clair faiblement tacheté. Quand les horizons supérieurs ont été enlevés, l'évaluation de la classe de drainage est basée sur l'intensité du gley dans l'horizon B et est appréciée d'après la grandeur et le nombre de taches et d'après la couleur de fond plus ou moins grisâtre : brun jaunâtre (10 YR 5/4) pour les sols à drainage modéré, brun jaunâtre à brun pâle (10 YR 5/4 à 6/3) pour les sols à drainage imparfait, brun pâle (10 YR 6/3) pour les sols à drainage assez pauvre, gris brunâtre clair (2.5 Y 6/2) pour les sols à drainage pauvre.

3. Sols à fragipan

Certains sols limoneux sont caractérisés par la présence à la base de l'horizon B textural d'un horizon dénommé *fragipan* selon la nomenclature américaine et indiqué par le symbole Bm. Cet horizon débute généralement entre 80 et 100 cm de profondeur; son épaisseur varie entre 20 et 30 cm. Sa limite supérieure est le plus souvent très distincte et sa limite inférieure plutôt graduelle. Normalement il présente un aspect tacheté. Il est surtout caractéristique par sa forte compacité et sa consistance très ferme; il est très difficile à creuser et à sonder. Il présente une structure grossièrement feuilletée très nette; les unités structurales sont recouvertes de coatings argileux grisâtres relativement épais. Les racines pénètrent très difficilement à travers de cet horizon. Celui-ci est traversé par un système de fentes plus ou moins verticales grisâtres, parfois bordées de brun vif, qui, vues dans un plan horizontal, se raccordent selon un réseau polygonal, dont les mailles ont un diamètre moyen d'environ 20 cm. Au point de vue granulométrique le fragipan ne se différencie pratiquement pas d'un horizon B textural normal.

Le fragipan est en général très peu perméable. Les horizons sus-jacents sont très souvent gleyifiés. Ces gleys peuvent être nommés « gleys de nappe perchée secondaires » en opposition avec les « gleys de nappe perchée primaires », où la stagnation de l'eau n'est pas due à la formation d'un horizon pédologique au sein d'un matériau homogène, mais à la présence d'un substrat imper-

méable, normalement de nature lithologique et géologique différente.

L'horizon B textural qui surmonte le fragipan est souvent en voie de dissolution. Le sommet de cet horizon, indiqué dans des descriptions comme B1, garde l'aspect tacheté caractéristique de l'horizon B, de même que sa structure. Sa teneur en argile a toutefois subi une diminution assez sensible. L'horizon B1 semble parfois composé de fragments disloqués, vestiges de l'horizon B2 primitif, séparés par des traînées ou par des poches de matériaux comparables aux matériaux de l'horizon A2.

Le développement du fragipan est dans la région étudiée lié à des conditions particulières. Les matériaux ont un pH acide (5 ou moins); la couverture limoneuse atteint une épaisseur relativement minime (1 à 2 m) et repose sur un dépôt d'altération argilo-sableux, p.ex. sur de l'argile à silexite ou sur des dépôts d'altération de psammite. Enfin le fragipan se développe dans les zones à relief calme.

Le fragipan ne se trouve pas en Ardenne Condrusienne; les limons y sont en général épais et les dépôts d'altération des roches schisto-gréseuses éodévonienues très argileux.

En Famenne le fragipan n'a jamais été rencontré, vraisemblablement parce que le pH des limons y est relativement élevé et parce que les roches y sont généralement très peu altérées.

Dans le Condroz le fragipan ne se forme jamais, quand le limon repose sur le calcaire ou sur une argile d'altération, qui en dérive. Le pH du limon sus-jacent est en outre normalement trop élevé. Dans cette même région par contre les fragipans sont très répandus dans les zones où le substrat est constitué de roches psammitiques fortement altérées, d'argiles résiduelles à silexite ou de matériaux argilo-sableux tertiaires.

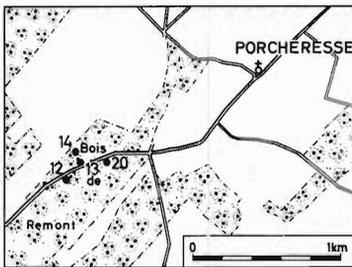


Fig. 46.

Localisation des profils 12, 13, 14 et 20.
Ligging van de profielen 12, 13, 14 en 20.

Trois profils à fragipan ont été décrits dans le Bois de Rémont à Porcheresse. Le substrat y est constitué de matériaux argilo-sableux d'âge tertiaire. Le sommet de ce bois est à peu près plat; vers le sud s'amorce une pente assez douce.

Le profil 12 se localise sur cette pente. Le fragipan y est assez bien développé. Par suite du drainage externe favorable le gley est peu marqué. La teneur en argile de l'horizon B1 est légèrement

inférieure à celle de l'horizon B2. La dégradation de l'horizon B est assez faiblement marquée. Le fond du profil a toujours été trouvé à sec.

Profil 12

Localisation: Planchette de Maffe 168 W — Commune de Porcheresse (cf. fig. 46).

Symbole: Aca(m)0.

Végétation: bois: hêtre (dominant), chêne, fougère, ronce, myrtille.

Roche-mère: limon homogène.

Position géomorphologique: bordure de plateau.

Altitude: 323 m.

Pente: 2-4 % (amorce de pente).

Activité biologique: enracinement dense jusqu'au B1; traces de vers.

Horizons:

A1 : 0-6 cm: limon gris très foncé à brun grisâtre (10 YR 3/1-4/2), friable; structure grumeleuse fine peu nette; limite inférieure distincte et régulière

A2 : 6-27 cm: limon brun jaunâtre (10 YR 5/4), très friable; structure feuilletée grossière très peu nette; limite inférieure graduelle et régulière

A3 : 27-42 cm: limon brun jaunâtre (10 YR 5/4), friable; structure polyédrique subangulaire très fine très peu nette; limite inférieure graduelle et régulière

B1 : 42-57 cm: limon brun jaunâtre (10 YR 5/4), assez ferme; structure polyédrique subangulaire très fine assez nette; assez nombreuses taches vagues, moyennes, diffuses, composées, brun jaunâtre (10 YR 5/6); coatings assez faibles; limite inférieure diffuse et régulière

B21g: 57-72 cm: limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/4), ferme; structure polyédrique subangulaire très fine nette; assez nombreuses taches distinctes, moyennes, assez nettes, composées, brun vif (7.5 YR 5/6); quelques taches assez grandes, brun pâle (10 YR 6/3); coatings assez faibles; quelques petites concrétions brun très foncé (10 YR 2/2); limite inférieure diffuse et régulière

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 12

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus		pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl
A1	0-6	10,65	9,35	16,5	60,15	3,35	5,36	4,9	3,9	
A2	6-27	8,55	16,35	18,2	54,45	2,45	0,35	5,1	4,6	
A3	27-42	18,6	16,25	21,40	39,5	4,25	0,40	4,7	4,15	
B1	42-57	18,05	12,25	16,1	51,5	2,1	0,10	4,7	4,1	
B21g	57-72	23,40	11,6	14,45	47,6	2,95	0,0	4,7	4,0	
B22g	72-94	21,70	12,55	17,45	44,55	3,75	0,10	4,8	4,0	
Bmg	94-125	20,10	12,55	15,55	49,15	2,65	0,0	4,6	4,0	

B22g: 72-94 cm: limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/4), ferme; structure polyédrique subangulaire fine à moyenne assez nette; nombreuses

taches distinctes, grandes à moyennes, vagues, composées, brun vif (7.5 YR 5/6); quelques taches assez grandes brun pâle (10 YR 6/3); coatings assez faibles; quelques petites concrétions brun très foncé (10 YR 2/2); limite inférieure distincte et ondulée

Bmg : 94-125 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/6), ferme; structure feuilletée (en écailles) moyenne nette; fentes brun pâle (10 YR 6/3) entourées de brun vif (7.5 YR 5/6); coatings bruns (7.5 YR 5/4) très importants dans certaines parties des fentes et sur les faces horizontales; quelques petites concrétions brun très foncé (10 YR 2/2).

Dans le profil 13 par contre le drainage externe est beaucoup plus lent. Il a été fréquemment observé que l'eau stagnait sur le fragipan très fortement développé. Les phénomènes de gley sont très nets et atteignent la base de l'horizon A2. La teneur en argile relativement faible de l'horizon B peut être considérée comme un phénomène de dégradation de cet horizon. L'aspect bariolé et la structure polyédrique restent cependant typiques pour cet horizon.

Profil 13

Localisation : Planchette de Maffe 168 W — Commune de Porcheresse (cf. fig. 46).

Symbole : Ada(m)0.

Végétation : bois : noisetier, tremble, bouleau, chêne, hêtre, rares fougères et myrtilles.

Roche-mère : limon homogène.

Position géomorphologique : plateau.

Altitude : 326 m.

Pente : 1 à 2 %.

Activité biologique : enracinement à peu près limité à l'horizon A.

Horizons :

A11 : 0-4 cm : limon léger avec matières organiques non décomposées, noir (10 YR 2/1), friable; structure grumeleuse fine nette; limite inférieure distincte et ondulée

A12 : 4-12/14 cm : limon léger brun grisâtre très foncé à brun foncé (10 YR 3/2-4/3), friable; structure grumeleuse fine peu nette; limite inférieure distincte et irrégulière

A2 : 12/14-30 cm : limon brun jaunâtre (10 YR 5/4), friable; structure feuilletée moyenne peu nette; limite inférieure distincte et régulière

A2g : 30-36/40 cm : limon brun jaunâtre à brun pâle (10 YR 5/4-6/3), friable; structure feuilletée moyenne assez nette; assez nombreuses taches vagues, moyennes, diffuses, composées, brun jaunâtre (10 YR 5/6); assez nombreuses petites taches concrétionnées brun très foncé (10 YR 2/2); limite inférieure graduelle et ondulée

B1g : 36/40-44/50 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/4), avec légère tendance vers le brun pâle (10 YR 6/3), ferme; structure polyédrique subangulaire fine assez nette; coatings assez nets; nombreuses taches distinctes, grandes, diffuses, composées, brun vif (7.5 YR 5/6); assez nombreuses petites taches concrétionnées brun très foncé (10 YR 2/2); limite inférieure graduelle et ondulée

B2g : 44/50-70/90 cm : limon lourd brun pâle (10 YR 6/3), bariolé de gris (brunâtre) clair (2.5 Y 6/2-7/2) et de brun vif (7.5 YR 5/6), ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne à grossière assez nette; coatings assez nets; assez nombreuses petites taches concrétionnées brun très foncé (10 YR 2/2); limite inférieure distincte et fortement ondulée

Bmg : 70/90-100 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/6), (très) ferme; structure feuilletée (en écailles) grossière très nette; coatings très nets; fentes de couleur gris brunâtre clair (2.5 Y 6/2), entourées de brun vif (7.5 YR 5/8), se rejoignant selon un réseau polygonal; assez nombreuses petites taches concrétionnées brun très foncé (10 YR 2/2).

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 13

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus		pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ	H ₂ O	KCl		
A12	4-12/14	6,5	16,6	17,7	56,2	3,0	4,48	4,7	3,7	
A2	12/14-30	11,0	14,85	22,6	44,55	7,0	1,44	5,1	4,3	
A2g	30-36/40	14,0	16,7	12,2	53,7	3,4	0,25	4,5	4,2	
B1g	36/40-44/50	19,1	12,7	16,8	48,55	2,85	0,15	4,9	4,1	
B2g	44/50-70/90	19,3	16,1	18,35	42,25	4,0	0,10	5,2	4,1	
Bmg	70/90-100	21,1	14,65	18,3	43,4	2,55	0,15	5,1	4,0	

Enfin dans le profil 14, situé au milieu du plateau, le gley est encore plus net et atteint la base de l'horizon A1. L'eau stagne très souvent sur le fragipan extrêmement compact. L'horizon B est en voie de dissolution totale; ainsi que le démontre l'analyse granulométrique certaines plages sont caractérisées par une faible teneur en argile.

Profil 14

Localisation: Planchette de Maffe 168 W — Commune de Porcheresse (cf. fig. 46).

Symbole: Aha(m).

Végétation: bois: hêtre, chêne, fougère, myrtille.

Roche-mère: limon homogène.

Position géomorphologique: plateau.

Altitude: 326 m.

Pente: 1 à 2 %.

Activité biologique: enracinement confiné dans les horizons A et AB.

Horizons:

A11 : 0-4 cm : limon avec matières organiques non décomposées, noir (10 YR 2/1), friable; limite inférieure distincte et régulière

A12 : 4-12 cm : limon brun grisâtre (très) foncé (10 YR 3/2-4/2), friable à assez ferme; structure grumeleuse fine assez nette; localement massif; limite inférieure distincte et ondulée

A2g : 12-30 cm : limon brun pâle ou brun jaunâtre (10 YR 6/3-5/4), friable; structure feuilletée moyenne assez peu nette; assez nombreuses taches

vagues, petites, assez nettes, brun vif (7.5 YR 5/6); assez nombreuses petites taches concrétionnées brun très foncé (10 YR 2/2); limite inférieure graduelle et régulière

ABg : 30-38 cm : limon brun pâle (10 YR 6/3), friable à assez ferme; structure feuilletée grossière assez nette; assez nombreuses taches distinctes, grandes, diffuses, composées ou en flammes, brun vif (7.5 YR 5/6); assez nombreuses petites taches concrétionnées brun très foncé (10 YR 2/2); limite inférieure graduelle et régulière

B1g : 38-60 cm : limon brun pâle (10 YR 6/3), ferme; structure polyédrique subangulaire fine composée en structure feuilletée grossière assez nette; assez nombreuses taches distinctes, grandes, diffuses, composées ou en flammes, brun vif (7.5 YR 5/6), assez nombreuses petites taches concrétionnées brun très foncé (10 YR 2/2); faibles coatings; limite inférieure diffuse et régulière

B2g : 60-75/85 cm : limon lourd brun pâle (10 YR 6/3), ferme; structure polyédrique subangulaire fine composée en structure feuilletée grossière assez nette; nombreuses taches grandes, distinctes, diffuses, composées, brun vif (7.5 YR 5/6); nombreuses petites taches concrétionnées brun très foncé (10 YR 2/2); faibles coatings; limite inférieure distincte et irrégulière

Bmg : 75/85-100 cm : limon lourd brun jaunâtre (10 YR 5/4), très ferme; structure feuilletée (en écailles) grossière nette; fentes verticales gris clair (2.5 Y 7/2), entourées de brun vif (7.5 YR 5/8), se rejoignant selon un réseau polygonal en coupe horizontale; nombreuses taches concrétionnées brun très foncé (10 YR 2/2).

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 14

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ		H ₂ O	KCl
A12	4-12	10,1	20,4	16,15	49,35	4,0	3,35	4,7	4,2
A2g	12-30	8,35	16,50	19,35	48,05	7,75	1,12	4,6	4,3
ABg	30-38	17,15	10,6	19,8	50,35	2,1	0,20	5,0	4,25
B1g	38-60	16,85	22,05	5,85	50,35	4,9	0,10	5,1	4,1
B2g	60-75/85	17,90	15,75	16,60	45,65	4,1	0,20	5,0	4,1
Bmg	75/85-100	18,0	22,55	4,75	52,2	2,5	0,20	5,2	4,1

Par suite de la mise en culture les sols à fragipan subissent des modifications comparables à celles décrites dans les autres sols limoneux : formation d'un horizon Ap, troncature des horizons superficiels, homogénéisation de l'horizon B, pour autant que celui-ci ne soit pas trop fortement dégradé. Il semble toutefois que sous culture le fragipan même reste pratiquement inchangé et que les phénomènes d'homogénéisation s'arrêtent au sommet de cet horizon. Sous culture le fragipan garde ses caractères défavorables; il reste peu perméable et constitue un horizon d'étranglement pour le développement racinaire.

4. Aperçu général des sols limoneux

Au point de vue morphologique plusieurs critères peuvent être adoptés pour la subdivision des sols limoneux.

1. Les sols limoneux peuvent être subdivisés en sols lessivés et sols bruns lessivés. Cette subdivision est principalement basée sur la constitution des horizons humifères (A1 et éventuellement A0) et sur la différenciation plus ou moins prononcée entre l'horizon A2 et l'horizon B. Cette subdivision ne peut pratiquement être maintenue que dans les sols qui n'ont jamais été déforestés.

2. Une autre subdivision est basée sur la présence ou l'absence d'un horizon Ap. Les sols à horizon Ap regroupent les sols qui sont ou qui ont été sous culture. L'horizon Ap remplace les horizons humifères primitifs (A0, A1); son développement rend la première distinction sinon impossible, tout au moins très difficile.

3. Une troisième subdivision peut être basée sur le degré de troncature des profils, c.-à-d. sur l'épaisseur totale de l'horizon A. Cette subdivision permet généralement de distinguer les sols des anciennes zones de culture.

4. Une quatrième subdivision tient compte du degré de gleyification. Les profils décrits appartiennent à cinq classes de drainage. Parmi les sept classes de drainage seules les classes à drainage excessif et à drainage très pauvre ne sont pas représentées parmi les sols limoneux.

5. Les sols limoneux peuvent être subdivisés en sols avec ou sans fragipan. On peut également tenir compte du degré de dégradation de l'horizon B.

6. La présence d'un substrat non limoneux à profondeur relativement faible peut être adopté comme critère dans la classification des sols limoneux.

Dans un paragraphe suivant (IV B) seront exposées les subdivisions, qui ont été pratiquement adoptées pour la classification des sols limoneux.

B. SOLS SUR MATERIAUX HETEROGENES

Les sols, autres que ceux sur limon homogène, sont le plus souvent développés sur des dépôts de solifluxion généralement peu épais, reposant à faible profondeur sur un substrat d'origine et de composition lithologique différentes. Ce substrat est indiqué comme horizon D.

La diversité de l'horizon D est extrêmement grande. Il peut être constitué de matériaux formés par suite de phénomènes d'altération très intenses, dérivés soit de roches cohérentes, soit de roches

meubles. Normalement cette altération est due à des phénomènes pédogénétiques anciens. Les profils comprenant de tels horizons D ont subi une évolution complexe : à la pédogénèse ancienne, dont les traces sont conservées dans le substrat altéré, s'est surimposée une pédogénèse plus récente, qui peut affecter aussi bien les couches de couverture que le substrat. Ces profils sont fréquemment qualifiés de polygénétiques.

L'horizon D peut se composer également de roches non altérées, meubles ou cohérentes, p.ex. de sable ou d'argile tertiaire, de schiste, de psammite ou de calcaire compact. Dans ce cas l'horizon D ne présente pas de traces de phénomènes pédogénétiques anciens. Aussi bien les couches de couverture que le substrat ne sont affectés que par les phénomènes pédogénétiques récents.

Il est évident qu'entre les deux cas envisagés il existe une gamme très étendue de formes de transition, dans lesquelles l'horizon D est formé d'une roche plus ou moins altérée.

D'autre part il est parfois difficile de distinguer les différents horizons pédologiques dans les dépôts de couverture souvent très minces. En général seuls les horizons superficiels du profil post-glaciaire se développent dans ces dépôts, tandis que les horizons profonds sont formés dans le substrat, où ils peuvent être reconnus à la présence de certains phénomènes morphologiques, tels que p.ex. les coatings. Les dépôts de couverture varient en outre fortement dans leur composition, de sorte que les horizons ne se présentent pas toujours de la même façon que dans les sols limoneux homogènes.

1. Quelques exemples de profils polygénétiques typiques

Le profil 15 a été décrit dans la paroi d'une sablière située dans le bois d'Ougrée, sur le plateau qui s'étend du Sart-Tilman à Bonnelles, non loin du profil 1. La couche de couverture assez mince est constituée d'un limon sableux contenant une proportion assez forte de cailloux de quartz. Le substrat se compose de matériaux graveleux empâtés dans de l'argile sableuse (graviers *Onx* d'âge plio-pléistocène). Ces graviers atteignent une épaisseur d'environ 2 m et reposent sur du sable oligocène. La végétation forestière est très pauvre. Les abords de la sablière ont été plantés de pins.

Deux échantillons (horizon BD et D1) ont été analysés aux rayons X. Un maximum nettement localisé vers 7 Å (respectivement à 7,06 et 7,07 Å) indique la présence de kaolinite bien cristallisée. Un maximum vers 10 Å (respectivement à 10,05 et 10,11 Å), également très net, correspond à un mica.

Profil 15

Localisation: Planchette de Seraing 134 W — Commune d'Ougrée (cf. fig. 41).

Symbole: wGbao2.

Végétation: bois: pin, bouleau, chêne, myrtille, bruyère, molinie.

Roche-mère: limon de solifluxion à charge de dragées de quartz reposant sur argile graveleuse, passant elle-même au sable fin oligocène.

Position géomorphologique: plateau légèrement vallonné.

Altitude: 265 m.

Pente: 2-4 %.

Pierrosité: profil assez caillouteux; nettement caillouteux à partir de 30 cm.

Activité biologique: enracinement dense dans les 30 cm supérieurs.

Influence humaine: profil légèrement remanié en surface.

Horizons:

- A0 : 2-0 cm : litière gris très foncé à brun grisâtre très foncé (10 YR 3/1-3/2), composée principalement d'aiguilles de pin, de restes de bruyères, de myrtilles et de molinies
- A11 : 0-3 cm : limon sableux assez peu caillouteux (contenant de 10 à 20 % de cailloux de quartz, de diamètre moyen d'un cm environ) gris très foncé (10 YR 3/1), friable; structure grumeleuse fine peu nette; grains de quartz délavés; limite inférieure distincte et ondulée
- A12 : 3-8/11 cm : limon sableux assez peu caillouteux brun foncé (10 YR 3/3), très friable; structure grumeleuse assez nette; grains de quartz délavés; limite inférieure distincte et régulière
- Bfe BP : 8/11-25 cm : limon sableux assez peu caillouteux brun jaunâtre (10 YR 5/6-5/8), très friable; structure granulaire à grumeleuse fine à moyenne nette; limite inférieure graduelle et régulière
- A21 : 25-35 cm : limon sableux caillouteux (contenant environ 50 % de quartz roulés) brun jaunâtre (10 YR 5/4-5/6), friable; structure grumeleuse fine à moyenne peu nette; limite inférieure graduelle et régulière
- A22 : 35-45 cm : limon sableux caillouteux (contenant de 50 à 70 % de quartz roulés) brun jaunâtre (10 YR 5/4-5/6), friable; structure grumeleuse moyenne peu nette; limite inférieure graduelle et régulière
- BD1 : 45-62 cm : argile lourde sableuse caillouteuse (contenant de 30 à 50 % de quartz roulés plus ou moins altérés de diamètre variant de 1 à 3 cm) rouge jaunâtre (5 YR 5/6), très ferme; structure polyédrique subangulaire fine nette; coatings nets; limite inférieure graduelle et régulière
- BD2 : 62-85 cm : argile lourde caillouteuse (contenant de 30 à 50 % de quartz roulés plus ou moins altérés de diamètre variant de 2 à 4 cm) rouge jaunâtre (5 YR 4/8), très ferme; nombreuses taches distinctes, grandes, diffuses, composées, parfois en bandes ou en flammes, jaune pâle (2.5 Y 8/3) et brun jaunâtre clair (10 YR 6/4); structure polyédrique subangulaire fine nette; coatings nets; limite inférieure diffuse et régulière

- D1 : 85-235 cm : argile sableuse caillouteuse (contenant environ 50 % de quartz roulés plus ou moins altérés de diamètre variant de 1 à 5 cm, devenant moins caillouteuse à partir de 110 cm, formant un ensemble grossièrement stratifié où alternent des bandes plus ou moins caillouteuses) rouge à rouge jaunâtre (2.5-5 YR 5/8), bariolée de brun vif (7.5-10 YR 5/8), ferme; structure polyédrique subangulaire grossière assez nette; limite inférieure distincte et ondulée
- D2 : 235-300 cm : sable argileux jaune rougeâtre à rouge jaunâtre (7.5 YR 7/6-8/6 + 5 YR 6/8), bariolé de blanc rosé ou de rose (7.5 YR 8/2-8/4), meuble et friable.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 15

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ		H ₂ O	KCl
A1	0-8/11	3,5	15,3	13,25	47,15	20,8	5,0	4,6	4,0
BfeBP	8/11-25	8,45	14,05	15,9	46,95	14,65	3,65	5,0	4,4
A21	25-35	3,7	10,5	15,65	45,25	24,9	0,98	5,0	4,6
A22	35-45	5,4	10,75	13,2	39,65	31,0	0,70	5,0	4,5
BD1	45-62	41,05	6,85	5,15	20,75	26,2	0,30	4,3	4,0
BD2	62-85	40,45	7,25	6,55	30,20	15,55	0,30	4,7	4,0
D1	85-235	24,8	1,35	2,25	8,25	63,35	0,15	5,3	4,0
D2	235-300	8,5	1,15	1,4	4,1	84,85	0,15	5,6	4,7

Les horizons superficiels présentent les caractères morphologiques des horizons A0, A1 et A2 des sols lessivés : structure faiblement marquée, consistance friable, faible teneur en argile. La présence de grains délavés dans l'horizon A1 et la couleur assez vive du sommet de l'horizon A2 marquent le début de phénomènes de podzolisation : le sommet de l'horizon A2 peut être considéré comme un mince horizon B ferrique faiblement développé. Ce phénomène a été décrit comme *micro-brown podzolic soil* en analogie avec la terminologie américaine; il est surtout caractéristique des *sols podzoliques*, terme qui dans la classification française groupe les sols, où les phénomènes de lessivage sont plus prononcés que dans les sols lessivés proprement dits(1).

L'horizon B du profil coïncide avec le sommet du substrat. Il est indiqué pour cette raison par le symbole BD. Par sa haute teneur en argile, sa structure, ses coatings, il se rapproche de l'horizon B textural des sols lessivés. Toutefois le substrat doit également être considéré comme l'horizon B d'un profil plus ancien, dont l'horizon A a été enlevé par l'érosion. Par sa couleur de fond rougeâtre, ses taches très claires, son pH très bas, la nature minéralogique de l'argile (kaolinite), il semble pouvoir être considéré comme un horizon B d'un profil appartenant au groupe des *red-yellow podzolic soils*(2)

(1) AUBERT, G. [1952], DUDAL, R. [1953].

(2) Soils and Men [1938], TAVERNIER, R. [1957].

de la classification américaine. Cette détermination garde toutefois un caractère hypothétique, surtout par suite de la disparition des horizons superficiels de ce profil. Les *red-yellow podzolic soils* sont typiques pour les régions chaudes à forte pluviosité, comme p.ex. le sud-est des Etats-Unis. Ces conditions climatiques pourraient correspondre à celles qui ont existé dans la région vers la fin du Tertiaire.

Dans le profil décrit les matériaux graveleux ne semblent pas avoir subi de remaniements ultérieurs. Les horizons profonds du *red-yellow podzolic soil* peuvent être considérés comme en place.

Le caractère polygénétique de ce profil est absolument typique. Son développement peut être résumé ainsi :

1. développement d'un *red-yellow podzolic soil* sur les dépôts graveleux *Onx*,
2. troncature des horizons superficiels de ce profil,
3. dépôt de la couverture limono-caillouteuse,
4. développement d'un *gray-brown podzolic soil*, dont l'horizon B textural est surimposé à l'horizon B textural du *red-yellow podzolic soil*,
5. développement d'un *micro-brown podzolic soil* dans la partie supérieure de l'horizon A2 du *gray-brown podzolic soil*.

Le profil 16 est situé dans une zone d'anciennes cultures au sud de Modave. La couverture limoneuse atteint une épaisseur d'environ 70 cm. Les horizons qui s'y sont développés sont comparables à ceux des profils sur limon homogène des anciennes zones de culture : horizon Ap, horizon B partiellement homogénéisé à coatings très nets. Ce dernier horizon présente toutefois des phénomènes de gleyification peu marqués. Le drainage du profil doit être qualifié de modéré. L'horizon D se compose d'un sable argileux de couleur assez vive; il peut être considéré comme l'horizon B d'un profil ancien. Quoique d'origine polygénétique certaine, ce profil se rapproche des sols limoneux homogènes par la nature et l'épaisseur de la couverture limoneuse et par la constitution des horizons A et B.

Profil 16

Localisation : Planchette de Modave 157 W — Commune de Modave (cf. fig. 44).

Symbole : wAca.

Végétation : terre labourée.

Roche-mère : limon homogène sur sable tertiaire.

Position géomorphologique : plateau.

Altitude : 240 m.

Pente : 3-4 %.

Pierrosité: profil très peu pierreux; quelques cailloux entre B22 et D.

Activité biologique: enracinement moyennement dense; galeries de lombrics jusqu'à la base du B.

Horizons:

- Ap : 0-25 cm : limon brun grisâtre foncé (10 YR 4/2), friable; structure grumeleuse moyenne assez nette; limite inférieure distincte et régulière
- B21 : 25-50 cm : limon lourd brun (10 YR 4/3), ferme; structure polyédrique subangulaire fine à moyenne assez nette; assez nombreuses taches vagues, moyennes, diffuses, isolées, brun vif (7.5 YR 5/6); coatings nets brun foncé (7.5 YR 4/4); limite inférieure graduelle et régulière
- B22 : 50-65/75 cm : limon lourd légèrement sableux et caillouteux à la base, brun (10 YR 5/3), ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne à grossière assez nette; nombreuses taches vagues, grandes, diffuses, composées ou en langues, brun pâle (10 YR 6/3) au centre, brun vif (7.5 YR 5/6) au bord; concrétions ferromanganeuses assez nombreuses, distinctes, petites, nettes, isolées, brun très foncé (10 YR 2/2); coatings faibles brun foncé (10 YR 4/3); limite inférieure distincte et ondulée
- D : 65/75-120 cm : argile sableuse devenant plus légère en profondeur, jaune rougeâtre (7.5 YR 6/8) à rouge (2.5 YR 4/6-5/6); concrétions peu nombreuses, distinctes, grandes, diffuses, isolées, brun très pâle (10 YR 8/4).

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 16

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-50 μ	>50 μ		H ₂ O	KCl
Ap	0-25	11,7	12,6	17,1	53,1	5,5	1,35	7,9	6,7
B21	25-50	24,2	10,5	17,9	44,0	3,4	0,53	8,0	6,7
B22	50-65/75	22,2	10,3	12,6	43,5	11,4	0,23	8,0	6,6
D	65/75-80/90	29,9	5,4	1,9	9,3	53,5	0,05	8,2	6,7
	80/90-120	18,2	3,3	0,6	0,9	77,0	0,05	8,2	6,9

Le profil 17 est situé dans une zone de cultures sur la crête psammitique entre Ohey et Hailot, dans la paroi d'une petite carrière. Sous un mince dépôt de solifluxion peu caillouteux de texture limono-sableuse se trouvent les matériaux argilo-sableux formés par altération de la roche psammitique. En profondeur les bancs inclinés sont altérés in situ; à proximité de la surface ils sont infléchis selon le sens de la pente.

Sous l'effet de la culture un horizon Ap s'est développé au sommet du profil, qui a en outre subi une certaine troncature. L'épaisseur des dépôts de solifluxion est très réduite. La comparaison des horizons superficiels de ce profil avec ceux des sols limoneux devient par ce fait plus malaisée que pour les profils précédents. L'étude de profils développés sur des dépôts comparables, situés dans les zones qui n'ont jamais été défrichées, démontre que les horizons superficiels présentent les caractéristiques propres aux

sols lessivés. Quand le dépôt de solifluxion atteint une certaine épaisseur (de 60 à 80 cm) on peut même reconnaître dans la partie inférieure le sommet de l'horizon B. La teneur parfois élevée en argile et la présence de coatings vers le sommet des dépôts d'altération permettent de considérer celui-ci comme un horizon B textural. Comme dans les profils précédents l'horizon B textural du sol lessivé est surimposé sur des matériaux ayant subi une pédogénèse plus ancienne. Dans le profil 17 toutefois le sol ancien est non seulement tronqué, mais également légèrement remanié. La détermination du groupe de sols auquel aurait appartenu ce profil ancien n'en devient que plus difficile.

Dans les horizons Ap, BD, D1 et D2 les minéraux argileux présentent à l'analyse roentgenographique deux maxima vers 7 Å (kaolinite) et vers 10 Å (mica). Ce dernier est assez nettement localisé. En général ces minéraux sont comparables aux minéraux de la coupe de Fontaine et du profil 15, quoique leurs caractéristiques typiques sont moins prononcées. L'horizon D4 (altération psammitique in situ) est en outre caractérisé par un maximum très net à 14,68 Å, qui indique la présence de kaolinite bien cristallisée.

Profil 17

Localisation : Planchette d'Ohey 156 E — Commune de Haillet (cf. fig. 42).

Symbole : wGbp4.

Végétation : paroi de carrière en bordure d'une pâture.

Roche-mère : limon hétérogène très superficiel sur dépôt argilo-sableux d'altération de psammite.

Position géomorphologique : sommet de tige.

Altitude : 275 m.

Pente : 2-4 %.

Pierrosité : profil peu pierreux en surface.

Activité biologique : enracinement assez dense dans les 70 cm supérieurs.

Horizons :

Ap : 0-25 cm : limon sableux lourd peu caillouteux (contenant de 5 à 10 % de psammite altéré) brun (jaunâtre) (10 YR 5/3-5/4), dur; structure grumeleuse moyenne assez nette; limite inférieure distincte et ondulée

BD : 25-45 cm : argile brun vif (7.5 YR 5/8), bariolée de brun olive (clair) (2.5 Y 4/4-5/4) et de brun jaunâtre clair (10 YR 6/4), très dure; structure polyédrique subangulaire à angulaire moyenne très nette; coatings brun jaunâtre (10 YR 5/4); limite inférieure graduelle et régulière

D1 : 45-110 cm : argile limoneuse gris clair (5 Y 7/2), très dure; assez nombreuses taches frappantes, grandes, nettes, isolées ou composées, brun jaunâtre (10 YR 5/6); structure prismatique moyenne à grossière très nette; limite inférieure graduelle et régulière

- D2 : 110-130 cm : argile légère brun vif (7.5 YR 5/8), bariolée de jaune pâle (5 Y 7/3), très dure; structure polyédrique subangulaire grossière assez nette; limite inférieure graduelle et régulière
- D3 : 130-180 cm : psammite très altéré alternant avec de l'argile légère d'altération, gris (olive) clair (5 Y 7/2-6/2), bariolé de brun vif (7.5 YR 5/8-6/8), ferme ou très ferme, massif en place, meuble; sur les plans de stratification du psammite altéré coatings rouge jaunâtre (5 YR 5/6); limite inférieure graduelle et régulière
- D4 : 180-220 cm : psammite en place très fortement altéré (pendage 45° S), jaune brunâtre (10 YR 6/6) bariolé de blanc (5 Y 8/2) et brun vif (7.5 YR 5/6), (très) ferme.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 17

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ		H ₂ O	KCl
Ap	0-25	13,75	13,15	11,85	32,2	29,05	2,0	6,3	5,6
BD	25-45	29,45	10,35	9,25	19,7	31,25	0,8	6,9	5,7
D1	45-110	32,45	22,3	9,45	28,8	7,0	0,3	7,3	5,9
D2	110-130	24,45	18,25	7,2	22,45	27,65	0,1	7,5	6,0
D3	130-180	19,25	11,45	13,35	21,8	34,15	0,1	7,0	5,9
D4	180-220	3,4	5,5	5,55	10,3	75,25	0,1	7,0	5,9

Les profils 18 et 19 ont été décrits dans la paroi de la sablière de Buresse, dont la description générale a été donnée à la fin du premier chapitre. Dans le profil 18 la couche superficielle limoneuse présente la succession d'horizons typique pour les sols lessivés légèrement gleyifiés des anciens zones de culture. Dans le profil 19 la couche superficielle est beaucoup plus mince et appartient dans sa quasi totalité à l'horizon Ap. Le substrat est constitué d'argile à silicite, qui peut être considérée comme un dépôt de remaniement, contenant des matériaux provenant d'anciens sols. La présence de coatings et la haute teneur en argile permettent de reconnaître dans ce dépôt l'horizon B textural d'un sol lessivé.

Profil 18

Localisation : Planchette de Ciney 167 E — Commune de Hamois (cf. fig. 37).

Symbole : Gbax2 (xuAca2).

Végétation : jeune plantation d'épicéas.

Roche-mère : limon peu caillouteux reposant sur argile à silicite.

Position géomorphologique : interfluve entre deux dépressions colluviales.

Altitude : 287 m.

Pente : 2 %.

Activité biologique : concentrée principalement dans l'horizon Ap.

Horizons :

Ap : 0-20 cm : limon sableux lourd peu caillouteux (contenant de 5 à 10 %

de fragments de silexite anguleux) brun (10 YR 5/3), ferme; structure polyédrique subangulaire fine très nette; limite inférieure distincte et régulière

- B(g) : 20-55/60 cm : limon lourd très peu caillouteux brun (10 YR 5/3), ferme; nombreuses taches frappantes, moyennes, diffuses, composées, brun vif (7.5 YR 5/6) et brun pâle (10 YR 6/3); structure polyédrique subangulaire fine à moyenne très nette; coatings argileux; limite inférieure distincte et régulière
- BD : 55/60-100/105 cm : argile sableuse très caillouteuse (contenant environ 40 % de fragments de silexite) brun vif (7.5 YR 5/6), ferme; assez nombreuses taches distinctes, nettes, grandes, en langues, gris clair (5 Y 7/2); structure polyédrique subangulaire moyenne nette; limite inférieure graduelle et régulière
- D : 100/105-200 cm : argile brun vif (7.5 YR-10 YR 5/8) bariolée de jaune pâle (2.5 Y 7/4), ferme; stratification inclinée; structure feuilletée grossière assez nette.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 18

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ		H ₂ O	KCl
Ap	0-20	13,05	18,7	15,4	30,65	22,2	2,32	7,6	6,9
B(g)	20-55/60	22,85	13,1	15,65	37,0	11,4	0,30	7,7	6,4
BD	55/60-100/105	32,80	5,0	3,0	9,7	49,5	0,10	7,8	6,5
D	100/105-200	30,65	12,4	14,55	29,4	13,0	0,15	7,7	6,3

Profil 19

Localisation: Planchette de Ciney 167 E — Commune de Hamois (cf. fig. 37).

Symbole: Gbax4.

Végétation: jeune plantation d'épicéas.

Position géomorphologique: interfluve entre deux dépressions colluviales.

Roche-mère: limon sableux très superficiel reposant sur argile à silexite.

Altitude: 287 m.

Pente: nulle.

Activité biologique: concentrée principalement dans l'horizon A.

Horizons:

- Ap : 0-20 cm : limon sableux lourd peu caillouteux brun (10 YR 5/3), ferme; structure polyédrique subangulaire fine très nette; limite inférieure distincte et régulière
- BD : 20-50/60 cm : argile brun jaunâtre clair (10 YR 6/4), ferme; assez nombreuses taches distinctes, nettes, grandes, en langues, jaune pâle (5 Y 7/3); structure polyédrique angulaire moyenne à grossière très nette; limite inférieure distincte et ondulée
- DI : 50/60-150/160 cm : argile sableuse caillouteuse (contenant de 30 à 40 % de fragments de silexite) brun vif (7.5 YR 5/6), ferme; assez nombreuses taches distinctes, nettes, grandes, en langues, grises (5 Y 7/2); structure polyédrique subangulaire moyenne nette; limite inférieure graduelle et légèrement ondulée

D2 : 150/160-200 cm : argile limoneuse jaune pâle (2.5 Y 7/4), friable, meuble.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 19

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ		H ₂ O	KCl
Ap	0-20	23,65	3,5	46,4	2,8	23,65	2,10	7,8	7,3
BD	20-50/60	44,05	21,55	10,6	16,3	7,5	0,10	7,5	6,8
D1	50/60-150/160	33,0	3,8	2,9	7,35	52,95	0,15	7,3	6,5
D2	150/160-200	13,9	4,55	1,85	6,2	73,5	0,10	6,7	6,0

Dans les sols développés sur des sédiments analogues, mais qui n'ont jamais été cultivés, les horizons superficiels présentent les caractères propres à ceux des sols lessivés. Le profil 20, décrit à Porcheresse à proximité des profils 12, 13 et 14, en fournit un exemple typique. La couverture limono-sableuse repose sur une argile, dont l'origine peut être comparée à celle des argiles à silexite, mais qui dans le profil est toutefois très peu caillouteuse. Le profil présente en surface des traces de podzolisation (horizon Bfe).

Profil 20

Localisation : Planchette de Maffe 168 W — Commune de Porcheresse (cf. fig. 46).

Symbole : wAba.

Végétation : bois : chêne, bouleau, sorbier, fougère, myrtille.

Roche-mère : limon sur substrat argilo-sableux (altération du sommet du Tertiaire).

Position géomorphologique : plateau.

Altitude : 325 m.

Pente : 2-4 %.

Activité biologique : galeries de taupes dans les 15 cm supérieurs; racines assez nombreuses jusqu'au BD1, plus rares dans le BD2.

Horizons :

A0 : 2-0 cm : matières organiques non décomposées, noires (10 YR 2/1); limite inférieure distincte et régulière

A1 : 0-4/7 cm : limon léger brun grisâtre très foncé (10 YR 3/2), friable; structure grumeleuse fine très peu nette; limite inférieure distincte et ondulée

Bfe BP: (localement) : 4-9 cm : limon léger brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4), friable; structure grumeleuse fine assez nette; limite inférieure distincte et ondulée

A21 : 7/9-13 cm : limon brun jaunâtre clair (10 YR 6/4), très friable; structure feuilletée fine assez nette; limite inférieure distincte et ondulée

A22 : 13-37/40 cm : limon brun jaunâtre (10 YR 5/4), friable; structure feuilletée grossière très peu nette; assez nombreuses petites taches peu nettes brun très foncé (10 YR 2/2); limite inférieure graduelle et régulière

BD1 : 37/40-50 cm : limon lourd brun vif (7.5 YR 5/6), ferme; structure polyédrique subangulaire très fine nette; coatings; limite inférieure graduelle et régulière

BD2 : 50-85 cm : argile lourde brun vif (7.5 YR 5/8) bariolée de brun jaunâtre (clair) (10 YR 6/4-5/6), ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne à fine nette; coatings.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 20

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ		H ₂ O	KCl
A1+Bfe	0-7/9	5,6	8,3	19,2	55,4	11,5	5,31	4,8	4,1
A21	7/9-13	11,15	14,0	16,85	49,75	8,25	2,57	4,9	4,25
A22	13-37/40	11,5	16,0	13,0	49,25	10,25	6,67	4,75	4,3
BD1	37/40-50	26,3	11,7	13,45	40,8	7,75	6,20	4,85	4,0
BD2	50-85	39,65	7,1	8,3	27,5	17,45	0,20	5,0	4,3

Le profil 21, situé dans le Bois d'Ohey à l'ouest des profils 6 à 10, fournit un exemple d'un sol, où les horizons superficiels, typiques pour les sols lessivés gleyifiés, sont aisément reconnaissables dans la mince couverture limono-caillouteuse. Ce profil est à classer dans les sols à drainage assez pauvre. L'horizon B est formé dans l'argile d'altération des roches schisto-gréseuses éodévonniennes. Cette argile n'a pas été creusée profondément, vu sa forte pierrosité. D'autres coupes ont toutefois démontré que la zone d'altération des roches atteint une épaisseur considérable.

Ce profil a une économie en eau très irrégulière; il est alternativement trop sec et trop humide. L'eau stagne dans la mince couverture limono-caillouteuse superficielle et ne s'infiltre qu'en très faible quantité dans l'argile. Seule l'eau retenue dans la couverture superficielle reste disponible pour la végétation en période de sécheresse. La plantation de pins, remplaçant la végétation forestière primitive fortement appauvrie, en est une conséquence indirecte. Le profil présente également les caractéristiques d'une dégradation superficielle, notamment l'horizon B ferrique d'un micro-brown podzolic soil.

Profil 21

Localisation : Planchette d'Ohey 156 E — Commune d'Ohey (cf. fig. 42).

Symbole : uGhxr2.

Végétation : bois : pin sylvestre, fougère, myrtille, deschampsie.

Roche-mère : limon à charge schisto-gréseuse, reposant sur argile caillouteuse.

Position géomorphologique : bordure de plateau.

Altitude : 255 m.

Pente : 4 %.

Activité biologique: enracinement assez faible dans les horizons A et B; quelques racines pénètrent dans l'horizon D.

Horizons:

A0 : 2-0 cm: matières organiques non décomposées

A1 : 0-6 cm: limon et matières organiques non décomposées, noir (10 YR 2/1), friable; limite inférieure abrupte et régulière

Bfe BP: (localement): 6-12 cm: limon caillouteux brun (10 YR 4/3), friable; structure grumeleuse fine peu nette; limite inférieure distincte et ondulée

A2g : 6/12-20/23 cm: limon sableux lourd caillouteux, brun pâle (10 YR 6/3), friable; structure polyédrique subangulaire très fine peu nette; nombreuses taches distinctes, moyennes, assez nettes, composées, brun vif (7.5 YR 5/6) et brun jaunâtre (10 YR 5/4); limite inférieure distincte et largement ondulée

ABg : 20/23-38 cm: limon sableux lourd caillouteux, brun pâle à gris clair (10 YR 6/3 à 2.5 Y 7/2), finement bariolé de rouge jaunâtre (5 YR 5/8), ferme; structure polyédrique subangulaire fine assez peu nette; limite inférieure distincte et régulière

BD1 : 38-45/52 cm: grès altéré en sable grossier argileux jaune rougeâtre à brun vif (7.5 YR 6/6-5/8), largement bariolé de gris clair (2.5 Y 7/2), ferme; structure polyédrique subangulaire fine peu nette; limite inférieure distincte et ondulée

BD2 : 45/52-70 cm: argile avec gros fragments de quartzite, jaune brunâtre (7.5 YR 6/6) bariolée de gris clair (2.5 Y 7/2) et de rouge jaunâtre (5 YR 5/8), ferme à très ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne nette.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 21

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ		H ₂ O	KCl
A1	0-6	13.4	11.85	31.9	34.35	8.5	13.93	3.9	3.4
A2g	6/12-20/23	16.5	12.35	14.35	40.7	16.1	1.03	4.35	3.85
ABg	20/23-38	13.85	11.25	12.5	38.2	24.2	0.40	4.4	4.1
BD1	38-45/52	10.75	6.0	3.45	16.8	63.0	0.10	4.6	4.2
BD2	45/52-70	28.65	11.75	8.15	26.15	25.3	0.10	4.5	3.8

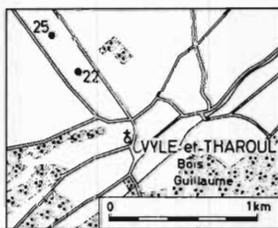


Fig. 47.

Localisation des profils 22 et 25.
Ligging van de profielen 22 en 25.

Le profil 22 est situé dans une zone cultivée au nord de Vyle-et-Tharoul. L'horizon Ap s'est développé dans l'argile à silicite, peu caillouteuse à cet endroit. La partie inférieure de cet horizon est fortement indurée par suite des travaux culturaux. L'argile doit être considérée comme un produit de remaniement d'anciens sols. Les coatings et la structure polyédrique sont les seules propriétés caractéristiques pour un horizon B textural.

Ce profil fournit un exemple typique d'un sol nettement évolué, mais dont le type de développement est difficilement déterminable par suite des phénomènes de remaniement et de troncature et par suite de la surimposition de pédogénèses successives.

Profil 22

Localisation : Planchette de Modave 157 W — Commune de Vyle-et-Tharoul (cf. fig. 47).

Symbole : Ebx.

Roche-mère : argile à silicite (peu caillouteuse).

Position géomorphologique : pente faible vers le sud.

Altitude : 240 m.

Pente : 2-3 %.

Activité biologique : assez forte dans Ap; galeries de lombrics et traînées humifères dans D1.

Horizons :

Ap : 0-23 cm : argile brun (grisâtre) foncé (10 YR 4/2-4/3), ferme à très ferme; structure polyédrique (sub)angulaire fine à moyenne nette, devenant à la base de l'horizon plus grossière et très nette; limite inférieure régulière et distincte

BD1 : 23-50 cm : argile lourde sableuse brune (7.5 YR 4/4-10 YR 4/4), très ferme; structure polyédrique moyenne à grossière assez nette; traces de lombrics avec traînées humifères; limite inférieure régulière et diffuse

BD2 : 50-65/70 cm : argile lourde sableuse brun vif à brun jaunâtre (7.5-10 YR 5/6), très ferme; structure polyédrique subangulaire grossière assez nette; concrétions ferromanganeuses assez nombreuses, groupées dans des plages de 10 à 15 cm de diamètre; limite inférieure diffuse et irrégulière

D : 65/70-80 cm : argile lourde sableuse brun jaunâtre (10 YR 5/6), ferme, massive en place.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 22

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-50 μ	>50 μ		H ₂ O	KCl
Ap	0-23	29,1	7,5	7,9	31,5	24,0	1,55	7,1	6,0
BD1	23-50	56,9	7,0	3,3	18,3	14,5	0,43	7,6	6,3
BD2	50-65/70	40,2	6,4	3,2	12,8	37,4	0,27	7,9	6,5
D	65/70-80	39,3	8,3	2,4	10,1	39,9	—	7,8	6,6

Le profil 23, décrit dans la coupe de la route menant de Boinis à Chardeneux et situé en bordure d'un replat en pente douce vers le nord, se compose d'une mince couverture de solifluxion reposant sur de l'argile d'altération de calcaire. L'horizon Ap est développé dans le limon caillouteux, l'horizon BD dans un matériau constitué d'un mélange de limon et d'argile d'altération. L'horizon D1 est formé par l'argile d'altération proprement dite, qui passe de façon très irrégulière mais abrupte à l'horizon D2, c.-à-d. à la

roche calcaire. L'argile d'altération constitue l'horizon B d'un sol ancien, probablement tronqué et remanié, très souvent désigné comme *terra fusca* ou *Kalksteinbraunlehm*(1).

A l'analyse röntgenographique les minéraux argileux des horizons Ap, BD et D1 sont uniquement caractérisés par un maximum vers 7 Å (kaolinite) et un maximum très net vers 10 Å (mica), tandis que les échantillons pris à plus grande profondeur (x et y) sont en outre caractérisés par une bande continue entre 10 et 14,4 Å. Ces minéraux à d_{hkl} élevé semblent pouvoir être interprétés de la même manière que ceux du profil 2.

Profil 23

Localisation: Planchette de Clavier 157 E — Commune de Bonsin (cf. fig. 38).

Symbole: GbBK4.

Végétation: verger.

Roche-mère: limon argileux peu caillouteux sur argile d'altération de calcaire.

Position géomorphologique: versant exposé au nord.

Altitude: 265 m.

Pente: 4%.

Activité biologique: enracinement dense dans les 50 cm supérieurs.

Horizons:

Ap : 0-20 cm: argile limoneuse (contenant environ 10 % de fragments chertueux et calcaireux) brun grisâtre (très) foncé (10 YR 3/2-4/2), dure; structure grumeleuse moyenne à polyédrique subangulaire fine nette; limite inférieure distincte et régulière

BD : 20-35/40 cm: argile lourde très peu caillouteuse (quelques cherts à la base), brun grisâtre foncé (10 YR 4/2), dure; structure polyédrique subangulaire fine très nette; limite inférieure distincte et ondulée

D1 : 35/40-80/120 cm: argile très lourde brune (7.5 YR 4/4) dans la partie supérieure, brun foncé (7.5 YR 3/2) dans la partie inférieure, très dure; structure polyédrique subangulaire moyenne à grossière très nette; limite inférieure abrupte et irrégulière

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 23

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH		CaCO ₃
		<2μ	2-10μ	10-20μ	20-53μ	>53μ		H ₂ O	KCl	
Ap	0-20	28,45	19,5	9,6	27,95	14,5	4,22	7,5	6,6	1,12
BD	20-35/40	36,6	13,45	13,9	23,95	12,1	2,22	7,9	6,9	0,52
D1	35/40-80/120	56,75	10,25	7,6	22,3	3,1	1,39	7,7	7,0	0,30
		66,2	11,8	6,3	14,75	0,95	0,62	7,4	6,5	0,28
x	± 200	82,45	4,55	2,0	10,45	0,55	0,35	7,8	6,4	0,51
y	± 200	80,10	5,5	3,4	9,9	1,1	0,40	7,2	6,4	0,21

(1) KUBIENA, W. L. [1953].

D2 : 80/120-300 cm : calcaire fissuré brun grisâtre foncé à brun (10 YR 4/2-5/3) à l'extérieur, gris (10 YR 6/1) à l'intérieur des fragments; fissures comblées par de l'argile comparable à D1, mais de texture plus lourde, échantillonnées comme x et y (vers 200 cm de profondeur).

2. Quelques exemples de profils à horizon D (ou C) peu altéré

a. Profils à horizon B textural

Dans les dépôts de solifluxion de texture limoneuse ou sablo-limoneuse, qui en profondeur reposent sur un substrat cohérent siliceux faiblement altéré, on observe en conditions topographiques normales des profils appartenant au groupe des sols lessivés.

Le profil 24, décrit dans une paroi de carrière à la limite d'Anthisnes et de Poulseur, se situe sur le sommet très aplati d'un tige psammitique au milieu d'une zone forestière, qui n'a jamais été défrichée. Dans les alentours la végétation forestière est constituée par un taillis de chêne et de bouleau, où la fougère-aigle s'est fortement développée. L'horizon A2 du sol lessivé est très typique, mais plus épais que dans les profils sur limon homogène. Au sommet de l'horizon A1, immédiatement sous l'horizon A0, se marque un liséré de teinte relativement pâle qui passe en profondeur à un horizon assez mince de teinte plus vive. Ces deux horizons peuvent être interprétés comme le début de la formation d'un micropodzol, développé dans l'horizon A1 du sol lessivé. Ce développement de profil

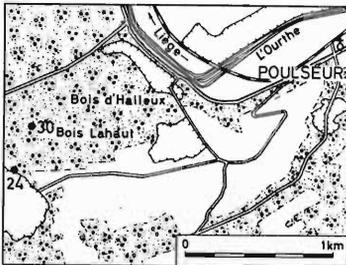


Fig. 48.

Localisation des profils 24 et 30.

Ligging van de profielen 24 en 30.

secondaire est vraisemblablement lié à l'appauvrissement de la couverture végétale. L'horizon B débute dans la partie inférieure de la couverture limono-caillouteuse; la structure polyédrique est nettement développée. La majeure partie de l'horizon B textural se développe toutefois dans le psammitite peu altéré, où les coatings argileux sont extrêmement nets dans les interstices de la roche.

Profil 24

Localisation : Planchette de Tavier 147 W — Commune de Poulseur (cf. fig. 48).

Symbole : Gbp2.

Végétation : paroi de carrière joignant coupe à blanc : taillis de chêne, bouleau; fougère-aigle.

Roche-mère : limon de solifluxion à charge psammitique sur psammitite peu altéré.

Position géomorphologique : sommet de tige.

Altitude: 270 m.

Pierrosité: profil assez peu pierreux dans les 80 cm supérieurs (environ 15% de psammite \varnothing max. 10 cm).

Activité biologique: enracinement assez dense dans les 40 cm supérieurs.

Influence humaine: traces d'essartage dans les horizons superficiels; charbon de bois.

Horizons:

- A0 : 2-0 cm: matières organiques non décomposées noires (10 YR 2/1); limite inférieure abrupte et régulière
- A11 : (A1P) : 0-3/8 cm: limon caillouteux brun grisâtre (10 YR 5/2), friable; structure grumeleuse fine peu nette; localement traces d'essartage rouge jaunâtre (5 YR 4/6); limite inférieure distincte et irrégulière
- A12 : (BfeP) : 3/8-8/12 cm: limon sableux caillouteux brun foncé (7.5 YR 3/3), très friable; structure grumeleuse fine peu nette; limite inférieure graduelle et ondulée
- A13 : 8/12-16/20 cm: limon sableux caillouteux brun (10 YR 4/3), très friable; structure grumeleuse fine assez nette; limite inférieure graduelle et ondulée
- A21 : 16/20-25/35 cm: limon sableux caillouteux brun jaunâtre (10 YR 5/4), très friable; structure grumeleuse fine peu nette; limite inférieure graduelle et ondulée
- A22 : 25/35-60/65 cm: limon sableux caillouteux brun jaunâtre clair (10 YR 6/4), friable; structure grumeleuse fine peu nette; limite inférieure distincte et ondulée
- B1 : 60/65-85 cm: limon léger caillouteux brun jaunâtre clair (10 YR 6/5), ferme; structure polyédrique subangulaire fine nette; nombreuses taches vagues, moyennes, assez nettes, composées, brun jaunâtre (10 YR 5/6); limite inférieure distincte et ondulée
- BD1 : 85-120 cm: roche psammitique disloquée en fragments plats, \varnothing 15 cm, épaisseur 3-4 cm, parfois très durs, jaune brunâtre à brun jaunâtre (10 YR 6/6-5/6), avec peu d'argile limoneuse dans les interstices, ferme à très ferme; localement structure polyédrique subangulaire moyenne nette; coatings argileux bruns (7.5 YR 5/4) très nets et épais; limite inférieure diffuse et régulière

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 24

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus		pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ	H ₂ O	KCl		
A11	0-3/8	11,75	12,55	14,55	46,85	14,3	5,21	4,6	3,7	
A12	3/8-8/12	9,95	18,05	10,9	45,15	15,95	4,12	4,6	3,9	
A13	8/12-16/20	9,65	14,6	16,0	42,65	17,1	3,45	4,6	4,1	
A21	16/20-25/35	8,5	13,7	16,3	43,9	17,6	2,16	4,6	4,2	
A22	25/35-60/65	12,9	7,65	17,6	46,2	15,65	1,03	4,6	4,3	
B1	60/65-85	7,8	13,8	17,9	47,35	13,15	0,35	4,6	4,2	
BD1	85-120	18,75	15,7	3,3	37,85	24,4	0,20	4,4	3,8	
BD2	120-165	14,2	11,4	8,3	35,3	30,8	0,15	4,6	3,8	

BD2 : 120-165 cm : roche psammitique à peu près en place faiblement altérée, sans structure, très ferme à extrêmement ferme; coatings argileux bruns (7.5 YR 5/4) très nets; limite inférieure distincte et régulière

D : roche en place peu altérée.

Dans les zones d'anciennes cultures ces profils ont également subi une troncature plus ou moins prononcée. La couverture limono-caillouteuse se réduit très souvent au seul horizon Ap. Toutefois l'étude des profils révèle que le sommet de la roche psammitique peut être considéré comme un horizon B textural, principalement reconnaissable à la présence de coatings argileux.

Le profil 25 est typique à ce point de vue. Il se situe à Vyle-et-Tharoul au sommet d'un tige psammitique depuis longtemps sous culture. Les coatings se marquent nettement à partir de 40 cm de profondeur dans les interstices de la roche psammitique. L'horizon BD1 peut être considéré comme un horizon de transition.

Profil 25

Localisation: Planchette de Modave 157 W — Commune de Vyle-et-Tharoul (cf. fig. 47).

Symbole: Gbap4.

Végétation: terre labourée.

Roche-mère: mince dépôt de solifluxion sur psammite schisteux famennien.

Position géomorphologique: versant sud d'un tige.

Pente: 4-6 %.

Altitude: 255 m.

Activité biologique: enracinement dense dans Ap, peu dense dans BD1 et BD2.

Horizons:

Ap : 0-22 cm: limon sableux lourd caillouteux brun à brun grisâtre foncé (10 YR 4/2-5/3), friable; structure grumeleuse moyenne assez nette; limite inférieure distincte et régulière

BD1 : 22-40 cm: limon sableux lourd micacé brun vif (7.5 YR 5/6-6/8), friable, avec fragments de roches altérées fermes à très fermes; massif en place ou à structure polyédrique subangulaire grossière peu nette; galeries de lombrics; limite inférieure distincte et régulière

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 25

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2μ	2-10μ	10-20μ	20-50μ	>50μ		H ₂ O	KCl
Ap	0-22	14,7	10,4	4,9	18,6	51,4	1,75	7,9	7,0
BD1	22-40	17,4	8,3	4,5	13,8	56,0	0,48	7,8	6,2
BD2	40-80	11,9	7,8	5,3	25,7	49,3	0,27	7,9	6,1

BD2 : 40-80 cm : psammite schisteux altéré avec limon sableux dans les interstices, couleur de fond brun olive clair (2.5 Y 5/4-5/6) avec des en-duits brun jaunâtre (10 YR 5/4), très ferme ou extrêmement ferme; massif en place.

Les sols lessivés se développent également sur des sables fins tertiaires. De tels profils sont cependant assez exceptionnels, car les affleurements de sable sont assez rares; en outre quand le sommet du sable est altéré, il est difficile d'y reconnaître le profil d'un sol lessivé.

Le profil 26 est un exemple typique d'un sol lessivé développé sur sable; il a été décrit à Ochain dans la même petite sablière que le profil 3. En profondeur l'horizon B textural est formé d'une série de bandes d'allure subhorizontale, épaisses d'environ 10 cm, de couleur relativement foncée, fermes, assez nettement structurées, séparées par des bandes un peu plus larges de sable non altéré, jaune, meuble. La végétation est favorablement influencée par la présence de roches calcaireuses, qui affleurent dans les environs.

Profil 26

Localisation : Planchette de Clavier 157 E — Commune de Clavier (cf. fig. 43).

Symbole : Sba (sPba).

Végétation : bois (taillis sous futaie) : chêne, bouleau, aulne, sorbier, noisetier, ronce.

Roche-mère : sable fin (tertiaire).

Position géomorphologique : versant en pente douce vers le nord.

Altitude : 250 m.

Pente : 4 %.

Activité biologique : enracinement dense dans les 50 cm supérieurs.

Horizons :

A0 : litière très mince (1 cm)

A11 : 0-7 cm : sable limoneux brun grisâtre (très) foncé (10 YR 3/2-3/3), friable; structure grumeleuse fine peu nette; limite inférieure distincte et ondulée

A12 : 7-18 cm : sable limoneux brun grisâtre foncé (10 YR 4/2), très friable; structure grumeleuse fine assez nette; limite inférieure distincte et ondulée

A2 : 18-24 cm : sable limoneux (peu caillouteux à la base) brun vif à brun jaunâtre (7.5-10 YR 5/6), très friable, massif en place, meuble; nombreuses traces verticales de racines, remplies de sable humifère; limite inférieure distincte et ondulée

B2 : 24-40 cm : limon sableux léger brun vif (7.5 YR 5/6-5/8), contenant à la base quelques cherts, diamètre moyen environ 0,5 à 1 cm, ferme; structure polyédrique subangulaire fine assez nette; coatings nets; nombreuses traces verticales de racines, remplies de sable limoneux humifère; limite inférieure distincte et ondulée

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 26

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique										Humus		pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	53-74 μ	74-104 μ	104-147 μ	147-208 μ	208-297 μ	297-417 μ	>417 μ	H ₂ O	KCl	
A11	0-7	6,35	4,8	4,2	16,1	2,2	3,25	21,8	38,85	1,7	0,2	0,55	4,70	5,3	4,8
A12	7-18	8,6	4,3	6,0	16,3	2,6	2,7	22,85	34,35	1,3	0,45	0,55	2,16	4,4	4,0
A2	18-24	5,7	4,75	3,8	11,65	3,1	2,6	24,15	42,2	1,45	0,1	0,5	0,50	4,8	4,2
B2	24-40	17,0	6,25	6,75	19,7	2,4	2,4	16,85	27,0	0,85	0,1	0,7	0,40	4,8	4,0
C1	40-51	6,7	3,3	5,65	4,15	3,3	2,75	34,35	38,3	1,3	0,05	0,15	0,25	4,7	4,0
B31	51-59	10,95	0,4	0,15	3,55	2,85	3,45	25,35	52,05	1,20	0,0	0,05	0,05	4,9	4,1
C2	59-64	7,0				3,15	3,6	33,2	51,25	1,8	0,0	0,0	0,0	4,9	4,4
B32	64-74	6,5	0,3	0,55	5,7	3,4	2,65	34,15	45,35	1,4	0,0	0,0	0,0	4,9	4,2
C3	74-87	5,0				3,4	2,55	30,8	56,5	1,65	0,05	0,05	0,0	5,5	4,4
B33	87-100	7,65	0,65	0,55	5,05	2,0	4,0	32,6	46,5	1,0	0,0	0,0	0,0	4,3	4,2

- C1 : 40-51 cm : sable brun jaunâtre, brun vif ou jaune brunâtre (7.5-10 YR 5/8-6/8), massif en place, meuble; nombreuses traces verticales de racines; limite inférieure abrupte et régulière
- B31 : 51-59 cm : sable jaune brunâtre (10 YR 6/6), ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne à fine assez nette; limite inférieure abrupte et régulière
- C2 : 59-64 cm : sable jaune (10 YR 7/8), friable, massif en place, meuble; limite inférieure abrupte et régulière
- B32 : 64-74 cm : sable jaune brunâtre (10 YR 6/8), ferme; structure polyédrique subangulaire grossière peu nette; limite inférieure abrupte et régulière
- C3 : 74-87 cm : sable jaune (10 YR 8/8-7/8), friable, massif en place, meuble; limite inférieure abrupte et régulière
- B33 : 87-100 cm : sable jaune brunâtre (10 YR 7/6-6/6), assez ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne peu nette; limite inférieure abrupte et régulière.

L'alternance de bandes B3 et C3 se poursuit jusqu'à plus de deux mètres de profondeur.

b. Profils à horizon B structural

Dans les matériaux à pH élevé et à charge calcareuse la distinction entre les horizons A2 et Bt disparaît graduellement. De cette manière les profils passent au groupe des *sols bruns* de la classification française(1), des *brown forest soils* de la classification américaine traditionnelle(2), des *Braunerden* de la classification allemande(3). Ces profils sont caractérisés par un horizon A1 assez épais et assez foncé, de structure grumeleuse, qui passe très graduellement à un horizon légèrement plus clair de structure grumeleuse ou polyédrique. Cet horizon, qui ne se différencie de l'horizon A1 que par sa couleur et par sa structure, est dénommé *horizon B structural* et est indiqué par le symbole (B). Le sol brun est donc caractérisé par la succession d'horizons suivante : A1, (B), C (ou D).

Dans les sols bruns l'activité biologique est beaucoup plus intense que dans les sols lessivés; la litière est généralement absente par suite de la décomposition rapide des matières organiques. L'horizon A1 est plus épais et plus foncé et passe par une transition graduelle ou même diffuse à l'horizon (B) sous-jacent. Dans ce dernier également l'activité biologique est très intense, marquée dans le profil par la présence de nombreux grumeaux coprogènes et d'enduits humifères très nets sur les faces des unités structurales. La faible différenciation des horizons semble en premier lieu due au brassage

(1) AUBERT, G. [1952].

(2) CLINE, M. G. [1949], TAVERNIER, R. et SMITH, G. D. [1957].

(3) KUBIENA, W. L. [1953], MUCKENHAUSEN, E. [1957].

des matériaux régulièrement effectué par les organismes. Le profil 27 constitue à ce point de vue un exemple typique.

Ce profil a été décrit dans une petite carrière abandonnée, située le long de la route de Clavier (Ochain) à Warzée, sur un versant exposé au nord en bordure d'une dépression colluviale assez profonde, non loin de la sablière où ont été décrits les profils 3 et 26. Les dépôts de solifluxion atteignent une épaisseur d'environ 70 cm et reposent directement sur la roche calcaire disloquée.

Les minéraux argileux révèlent à l'analyse röntgenographique des propriétés analogues à celles des échantillons du profil 2. Toutefois les minéraux à d_{hkl} élevé occupent une bande s'étendant d'environ 10 Å à 14,4 Å.

Profil 27

Localisation: Planchette de Clavier 157 E — Commune de Clavier (cf. fig. 43).

Symbole: Gbbk2.

Végétation: bois: noisetier, frêne, chêne, érable, charme, cornouiller.

Roche-mère: limon de solifluxion sur calcaire disloqué.

Position géomorphologique: bordure de plateau.

Altitude: 250 m.

Pente: 2-4 % vers le haut (sud) — 8 % vers le bas (nord).

Pierrosité: profil peu pierreux (5 % de fragments de calcaire de diamèt. max. de 5 cm environ).

Activité biologique: très intense jusque dans les fissures du calcaire; enracinement très dense.

Horizons:

A1 : 0-12/25 cm: limon léger peu caillouteux brun grisâtre très foncé (10 YR 3/2), friable à ferme; structure grumeleuse moyenne nette; nombreux grumeaux coprogènes; limite inférieure graduelle et fortement ondulée

(B) : 12/25-55/70 cm: limon peu caillouteux brun foncé (10 YR 4/3), friable à ferme; structure polyédrique subangulaire très fine nette; enduits humifères sur les unités structurales; limite inférieure graduelle et ondulée

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 27

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH		CaCO ₃
		<2μ	2-10μ	10-20μ	20-53μ	>53μ		H ₂ O	KCl	
A1	0-12/25	7,7	15,6	21,1	43,25	12,35	4,54	7,1	6,3	0,41
(B)	12/25-55/70	14,65	20,15	15,5	37,8	11,9	1,35	6,8	5,4	0,20
		17,9	21,55	14,65	36,55	9,35	1,35	7,6	6,6	0,22
D1	55/70-120	8,65	11,0	16,65	44,35	19,35	2,16	8,2	7,5	17,0

D1 : 55/70-120 cm: calcaire crinoïdique fortement disloqué, fragments brun jaunâtre (10 YR 5/4) à l'extérieur, brun grisâtre (10 YR 5/2) à l'intérieur, dimensions variant entre 2 et 25 cm; dans les interstices, larges de

1 à 3 cm, limon sableux brun jaunâtre (10 YR 5/4), friable; structure grumeleuse très fine assez nette

D2 : 120-180 cm : calcaire moins fissuré.

En Famenne les sols bruns semblent fréquents sur les dépôts de solifluxion limono-argileux à charge schisteuse.

Le profil 28, situé dans les bois de Rochefort, sur un versant en faible pente vers le nord, peut à première vue être considéré comme un sol brun : la litière est bien décomposée; l'horizon A1 est assez épais et passe graduellement à l'horizon (B) sous-jacent; ce dernier repose sur l'horizon CD, constitué d'un amas de petits éclats de schiste. A partir d'une certaine profondeur ces éclats sont empâtés dans un matériau argilo-limoneux, que l'on peut considérer soit comme une argile formée par altération du schiste, soit comme des coatings argileux d'origine pédologique. Suivant cette dernière interprétation l'horizon CD pourrait constituer l'horizon B textural d'un sol brun lessivé peu développé. Si l'on ne tient pas compte de la fraction de plus de 417μ , composée de petits fragments schisteux, cet horizon est caractérisé par une forte augmentation de la fraction argileuse : 26,5 % contre 19,5 dans le (B)1 et 18 dans le (B)2. Les horizons décrits comme A1, (B)1, (B)2, CD devraient dans ce cas être interprétés comme A1, A21, A22, Bt. Ces profils seraient plutôt à considérer comme des termes intermédiaires entre les sols bruns et les sols bruns lessivés; dans la classification française ils seraient décrits comme sols bruns faiblement lessivés. Ils sont typiques pour les sols développés sur des dépôts de solifluxion relativement épais de texture limono-argileuse à charge schisteuse.

Trois échantillons ont été pris à la sonde, respectivement entre 70 et 90, 90 et 110, 110 et 125 cm. Le dernier de ces échantillons semble provenir de la roche en place.

Profil 28

Localisation : Planchette de Leignon 176 E — Commune de Rochefort (cf. fig. 49).

Symbole : GbBf2.

Végétation : bois : futaie de chêne, taillis de charme et de noisetier.

Roche-mère : limon à charge schisteuse, reposant sur une formation essentiellement composée de petits fragments de schiste.

Position géomorphologique : versant exposé au nord.

Altitude : 190 m.



Fig. 49.

Localisation des profils

28, 29 et 33.

Ligging van de profielen

28, 29 en 33.

Pente: 6 %.

Pierrosité: profil contenant assez bien de petits fragments de schiste (reflétés dans la fraction de plus de 417 μ).

Activité biologique: enracinement très dense jusque 50 cm; litière bien décomposée.

Horizons:

- A1 : 0-10/15 cm : limon à charge schisteuse brun grisâtre foncé (10 YR 4/2), friable; structure grumeleuse fine nette; galeries de taupes comblées par des grumeaux coprogènes; limite inférieure graduelle et ondulée
- (B)1 : 10/15-35/40 cm : limon à charge schisteuse brun à brun jaunâtre (10 YR 5/3-5/4), friable; structure grumeleuse fine à moyenne assez nette; localement amas de grumeaux coprogènes; limite inférieure graduelle et ondulée
- (B)2 : 35/40-50 cm : limon à charge schisteuse brun à brun jaunâtre (10 YR 5/3-5/4), friable; structure « open work » (1) très nette; limite inférieure graduelle et régulière
- CD : 50-70 cm : amas de fragments schisteux minuscules (diamètre moyen 1 à 2 mm), empâtés dans des matériaux argilo-limoneux brun jaunâtre clair (10 YR 5/4-6/4) après pétrissement; intérieur des fragments gris olive clair (5 Y 6/2-5/2); ferme; coatings argileux assez nets brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4-5/4); structure « open work » en partie colmatée.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 28

Hor.	Profondeur cm	Composition granulométrique						Humus		pH		CaCO ₂
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	53-417 μ	>417 μ	H ₂ O	KCl			
A1	0-10/15	9,55	16,9	11,65	25,15	2,15	34,60	2,77	5,3	4,2	0,28	
(B)1	10/15-35/40	13,9	17,2	12,25	26,4	1,75	28,50	1,35	4,5	4,1	0,20	
(B)2	35/40-50	12,15	16,75	11,25	25,25	2,35	32,25	1,30	4,9	4,2	0,20	
CD	50-70	14,55	5,7	8,85	22,8	2,9	45,2	0,30	5,0	4,1	0,36	
	70-90							0,15	5,2	4,0	0,12	
	90-110							0,05	4,9	3,9	0,12	
	110-125							0,15	5,3	4,0	0,12	

Sur les dépôts de solifluxion à charge schisteuse relativement minces il est impossible de distinguer un horizon B textural. L'horizon A1 passe à l'horizon (B), qui repose immédiatement sur la roche schisteuse. Ces sols, généralement considérés comme sols bruns, s'apparentent aux sols subsquelettiques. Le profil 29, situé à Rochefort sur un versant assez accentué exposé au sud, en constitue un exemple typique. Ce genre de profil est d'ailleurs largement dominant en Famenne schisteuse.

(1) Open work : terme introduit par les géologues pour indiquer un cailloutis ou un amas de fragments rocaillieux sans matrice.

Profil 29

Localisation: Planchette de Leignon 176 E — Commune de Rochefort
(cf. fig. 49).

Symbole: Gbbf4.

Végétation: bois: taillis avec épicéa, bouleau, prunellier, chêne, genêt, églantier, ronce.

Roche-mère: mince dépôt de solifluxion limoneux à charge schisteuse, reposant sur schiste en place.

Position géomorphologique: versant exposé au sud.

Altitude: 180 m.

Pente: 10 % vers le haut — 30 % vers le bas.

Pierrosité: environ 25 % de fragments de schiste (diamètre max. 5 cm) dans le dépôt de solifluxion; schiste en place à 30 cm.

Activité biologique: enracinement très dense dans les 25 cm supérieurs; litière bien décomposée.

Horizons:

A1 : 0-10/12 cm : limon à charge schisteuse brun grisâtre très foncé (10 YR 3/2), friable; structure grumeleuse fine nette; limite inférieure graduelle et légèrement ondulée

(B) : 10/12-25/30 cm : limon à charge schisteuse brun (grisâtre) foncé, (10 YR 4/2-4/3), ferme à friable; structure grumeleuse moyenne à polyédrique subangulaire fine assez nette; limite inférieure distincte et légèrement ondulée

D : schiste en place gris olive (5 Y 5/2), avec enduits brun foncé (10 YR 4/3).

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 29

Horizon	Profondeur cm	Humus	CaCO ₃	pH	
				H ₂ O	KCl
A1	0-10/12	5,05	0,35	5,4	4,5
(B)	10/12-25/30	2,52	0,16	5,6	4,5

Sur les pentes relativement fortes les sols sont caractérisés par un développement de profil peu prononcé. Ceci semble dû au fait que la quantité d'eau, qui s'infiltré dans le sol, est relativement minime par suite d'un drainage externe très actif. Les sols bruns sont largement dominants sur de telles pentes; ils y sont associés à des sols subsquelettiques.

Ainsi p.ex. dans le profil 30, situé dans les bois à l'est de Poulseur sur une pente boisée assez forte exposée au nord, l'horizon A1 n'est séparé de l'horizon D, c.-à-d. de la roche psammitique non altérée en place, que par un horizon (B), caractérisé uniquement par une couleur relativement claire. Les coatings n'apparaissent dans aucun horizon de ce profil. Entre les plaquettes de roche psammitique se trouve uniquement une mince pellicule limoneuse, mais aucune

trace d'enduit argileux. Sur cette pente la végétation est de fort belle venue.

Profil 30

Localisation: Planchette d'Esneux 147 E — Commune de Poulseur (cf. fig. 48).

Symbole: Gbbp2.

Végétation: bois: noisetier, hêtre, bouleau, érable, sorbier, charme.

Roche-mère: limon de solifluxion à charge psammitique sur psammite non altéré.

Position géomorphologique: versant exposé au nord.

Altitude: 225 m.

Pente: 25 %.

Pierrosité: 30-40 % de fragments psammitiques Ø max. 20 cm.

Activité biologique: enracinement dense jusque 50 cm, assez dense jusque 70 cm; litière bien décomposée.

Horizons:

A11 : 0-5/8 cm: limon sableux caillouteux brun grisâtre très foncé (10 YR 3/2), friable; structure grumeleuse fine nette; limite inférieure graduelle et ondulée

A12 : 5/8-15/20 cm: limon sableux caillouteux brun grisâtre foncé (10 YR 4/2), friable; structure grumeleuse moyenne assez nette; limite inférieure diffuse et régulière

(B)1 : 15/20-50 cm: limon sableux caillouteux brun jaunâtre foncé (10 YR 5/3-5/4), peu adhésif, peu plastique; structure grumeleuse moyenne assez nette; limite inférieure diffuse et régulière

(B)2 : 50-75 cm: limon sableux très caillouteux brun jaunâtre (10 YR 5/4), peu adhésif, très peu plastique; massif en place ou de structure à vague tendance grumeleuse; limite inférieure graduelle et régulière

D : 75-90 cm: psammite en place non altéré, gris olive (5 Y 4/2); limon des interstices brun jaunâtre (10 YR 5/4).

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 30

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ		H ₂ O	KCl
A11	0-5/8	8,0	15,1	17,15	43,75	16,0	5,36	4,4	3,7
A12	5/8-15/20	11,2	12,85	11,3	46,75	17,9	3,45	4,6	4,0
(B)1	15/20-50	9,8	13,7	16,25	45,15	15,1	0,87	4,5	4,2
(B)2	50-75	6,0	14,0	14,55	43,15	22,3	0,30	4,8	4,0

Le profil 31 est situé à Clermont-sous-Huy sur une pente relativement forte, exposée à l'ouest en bordure d'un ravin, qui entaille le versant nord de l'Ardenne Condrusienne. Il est développé sur

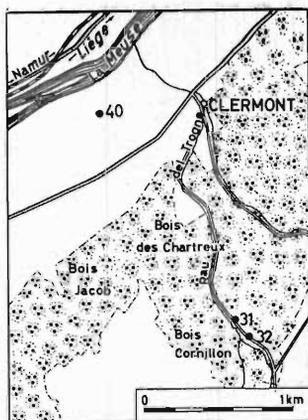


Fig. 50.
Localisation des profils
31, 32 et 40.
*Ligging van de profielen
31, 32 en 40.*

un dépôt de solifluxion limoneux à charge schisto-gréseuse. L'horizon A1 est assez épais et passe graduellement à l'horizon (B) plus clair. Ce dernier repose sur un amas de fragments de schiste plus ou moins gréseux, dont le liant, constitué par des matériaux de texture argileuse, semble localement former des coatings autour des fragments rocailloux. Ceci indiquerait une certaine évolution vers la formation d'un horizon B textural et par conséquent vers le développement d'un sol brun faiblement lessivé.

Profil 31

Localisation : Planchette de Saint-Georges 133 E — Commune de Clermont-sous-Huy (cf. fig. 50).

Symbole : GbBr2.

Végétation : bois : taillis de chêne, bouleau, pin, tremble; ronces.

Roche-mère : dépôt de solifluxion limoneux à charge schisto-gréseuse, reposant sur schiste peu altéré.

Position géomorphologique : versant exposé à l'ouest.

Altitude : 160 m.

Pente : 20 %.

Pierrosité : profil assez pierreux : 20 % de fragments rocailloux dans les 40 cm supérieurs, diamètre max. 10 cm, augmentant en profondeur; 80 % vers 80 cm.

Activité biologique : enracinement assez dense jusque 60 cm.

Horizons :

A0 : 1-2/0 cm : litière assez bien décomposée

A1 : 0-10/12 cm : limon caillouteux brun foncé (7.5 YR 3/2), friable, peu adhésif, plastique; structure grumeleuse fine nette; limite inférieure graduelle et ondulée

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 31

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ		H ₂ O	KCl
A1	0-10/12	8,4	20,15	11,3	46,4	13,75	4,70	5,5	4,5
(B)	10/12-50	18,75	12,15	14,3	44,35	10,45	1,03	4,7	4,0
CD1	50-70	20,50	10,75	9,0	41,7	18,05	0,35	5,2	4,0

(B) : 10/12-50 cm : limon lourd caillouteux brun (7.5 YR 4/4), friable, peu adhésif, plastique; structure grumeleuse fine à polyédrique subangulaire très fine nette; limite inférieure diffuse et régulière

CD1 : 50-70 cm : limon sableux lourd très caillouteux brun (7.5 YR 5/4), ferme, massif en place; enduits argileux sur les faces des fragments rocailloux; limite inférieure diffuse et régulière

CD2 : 70-90 cm : accumulation de fragments schisteux bruns (7.5 YR 5/4).

Le profil 32 est situé sur le même versant à un endroit, où la pente est plus accentuée et où l'érosion a été plus intense. La couverture limono-caillouteuse est très mince et repose à faible profondeur sur le schiste gréseux en place. Sous l'horizon A1 on peut distinguer un horizon (B) de couleur relativement claire. Ce profil constitue un terme de transition entre les sols bruns et les sols (sub)squelettiques.

Profil 32

Localisation : Planchette de Saint-Georges 133 E — Commune de Clermont-sous-Huy (cf. fig. 50).

Symbole : Gbbr6.

Végétation : bois : taillis de chêne; myrtille, deschampsie.

Roche-mère : schiste gréseux sous très mince couverture de solifluxion.

Position géomorphologique : éperon en bordure d'un ravin.

Altitude : 170 m.

Pente : 20 % vers le haut, 40 % vers le bas.

Pierrosité : p.ofil pierreux sur schiste disloqué à environ 20 cm.

Activité biologique : enracinement dense dans les 40 cm supérieurs.

Horizons :

A0 : 2-0 cm : litière gris très foncé (10 YR 3/1)

A1 : 0-5 cm : limon caillouteux brun rougeâtre foncé (5-7.5 YR 3/2), friable; structure grumeleuse fine assez nette; limite inférieure abrupte et régulière

(B) : 5-17/23 cm : limon très caillouteux (50 % de fragments schisteux de diamètre max. 5 cm), gris rougeâtre foncé (5 YR 4/2), friable; structure grumeleuse fine à polyédrique subangulaire très fine peu nette; limite inférieure graduelle et légèrement ondulée

D1 : 17/23-50 cm : schiste disloqué gris rougeâtre foncé (5 YR 4/2)

D2 : 50 cm : schiste gréseux en place.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 32

Horizon	Profondeur cm	Humus	CaCO ₃	pH	
				H ₂ O	KCl
A1	0-5	5,10	0,31	4,6	3,7
(B)	5-17/23	2,37	0,20	4,4	3,9

Les sols bruns à drainage défavorable sont relativement peu fréquents dans la région. Ils n'existent pratiquement que sur les dépôts de solifluxion argilo-limoneux à charge schisteuse de la Famenne, aux endroits à écoulement superficiel défavorable et/ou à substrat schisteux altéré en argile. Les phénomènes de gleyification y sont nettement différents des phénomènes analogues dans les sols lessivés. En général ils se marquent essentiellement par une couleur de fond grisâtre, tandis que les taches sont toujours très peu prononcées, voire même complètement absentes.

Le profil 33 constitue un exemple typique d'un sol brun à drainage défavorable. Il est situé dans les bois de Rochefort sur un versant en pente douce vers le nord. L'horizon A1 passe très graduellement à l'horizon (B), qui repose sur l'argile d'altération de schiste; la roche en place se trouve vers 80 cm de profondeur. Par suite de l'absence de coatings dans l'argile d'altération, cette dernière ne peut pas être considérée comme un horizon B textural.

Profil 33

Localisation: Planchette de Leignon 176 E — Commune de Rochefort (cf. fig. 49).

Symbole: uGhxf2.

Végétation: bois: futaie de chêne, taillis de charme.

Roche-mère: limon argileux de solifluxion à faible charge schisteuse reposant sur argile d'altération de schiste, passant elle-même au schiste en place.

Position géomorphologique: versant en faible pente vers le nord.

Altitude: 200 m.

Pente: 2-4 %.

Pierrosité: profil très peu pierreux.

Activité biologique: enracinement assez dense jusque vers 80 cm; litière bien décomposée; galeries de taupes dans (B).

Horizons:

A1 : 0-10/15 cm : limon à faible charge schisteuse, brun olive (2.5 Y 4/3), peu adhésif, peu plastique; structure grumeleuse fine nette; limite inférieure graduelle et légèrement ondulée

(B) : 10/15-24/30 cm : limon à faible charge schisteuse, brun olive clair (2.5 Y 5/3), peu adhésif, peu plastique; structure polyédrique subangulaire très fine assez nette; localement structure grumeleuse; limite inférieure graduelle et légèrement ondulée

BD : 24/30-40/45 cm : argile limoneuse à faible charge schisteuse, brun olive clair (2.5 Y 5/3), peu adhésive, peu plastique; structure polyédrique subangulaire moyenne assez peu nette; assez nombreuses taches distinctes, petites, assez nettes, isolées, brun jaunâtre clair (10 YR 6/4); limite inférieure distincte et légèrement ondulée

D1 : 40/45-80/85 cm : argile limoneuse gris olive clair (5 Y 5/2-6/2), panaché de taches jaune brunâtre (10 YR 6/6), non adhésive, non plastique; structure polyédrique subangulaire moyenne assez nette; limite inférieure abrupte et légèrement ondulée

D2 : 80/85 cm : schiste en place gris olive clair (5 Y 6/2) à l'extérieur, gris (5 Y 4/1-4/2) à l'intérieur des fragments; taches jaune rougeâtre (7.5 YR 6/6).

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 33

Hor.	Profondeur cm	Composition granulométrique						Humus	pH		CaCO ₃
		<2μ	2-10μ	10-20μ	20-53μ	53-417μ	>417μ		H ₂ O	KCl	
A1	0-10/15	14,55	27,15	16,2	25,25	3,15	13,7	3,75	5,1	4,1	0,15
(B)	10/15-24/30	14,4	31,6	15,75	28,25	10,0		2,22	4,5	4,1	0,35
BD	24/30-40/45	32,0	22,15	11,65	22,55	2,5	9,15	1,03	4,7	4,2	0,42
D1	40/45-80/85	36,1	22,1	16,65	23,55	1,0		0,46	4,9	3,9	0,42

Dans la région condrusienne les sols bruns appartiennent donc aux quatre catégories suivantes :

1. les sols bruns sur matériaux à charge calcareuse (*base-rich soils having a (B)* de R. TAVERNIER et G. D. SMITH [1957]),
2. les sols bruns sur matériaux à charge schisteuse, présentant souvent un horizon B textural peu marqué (sols bruns faiblement lessivés de la classification française),
3. les sols bruns localisés sur de fortes pentes, développés à partir de matériaux divers, mais le plus souvent assez caillouteux,
4. les sols bruns très peu profonds, formant la transition vers les sols subsquelettiques.

Dans les quatre catégories l'existence de ces sols bruns est déterminée par des conditions lithologiques ou topographiques. Ils ont une origine nettement différente des sols bruns acides de l'Ardenne, décrits par G. MANIL et al. [1953], A. PÉCROT et P. AVRIL [1954], développés sous un climat plus froid et plus humide.

c. Sols (*sub*)squelettiques

Parmi les sols à horizon D faiblement altéré il y a lieu de considérer un dernier groupe, où l'horizon D, d'ailleurs souvent constitué de roches compactes, se trouve à très faible profondeur. Ce groupe a fréquemment été indiqué sous le nom de *sols (sub)squelettiques* ou de *lithosols*. L'horizon D y est uniquement surmonté d'un horizon Ap ou d'un horizon A1. A ce groupe se rattachent d'ailleurs dans un certain sens les profils 29 (Gbbf4) et 32 (Gbbf6), décrits précédemment, mais où l'horizon A1 est cependant séparé de l'horizon D par un mince horizon (B).

Le profil 34 est un sol subsquelettique typique. Il est situé à

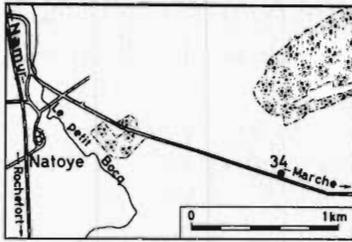


Fig. 51.

Localisation du profil 34.
Ligging van het profiel 34.

Natoye, sur un éperon entre deux dépressions colluviales, à un endroit qui a été soumis à une érosion relativement forte. Cet éperon est traversé par la grand-route de Namur à Marche; le profil a d'ailleurs été étudié dans la coupe de la route. Les abords sont incultes. L'horizon Ap repose immédiatement sur le calcaire très faiblement disloqué.

Profil 34

Localisation: Planchette de Natoye 167 W — Commune d'Emptinne (cf. fig. 51).

Symbole: Gbbk6.

Végétation: lande herbeuse.

Roche-mère: très mince dépôt de solifluxion sur calcaire compact.

Position géomorphologique: éperon entre deux dépressions colluviales.

Altitude: 235 m.

Pente: 4-6 %.

Activité biologique: très intense dans A.

Horizons:

Ap : 0-20 cm: limon caillouteux brun grisâtre (très) foncé (10 YR 3/2-3/3), friable; structure grumeleuse très fine assez nette

D : 20-300 cm: calcaire compact gris clair, très faiblement disloqué au sommet.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 34

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH		CaCO ₂
		<2μ	2-10μ	10-20μ	20-53μ	>53μ		H ₂ O	KCl	
Ap	0-20	1,8	13,9	22,75	52,2	9,35	4,38	8,0	7,2	5,01

Le profil 35, décrit à Heure, est un sol subsquelettique sur roche schisto-calcaire. L'horizon A1 de couleur foncée présente une structure grumeleuse très nette; il rappelle l'horizon A1 des profils ordinairement décrits comme *rendzines* ou *pararendzines*. Les horizons superficiels de ce profil sont toutefois décalcifiés.

Profil 35

Localisation: Planchette de Maffe 168 W — Commune de Heure (cf. fig. 45).

Symbole: Gbbkf6.

Végétation: taillis: chêne, aubépine, églantier, genêt.

Roche-mère: schiste calcaireux noduleux sous mince dépôt de solifluxion.

Position géomorphologique: milieu d'un éperon situé entre deux dépressions assez profondes.

Altitude: 230 m.

Pente: 4 %, augmentant dans les deux sens.

Pierrosité: couverture superficielle peu pierreuse sur roche schisto-calcaire en place.

Activité biologique: enracinement très dense dans les 20 cm supérieurs; racines assez nombreuses dans les fissures de la roche.

Horizons:

A11 : 0-8 cm : limon à charge schisto-calcaire (10 à 20 % de fragments Ø max. 1 cm), gris très foncé à brun grisâtre très foncé (10 YR 3/1-3/2), peu adhésif, non plastique; structure grumeleuse fine très nette; limite inférieure graduelle et régulière

A12 : 8-14/16 cm : limon à charge schisto-calcaire, brun grisâtre très foncé (10 YR 3/2), peu adhésif, très peu plastique; structure grumeleuse fine nette; limite inférieure graduelle et régulière

CD1 : 14/16-30/38 cm : schiste calcaireux faiblement altéré, disloqué en fragments plats Ø max. 5 cm, brun foncé (10 YR 3/3) à l'extérieur des fragments, brun grisâtre foncé (2.5 Y 4/2) à l'intérieur, extrêmement ferme; limite inférieure diffuse et régulière

CD2 : 30/38-70 cm : schiste calcaireux très faiblement altéré en place (pendage environ 40° sud), brun olive clair (2.5 Y 5/3), extrêmement ferme.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 35

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2µ	2-10µ	10-20µ	20-53µ	>53µ		H ₂ O	KCl
A11	0-8	13,8	20,85	16,05	33,3	16,0	4,95	6,0	5,3
A12	8-14/16	15,1	19,7	16,35	33,7	15,15	5,10	5,7	4,7

C. SOLS SUR ALLUVIONS ET COLLUVIONS

Les sols sur alluvions et colluvions récentes ne présentent pas de développement de profil à proprement parler. Dans ces sols il est impossible de distinguer un horizon B quelconque: l'horizon Ap repose directement sur l'horizon C. Toutefois les sols mal drainés présentent dans le profil des horizons gleyifiés, voire même réduits. Les sols colluviaux prennent surtout une grande extension dans les zones cultivées.

Le profil 36 est un exemple typique d'un sol colluvial récent bien drainé. Il est situé à l'ouest d'Achêne en bordure d'une dépression colluviale humide, en contrebas d'une pente recouverte de dépôts de solifluxion limoneux à charge psammitique. L'horizon

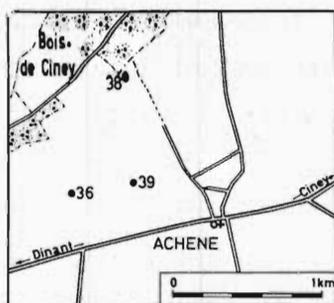


Fig. 52.

Localisation des profils 36, 38 et 39.
Ligging van de profielen 36, 38 en 39.

Ap repose immédiatement sur l'horizon C. La texture des colluvions est assez légère; elle reflète l'origine de ces colluvions, dérivées de dépôts de solifluxion à charge psammitique. En profondeur elle devient légèrement plus lourde; ceci pourrait indiquer que les couches plus profondes seraient pour une plus grande partie dérivées de limons assez homogènes, qui recouvraient auparavant les alentours en une mince couverture.

Profil 36

Localisation: Planchette d'Achène 176 W — Commune d'Achène (cf. fig. 52).

Symbole: Abp0.

Végétation: culture.

Roche-mère: colluvions limaneuses légèrement sableuses et caillouteuses.

Position géomorphologique: bordure de dépression au bas d'une pente.

Altitude: 260 m.

Pente: 1-2 %.

Pierrosité: très faible; le limon contient assez bien de petits fragments (\varnothing 1 cm) de psammite altéré, de rares fragments plus gros (\varnothing 5-10 cm) de dolomie et de calcaire silicifié.

Activité biologique: galeries de lombrics verticales pouvant atteindre 120 cm (vers 80 cm environ 10 par dm²); nombreuses traces de radicelles jusque 140 cm.

Influence humaine: le profil contient de rares petits fragments de brique et de charbon de bois.

Horizons:

Ap : 0-24 cm : limon sableux brun (grisâtre) foncé (10 YR 4/2-4/3), friable; structure grumeleuse fine à polyédrique subangulaire très fine peu nette; limite inférieure distincte et légèrement ondulée

C1 : 24-45 cm : limon sableux brun jaunâtre (10 YR 5/4), friable; structure grumeleuse fine à polyédrique subangulaire très fine peu nette; nombreux grumeaux coprogènes; galeries de lombrics avec traînées humifères brun (grisâtre) foncé (10 YR 4/2-4/3); limite inférieure diffuse et régulière

C2 : 45-80 cm : limon brun jaunâtre (10 YR 5/4), peu adhésif, peu plastique, massif en place, meuble; galeries comme dans C1; limite inférieure diffuse et régulière

C3 : 80-140 cm : limon brun jaunâtre (10 YR 5/4), peu adhésif, peu plastique; massif en place, meuble; galeries moins nombreuses; limite inférieure diffuse et régulière

C4 : 140-170 cm : limon brun jaunâtre (10 YR 5/4), peu adhésif, peu plastique; massif ou à structure polyédrique subangulaire très fine peu nette.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 36

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ		H ₂ O	KCl
Ap	0-24	12,25	9,1	12,85	43,65	22,15	1,80	6,7	6,0
C1	24-45	9,75	12,9	13,6	44,55	19,2	0,62	6,7	6,0
C2	45-80	12,3	10,9	15,45	56,3	5,05	0,20	6,8	6,0
C3	80-140	13,0	14,45	14,95	52,5	5,1	0,40	6,8	6,1
C4	140-170	12,85	17,4	19,35	45,35	5,05	0,67	6,8	6,2

Sous les colluvions se trouve parfois à faible profondeur un dépôt plus ancien non colluvionné, le plus souvent un limon pléistocène dans lequel s'est développé un sol lessivé, plus rarement un dépôt non limoneux plus ancien, p.ex. une argile à silicite ou une roche paléozoïque altérée.

Le profil 37 a été décrit à proximité de l'amorce d'une dépression colluviale, sur le plateau cultivé qui s'étend au sud de Modave. La couche colluviale atteint une épaisseur d'environ 75 cm. La base de ce dépôt est localement de texture assez grossière et par conséquent très nette. L'horizon sous-jacent de texture légère peut être considéré comme un horizon A2 enfoui, qui repose lui-même sur un horizon B textural à structure polyédrique typique.

Profil 37

Localisation: Planchette de Modave 157 W — Commune de Modave (cf. fig. 44).

Symbole: Abpl.

Végétation: culture.

Roche-mère: colluvions limoneuses reposant sur limon.

Position géomorphologique: amorce de large dépression dans le plateau.

Altitude: 245 m.

Pente: 1%.

Activité biologique: enracinement dense dans Ap et C, assez dense jusque vers 100 cm.

Horizons:

Ap : 0-27 cm : limon léger brun grisâtre foncé à brun (10 YR 4/2-5/3), très friable; structure grumeleuse fine peu nette; quelques rares pierres Ø environ 2 cm; limite inférieure nette et régulière

C1 : 27-57 cm : limon brun jaunâtre (10 YR 5/4), friable, massif en place, meuble; galeries de lombrics avec traînées humifères; galeries de taupes; limite inférieure graduelle et régulière

- C2 : 57-77 cm : limon avec bande de sable grossier peu caillouteux à la base, brun jaunâtre clair (10 YR 6/4), très friable, finement stratifié; massif en place, meuble; galeries de lombrics; limite inférieure distincte et légèrement ondulée
- A2f : 77-97 cm : limon brun jaunâtre (10 YR 5/4), friable; structure feuilletée moyenne peu nette; limite inférieure distincte et régulière
- B1f : 97-110 cm : limon lourd brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4), ferme; structure polyédrique subangulaire fine à moyenne peu nette; limite inférieure graduelle et régulière
- B2f : 110-150 cm : limon lourd brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4), ferme; structure polyédrique subangulaire fine à moyenne assez nette; assez nombreuses taches, vagues, grandes, diffuses, composées ou en flammes, brunes (10 YR 5/3) au centre et brun vif (7.5 YR 5/6) au bord.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 37

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-50 μ	>50 μ		H ₂ O	KCl
Ap	0-27	8,0	6,9	14,0	58,9	12,2	1,11	8,1	7,1
C1	27-77	8,7	10,1	14,7	58,6	7,9	0,24	7,7	6,3
C2									
A2f	77-97	12,3	6,7	17,4	54,4	9,2	0,13	8,0	6,5
B1f	97-110	18,7	15,0	17,2	46,7	2,4	0,22	8,0	6,5
B2f	110-150	25,2	15,9	16,7	40,5	1,7	0,05	7,9	6,4

Les profils 38 et 39 constituent des exemples des sols colluviaux gleyifiés.

Le premier de ces profils est situé au nord d'Achêne, au milieu d'une dépression colluviale cultivée, correspondant à la zone de contact entre les psammites et les calcaires. Le drainage de ce profil est imparfait; les phénomènes de gley sont assez nets et débutent à profondeur relativement faible.

Profil 38

Localisation: Planchette d'Achêne 176 W — Commune d'Achêne (cf. fig. 52).

Symbole: Adp.

Végétation: culture (chaume).

Roche-mère: colluvions limoneuses.

Position géomorphologique: dépression de plateau.

Altitude: 265 m.

Pente: 1%.

Activité biologique: enracinement dense dans les 40 cm supérieurs.

Horizons:

Ap : 0-20 cm : limon brun (grisâtre) foncé (10 YR 4/2-4/3), peu adhésif, peu plastique; galeries de lombrics diversement orientées; grumeaux coprogènes dispersés; massif en place, meuble; limite inférieure distincte et régulière

- C1 : 20-30 cm : limon lourd brun (10 YR 5/3), peu adhésif, peu plastique, massif en place, meuble; localement structure polyédrique subangulaire très peu nette; galeries de lombrics irrégulières; fumier mal décomposé, entouré de plages brun grisâtre foncé (2.5 Y 4/2-5/2); limite inférieure distincte et régulière
- C2 : 30-35/40 cm : limon lourd brun (10 YR 5/3), peu adhésif, peu plastique; structure polyédrique subangulaire moyenne peu nette; assez nombreuses taches distinctes, petites, nettes, composées, brun vif (7.5 YR 5/6); galeries de lombrics irrégulières; limite inférieure graduelle et légèrement ondulée
- Cg3 : 35/40-60 cm : limon brun pâle à brun jaunâtre clair (10 YR 6/3-6/4), peu adhésif, non plastique, massif en place, meuble; assez nombreuses taches distinctes, moyennes, nettes, composées, brun foncé (10 YR 3/3-4/3); fragments de charbon de bois; limite inférieure régulière et abrupte vers C4, diffuse vers C5
- C4 : 60-60/65 cm : (développé localement dans l'angle nord du profil, avec récurrence vers 78/80 cm) : sable grossier (gravillon de concrétions) brun grisâtre très foncé à brun foncé (10 YR 3/2-3/3), non adhésif, non plastique, massif en place, meuble; limite inférieure abrupte et régulière
- Cg5 : 60/65-130 cm : limon brun pâle (10 YR 6/3), peu adhésif, non plastique, massif en place, meuble; panaché de taches distinctes, moyennes ou grandes, assez nettes, composées, brun (jaunâtre) foncé (10 YR 3/3 à 4/4).

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 38

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ		H ₂ O	KCl
Ap	0-20	17,05	20,7	23,25	36,65	2,35	1,80	6,0	4,9
C1	20-30	18,55	21,4	21,45	36,35	2,25	1,70	6,0	4,8
C2	30-35/40	29,7	27,85	20,65	20,2	1,6	1,30	5,9	4,6
Cg3	35/40-60	10,35	12,2	20,1	54,0	3,35	0,46	6,0	4,7
C4	60-60/65	5,45	7,4	6,7	24,65	55,8	0,30	6,2	5,0
Cg5	60/65-130	12,9	18,5	26,85	38,35	3,4	0,30	5,7	4,5

Le profil 39 se trouve dans une dépression très humide, localisée à proximité immédiate du village d'Achêne. Cette dépression est en majeure partie sous pâture; la partie la plus humide a été plantée de peupliers. Le gley, beaucoup plus intense que dans le profil précédent, débute dans l'horizon Ap. La nappe phréatique se trouve normalement à très faible profondeur; les horizons présentent une teinte de fond nettement grisâtre.

Profil 39

Localisation: Planchette d'Achêne 176 W — Commune d'Achêne (cf. fig. 52).

Symbole: Afp.

Végétation: pâture (avec joncs).

Roche-mère: colluvions limoneuses.

Position géomorphologique: dépression.

Pente: nulle.

Altitude: 260 m.

Activité biologique: enracinement assez dense dans les 20 cm supérieurs.

Horizons:

Apg : 0-18 cm : limon brun grisâtre foncé à brun (10 YR 4/2-5/3), peu adhésif, peu plastique; structure grumeleuse fine assez nette; nombreuses taches distinctes, petites, nettes, composées, brun foncé (7.5 YR 4/4); limite inférieure graduelle et régulière

Cg1 : 18-35 cm : limon lourd brun grisâtre (10 YR 5/3-2.5 Y 5/2), peu adhésif, peu plastique; structure grumeleuse moyenne à polyédrique subangulaire fine peu nette; nombreuses taches distinctes, moyennes, assez nettes, composées, brun vif (10-7.5 YR 5/6); limite inférieure graduelle et régulière

Cg2 : 35-50 cm : limon brun grisâtre (2.5 Y 5/2), peu adhésif, très peu plastique, massif en place, meuble; assez nombreuses taches distinctes, moyennes, assez nettes, isolées, brun jaunâtre (10 YR 5/6); limite inférieure distincte et régulière

Cg3 : 50-85 cm : limon lourd gris clair (2.5 Y 7/2), non adhésif, non plastique, massif en place, meuble; nombreuses taches frappantes, grandes, assez nettes, composées, brun jaunâtre (10 YR 5/6); limite inférieure distincte et régulière

Cg4 : cailloutis anguleux aquifère.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 39

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH	
		<2 μ	2-10 μ	10-20 μ	20-53 μ	>53 μ		H ₂ O	KCl
Apg	0-18	12,95	25,95	23,6	34,0	3,5	5,77	6,0	5,1
Cg1	18-35	28,5	18,2	15,05	33,45	4,8	2,37	6,2	4,8
Cg2	35-50	15,55	12,2	16,45	50,4	5,4	0,75	6,0	4,7
Cg3	50-85	19,25	8,1	17,4	50,7	4,55	0,20	6,0	4,7

Dans la plaine de la Meuse la couverture alluviale récente ne semble pas rigoureusement continue. Vers le milieu de la plaine on trouve en surface des alluvions, probablement plus anciennes, qui n'ont pas été recouvertes par des alluvions récentes, amenées lors des crues du fleuve, ni par des dépôts colluviaux récents provenant des versants de la vallée. La partie supérieure de ces alluvions anciennes présente un développement de profil fort net.

Le profil 40, décrit vers le milieu de la plaine alluviale de la Meuse, près de la limite entre Hermalle-sous-Huy et Clermont, peut être considéré comme caractéristique pour ces sédiments. L'horizon Ap fortement remanié repose sur un mince horizon de texture relativement légère, qui pourrait être interprété soit comme

un horizon A2 d'un sol brun lessivé faiblement développé, soit comme une mince couverture d'alluvions plus récentes. Sous cet horizon, décrit dans le profil comme AB, se trouve toutefois un complexe d'horizons très nettement structurés, de texture relativement lourde, avec coatings humifères extrêmement bien développés, qui de toute évidence doit être considéré comme un horizon B. Si l'horizon sus-jacent est considéré comme un horizon A2, ce complexe serait un horizon B textural. Si cela n'est pas le cas, ce complexe devrait tout au moins être interprété comme un horizon (B), caractérisé par sa structure très nette, ou comme un horizon B anthropique, caractérisé par ses coatings humifères foncés, dus à la culture pratiquée depuis une très longue période sur ces sols.

Profil 40

Localisation: Planchette de Saint-Georges 133 E — Commune de Hermalle-sous-Huy (cf. fig. 50).

Symbole: AbB.

Végétation: culture (chaume).

Roche-mère: limon alluvial.

Position géomorphologique: plaine alluviale de la Meuse.

Altitude: 70 m.

Pente: nulle.

Activité biologique: très intense: très nombreuses (20/dm²) galeries de lombrics jusque 80 cm, assez nombreuses jusque 120 cm; enracinement profond.

Horizons:

- Ap : 0-20 cm : limon sableux brun (grisâtre) foncé (10 YR 4/2-4/3), ferme; structure grumeleuse fine à polyédrique subangulaire très fine assez nette; fragments de charbon, de brique et de chaux; limite inférieure abrupte et régulière
- AB : 20-25/28 cm : limon sableux lourd brun foncé à brun grisâtre (10 YR 4/3-5/4), ferme à friable; structure polyédrique subangulaire fine peu nette; galeries de lombrics verticales avec enduits brun grisâtre foncé (10 YR 4/2); dans l'ensemble des matériaux de très nombreux très fins petits canaux, diamètre 0,5 mm ou moins, parfois occupés par des radicales; limite inférieure graduelle et légèrement ondulée
- B21 : 25/28-55/60 cm : argile limoneuse brun foncé à brun jaunâtre (10 YR 4/3-5/4), ferme; structure polyédrique subangulaire fine nette; coatings brun foncé (10 YR 4/3) très nets; galeries de lombrics et petits canaux comme dans AB; limite inférieure graduelle et régulière
- B22 : 55/60-85 cm : argile limoneuse brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4-5/4), ferme; structure polyédrique subangulaire moyenne à grossière nette; coatings brun foncé (10 YR 4/3) très nets; galeries moins nombreuses que dans B21; limite inférieure diffuse et régulière
- B3 : 85-120 cm : argile limoneuse vaguement stratifiée avec intercalations plus grossières, brun jaunâtre foncé (10 YR 5/4-4/4), ferme; structure polyédrique subangulaire grossière peu nette; coatings vagues; localement

assez nombreuses taches vagues, moyennes, assez nettes, composées, brun jaunâtre clair (10 YR 6/4) à brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4); galeries de lombrics peu nombreuses; limite inférieure diffuse et régulière

C : 120-145 cm : limon sableux lourd brun jaunâtre (10 YR 5/4), friable; structure massive à polyédrique subangulaire grossière très peu nette; vaguement stratifié.

DONNÉES ANALYTIQUES DU PROFIL 40

Horizon	Profondeur cm	Composition granulométrique					Humus	pH		CaCO ₃
		<2μ	2-10μ	10-20μ	20-53μ	>53μ		H ₂ O	KCl	
A1	0-20	11,45	11,15	11,35	46,40	19,65	1,70	7,6	6,8	4,0
AB	20-25/28	14,65	11,1	20,85	38,35	15,05	1,18	7,5	6,5	0,43
B21	25/28-55/60	27,60	8,05	10,45	40,5	13,4	0,56	7,7	6,4	0,25
B22	55/60-85	23,45	8,8	8,65	37,65	21,45	0,35	7,5	6,3	0,39
B ₃	85-120	23,60	2,5	9,5	42,6	21,8	0,25	7,8	6,4	0,18
C	120-145	13,45	8,75	9,8	47,45	20,55	0,15	7,4	6,1	0,16

Le profil paraît nettement moins évolué que le profil du type sol lessivé ou sol brun lessivé, caractéristique des limons d'âge pléistocène supérieur, mais de toute évidence nettement différent des profils sur colluvions et sur alluvions récentes. Un tel développement de profil intermédiaire entre le sol brun et le sol brun lessivé serait caractéristique, d'après R. TAVERNIER et J. DE HEINZELIN [1957] des « alluvions anciennes » formées après la fin de la période glaciaire Würm (Pléistocène supérieur), mais avant l'oscillation Alleröd, c.-à-d. durant la première partie de la période, que ces auteurs ont dénommée Epipléistocène.

IV. LA CLASSIFICATION DES SOLS

A. PRINCIPES DE LA CLASSIFICATION DES SOLS EMPLOYÉE POUR LA CARTOGRAPHIE DU PAYS

Dans la classification adoptée pour le levé de la carte détaillée des sols de la Belgique l'unité fondamentale est la *série de sols*, caractérisée essentiellement par trois facteurs: la nature de la roche-mère, l'état de drainage et le développement de profil. La série de sols est indiquée par un symbole comprenant en principe trois lettres, qui se rapportent à chacun de ces trois facteurs.

Au point de vue de la *nature de la roche-mère* les sols ont été subdivisés en trois groupes.

1. *Sols sur matériaux tourbeux* (symbole V), caractérisés par la présence d'une couche superficielle d'au moins 40 cm d'épaisseur, dont la teneur en matières organiques dépasse 30 %.

2. Sols sur sédiments meubles à teneur en éléments grossiers (de diamètre supérieur à 2 mm : cailloux, fragments rocailloux) inférieure à 5%. La subdivision est basée sur la texture des matériaux, déterminée par l'analyse granulométrique. Les résultats de ces analyses sont reportés dans un graphique triangulaire indiquant la proportion de la fraction inférieure à 2 μ (fraction argileuse), de la fraction comprise entre 2 et 50 μ (fraction limoneuse) et de la fraction supérieure à 50 μ (fraction sableuse). Le triangle est subdivisé en zones, qui par définition déterminent les classes texturales.

Les classes suivantes ont été distinguées :

- matériaux sableux : symbole Z,
- matériaux limono-sableux : symbole S,
- matériaux sablo-limoneux légers : symbole P,
- matériaux sablo-limoneux : symbole L,
- matériaux limoneux : symbole A,
- matériaux argileux : symbole E,
- matériaux argileux lourds : symbole U.

Ces diverses classes texturales correspondent aux zones du diagramme triangulaire de la figure 53 indiquées par leurs symboles respectifs.

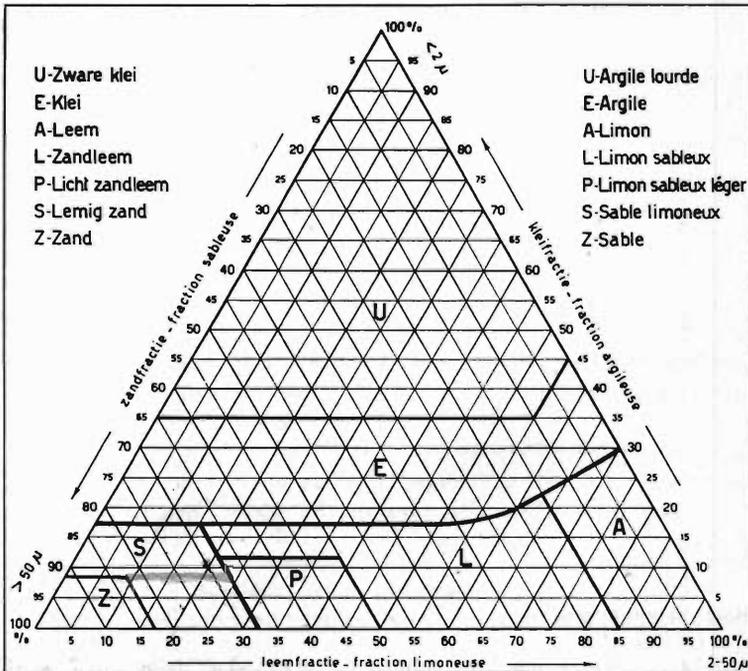


Fig. 53. — Classes texturales.

Textuurklassen.

3. Sols sur sédiments meubles à teneur en éléments grossiers supérieure à 5%₀, dont la texture correspond à un point situé dans le diagramme triangulaire dans les zones A, L, P ou E. Ces sols sont indiqués par le symbole G⁽¹⁾.

Le symbole de roche-mère, toujours une majuscule, figure en principe en tête du symbole de série.

Les classes de *drainage* sont indiquées par un symbole (lettre minuscule) placé immédiatement après le symbole de texture. Les classes de drainage sont indiquées par les lettres suivantes :

- sols à drainage excessif : symbole a,
- sols à drainage favorable : symbole b,
- sols à drainage modéré : symbole c,
- sols à drainage imparfait : symbole d,
- sols à drainage assez pauvre, à horizon réduit : symbole e,
- sols à drainage pauvre, à horizon réduit : symbole f,
- sols à drainage assez pauvre (sans horizon réduit) : symbole h,
- sols à drainage pauvre (sans horizon réduit) : symbole i,
- sols à drainage très pauvre : symbole g.

Le *développement de profil* est indiqué par une lettre minuscule qui figure en deuxième position derrière le symbole de roche-mère. Les développements suivants ont été distingués⁽²⁾ :

- sols lessivés et sols bruns lessivés (gray brown podzolic soils), caractérisés par un horizon B textural : symbole a,
- sols bruns, caractérisés par un horizon B structural ou par un horizon B de couleur : symbole b,
- sols podzoliques, caractérisés par un horizon B textural en voie de dissolution : symbole c,
- sols bruns méditerranéens, caractérisés par un horizon B textural brun rougeâtre : symbole d,
- sols à horizon A tchernozémique : symbole e,
- sols podzoliques bruns (brown podzolic soils), caractérisés par un horizon B ferrique et/ou humique peu distinct : symbole f,

(1) Les sols sur sédiments meubles à teneur en éléments grossiers supérieure à 5 % de texture sableuse, limono-sableuse, argileuse ou argileuse lourde sont peu fréquents en Belgique. Dans la classification des matériaux ils n'ont pas été distingués en tant que groupes séparés. Ces matériaux sont considérés comme des variantes des matériaux Z, S, E et U.

(2) Nous nous limitons ici à une simple énumération des développements de profil distingués, avec indication de leurs horizons caractéristiques. Une discussion complète de ces subdivisions, qui pour la plupart ne sont pas représentées dans la région condrusienne, dépasserait du cadre de cette étude.

podzols, caractérisés par un horizon B humique ou/et ferrique distinct : symbole g,

postpodzols, caractérisés par un horizon B humique ou/et ferrique morcelé : symbole h,

sols à horizon A anthropogène épais : symbole m,

sols sans développement de profil : symbole p.

L'unité cartographique, déterminée uniquement par la nature de la roche-mère, par la classe de drainage et par le développement de profil est dénommée la *série principale*. Cette unité est représentée sur la carte au 20 000^e par une couleur particulière.

La représentation sur la carte des sols de zones, où les sols présentent de très fortes variations, nécessite parfois l'introduction d'*unités complexes*, groupant des sols de nature lithologique, de classe de drainage et/ou de développement de profil différents.

Les unités cartographiques, où se trouvent mêlés des sols de nature lithologique différente, sont indiquées par les symboles correspondant aux divers matériaux, que l'on y trouve représentés. Les lettres majuscules sont séparées par des tirets, ex. A-L, A-G, U-S, A-S. Quand les symboles se rapportent à des classes de texture fortement différentes, l'unité complexe est supposée grouper également des sols sur matériaux de texture intermédiaire : p.ex. le symbole A-S indique une unité où se trouvent non seulement des sols limoneux et limono-sableux, mais également des sols sablo-limoneux et sablo-limoneux légers.

Parfois il est nécessaire de grouper des classes de drainage dans certaines unités cartographiques. Dans ce cas on emploie pour les groupements des classes de drainage des lettres majuscules qui sont placées immédiatement après le symbole de texture (sans tiret). Les symboles suivants ont été adoptés :

classe a + classe b = B,

classe c + classe d = D,

classe e + classe f = F,

classe h + classe i = I,

classes a + b + c + d = A,

classes e + f + g + h + i = G.

Les unités où des développements de profil ont été groupés ont également comme troisième symbole une lettre majuscule, p.ex.

développement a + développement b = B,

développement c + développement f = C,

développement f + développement g = F, etc.

Pour diverses raisons (fortes variations de développement de pro-

fil dans un espace limité, forte pierrosité, humidité excessive, faible profondeur du solum) il est parfois très difficile de déterminer le développement de profil. Dans ce cas on emploie le symbole x : sols à développement de profil non défini.

La présence d'un *substrat*, dont la nature lithologique diffère de la couche superficielle, est indiquée par une lettre minuscule placée devant la lettre majuscule indiquant la nature de la couche superficielle. Les symboles des substrats suivants ont été adoptés :

pour les sédiments meubles :

s : sédiments de texture sableuse ou limono-sableuse,

l : sédiments de texture limoneuse, sablo-limoneuse ou sablo-limoneuse légère,

w : sédiments de texture sableuse à argileuse (substrat complexe),

u : sédiments de texture argileuse ou argileuse lourde,

g : sédiments caillouteux ou rocailleux,

pour les sédiments cohérents :

k : substrat calcaireux,

f : substrat schisteux,

r : substrat schisto-gréseux,

q : substrat gréseux,

n : substrat crayeux.

Quand le symbole de substrat est employé sans parenthèses, ce substrat apparaît à moins de 80 cm de profondeur. Placé entre parenthèses, il indique la présence du substrat entre 80 et 125 cm de profondeur.

Exemples :

sA en tête de symbole désigne un sol développé sur des matériaux limoneux reposant à moins de 80 cm de profondeur sur des matériaux sableux ou limono-sableux,

(k)E en tête de symbole désigne un sol développé sur des matériaux argileux passant entre 80 et 125 cm à une roche calcaire compacte.

Une lettre minuscule placée devant le symbole du substrat donne une précision concernant la nature de ce dernier.

Exemples : ku : argile d'altération de calcaire,

fu : argile d'altération de schiste,

ru : argile d'altération du complexe schisto-gréseux,

xu : argile à silicite,

pw : matériaux argilo-sableux d'altération de psammite,

tg : graviers de terrasses.

Les unités cartographiques, caractérisées par la présence d'un substrat à moins de 80 cm de profondeur, sont dénommées *séries dérivées*. Elles sont indiquées par la couleur de la série principale correspondante, accompagnée d'une surcharge en noir ou en couleur. La présence d'un substrat à plus de 80 cm est considérée comme un caractère secondaire; la nature du substrat n'est souvent pas spécifiée. Le symbole du substrat est remplacé par la lettre x = substrat non défini, p.ex. (x)A.

Une lettre minuscule, placée en troisième position derrière le symbole majuscule indiquant la nature des matériaux, fournit une *précision concernant la roche-mère*. Ce genre de symbole est surtout employé dans les sols limono-caillouteux à teneur en éléments grossiers supérieure à 15 %. Dans ce cas le symbole indique la nature lithologique des éléments caillouteux (charge).

Les symboles suivants ont été adoptés :

- k : charge calcaireuse,
- f : charge schisteuse,
- p : charge psammitique,
- r : charge schisto-gréseuse,
- x : charge de silicite,
- q : charge gréseuse,
- t : charge graveleuse,
- o : charge de dragées de quartz,
- n : charge crayeuse.

Dans les sols limono-caillouteux à teneur en éléments grossiers supérieure à 15 % la série principale est indiquée par un symbole à quatre lettres et figure sur les cartes avec une couleur particulière. L'absence d'une quatrième lettre dans les symboles commençant par G indique une roche-mère limoneuse peu caillouteuse, dont la teneur en éléments grossiers varie entre 5 et 15 %.

Parfois on emploie une lettre majuscule pour indiquer la charge de nature complexe, p.ex. K : charge argilo-calcaire. Une charge de composition intermédiaire ou une charge d'origine mixte est indiquée par une double minuscule, p.ex. kf : charge schisto-calcaire, fp : charge schisto-psammitique.

Ce symbole est également employé dans les classes de texture de sédiments meubles non caillouteux.

Exemples : z indique que les sédiments deviennent plus légers en profondeur,

y indique que les sédiments deviennent plus lourds en profondeur,

e indique pour les textures Z ou S que les matériaux sont caillouteux.

Une lettre minuscule placée entre parenthèses en troisième position derrière le symbole de roche-mère indique une *variante dans le développement de profil*.

Exemples : (b) indique pour les sols (bruns) lessivés la présence d'un horizon B tacheté,

(c) indique pour les sols sans développement de profil la présence à moins de 80 cm de profondeur d'un horizon B textural enfoui.

Enfin, certains *caractères secondaires* du sol sont indiqués par des chiffres figurant à la fin de symbole. Ces caractères ont parfois une grande importance agricole. La signification de ces chiffres est spécifique pour chaque série.

Exemples : dans la série Aba (sols limoneux à horizon B textural à drainage favorable) le symbole suffixe 0 indique la présence d'un horizon A épais (de plus de 40 cm); le suffixe 1 indique dans la même série que l'épaisseur de l'horizon A est inférieure à 40 cm.

Dans les sols limono-caillouteux les chiffres ont trait à l'épaisseur et à la pierrosité de la couverture superficielle.

Les caractères secondaires du sol, non seulement ceux indiqués par des chiffres en fin de symbole, mais également la plupart des variantes de roche-mère et des variantes de développement de profil, dans certains cas même la présence d'un substrat à moins de 80 cm, sont représentés sur les cartes comme *phases*. Ces phases sont figurées au moyen de diverses surcharges et peuvent se rapporter à différentes séries.

B. CLASSIFICATION DES SOLS EMPLOYEE POUR LA CARTOGRAPHIE DE LA REGION CONDRUSIENNE

Le système de classification, dont les principes ont été exposés dans le paragraphe précédent, a été employé pour l'interprétation des sondages effectués lors de la cartographie systématique de la région condrusienne à l'échelle du 5 000^e. Toutefois, vu la très grande diversité des sols de cette région, certaines simplifications ont été introduites sur les cartes à l'échelle du 20 000^e. En outre pour la clarté de la carte les unités ont été groupées dans la légende d'après leur situation dans le paysage et d'après les traits essentiels de leur nature lithologique.

Sur les cartes une première distinction a été établie entre les sols des plateaux et des pentes d'une part et les sols des vallées et des dépressions d'autre part.

Les *sols des plateaux et des pentes* groupent des sols qui, exception faite de certains sols subsquelettiques où la roche compacte

se trouve à faible profondeur, ont subi un développement de profil plus ou moins prononcé.

Les *sols des vallées et des dépressions* comprennent presque exclusivement les sols sur alluvions et colluvions récentes, sans développement de profil.

D'après la nature de la roche-mère les sols des plateaux et des pentes ont été subdivisés en :

— sols limoneux (symbole A), dont par définition la composition granulométrique correspond à un point dans le secteur A du diagramme triangulaire et dont la teneur en éléments grossiers est faible ou nulle (théoriquement moins de 5 %),

— sols limono-caillouteux (symbole G), dont par définition la composition granulométrique correspond à un point dans les secteurs A, L, E ou P du même diagramme, et dont la teneur en éléments grossiers est assez considérable (théoriquement plus de 5 %).

Dans le groupe des sols limoneux, il a été supposé que l'épaisseur de la couverture limoneuse dépasse normalement 80 cm. De cette manière toutes les séries dérivées à substrat non limoneux ont été éliminées. Cette simplification est justifiée pour plusieurs raisons.

1) Les sols à couverture limoneuse homogène de moins de 80 cm d'épaisseur sont relativement peu fréquents.

2) Ces sols se localisent normalement en bordure des zones à couverture limoneuse plus épaisse; l'interprétation même de la carte indique les zones où de tels sols peuvent exister.

3) Malgré leur extension relativement minime ces sols devraient être groupés en un nombre considérable de séries dérivées, ce qui nuirait considérablement à la clarté de la carte.

4) Les dépôts limoneux dont l'épaisseur n'atteint pas 80 cm ne sont pas parfaitement homogènes; ils contiennent souvent une minime fraction d'éléments caillouteux; au point de vue texture ils se rapprochent fréquemment des limons sableux ou des argiles.

Dans le groupe des sols limono-caillouteux ont été classés certains profils sur matériaux argileux ou sablo-limoneux, dont la teneur en éléments grossiers n'atteint pas 5 %, tout au moins dans les couches superficielles. L'introduction de séries de sols argileux et limono-sableux multiplierait également dans une mesure très sensible le nombre d'unités cartographiques. D'ailleurs ces matériaux sont par leur genèse entièrement comparables aux matériaux limono-caillouteux. Souvent ils deviennent caillouteux en profondeur; parfois même la roche en place s'y trouve à faible profondeur. La faible teneur en éléments caillouteux peut dans ces cas être considérée comme accidentelle. Elle peut être due p.ex. à une alté-

ration très profonde de la roche sous-jacente, qui a fourni aux dépôts de solifluxion une charge, composée principalement de matériaux meubles au lieu de fragments rocailloux.

Les matériaux limono-caillouteux peuvent être subdivisés selon leur pierrosité en :

- 1) matériaux limoneux peu caillouteux, dont la teneur en éléments grossiers varie entre 5 et 15 %,
- 2) matériaux limono-caillouteux (normaux), dont la teneur en éléments grossiers varie entre 15 et 50 %,
- 3) matériaux limoneux très caillouteux, dont la teneur en éléments grossiers dépasse 50 %,

selon leur épaisseur en :

- 1) dépôts dont l'épaisseur dépasse 80 cm,
- 2) dépôts dont l'épaisseur varie entre 40 et 80 cm,
- 3) dépôts dont l'épaisseur varie entre 20 et 40 cm,
- 4) dépôts dont l'épaisseur n'atteint pas 20 cm.

La pierrosité des matériaux limono-caillouteux augmente en règle générale quand l'épaisseur de la couverture diminue : les matériaux limoneux peu caillouteux forment généralement une couverture assez épaisse, tandis que les matériaux très caillouteux forment une couverture peu épaisse.

Pour cette raison les douze combinaisons théoriquement possibles sont en pratique réduites à huit :

- 1) matériaux limoneux peu caillouteux, plus de 80 cm d'épaisseur,
- 2) matériaux limoneux peu caillouteux, moins de 80 cm d'épaisseur,
- 3) matériaux limono-caillouteux (normaux), plus de 80 cm d'épaisseur,
- 4) matériaux limono-caillouteux (normaux), de 40 à 80 cm d'épaisseur,
- 5) matériaux limono-caillouteux (normaux), de 20 à 40 cm d'épaisseur,
- 6) matériaux limoneux très caillouteux, plus de 40 cm d'épaisseur,
- 7) matériaux limoneux très caillouteux, de 20 à 40 cm d'épaisseur,
- 8) matériaux limoneux très caillouteux, moins de 20 cm d'épaisseur.

Ces subdivisions sont employées dans les zones où la nature lithologique de la charge ne présente que peu de variations, comme p.ex. en Ardenne, où la charge est schisteuse ou schisto-gréseuse. Dans le Condroz cependant la charge est fort variable. Pour cette raison seule l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse a été prise en considération. Sur les cartes ce facteur est indiqué comme phase. De cette manière on a distingué :

- 1) la phase profonde ou moyennement profonde, où l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse dépasse 80 cm et où la teneur en éléments grossiers est en général faible,
- 2) la phase peu profonde, où l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse varie entre 40 et 80 cm et où la teneur en éléments grossiers est faible ou moyenne,
- 3) la phase superficielle, où l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse varie entre 20 et 40 cm et où la teneur en éléments grossiers est moyenne,
- 4) la phase très superficielle, où l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse est inférieure à 20 cm et où la teneur en éléments grossiers est élevée.

En outre certaines zones où les sols présentent de fortes variations ont été groupées en unités complexes, p.ex. A-GbB, A-S.

Les sols des vallées et des dépressions se composent dans leur quasi totalité d'alluvions et de colluvions récentes de texture limoneuse ou limono-caillouteuse.

Ils sont le plus souvent cartographiés comme des unités complexes groupant des sols limoneux et limono-caillouteux. De légères variations dans la nature des matériaux sont indiquées comme phases :

- 1) la phase peu caillouteuse, de loin la plus fréquente dans la région condrusienne, comprenant des matériaux limoneux homogènes ou très faiblement caillouteux et localement des matériaux sablo-limoneux ou argileux,
- 2) la phase caillouteuse, beaucoup moins fréquente, comprenant des matériaux limoneux ou parfois sablo-limoneux à teneur en éléments grossiers notable,
- 3) la phase à charge argilo-schisteuse : largement dominante en Famenne, comprenant des matériaux limoneux ou argileux avec de très nombreux petits éclats de schiste.

Les sols sur matériaux tourbeux n'ont qu'une extension très réduite dans les vallées, de même que les sols à développement de profil.

Sur les cartes au 20 000^e les classes de drainage ont souvent été groupées. Les sols à drainage modéré et les sols à drainage imparfait ont été en général représentés dans des séries à caractère complexe avec la lettre D (majuscule) comme symbole de drainage, p.ex. la série ADa groupant les séries Aca et Ada. Parmi les sols des plateaux et des pentes les séries avec symbole de drainage I (majuscule) groupent les sols à drainage assez pauvre et pauvre : la série AIa groupe ainsi les séries Aha et Aia. Dans les séries avec

symbole de drainage F (majuscule) sont rassemblés tous les sols des vallées et des dépressions à drainage pauvre ou assez pauvre, avec ou sans horizon réduit; la série complexe A-GFp groupe des sols à symbole de drainage h, i, e et f.

Vu le climat humide de la région et la nature généralement limoneuse des roches-mères, les sols à drainage excessif sont par convention groupés avec les sols à drainage favorable. Le caractère excessif du drainage est indiqué de manière indirecte par les phases se rapportant à la profondeur du sol dans les matériaux limono-caillouteux (phases superficielle et très superficielle).

Au point de vue de leur développement de profil les sols ont été groupés en cinq catégories.

1. Sols (bruns) lessivés, caractérisés par un horizon B textural ou Bt, indiqués par le symbole a.

L'horizon B textural est développé de façon particulièrement nette dans les sols des plateaux et des pentes sur matériaux limoneux. Toutefois la présence de phénomènes de tonguing dans l'horizon B textural et la présence d'un fragipan en profondeur n'ont pas été cartographiées de manière systématique. L'horizon B textural est souvent surimposé à un horizon B textural d'un profil plus ancien; dans certains sols il n'est reconnaissable qu'à l'existence de coatings argileux sur les unités structurales.

2. Sols bruns, caractérisés par un horizon B structural ou (B), indiqués par le symbole b.

Pour des raisons pratiques de représentation cartographique les sols subsquelettiques ont été classés dans ce groupe. Le passage des sols bruns aux sols subsquelettiques est souvent uniquement dû à une diminution de l'épaisseur de la couche limono-caillouteuse.

3. Sols sans développement de profil, caractérisés par l'absence d'un horizon B quelconque, indiqués par le symbole p.

L'horizon Ap repose directement sur l'horizon C. Ce groupe comprend les alluvions et les colluvions récentes.

4. Sols à développement de profil non défini, indiqués par le symbole x.

Ce groupe comprend principalement des sols à drainage assez pauvre ou pauvre, où les phénomènes de gleyification constituent le trait dominant de la morphologie du profil et où très souvent la différenciation en horizons est peu nette.

5. Complexe de sols (bruns) lessivés et de sols bruns, indiqués par le symbole B.

Les profils à horizon Bt et à horizon (B) y sont entremêlés;

souvent les profils présentent des caractères intermédiaires, p.ex. un horizon Bt faiblement marqué.

Les sols limono-caillouteux sont subdivisés d'après la nature de la charge, indiquée en troisième position après la lettre G. Les charges suivantes ont été distinguées :

- k : charge calcareuse,
- f : charge schisteuse,
- p : charge psammitique,
- r : charge schisto-gréseuse,
- t : charge graveleuse,
- o : charge de dragées de quartz,
- x : charge de silexite,
- K : charge argilo-calcaire,
- kf : charge schisto-calcaire,
- fp : charge schisto-psammitique.

V. LES UNITES CARTOGRAPHIQUES

Les cartes de la région étudiée sont publiées à l'échelle du 20 000^e. Les légendes des différentes planchettes ont été établies de manière aussi uniforme que possible. Toutefois par suite de l'importance relative de certaines unités cartographiques des subdivisions supplémentaires ont été introduites dans quelques planchettes.

Une planche hors-texte, annexée à la fin de cette étude, reproduit des extraits de huit planchettes choisis en raison de leur caractère représentatif pour la répartition des sols du Condroz et des régions avoisinantes. Sur ces huit planchettes les unités cartographiques n'ont pas été définies de manière rigoureusement identique. Sur la planche des échantillons cependant la légende a été uniformisée; ceci a parfois nécessité de légères adaptations aux tracés des extraits. Chaque extrait couvre exactement une superficie de 1 000 ha, soit la huitième partie d'une planchette imprimée.

Les quatre premiers extraits représentent des zones typiques du Condroz. Le premier échantillon, extrait de la planchette de Ciney, montre la répartition des sols pour le Condroz méridional, dans une région où la différence de niveau entre les bandes psammitiques et les bandes calcareuses est peu accentuée. Dans les bandes calcareuses les sols limoneux à charge de silexite prennent une grande extension, tandis que les sols limoneux à charge argilo-calcaire sont relativement peu fréquents. Les sols limoneux homogènes sont assez peu répandus; souvent ils sont relativement mal drainés. Le contact entre les psammites et les calcaires correspond le plus souvent à une dépression colluviale.

Le deuxième échantillon, extrait de la planchette de Natoye, fournit une image typique de la répartition des sols dans une large bande calcaireuse, notamment dans la vaste campagne qui s'étend entre Sovet, Braibant et Spontin. Les sols limoneux bien drainés sont largement dominants dans la zone à substrat calcaireux. Les sols limoneux à charge de silexite sont relativement peu fréquents, tandis qu'à proximité de la vallée du Bocq les sols limoneux à charge calcaireuse et à charge argilo-calcaire occupent respectivement les versants assez escarpés et les bordures des plateaux.

Sur le troisième échantillon, extrait de la planchette de Modave, apparaît l'extrémité d'une colline à substrat schisteux namurien, sur laquelle se localisent plusieurs hameaux de la commune de Bois-et-Borsu. Sur la colline les sols limoneux à charge schisteuse dominant; souvent ces sols sont assez mal drainés. La colline est entourée d'un glacis couvert en majeure partie de dépôts de solifluxion assez épais à charge mixte, indiqués sur la carte comme A-GbB et A-GDB. Dans les zones à substrat calcaireux les sols limoneux généralement bien drainés sont associés principalement à des sols limoneux à charge argilo-calcaire. Les sols à charge de silexite sont relativement moins fréquents, tandis que les sols à charge calcaireuse se localisent aux abords immédiats des vallées.

Le quatrième échantillon, extrait de la planchette d'Esneux, est caractéristique d'une zone entaillée par une grande vallée (l'Ourthe à Comblain-au-Pont). Les sols à charge calcaireuse souvent très superficiels occupent les versants de la vallée, tandis qu'en bordure des niveaux de terrasses se trouvent des sols limoneux à charge graveleuse.

Deux échantillons suivants montrent la répartition des sols de l'Ardenne Condrusienne : sur les plateaux dominant les sols limoneux gleyifiés, tandis que sur les versants se trouvent des sols limoneux à charge schisto-gréseuse à drainage favorable, souvent assez superficiels; la transition est formée par des sols limoneux à charge schisto-gréseuse gleyifiés, à substrat profondément altéré. Le premier de ces échantillons, extrait de la planchette d'Ohey, comprend au nord de l'Ardenne Condrusienne une zone sur substrat silurien, où les sols limoneux à charge schisteuse prennent une grande extension. Le second échantillon, extrait de la planchette de Tavier, représente un fragment de la bordure méridionale de l'Ardenne Condrusienne, avec dans la partie sud-est la zone de transition vers le Condroz, où sont associés des sols limoneux, des sols à charge schisteuse, schisto-calcaire, argilo-calcaire, calcaireuse et schistopsammitique.

Enfin les deux derniers échantillons montrent la répartition des

sols dans la Famenne, le premier, extrait de la planchette de Leignon, dans la Famenne schisto-psammitique, le second, extrait de la planchette de Maffe, dans la Famenne schisto-calcaire. Les deux échantillons montrent la dominance de sols limono-caillouteux superficiels; les sols limoneux y sont très peu répandus.

La description suivante traite successivement des unités cartographiques, telles qu'elles figurent sur la planche des échantillons. Pour chaque unité est donné un aperçu des phases et des variantes qui ne se trouvent que sur les cartes manuscrites au 5 000^e ou qui n'ont même pas été cartographiées systématiquement.

A. SOLS DES PLATEAUX ET DES PENTES

1. Sols limoneux

Ont été considérés comme sols limoneux les profils avec couverture limoneuse homogène, dont l'épaisseur dépasse normalement 80 cm.

Six séries ont été distinguées :

- Aba : sols limoneux à horizon B textural,
- Aca : sols limoneux faiblement gleyifiés à horizon B textural,
- Ada : sols limoneux modérément gleyifiés à horizon B textural,
- Aha : sols limoneux fortement gleyifiés à horizon B textural,
- Aia : sols limoneux très fortement gleyifiés à horizon B textural,
- AbB : sols limoneux à horizon B textural ou à horizon B structural.

Sur la plupart des planchettes au 20 000^e, ainsi que sur la planche des échantillons, les séries Aca et Ada d'une part, les séries Aha et Aia d'autre part, ont été groupées et représentées respectivement comme ADa et AIa.

Dans les séries Aba, Aca et Ada trois phases figurent sur les cartes au 20 000^e :

- phase à horizon A épais, à couverture limoneuse de plus de 125 cm, à horizon A de plus de 40 cm, indiquée par le suffixe —0,
- phase à horizon A mince, à couverture limoneuse de plus de 125 cm, à horizon A de moins de 40 cm, indiquée par le suffixe —1,
- phase moyennement profonde, à couverture limoneuse dont l'épaisseur varie entre 80 et 125 cm, indiquée par le préfixe (x) —.

La distinction en phases d'après l'épaisseur de l'horizon A n'a pas été maintenue dans les séries Aha, Aia et AbB. Deux phases figurent sur la carte :

- phase profonde, à couverture limoneuse de plus de 125 cm (pas de symbole de phase),

— phase moyennement profonde, à couverture limoneuse dont l'épaisseur varie entre 80 et 125 cm, indiquée par le préfixe (x)—.

Les symboles des phases ne figurent pas sur les cartes au 20 000^e. Sur ces cartes les phases sont uniquement représentées par des surcharges. Par contre sur les cartes de détail au 5 000^e sont indiqués non seulement les symboles des phases précitées, mais encore d'autres symboles ayant trait à certaines propriétés des sols, qui ne figurent pas sur les cartes à l'échelle du 20 000^e.

Série A b a : s o l s l i m o n e u x à h o r i z o n B t e x t u r a l

Cette série groupe les sols limoneux à horizon B textural et à drainage favorable. Au point de vue développement de profil trois variantes de cette série peuvent être distinguées.

Dans la *variante typique* de cette série (Aba sensu stricto) l'horizon textural n'est pas tacheté. Dans la région condrusienne cette variante est assez peu courante, sauf sur substrat argilo-calcaire.

La *variante à horizon B textural tacheté*, indiquée par le symbole Aba(b), est beaucoup plus répandue. Les taches marquent le début de la dégradation de l'horizon B.

Dans certains profils de cette série on peut distinguer un fragipan assez faiblement développé sous l'horizon B textural tacheté. Cette *variante à fragipan* est indiquée par le symbole Aba(m).

Ces trois variantes de la série Aba n'ont pas été distinguées systématiquement lors de la cartographie.

Trois phases figurent sur la carte.

P h a s e à h o r i z o n A é p a i s

Le plus souvent l'horizon B textural est tacheté : symbole Aba(b)0. Sous forêt la succession des horizons est la suivante : A1, A2, B1, B2, B3, C. Quand la végétation est dégradée il existe au sommet du profil un horizon A0. Le pH varie généralement entre 4 et 5; parfois il augmente légèrement en profondeur. Les profils 1 et 2, décrits dans le paragraphe III A de ce chapitre, en sont des exemples typiques (respectivement avec et sans horizon A0).

Sous culture se développe une couche arable (horizon Ap) épaisse de 20 cm environ; le pH tend à augmenter, tout au moins dans les horizons supérieurs. Parfois ces profils sont légèrement tronqués de sorte que l'horizon A2 est moins épais que sous forêt. Souvent la couleur de l'horizon A2 est plus foncée sous culture que sous forêt.

Les profils à fragipan Aba(m)0 sont peu fréquents, de même que les profils Aba0, où l'horizon B textural n'est pas tacheté et qui ne se rencontrent que sporadiquement dans les zones à substrat calcaireux.

La phase à horizon A épais est caractéristique pour les zones forestières qui n'ont jamais été défrichées, pour les zones cultivées dont le défrichement a été effectué assez récemment, ainsi que pour les zones à relief très calme où l'érosion a été très limitée.

Phase à horizon A mince

Dans les bois qui n'ont jamais été défrichés cette phase est plutôt exceptionnelle. Elle existe sporadiquement dans les zones influencées par un substrat calcaireux, comme p.ex. dans le profil 3. L'horizon A0 est toujours absent.

Cette phase s'est surtout développée à partir de la précédente dans les zones de culture par suite de la troncature des horizons superficiels sous l'effet du ruissellement. L'horizon Ap repose soit directement, soit par l'intermédiaire d'un vestige de l'horizon A2 sur l'horizon Bt.

Cette phase est connue dans les trois variantes de développement de profil.

La phase de développement typique Aba1 est assez répandue, principalement dans les zones cultivées depuis très longtemps et situées sur substrat calcaireux. Le profil 4 en fournit un exemple typique.

Toutefois la phase de la variante à horizon B textural tacheté Aba(b)1 est plus fréquente. Elle domine dans les zones cultivées sur tous les substrats non calcaireux.

La phase de la variante à fragipan Aba(m)1 est relativement peu répandue. Le fragipan est normalement assez faiblement développé.

Dans la phase à horizon A mince le pH est généralement plus élevé que dans la phase à horizon A épais; le plus souvent il varie entre 6 et 7.

Phase moyennement profonde

Cette phase se différencie des deux précédentes par la présence d'un substrat non limoneux entre 80 et 125 cm. Le limon est souvent légèrement hétérogène.

Cette phase a été distinguée dans la variante typique (x)Aba et dans la variante à horizon B textural tacheté (x)Aba(b). Par suite de la présence d'un substrat non limoneux à profondeur moyenne, il est impossible de distinguer dans cette phase la variante

à fragipan. En effet cet horizon, qui normalement se trouve également à profondeur moyenne, est difficilement reconnaissable dans les matériaux non limoneux.

Sur la carte au 20 000^e il n'a pas été fait de distinction d'après l'épaisseur de l'horizon A ni d'après la nature du substrat. Ces distinctions ne figurent que sur les cartes de détail au 5 000^e. Sur ces cartes figurent les symboles : (x)Aba1, (x)Aba0, (x)Aba(b)1, (x)Aba(b)0, où (x)— peut être remplacé par les divers symboles de substrat : (xu)—, (ku)—, (ru)—, (fu)—, (pw)—, (w)—, (s)—, (u)—, (tg)—, (r)—, (f)—, (k)—, etc.

La série Aba prend une extension assez notable dans le Condroz proprement dit, où elle se localise principalement sur les plateaux et sur les pentes douces à l'intérieur des bandes à substrat calcaireux (Braibant, Sovet, Spontin, Modave, Terwagne, Abée, Soheit, Clavier). La phase à horizon A épais domine dans les zones forestières ou récemment déforestées, la phase à horizon A mince dans les zones d'anciennes cultures. La phase moyennement profonde occupe les bordures des placages limoneux et forme la transition vers les sols limono-caillouteux. En Ardenne Condrusienne les sols de cette série sont peu fréquents. En Famenne ils sont très rares sur substrat schisteux ou schisto-psammitique, mais assez fréquents sur substrat calcaireux (Awans, Hamoir, Bomal).

L'économie en eau de ces sols est très favorable. En effet les matériaux sont relativement perméables, mais peuvent retenir une quantité d'eau relativement élevée.

Certains facteurs peuvent toutefois causer des perturbations dans l'économie en eau de ces sols : la présence d'un fragipan ou d'un substrat non limoneux (autre qu'un substrat calcaireux ou argilo-calcaire) à profondeur moyenne influence défavorablement le drainage interne. La différence de texture et de perméabilité entre les horizons A et B peut provoquer une stagnation temporaire de l'eau dans les horizons A.

En général ces sols sont les meilleurs de la région au point de vue agricole. Ils conviennent à toutes les cultures de la région limoneuse : froment, orge, avoine, betterave, lin. Sous pâture ils donnent également d'excellents rendements. Les profils à horizon A mince sont plus favorables que ceux à horizon A épais. Ces derniers nécessitent de plus fortes doses d'engrais, principalement dans les zones récemment défrichées. La présence d'un substrat non limoneux à **profondeur** moyenne influence la valeur agricole dans un sens défavorable, sauf s'il s'agit d'un substrat argilo-calcaire.

Sous forêt ces sols ont une valeur potentielle élevée. Ceux qui ont été défrichés sont cependant beaucoup plus favorables que ceux qui sont toujours restés boisés. Souvent ces derniers sont assez fortement dégradés par suite de coupes abusives, qui ont favorisé le développement de la fougère-aigle et par conséquent la formation d'un horizon A0.

Série ADa : sols limoneux faiblement ou modérément gleyifiés à horizon B textural

Cette série complexe groupe deux séries principales, Aca et Ada, qui ont été représentées séparément sur certaines planchettes de la région condrusienne. La série Aca comprend les sols limoneux faiblement gleyifiés à horizon B textural; les phénomènes de gley sont faiblement marqués dans l'horizon B mais n'affectent pas l'horizon A. Dans les sols de la série Ada, qui groupe les sols limoneux modérément gleyifiés à horizon B textural, les phénomènes de gley sont assez nets dans l'horizon B et peuvent même affecter la base de l'horizon A.

Deux variantes de développement de profil peuvent être distinguées : la variante typique (Aca et Ada) et la variante à fragipan (Aca(m) et Ada(m)). Ces deux variantes n'ont pas été cartographiées systématiquement. La variante à fragipan est beaucoup plus fréquente que dans la série Aba. La distinction d'une troisième variante à horizon B textural tacheté devient pratiquement impossible dans la cartographie, basée uniquement sur des sondages. Les taches de dégradation de l'horizon B textural sont masquées par les phénomènes de gley. Ces deux phénomènes ne peuvent être distingués qu'à l'étude des profils.

Le drainage relativement peu favorable de ces sols peut être dû à des conditions topographiques (relief très calme ou relief concave), à la présence d'un substrat peu perméable et/ou au développement d'un fragipan.

La subdivision en phases est basée sur les mêmes critères que pour la série Aba. Quatre profils décrits dans le paragraphe précédent appartiennent à la série complexe ADa :

le profil 6 : Aca0,

le profil 7 : Ada0,

le profil 12 : Aca(m)0,

le profil 13 : Ada(m)0.

Sous forêt le pH de ces sols est voisin de celui des sols Aba. Sous culture se développe un horizon Ap à partir des horizons A0, A1 et A2; le pH augmente, tout au moins dans les horizons superficiels.

Dans les anciennes zones de culture la troncature de ces profils peut faire disparaître entièrement l'horizon A₂; l'horizon A_p repose alors directement sur l'horizon B_t.

Dans les variantes Aca(m) et Ada(m) le fragipan est souvent très nettement développé.

Les sols ADA prennent une très grande extension sur les plateaux de l'Ardenne Condrusienne; normalement ils n'y ont point de fragipan. Dans le Condroz proprement dit ils sont assez fréquents sur substrat psammitique et sur argile à silexite; les variantes à fragipan y sont fort répandues. En Famenne les sols ADA ne se trouvent que sporadiquement. Les phases se répartissent de la même façon que dans la série Aba.

L'économie en eau de ces sols est assez irrégulière : ils sont périodiquement trop humides, quoique leur résistance à la sécheresse ne dépasse pas celle des sols Aba, quand l'épaisseur du limon n'est pas très considérable. Ces propriétés défavorables sont évidemment plus accentuées pour la série Ada que pour la série Aca. Ces sols donnent de très bons rendements sous pâture. Pour les cultures ils sont légèrement trop humides, surtout les sols de la série Ada, pour lesquels un drainage artificiel est nécessaire. Ces sols sont connus dans la région comme des terres froides, où le labour est difficile au printemps et où la levée des semis est tardive. Les sols sur fragipan deviennent parfois très secs en été. Dans la phase ADA₀ la structure de la couche arable est peu favorable; pour y remédier de fortes doses de fumier sont nécessaires. Sous forêt la valeur potentielle de ces sols est très élevée; ils conviennent très bien au chêne, au frêne et à l'épicéa, principalement quand ils ont déjà été défrichés et que l'état de l'horizon humifère est favorable.

Série A₁a : sols limoneux fortement ou très
fortement gleyifiés à horizon B
textural

La série complexe A₁a groupe les séries Aha et Aia, qui ont été distinguées sur certaines planchettes au 20 000^e. Dans les deux séries les phénomènes de gleyification affectent l'entière du profil; dans la série Aia ces phénomènes sont toutefois plus intenses que dans la série Aha.

Au point de vue développement de profil deux variantes peuvent être distinguées : la variante normale (sans fragipan) et la variante à fragipan. La première est de loin la plus fréquente.

Dans cette série la distinction en phases d'après l'épaisseur de l'horizon A n'a pas été maintenue, parce que normalement l'horizon A de ces sols est moins épais que dans les sols limoneux mieux

drainés et parce que ces sols, généralement situés dans des zones à relief très faible, n'ont pas subi de troncature notable.

Cinq profils décrits précédemment appartiennent à cette série complexe :

- le profil 8 : Aha,
- le profil 9 : Aia,
- le profil 10 : (ru)Aia,
- le profil 11 : Aia,
- le profil 14 : Aha(m).

Ces sols ont à peu près le même pH que les sols de la série Aba et ADA; sous culture et sous pâture l'horizon Ap se développe à partir des horizons A0, A1 et A2.

Ils prennent une grande extension en Ardenne Condrusienne. La série Aha y est toutefois plus répandue que la série Aia. Cette dernière se trouve principalement sous forêt. En Famenne et en Condroz par contre ces sols sont très peu fréquents.

L'économie en eau est assez défavorable. A ce point de vue il faut cependant faire la distinction entre les sols situés en bordure des plateaux et les sols situés dans les dépressions ou sur des zones très planes au milieu des plateaux. Les premiers ont une économie en eau irrégulière : la couche limoneuse relativement peu épaisse, reposant sur le substrat imperméable, est rapidement saturée en eau, mais après une sécheresse la réserve d'eau s'épuise assez vite. Les profils 8, 9 et 10 en sont des exemples typiques. Vers le milieu des plateaux par contre la couverture limoneuse est normalement plus épaisse; les sols y conservent beaucoup plus longtemps leur humidité. Cette différence se marque souvent dans le développement de profil : les premiers ont un horizon d'humus brut, tandis que dans les seconds la litière est beaucoup mieux décomposée; l'horizon A1 y est plus épais et sa limite inférieure plus diffuse. Le profil 11 est typique pour les sols de la série Aia, situés au milieu des plateaux.

Ces sols conviennent surtout à la pâture. Certains, principalement les sols de la série Aia, nécessitent des travaux de drainage. Pour les cultures ils sont nettement moins favorables et doivent être drainés. La valeur forestière dépend de leur économie en eau. Si cette dernière est irrégulière, c.-à-d. en bordure des plateaux, la végétation marque une nette tendance à la dégradation; la fougère et la myrtille s'y développent, dans les cas extrêmes la molinie et la bruyère. Quand ces sols sont humides de façon plus ou moins permanente, c.-à-d. vers le milieu des plateaux, la végétation forestière y est beaucoup meilleure. Le frêne et le chêne y croissent

fort bien; le taillis est souvent composé d'aulnes; les plantations d'épicéas donnent de bons résultats.

Série AbB: sols limoneux à horizon B textural ou à horizon B structural

Deux phases ont été distinguées: la phase profonde AbB et la phase moyennement profonde (x)AbB. Ces profils sont caractérisés par l'absence d'un horizon B textural nettement marqué.

L'extension de ces sols est très réduite dans la région étudiée. Ils existent en Famenne sur certaines pentes douces exposées à l'est. Dans le Condroz on les rencontre sporadiquement, e.a. sur substrat calcaireux ou sur des pentes assez fortes. Dans certains cas ils seraient à considérer comme des termes de transition entre les sols bruns et les sols lessivés. Sous culture certains profils cartographiés comme AbB sont dérivés des sols de la série Aba par suite d'une troncature très avancée: du profil primitif ne subsiste pratiquement que l'horizon B3 sous l'horizon Ap. Ce cas est d'ailleurs beaucoup plus fréquent en Moyenne Belgique. Dans la région toutefois les limons n'occupent que rarement des zones soumises à une érosion intense et pour cette raison cette variété de profil AbB y est assez rare. Le profil 5 en donne cependant un exemple assez caractéristique.

La valeur agricole des sols de la série AbB est élevée: ils conviennent surtout à la culture des céréales, moins à la pâture. Ces sols ne se trouvent que très rarement sous forêt.

2. Sols limono-caillouteux

La couverture superficielle des sols limono-caillouteux est formée d'une couche composée en partie d'éléments loessiques et en partie d'éléments remaniés à partir du substrat. Ce dernier est le plus souvent une roche paléozoïque cohérente, plus ou moins altérée dans sa partie supérieure; parfois également il est constitué de dépôts meubles plus ou moins graveleux (graviers *Onx*, graviers de terrasses) ou rocailleux (argile à silicite). La couverture de texture limoneuse, sablo-limoneuse ou argileuse contient une certaine proportion d'éléments grossiers (théoriquement plus de 5%). Son épaisseur est en général peu considérable; le plus souvent elle n'atteint pas 80 cm.

La subdivision en séries est basée sur la nature de la charge, la classe de drainage et le développement de profil.

Suivant l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse quatre phases ont été distinguées (cf. paragraphe IV B).

Normalement la charge et le substrat ont une même composi-

tion lithologique. Si cela n'est pas le cas, le substrat est qualifié d'aberrant et il est indiqué par le symbole de substrat devant le symbole de série. Ainsi p.ex. dans les sols kuGbBr le substrat est constitué d'argile d'altération de calcaire, tandis que la charge de la couverture est principalement formée de roches schisto-gréseuses. Quand ces sols prennent une certaine extension ils sont indiqués séparément sur les cartes au 20 000°. Le plus souvent ils ne forment toutefois que d'étroites zones de transition entre les séries normales. Dans ce cas ils ne figurent pas sur les cartes.

Dans les sols limono-caillouteux le substrat cohérent est normalement considéré comme faiblement ou non altéré, c.-à-d. que le substrat est encore effectivement une roche cohérente. En cas d'altération très avancée cependant le substrat est constitué par un matériau d'altération meuble. Un tel substrat meuble est dans un certain sens également un substrat aberrant et doit être indiqué comme tel sur la carte.

Exemples : uGbbf : sous une couverture à charge schisteuse se trouve un substrat argileux qui, sauf indication contraire, est formé par altération du schiste.

wGbap : sous la couverture à charge psammitique, se trouve un substrat argilo-sableux, formé par altération du psammite.

Cependant ces séries dérivées à substrat meuble ne figurent généralement pas comme telles sur les cartes au 20 000°. Une phase, indiquée par un pointillé de couleur, groupe les plages, où le substrat est profondément altéré, c.-à-d. transformé en une roche meuble.

Toutefois sur substrat calcaire la distinction entre les sols à substrat formé de calcaire cohérent et les sols à substrat formé d'argile d'altération est à ce point importante, qu'elle figure partout au niveau de la série : Gbbk (substrat calcaire cohérent) et GbBK (substrat d'argile d'altération).

Les diverses propriétés des sols limono-caillouteux peuvent fortement varier sur de courtes distances. Les zones cartographiées comme telles gardent une composition très complexe. Les subdivisions en phases ne donnent que l'allure générale de ces variations.

Série Gbbk : sols limoneux à charge calcaireuse, à horizon B structural

Cette série groupe les sols limoneux à charge calcaireuse, dont le substrat est constitué de calcaire cohérent.

Aux sols bruns, caractérisés par un horizon (B), sont associés des sols subsquelettiques à profil A-D et très localement des affleurements de roches calcaires. Ce groupement a été introduit pour la

commodité de la représentation cartographique : la différence de développement de profil est en effet uniquement due à des variations de l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse.

Parmi les profils décrits se trouvent deux exemples de sols cartographiés comme Gbbk : le profil 27, phase peu profonde Gbbk2, à profil A(B)D et le profil 34, phase très superficielle Gbbk6, à profil AD.

Ces sols sont très répandus dans les zones calcareuses de la Famenne. Dans le Condroz, de même que dans le massif de la Vesdre et dans le bassin de Namur leur extension est beaucoup plus limitée : ils se localisent en bordure immédiate des dépressions et sur les versants escarpés des grandes vallées.

La phase profonde ou moyennement profonde (Gbbk1) et la phase peu profonde (Gbbk2) sont assez peu fréquentes; elles se localisent dans les creux et sur les bas de pente. La phase superficielle (Gbbk4) et la phase très superficielle (Gbbk6) se trouvent à des endroits qui ont été soumis à une forte érosion : versants escarpés, hauts de pentes, crêtes étroites. Dans le Condroz la phase Gbbk4 est la plus fréquente; la phase Gbbk6 ne se trouve que sur les versants des grandes vallées. Par contre en Famenne la phase Gbbk6 prend une grande extension, même dans les zones à relief assez calme. La phase Gbbk6 inclut également les affleurements de roches calcaires.

Les phases Gbbk1 et Gbbk2 portent généralement une très belle végétation forestière, caractérisée e.a. par la présence du frêne et de l'érable. Les phases Gbbk4 et Gbbk6 sont le plus souvent boisées. Leur valeur dépend en forte mesure des conditions topographiques. Les bas de pente portent des chênes, des frênes et des érables; le taillis s'y compose de charmes, de noisetiers, d'érables et de cornouillers. Sur les hauts de pente et sur les crêtes escarpées, le drainage est excessif : la végétation y est plus pauvre, souvent composée d'un taillis d'épineux divers, voire même d'une bande herbeuse. Le pin noir y est fréquemment planté. Sur terrain en faible pente, la phase Gbbk4 se trouve parfois sous pâture; elle y est très sensible à la sécheresse.

Série G b B K : sols limoneux à charge argilo-calcaire, à horizon B textural ou à horizon B structural

Cette série groupe les sols à couverture limoneuse ou limono-argileuse à charge calcareuse et à substrat d'argile d'altération de calcaire. Certains sols à couverture limoneuse homogène peu épaisse (kuAba ou kuAbB) ont pour la commodité de la représentation

cartographique été groupés avec cette série. Celle-ci inclut également certains sols argileux ou argileux lourds peu ou non caillouteux sur substrat calcaireux (kEbb et kUbb). Les profils développés à partir de calcaires chertueux ont une couverture superficielle très caillouteuse, contenant de nombreux petits fragments anguleux de chert noir. Ils ont été groupés avec les sols GbBK, mais sont indiqués sur les cartes de détail comme kuGbBx.

Deux phases ont été cartographiées : la phase peu profonde (GbBK2) et la phase superficielle (GbBK4). Le profil 23 appartient à cette série.

Les sols de la série GbBK, assez fréquents dans le Condroz, se localisent principalement en bordure des plateaux à substrat calcaireux. La phase GbBK4 se trouve en général vers le milieu de ces zones, tandis que la phase GbBK2 apparaît surtout vers les bordures, formant souvent la transition vers les sols limoneux. En Famenne ces sols sont relativement moins fréquents, excepté dans les zones à faible relief.

La phase GbBK2 donne d'excellents rendements, tant sous culture que sous pâture. Par contre la phase GbBK4 convient moins à la culture, étant très difficile à labourer. Aussi cette phase se trouve-t-elle le plus souvent sous pâture. Dans la région les pâtures sur GbBK sont réputées pour l'élevage de jeune bétail, même celles sur la phase GbBK4, qui sont cependant assez sensibles à la sécheresse.

Les sols GbBK ne se trouvent qu'assez rarement sous forêt; généralement la végétation y est très vigoureuse et très variée. Les chênes sont très beaux et sont fréquemment associés à des frênes et à des érables. Le taillis s'y compose de charme, d'érable, de noisetier et de cornouiller. La fougère-aigle ne s'y développe pas et les horizons superficiels ne présentent jamais de traces de dégradation, telles que la présence d'un horizon A0.

Série GbBkf: sols limoneux à charge schisto-calcaire, à horizon B textural ou à horizon B structural

La morphologie des profils de cette série présente d'assez fortes variations. Certains sols tels que le profil 35 sont des sols subsquellétiques où l'horizon Ap ou A1, souvent brun très foncé, repose sur la roche en place peu ou pas altérée. Quand la couverture limono-caillouteuse est plus épaisse le développement de profil se rapproche de celui des sols sur substrat calcaireux compact, ainsi qu'il est décrit p.ex. dans le profil 23. La couverture limono-caillouteuse contient de petits fragments de schiste. Le substrat est

constitué de calcschiste, de schiste calcareux, de schiste à nodules calcaires ou d'une alternance de schiste et de calcaire. Quand ces sols se situent dans des zones à relief peu prononcé, le substrat est souvent altéré en une argile brune, qui par sa structure rappelle l'argile d'altération de calcaire, mais qui toutefois contient une proportion variable de fragments schisteux.

Quand l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse dépasse 20 cm on peut le plus souvent distinguer dans celle-ci un horizon (B) plus clair que l'horizon A1 (ou Ap). La limite inférieure de ce dernier est en général graduelle et irrégulière. Dans les profils, où ce substrat est altéré en une argile, on peut parfois distinguer un horizon A2 faiblement différencié reposant sur un horizon Bt.

La phase GbBkf6 est peu répandue et se localise à des endroits qui ont été soumis à une érosion intense. Les phases GbBkf4 et GbBkf2 sont les plus fréquentes; par contre la phase GbBkf1 est exceptionnelle.

Dans le Condroz la série GbBkf a une extension très limitée; elle est localisée le long des bordures des bandes calcareuses, à proximité du contact avec les roches psammitiques. En Famenne ces sols sont plus fréquents. Parfois ils entourent les massifs calcareux, formant la transition vers les sols schisteux; parfois ils forment d'étroites bandes au milieu des sols calcareux. On les trouve sporadiquement sur les calcaires dévonien du massif de la Vesdre, du bord nord du bassin de Dinant et du bord sud du bassin de Namur.

Dans les zones de plateau la valeur agricole des sols GbBkf est comparable à celle des sols équivalents de la série GbBK. Quand ces sols se localisent dans des zones accidentées, ils s'apparentent au point de vue agricole et forestier aux sols de la série Gbbk. Dans certaines parties de la Famenne ils comptent parmi les plus fertiles, pour autant qu'ils ne soient pas trop superficiels.

Série Gbax: sols limoneux à charge de silice, à horizon B textural

Cette série groupe les sols à couverture limono-caillouteuse contenant des roches siliceuses diverses, principalement des fragments anguleux de chert et de calcaire silicifié, plus rarement des fragments de silice ou de quartz, reposant sur une argile résiduelle plus ou moins sableuse et/ou caillouteuse (argile à silice), qui passe elle-même souvent en profondeur à du sable ou à du sable argileux d'âge tertiaire. Pour la simplification de la carte certains sols, qui ne répondent pas entièrement à cette définition, ont été groupés dans cette série: des sols à couverture limoneuse homogène peu

épaisse reposant sur argile à silixite (xuAba) ou sur argile sableuse (wAba); des sols argileux ou argilo-sableux peu caillouteux (Ebx). Cette série inclut également certaines très petites plages de sols limono-sableux (Sbx) ou sablo-limoneux à substrat sableux (sLba), que l'on rencontre sporadiquement au milieu des sols Gbax.

Deux phases ont été distinguées : la phase peu profonde (Gbax2) et la phase superficielle (Gbax4). Les profils 18 (Gbax2) et 19 (Gbax4) sont des exemples caractéristiques de ces sols. Les profils 20 (wAba) et 22 (Ebx) ont également été représentés sur la carte comme Gbax, respectivement comme phase peu profonde et comme phase superficielle.

Localement l'horizon Ap repose sur un amas de silixite formé par dislocation de la roche calcaireuse silicifiée que l'on trouve in situ à une profondeur assez faible. Un tel profil est visible dans la partie méridionale de la coupe de Fontaine. Cette coupe donne d'ailleurs une idée de la grande variabilité des sols cartographiés comme Gbax.

Les sols de la série Gbax ont le plus souvent un pH neutre. A proximité de roches calcaireuses ils peuvent être alcalins, dans les zones boisées ils sont parfois acides.

La série Gbax prend une assez grande extension dans le Condroz, où elle se localise principalement dans les parties les plus élevées des bandes à substrat calcaireux.

Sous bois la phase Gbax2 est de loin la plus répandue. Dans les zones de culture la phase Gbax4 est plus fréquente; elle est dérivée de la précédente par troncature; la phase Gbax2 y forme souvent la transition vers les sols limoneux homogènes plus profonds.

L'économie en eau est assez irrégulière. Les terres sont souvent qualifiées de froides.

Sous pâture ces sols donnent de bons résultats; les rendements quantitatifs en herbe y sont plus élevés que sur les sols GbBK; les pâtures y sont moins sensibles à la sécheresse. Toutefois elles ne jouissent pas de la même réputation excellente pour l'élevage du bétail. Les sols Gbax sont souvent difficiles à cultiver à cause de leur texture lourde et/ou de leur pierrosité. Les fragments siliceux anguleux et très durs usent fortement les instruments aratoires. Sur les sols GbBK ils présentent l'avantage de ne point contenir des têtes de roches. En période humide ces sols sont très collants, en période sèche extrêmement compacts. Les rendements sont toutefois élevés, quand le temps n'est ni trop sec ni trop humide.

Dans les bois qui n'ont jamais été défrichés les sols de la série Gbax sont fort sujets à la dégradation superficielle. Les profils présentent souvent un horizon A0, parfois même un micro-brown

podzolic (profil 20). S'ils sont établis sur d'anciennes terres de culture, ils portent de très belles chênaies. Ils conviennent moins à la plantation d'épicéas.

Série GDax: sols limoneux à charge de silice, faiblement ou modérément gleyifiés, à horizon B textural

Les profils de cette série diffèrent de ceux de la série précédente par la présence d'un gley dans l'horizon B textural ou même dans la partie inférieure de l'horizon A2.

Cette série présente un caractère complexe et groupe les séries Gcax et Gdax.

Seule la phase peu profonde GDax2 a été cartographiée. En effet dans une phase superficielle GDax4 il serait difficile d'identifier les phénomènes de gleyification dans la mince couverture limono-caillouteuse.

Cette série est beaucoup moins répandue que la série Gbax. Elle occupe certaines zones très planes au milieu des plages Gbax. Ces sols conviennent surtout à la pâture. Sous culture ils présentent en plus de leur drainage défavorable tous les inconvénients des sols Gbax. Au point de vue forestier ils semblent à peu près équivalents aux sols Gbax, mais conviennent mieux à l'épicéa.

Série Ghxx: sols limoneux à charge de silice, fortement gleyifiés, à développement de profil non défini

Ces sols, que l'on ne rencontre que très sporadiquement, présentent de manière accentuée les caractères défavorables des sols GDax.

Série Gbbp: sols limoneux à charge psammitique, à horizon B structural

Cette série comprend les sols limono-caillouteux à charge psammitique, dont le substrat est constitué de roches psammitiques très faiblement ou non altérées. Le développement de profil est peu prononcé. Seul un horizon (B), caractérisé le plus souvent uniquement par sa couleur plus claire, peut être distingué sous l'horizon A1 ou Ap. Dans cette série ont été classés un certain nombre de sols subsquelettiques.

La série Gbbp ne prend dans le Condroz qu'une extension assez limitée. Elle se localise dans les bandes psammitiques aux endroits qui ont été soumis à une érosion intense. D'après leur situation topographique les sols Gbbp peuvent être subdivisés en deux grou-

pes : les sols situés sur de fortes pentes (p.ex. sur les versants des vallées principales) et les sols situés en terrain relativement plat (p.ex. sur des crêtes étroites). Ces derniers sont assez fréquents dans les zones psammitiques de la bordure septentrionale de la Famenne (Maffe, Barvaux-Condroz, Porcheresse).

Sur les fortes pentes se développent des sols bruns, dont le profil 30 constitue un exemple typique. Sur les crêtes les sols Gbbp sont en fait des sols très caillouteux, où la roche psammitique à l'état faiblement ou non altéré se trouve à profondeur réduite et dans lesquels il est impossible de reconnaître, tout au moins par sondage, un développement de profil quelconque. Ces sols s'apparentent plutôt aux sols subsquelettiques qu'aux sols bruns proprement dits.

Quatre phases ont été distinguées. La phase Gbbp1, d'ailleurs peu fréquente, se rencontre principalement sur les bas de pente et dans certains creux. La phase Gbbp2, beaucoup plus répandue, couvre en grande partie les pentes relativement fortes exposées au nord ou à l'est. Sur les versants à exposition sud et ouest son extension est beaucoup moins considérable et elle s'y localise surtout vers le bas des pentes. La phase Gbbp4, également fréquente, domine sur les pentes exposées à l'ouest ou au sud, mais se rencontre également sur les versants exposés au nord et à l'est sur des terrains à très forte déclivité. La phase Gbbp6 ne se rencontre qu'assez sporadiquement à des endroits soumis à une érosion très intense. Cette phase groupe des sols subsquelettiques et des affleurements de faible étendue.

En terrain plat la série Gbbp se rencontre le plus souvent comme phase Gbbp4, plus rarement comme phase Gbbp2 ou Gbbp6.

Le drainage des sols Gbbp est favorable ou excessif selon l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse et selon la situation topographique.

Les sols Gbbp sur fortes pentes sont le plus souvent boisés. La valeur forestière dépend non seulement de l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse, mais surtout de l'exposition. Les pentes exposées au nord et à l'est sont beaucoup plus favorables que les pentes exposées à l'ouest ou au sud. Les premières portent de beaux bois où se trouvent e.a. le chêne, l'érable, le charme et le noisetier, tandis que les secondes ne portent souvent qu'un assez pauvre taillis de chêne et de bouleau. L'état des horizons humifères reflète cette différence de valeur. Dans le premier cas la litière est normalement bien décomposée et l'horizon A1 est assez épais, tandis que dans le second cas on remarque souvent la présence d'un horizon A0, surmontant un horizon A1 peu épais, dont la limite inférieure tranche nettement sur l'horizon (B) de couleur pâle.

Les sols Gbbp en terrain plat donnent des terres de culture et des pâtures de valeur médiocre (Gbbp2) ou très médiocre (Gbbp4). Ils ne conviennent qu'aux cultures peu exigeantes et sont très sensibles à la sécheresse. Ces sols se trouvent également sous bois. Quand ceux-ci sont établis sur d'anciennes terres de culture, leur rendement est encore satisfaisant. Si toutefois ils n'ont jamais été défrichés, la végétation y est très pauvre, constituée souvent d'un taillis de chêne et de bouleau, envahi par la fougère-aigle et par la myrtille.

Série Gbap : sols limoneux à charge psammitique, à horizon B textural

Dans la série Gbap sont groupés les sols limoneux à charge psammitique, dans lesquels se distingue un horizon B textural plus ou moins net et dont le substrat psammitique est plus ou moins fortement altéré. Certains sols à couverture limoneuse ou sablo-limoneuse non caillouteuse peu épaisse ont été représentés sur la carte comme Gbap; le substrat en est constitué par du psammite altéré (pAba, pLba) ou par du sable argileux d'altération (pwAba, pwLba).

Trois phases ont été distinguées d'après l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse : Gbap1, Gbap2 et Gbap4. La phase Gbap6 n'existe pas, étant donné que la série ne se rencontre pas à des endroits très fortement érodés. A côté des phases Gbap2 et Gbap4 que l'on pourrait qualifier de normales, où le substrat est composé de fragments psammitiques mêlés à du sable argileux d'altération, on distingue les phases wGbap2 et wGbap4, dites « à substrat profondément altéré », c.-à-d. à substrat formé principalement de sable, de sable argileux ou même d'argile sableuse.

Les profils suivants, décrits dans le paragraphe précédent, ont été cartographiés comme Gbap :

le profil 17 : wGbap4,

le profil 24 : Gbap2,

le profil 25 : Gbap4.

Dans les phases Gbap1, wGbap2 et wGbap4 la pierrosité de la couverture est en général assez faible.

En région condrusienne la série Gbap domine largement dans les bandes psammitiques; elle y occupe les zones planes et les pentes douces. La répartition des phases dépend de l'allure du relief de détail et du degré de troncature. La phase Gbap1 se trouve principalement vers le bas des pentes ou sur les zones planes en bordure des sols limoneux homogènes. La phase Gbap2 peut être considérée comme la phase normale; elle domine dans les zones boisées, qui

n'ont jamais été défrichées. La phase Gbap4 occupe les zones soumises à une érosion modérée; elle se localise surtout dans les zones cultivées, où elle est dérivée par troncature de la phase Gbap2. Les phases wGbap2 et wGbap4 sont caractéristiques pour les sommets très aplatis des tiges.

En général ces sols ont une économie en eau favorable. Sur une pente exposée au sud le drainage de la phase Gbap4 peut être légèrement excessif.

La valeur agricole est relativement élevée à moyenne. Les différentes phases peuvent être classées en ordre de valeur décroissante de la manière suivante : Gbap1, wGbap2, Gbap2, wGbap4, Gbap4.

Les rendements sous pâture sont en général très satisfaisants, sauf en année sèche sur la phase Gbap4 exposée au sud. Sous culture les rendements sont moyens; ces sols conviennent cependant mieux pour l'orge ou l'avoine que pour le froment et la betterave.

La valeur forestière est assez variable. Sur des terrains qui ont déjà été cultivés, la végétation est vigoureuse et variée. Ces sols conviennent très bien au chêne. La valeur dépend de l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse et du degré d'altération du substrat psammitique. Par contre les bois, qui n'ont jamais été défrichés, sont souvent extrêmement pauvres. Le taillis est graduellement remplacé par la fougère-aigle ou par la myrtille. Dans le profil la dégradation se marque par la présence d'un horizon A0, ou même d'un micro-brown podzolic ou d'un micro-podzol. Un chaulage pourrait vraisemblablement remédier à cette situation. Les zones très dégradées ont souvent été enrésinées.

Série GDap: sols limoneux à charge psammitique, faiblement ou modérément gleyifiés, à horizon B textural

Les sols de cette série se différencient des sols Gbap par la présence de phénomènes de gleyification dans l'horizon B ou même dans la partie inférieure de l'horizon A2. Cette série présente un caractère complexe et groupe les séries Gcap et Gdap, dont la distinction est malaisée dans les profils à couverture limoneuse peu épaisse. Seules les phases GDap, GDap2 et wGDap2 ont été cartographiées.

Cette série est beaucoup moins répandue que la série Gbap. Elle occupe des zones très planes à drainage superficiel lent; elle se trouve également aux abords de zones de suintement. En outre il existe au milieu de zones indiquées comme Gbap de nombreuses

petites plages humides, d'ailleurs non cartographiables, qui appartiennent en fait à la série GDap. Ces plages sont bien connues des cultivateurs, qui les désignent sous le nom de « frèchaux ».

Ces sols conviennent très bien à la pâture; pour les cultures ils sont légèrement trop humides. Sous forêt ils sont à peu près équivalents aux sols Gbap. Quand ils se situent aux abords de zones de suintement ils semblent moins sujets à la dégradation superficielle.

Série Ghxp: sols limoneux à charge psammitique, fortement gleyifiés, à développement de profil non défini

Cette série, très peu fréquente, est une variante encore plus humide que la série précédente. Elle ne se trouve qu'aux abords de certains points de suintement.

Série GbBfp: sols limoneux à charge schisto-psammitique, à horizon B textural ou à horizon B structural

Cette série groupe les sols limono-caillouteux, dont la charge est formée soit d'un mélange de fragments schisteux et psammitiques, soit de roches de composition intermédiaire, psammites schisteux ou schistes grossiers. Quatre phases, distinguées d'après l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse, ont été cartographiées: GbBfp1, GbBfp2, GbBfp4 et GbBfp6. Les phases à substrat profondément altéré uGbBfp2 et uGbBfp4 sont peu fréquentes; le substrat en est constitué d'une argile sableuse micacée schistoïde de couleur grisâtre, parfois tachetée de brun vif. La texture de la couverture est le plus souvent sablo-limoneuse.

Sur terrain en faible pente on peut souvent distinguer dans les phases GbBfp1, GbBfp2 et uGbBfp2 un horizon B textural assez faiblement développé, seulement reconnaissable à la présence de coatings, dont le sommet se trouve parfois dans la partie inférieure de la couverture limono-caillouteuse. Dans les profils situés en terrain accidenté et dans les profils, où le substrat apparaît à faible profondeur, seul un horizon (B) de couleur relativement claire sépare l'horizon A1 (ou Ap) de l'horizon C ou D. Ces profils sont normalement représentés par le symbole Gbbfp.

Les sols GbBfp se développent surtout à partir des roches de la partie moyenne du Famennien et forment la transition entre les sols à charge psammitique et les sols à charge schisteuse. Ils prennent leur plus grande extension dans la partie septentrionale de

la Famenne, e.a. le long du dernier tige psammitique du Condroz et sur les plateaux de Haversin et de Ramezée.

Localement les psammites schisteux du Famennien moyen contiennent des inclusions calcaires, soit sous forme de roches à nodules calcaires, soit sous forme de grès calcaireux (macignos). Les sols qui se développent sur ces roches sont souvent légèrement plus argileux. Le substrat s'y altère en fragments schisteux ou psammitiques, empâtés dans un matériau argileux brunâtre, qui ressemble à l'argile d'altération de calcaire.

Dans le Condroz les sols GbBfp se rencontrent sporadiquement en bordure des sols Gbap, à proximité du contact avec les roches calcaires ou schisto-calcaires dinantiennes.

La série GbBfp se trouve aussi bien en terrain plat qu'en terrain accidenté. En terrain plat les phases se répartissent selon l'allure du relief de détail. En terrain accidenté, les phases GbBfp1 (assez rare) et GbBfp2 (plus fréquente) occupent les bas des versants, les creux, ainsi que les terrains en pente assez faible, surtout à exposition nord et est, tandis que les phases GbBfp4 (très répandue) et GbBfp6 (assez localisée) occupent les versants plus raides exposés au sud ou à l'ouest.

En terrain plat ces sols se trouvent aussi bien sous bois et sous pâture que sous culture. Leur valeur dépend en premier lieu de l'épaisseur de la couverture meuble. Sous culture ils conviennent surtout aux céréales peu exigeantes (avoine, épeautre, seigle). Sous pâture ils sont de valeur assez élevée (GbBfp1 et même GbBfp2) à très médiocre (GbBfp6). Sous bois leur valeur varie selon des critères analogues; toutefois les bois sont plus riches sur d'anciennes terres de culture.

Les sols GbBfp situés en terrain accidenté sont boisés. La valeur forestière dépend des conditions topographiques et de l'épaisseur de la couverture meuble. Les versants exposés au nord ou à l'est sont plus favorables que ceux exposés au sud ou à l'ouest. La présence d'inclusions calcaires influence favorablement la végétation forestière. Ces sols sont moins sensibles à la dégradation que les sols de la série Gbap.

Les sols de la série GbBfp, que l'on trouve sporadiquement dans le Condroz à proximité du contact avec les roches dinantiennes, ont une valeur sensiblement égale à celle de la série Gbap.

Série GDBfp: sols limoneux à charge schisto-psammitique, faiblement ou modérément gleyifiés, à horizon B textural ou à horizon B structural

L'extension de cette série est très limitée. Elle constitue une variante humide de la série précédente et est caractérisée par la présence d'un horizon faiblement gleyifié dans la couverture limono-caillouteuse. Elle n'a été cartographiée que sous les phases GDBfp1, GDBfp2 en uGDBfp2. La vocation naturelle de ces sols est la pâture.

Série GbBf: sols limoneux à charge schisteuse, à horizon B textural ou à horizon B structural

Cette série englobe les sols non gleyifiés à charge schisteuse. La roche en place se trouve souvent à très faible profondeur. Certains profils à couverture limoneuse peu épaisse mais relativement homogène et à substrat formé de schiste ou d'argile d'altération de schiste (fAba, fuAba, fAbB, fuAbB), ont été groupés dans cette série.

Les phases GbBf1, GbBf2, GbBf4 et GbBf6 ont été cartographiées. Les phases uGbBf2 et uGbBf4 ne se trouvent qu'assez sporadiquement, excepté sur substrat houiller, où elles sont assez fréquentes.

Dans les phases GbBf1 et GbBf2 on peut parfois distinguer un horizon Bt faiblement développé. Dans les phases GbBf4 et GbBf6 l'horizon A1 (ou Ap) repose soit directement soit par l'intermédiaire d'un mince horizon (B) de couleur relativement claire sur l'horizon D, c.-à-d. sur la roche schisteuse en place. Souvent ces profils sont d'ailleurs indiqués par le symbole Gbbf.

Les profils 28 (GbBf2) et 29 (Gbbf4) sont les exemples caractéristiques de sols appartenant à cette série.

Le plus souvent ces sols sont neutres ou faiblement acides.

Cette série prend une grande extension. Dans la Famenne schisteuse, elle englobe la quasi totalité des sols des plateaux et des pentes. Ces sols se trouvent en outre dans la dépression formant la transition entre le Condroz et l'Ardenne Condrusienne, dans le Condroz sur certains tiges à substrat schisteux namurien (Assesse, Bois-et-Borsu, Bende, Ramelot, Clavier) et dans le Sillon de la Meuse sur substrat silurien ou houiller.

La série GbBf se trouve aussi bien en terrain plat qu'en terrain accidenté. En Famenne la phase GbBf4 domine nettement, tandis que la phase GbBf6 est limitée aux endroits fortement érodés (épérons d'interfluve, crêtes escarpées, hauts de pentes); en terrain plat cette dernière phase occupe souvent des bandes étroites et allongées, où le substrat est formé de schiste grossier relativement résistant. La phase GbBf2 et moins fréquemment la phase GbBf1 se trouvent en région de plateau sur des terrains d'allure légère-

ment concave et en région accidentée au bas des pentes, dans certains creux ou sur des versants exposés au nord et à l'est. En dehors de la Famenne la répartition des phases suit à peu près les mêmes règles, mais les phases GbBf1 et GbBf2 y prennent en moyenne une plus grande extension.

Sur substrat schisteux houiller, principalement sur les tiges condrusiens, les phases uGbBf2 et uGbBf4 sont relativement fréquentes. Les sols développés à partir de ces roches contiennent souvent des fragments gréseux ou phtaniques. La phase GbBf6 correspond parfois (e.a. à Assesse) aux affleurements de phtanite.

Sur substrat silurien la charge comprend souvent des éléments gréseux provenant des roches éodévoniennes.

En Famenne le substrat est généralement très peu altéré; la valeur moyenne des sols y est moins élevée que dans les autres régions. Le plus souvent les sols s'y trouvent sous pâture ou sous bois, plus rarement sous culture. Leur valeur dépend principalement de l'épaisseur de la couverture meuble.

Les phases GbBf1 et GbBf2 portent de beaux bois; elles conviennent particulièrement au chêne et même à l'épicéa, quand elles se situent à des endroits frais (creux, bas de pente). Les phases GbBf4 et surtout GbBf6 n'ont qu'une valeur forestière médiocre ou très médiocre: les chênes y ont une croissance très lente et restent petits. Parfois on y introduit des résineux: l'épicéa, le douglas, le mélèze et aux endroits les plus pauvres le pin sylvestre. En général tous ces sols résistent très bien à la dégradation superficielle.

Quand ils se situent en terrain plat ou sur faible pente ces sols conviennent assez bien à la pâture. Les phases GbBf2 et GbBf1 sont à ce point de vue très favorablement cotées. Sur la phase GbBf4 toutefois les herbages sont assez sensibles à la sécheresse, tandis que la phase GbBf6 ne donne que des prairies très médiocres. En général ces sols nécessitent des précipitations fréquentes mais peu abondantes. Sous culture les rendements sont moyens (GbBf2) à très médiocres (GbBf6). En Famenne les parcelles situées à l'écart des agglomérations sont souvent laissées incultes. Dans cette région la tendance globale est au reboisement.

Dans les autres régions la valeur agricole et forestière des sols GbBf est en moyenne supérieure à celle que l'on peut leur attribuer en Famenne. La couverture y est moins caillouteuse et le substrat légèrement plus altéré. Toutefois la phase GbBf6 dérivée de couches phtaniques sur substrat namurien ne porte qu'un très maigre taillis; parfois même elle est dégradée en une lande à bruyère (Assesse).

Série GDBf: sols limoneux à charge schisteuse, faiblement ou modérément gleyifiés, à horizon B textural ou à horizon B structural

Cette série constitue la variante modérément humide de la série précédente. Le drainage imparfait se marque surtout par une teinte de fond qui tend vers le brun pâle ou vers le gris. La couleur de l'horizon A1 (ou Ap) varie entre le brun grisâtre foncé (10 YR 4/2) et le brun grisâtre (2.5 Y 5/2). L'horizon (B) sous-jacent est brun grisâtre à brun jaunâtre clair (2.5 Y 5/2 à 6/4), généralement très faiblement tacheté. Dans certains profils on peut distinguer un horizon Bt peu net. La distinction entre les séries GcBf et GdBf, qui sont groupées sous le symbole GDBf, est en pratique très malaisée. Les phases GDBf1, GDBf4, GDBf2, uGDBf2 et uGDBf4 ont été cartographiées.

Pour la commodité de la représentation cartographique certains profils à couverture limono-argileuse non caillouteuse, reposant sur de l'argile schistoïde ou sur du schiste en place, à développement de profil peu net (EDxy, fEDx) ont été groupées avec la série GDBf.

Dans les phases uGDBf2 et uGDBf4 le sommet du schiste est altéré sur une épaisseur généralement faible (20 à 30 cm) en une argile schistoïde gris clair, tachetée de brun vif.

La série GDBf prend beaucoup moins d'extension que la série GbBf. Elle ne se trouve qu'aux endroits à drainage externe lent. Dans le Condroz elle est assez fréquente sur les sommets des tiges à substrat namurien.

La valeur de ces sols est en premier lieu déterminée par l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse. Leur vocation naturelle est la pâture. Ils sont peu sensibles à la sécheresse, mais souffrent vite d'un excès d'humidité. Les chênaies sur GDBf sont parfois très belles; la végétation n'y présente pas de traces de dégradation.

Série G1xf: sols limoneux à charge schisteuse, fortement ou très fortement gleyifiés, à développement de profil non défini

La série G1xf groupe les sols limoneux à charge schisteuse à drainage défavorable. Les profils ont une couleur de fond grisâtre uniforme; les taches brun vif sont en général petites et peu nombreuses.

En principe cette série présente un caractère complexe, groupant les séries Ghxf et G1xf. Toutefois la distinction entre ces deux séries

est en pratique très peu nette et uniquement basée sur de faibles nuances de couleur. Les phases GIXf1, GIXf2, GIXf4, uGIXf2 et uGIXf4 ont été cartographiées. Pour des raisons pratiques certains sols peu profonds de texture limono-argileuse à drainage défavorable ont été groupés avec cette série (EIXy, fEIX). Le profil 33 est un exemple d'un sol cartographié comme uGhxf2.

Ces sols sont peu fréquents dans la région étudiée. Ils occupent des plages à drainage superficiel lent ou très lent. Le plus souvent ils se trouvent sous pâture. Celles-ci sont en général de qualité moyenne à médiocre. Leur valeur dépend surtout de l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse ou limono-argileuse. Ces sols souffrent rapidement d'un excès d'humidité.

Les forêts sur GIXf semblent en général assez vigoureuses.

Série GbBr: sols limoneux à charge schisto-gréseuse, à horizon B textural ou à horizon B structural

Dans la série GbBr sont groupés les sols limono-caillouteux à charge schisto-gréseuse, dont le substrat est constitué de grès, de quartzite, de psammite, de conglomérat ou de schiste. Ces différentes roches alternent en bancs d'épaisseur réduite. Parfois le substrat est constitué de matériaux argileux ou argilo-sableux formés par altération de ces roches. Certains sols, très peu fréquents d'ailleurs, à couverture limoneuse non caillouteuse peu épaisse et à substrat schisto-gréseux plus ou moins altéré (rAba et ruAba) ont été groupés dans cette série.

Aux quatre phases distinguées d'après l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse (GbBr1, GbBr2, GbBr4 et GbBr6) s'ajoutent la phase peu profonde à substrat profondément altéré (uGbBr2) et la phase superficielle à substrat profondément altéré (uGbBr4). Dans ces deux dernières phases le substrat est constitué d'une argile schistoïde, dans laquelle sont parfois empâtés des fragments de grès ou de quartzite faiblement altérés.

Cette série prend une grande extension en bordure des plateaux et sur les versants de l'Ardenne Condrusienne sur substrat couvinien ou éodévotionien, ainsi que dans le bassin de Namur sur les roches namuriennes appartenant à l'assise d'Andenne.

Sur les terrains en faible pente on peut distinguer dans le profil la présence d'un horizon B textural faiblement marqué, souvent reconnaissable à la présence de coatings argileux et à la structure polyédrique. Dans les profils sur forte pente seul un horizon (B) sépare l'horizon A1 (ou Ap) de l'horizon CD (ou D); ces profils ont été indiqués comme Gbbr. Pour la commodité de la représen-

tation cartographique certains sols subsquelettiques ont été cartographiés comme GbBr6 ou GbBr4. Beaucoup de profils dérivés de roches éodévoniennes et couviniennes ont une couleur brun rougeâtre. Localement les profils GbBr présentent des phénomènes de podzolisation superficiels.

Les profils 31 et 32 appartiennent à la série GbBr (respectivement GbBr2 et Gbbr6).

En terrain accidenté la répartition des diverses phases suit les mêmes règles que dans les séries GbBfp, GbBf et Gbbp. En terrain sur pentes faibles les phases se répartissent selon l'allure du relief de détail. Dans les zones de culture la phase GbBr4 est relativement plus fréquente; elle dérive par troncature de la phase GbBr2.

En terrain plat la série GbBr porte des pâtures de valeur assez élevée (GbBr1, uGbBr2), moyenne (GbBr2, uGbBr4) ou médiocre (GbBr4). En général ces sols conviennent moins à la culture. Les bois en terrain plat sont le plus souvent très pauvres, n'ayant jamais été défrichés antérieurement. Sur forte pente la série GbBr est normalement boisée. La valeur forestière dépend de la situation topographique et de la profondeur de la couverture limono-caillouteuse. Les pentes exposées au nord et à l'est ainsi que les fonds relativement encaissés à microclimat frais sont les plus favorables.

Série GDBr: sols limoneux à charge schisto-gréseuse, faiblement ou modérément gleyifiés, à horizon B textural ou à horizon B structural

Cette série de caractère complexe groupe les séries GcBr et GdBr, variantes modérément humides de la série précédente. Les phases GDBr1, GDBr2, GDBr4, uGDBr2 et uGDBr4 ont été cartographiées. Les deux dernières (phases à substrat profondément altéré) prennent une extension beaucoup plus importante que dans la série GbBr.

Cette série se localise surtout en bordure des plateaux de l'Ardenne Condrusienne, où elle forme la transition vers les sols limoneux homogènes gleyifiés; d'assez nombreux profils à couverture limoneuse non caillouteuse peu épaisse y ont d'ailleurs été inclus (ruAca, ruAda).

Très localement ces profils se trouvent au bas des pentes, le plus souvent comme phase GDBr1 ou GDBr2. Sur substrat namurien la série GDBr est très peu fréquente.

La partie supérieure de la couverture limono-caillouteuse présente nettement les caractères des horizons superficiels (A0, A1

et A2) des sols lessivés; dans la partie inférieure on peut souvent distinguer un horizon Bt assez net.

La vocation naturelle de ces sols est la pâture. Leur valeur dépend surtout de l'épaisseur de la couverture limoneuse ou limono-caillouteuse. Ils conviennent moins à la culture. Les bois sont généralement de valeur médiocre; parfois on y a introduit des résineux, normalement du pin sylvestre.

Série G I x r : sols limoneux à charge schisto-gréseuse, fortement ou très fortement gleyifiés, à développement de profil non défini

Cette unité cartographique englobe les séries Ghxr et Gixr, variantes les plus humides des sols à charge schisto-gréseuse. Certains profils à couverture limoneuse non caillouteuse peu épaisse (ruAha, ruAia, ruAhx et ruAix) y ont été inclus. Quoique dans certains profils un horizon Bt puisse être distingué, les phénomènes de gleyification constituent la caractéristique prédominante.

Les phases uG I x r 2 et uG I x r 4 sont de loin les plus fréquentes, mais localement on trouve également les phases G I x r 1, G I x r 2 et G I x r 4.

L'économie en eau est très irrégulière : ils sont alternativement trop secs et trop humides. Le profil 21 en fournit un exemple tout à fait caractéristique.

Les sols G I x r se localisent uniquement en bordure des plateaux de l'Ardenne Condrusienne.

Les pâtures et a fortiori les terres de culture sur G I x r sont de qualité médiocre, surtout par suite de l'économie en eau défavorable. Les bois y sont également très pauvres; souvent ils se composent d'un taillis de chêne et de bouleau, envahi par la molinie. Seul le pin sylvestre peut être introduit.

Série w G b B r : sols limoneux à charge schisto-gréseuse, à horizon B textural ou à horizon B structural; substrat argilo-sableux débutant à faible profondeur

Série k u G b B r : sols limoneux à charge schisto-gréseuse, à horizon B textural ou à horizon B structural; substrat d'argile d'altération de calcaire débutant à faible profondeur

Dans ces séries la couverture limoneuse, dont la charge est essentiellement composée de roches schisto-gréseuses couviniennes ou éodévoniennes, repose sur un substrat argilo-sableux ou argilo-calcaire. Ces séries se localisent dans les minces bandes calcareuses méso- ou néodévoniennes, qui alternent le long de la bordure méridionale de l'Ardenne Condrusienne avec des bandes schisto-gréseuses couviniennes (e.a. à Rotheux et à Plainevaux). Dans la série wGbBr le substrat est formé de dépôts tertiaires conservés dans des poches de dissolution de la roche calcaire.

Les phases wGbBr2, wGbBr4, kuGbBr2 et kuGbBr4 ont été cartographiées. Les profils kuGbBr se trouvent presque toujours sous pâture; ils conviennent d'ailleurs parfaitement à cette affectation et sont à peu près équivalents aux sols GbBK. Les profils wGbBr sont plutôt comparables aux sols Gbax.

Série Gbat: sols limoneux à charge graveleuse, à horizon B textural

Dans les profils de cette série la couverture contient une charge constituée d'éléments graveleux, provenant le plus souvent des dépôts de terrasses ou parfois (e.a. sur les planchettes de Tavier et d'Esneux) de certaines formations graveleuses plus anciennes, vraisemblablement tertiaires. La couverture limono-caillouteuse repose normalement sur les dépôts de terrasses, c.-à-d. sur les matériaux argilo-sableux contenant une proportion variable de gravier. Parfois le substrat est constitué d'une roche paléozoïque assez fortement altérée ou par un dépôt argilo-sableux d'âge tertiaire. Ce dernier cas, fréquent sur la planchette d'Esneux, a été indiqué par le symbole wGbat.

Les profils de la série Gbat présentent d'assez notables variations. Le plus souvent toutefois on peut distinguer un horizon Bt soit dans la partie inférieure de la couverture limoneuse, soit dans les dépôts de terrasses mêmes.

Cette série se localise en bordure des niveaux de terrasses dans les vallées de la Meuse, de l'Ourthe, de l'Amblève et de la Vesdre.

Trois phases ont été cartographiées: Gbat1, Gbat2 et Gbat4; ces phases se répartissent selon l'allure du relief de détail.

La valeur agricole dépend surtout de l'épaisseur de la couverture limono-caillouteuse. Sous pâture les rendements sont élevés (Gbat1) à moyens (Gbat4). Les terres de culture sur Gbat, d'ailleurs peu nombreuses, sont de valeur moyenne. Ces sols ne se trouvent pratiquement jamais sous bois.

Série GDat: sols limoneux à charge graveleuse, faiblement ou modérément gleyifiés, à horizon B textural

Cette série, très peu fréquente, groupe les profils caractérisés par des phénomènes de gleyification faiblement (Gcat) ou modérément (Gdat) développés. Sur la planchette d'Esneux la série wGDat a été reconnue. Ces sols donnent des pâtures de bonne qualité; ils ne se trouvent que très rarement sous culture, pratiquement jamais sous bois.

Série Gbao: sols limoneux à charge de dragées de quartz, à horizon B textural

Cette série groupe les profils, dont la couverture limoneuse contient une charge de dragées de quartz, dérivée des dépôts *Onx*. Ces dépôts présentent à leur sommet un paléosol rougeâtre important de texture argilo-sableuse, comme p.ex. dans le profil 15. L'horizon Bt du sol lessivé se développe dans le sommet du paléosol. Les horizons superficiels présentent souvent des phénomènes de podzolisation secondaires.

L'extension de cette série est assez limitée; elle n'existe qu'à certains endroits situés en bordure des plateaux de l'Ardenne Condrusienne au sud de Liège.

Deux phases ont été cartographiées : Gbao2 et Gbao4.

Cette série fournit des pâtures de qualité moyenne. Sous forêt la végétation est généralement très pauvre et constituée par un taillis de chêne et de bouleau, envahi par la fougère, par la myrtille et même par la bruyère. On y plante le pin sylvestre.

Série GDao: sols limoneux à charge de dragées de quartz, faiblement ou modérément gleyifiés, à horizon B textural

Cette série, d'ailleurs peu fréquente, groupe les profils, qui se différencient de la série précédente par un gley faiblement (Gcao) ou modérément (Gdao) prononcé. Le drainage défavorable est dû à la présence d'un paléosol argilo-sableux imperméable à faible profondeur. Au point de vue valeur agricole et forestière cette série ne diffère pas sensiblement de la précédente.

3. Complexes

Certaines zones, où la constitution des sols varie fortement sur de courtes distances, ont été cartographiées comme complexes.

A-GbB: complexe de sols limoneux et de sols limono-caillouteux à horizon B textural ou à horizon B structural

Cette unité complexe a été cartographiée dans des zones, où se trouvent, à côté de sols limoneux et de sols limono-caillouteux typiques, des sols moyennement profonds et profonds de texture limoneuse, sablo-limoneuse ou limono-argileuse, contenant une proportion variable mais généralement faible d'éléments caillouteux. Le plus souvent les plages A-GbB correspondent à des zones, où des dépôts de solifluxion, souvent composés de matériaux d'origine diverse, ont été accumulés sur des épaisseurs assez considérables. Très souvent les éléments de la couverture solifluée ne proviennent pas — tout au moins en grande partie — du substrat local. Ces dépôts sont souvent accumulés sur de longues pentes douces situées au pied de versants relativement raides.

Dans le Condroz des dépôts se trouvent e.a. sur les zones à substrat calcaireux situées en contrebas de versants à substrat schisto-gréseux ou schisteux namurien ou à substrat psammitique famennien. En bordure de l'Ardenne et de l'Ardenne Condrusienne des dépôts de solifluxion à charge schisto-gréseuse provenant des roches couviniennes ou éodévoniennes recouvrent, souvent en nappes épaisses, les zones à substrat calcaireux, e.a. à Xhoris, Harzé et Aywaille. Le plus souvent le substrat n'est pas atteint à la sonde.

Certains de ces sols présentent un développement de profil tout à fait comparable à celui des sols limoneux homogènes avec e.a. un horizon Bt typique. En d'autres cas le développement de profil est très peu net, caractérisé seulement par la présence d'un horizon (B). Ceci pourrait s'expliquer par une mise en place relativement tardive de ces dépôts, p.ex. durant la période tardiglaciaire.

En général la valeur agricole de ces sols est assez élevée; parfois même elle se rapproche de celle des sols limoneux homogènes.

A - GDB : complexe de sols limoneux et de
sols limono-caillouteux faiblement
ou modérément gleyifiés à horizon
B textural ou à horizon B structural

Cette variante légèrement humide de l'unité précédente est caractérisée par la présence de phénomènes de gleyification faiblement ou modérément marqués. A tout autre point de vue ces deux unités sont entièrement comparables.

A - S : complexe de sols limoneux et limono-
sableux

Ce complexe englobe les zones où le sable tertiaire se trouve en surface ou enfoui sous un mince dépôt de couverture. La couche

superficielle de ces sols peut être de texture limono-sableuse (S), sablo-limoneuse légère (P), sablo-limoneuse (L) ou limoneuse (A). Au point de vue développement de profil ces sols appartiennent le plus souvent au groupe des sols lessivés. L'horizon Bt se présente soit comme un seul horizon continu dans la partie inférieure de la couverture et dans le sommet du sable tertiaire, soit, si la couverture est absente ou très mince, dans la partie supérieure du sable tertiaire sous la forme de plusieurs bandes parallèles, épaisses de 5 à 10 cm, distantes de 10 à 15 cm, séparées par des bandes présentant les caractéristiques de l'horizon C. La zone où de telles bandes alternent peut dépasser une épaisseur de deux mètres. Le profil 26 en fournit un exemple typique.

Parfois il existe au sommet du sable tertiaire un paléosol plus ou moins tronqué, souvent de couleur jaunâtre ou rougeâtre. Dans ce paléosol il est difficile de distinguer les phénomènes pédogénétiques actuels. Ces sols ont été déterminés au sondage comme « sols à développement de profil non défini ». Au-dessus d'un paléosol bien développé la mince couverture peut présenter des phénomènes de gley peu marqués, principalement quand elle est de texture limoneuse, comme p.ex. dans le profil 16. Dans le complexe A-S sont donc rangés des profils déterminés comme Sba, Pba, Sbx, Pbx, sPba, sPbx, sLba, sLbx, sAba, wAba, wAca, wAda.

Les plages cartographiées comme A-S n'ont qu'une extension assez limitée. Elles se localisent au-dessus de poches de dissolution de calcaire, comblées par du sable tertiaire, mais non couvertes d'argile à silicite. Une assez grande plage A-S occupe une partie du plateau aux environs de Modave, dans l'interfluve entre la Bonne et le Hoyoux.

La valeur de ces sols, tant sous forêt que sous culture ou sous pâture, est essentiellement variable. Les sols limono-sableux sont de valeur moyenne, les sols limoneux peu profonds de valeur assez élevée.

B. SOLS DES VALLEES ET DES DEPRESSIONS

1. Sols sur matériaux limoneux ou limono-caillouteux (sans développement de profil)

Ce premier groupe englobe la quasi totalité des sols des vallées et des dépressions, c.-à-d. tous les sols comportant une couverture d'origine alluviale ou colluviale d'âge récent d'au moins 40 cm d'épaisseur. Les dépôts alluviaux ou colluviaux ne présentent pas de développement de profil.

Sur la plupart des planchettes les sols sur matériaux limoneux et les sols sur matériaux limono-caillouteux ont été groupés en

séries complexes : A-Gbp, A-GDp, A-GFp, A-Ggp. La distinction en phases sur les cartes au 20 000^e reflète certaines variations de texture (cf. Chapitre II, paragraphe IV B). Ces phases n'ont pas de symbole particulier. La phase peu caillouteuse groupe les profils Abp, ADp, AFp, Agp, exceptionnellement des profils Lbp et LDp, EFp ou Egp; la phase caillouteuse groupe les profil Gbp, GDp, GFp et Ggp. La phase à charge argilo-schisteuse inclut des profils Gbpf, GDpf, GFpf, Ggpf, EFp et Egp.

Sur les cartes de détail diverses autres phases ont été distinguées :

- la phase à horizon B textural enfoui à faible profondeur, indiquée par le symbole suffixe —(c), où sous la couverture colluviale l'on trouve un horizon B textural entre 40 et 80 cm,
- la phase à horizon B textural enfoui à profondeur moyenne, indiquée par le symbole suffixe —1, où l'horizon Bt enfoui débute entre 80 et 125 cm,
- la phase profonde, indiquée par le symbole suffixe —0, où la couverture alluviale ou colluviale atteint une épaisseur de plus de 125 cm,
- la phase à substrat non défini à faible profondeur, indiquée par le symbole préfixe x—, où un substrat non limoneux se trouve entre 40 et 80 cm de profondeur,
- la phase moyennement profonde, indiquée par le symbole préfixe (x)—, où un substrat non limoneux se trouve entre 80 et 125 cm de profondeur.

La phase profonde est de loin la plus fréquente. Près de l'amorce et en bordure des dépressions colluviales la phase à horizon B textural enfoui à faible profondeur prend une certaine extension. Les autres phases sont plutôt exceptionnelles. La nature du substrat peut dans les deux dernières phases être précisée en remplaçant le symbole x par le symbole de substrat adéquat (r, k, f, s, u, v, etc.).

Les alluvions sont en majeure partie de texture limoneuse. Certains dépôts graveleux (Gbpt), sablo-limoneux ou limono-sableux à substrat graveleux (gLbp et gSbp) sont inclus dans la phase caillouteuse.

Parfois certaines alluvions limoneuses deviennent plus argileuses en profondeur. Une phase spéciale, indiquée par le symbole suffixe —y, en indique l'extension.

A - G b p : c o m p l e x e d e s o l s s u r m a t é r i a u x l i m o n e u x o u l i m o n o - c a i l l o u t e u x

Ce complexe groupe les sols alluviaux et colluviaux à drainage favorable. L'épaisseur des dépôts alluviaux et colluviaux dépasse généralement 125 cm.

Les profils 36 (Abp0) et 37 (Abp1) appartiennent à cette série. Les sols A-Gbp, surtout sous la phase peu caillouteuse, prennent une grande extension dans les dépressions sèches, principalement sur les plateaux à substrat calcaireux; ils dominent également dans les plaines alluviales de la Meuse, de l'Ourthe, de la Vesdre et de l'Amblève, où toutefois la phase caillouteuse est plus fréquente. Dans les profils Abpy une couverture alluviale de texture limoneuse légère repose en profondeur sur un dépôt également d'origine alluviale, mais de texture limoneuse lourde et d'âge probablement plus ancien.

En général la valeur agricole de ces sols est élevée. Dans les dépressions sèches largement évasées des plateaux condrusiens ils donnent d'excellents rendements tant sous pâture que sous culture. Ils conviennent surtout pour les céréales, quoique le danger de verse y soit assez sérieux. De par leur situation topographique ces sols ne sont pas sensibles à la sécheresse. Par contre un afflux exagéré d'eau, même de caractère tout à fait temporaire, peut détériorer la structure de la couche arable.

Dans les vallons étroits et relativement encaissés les sols A-Gbp ne conviennent pas à la culture ni parfois même à la pâture par suite de leur situation topographique défavorable.

Dans la phase à charge argilo-schisteuse les matériaux colluviaux sont criblés de petits éclats de schiste. Ces sols conviennent à la pâture et dans une moindre mesure à la culture. L'extension de cette phase est toutefois limitée à des bandes étroites de faible longueur.

De par leur origine les sols colluviaux se trouvent surtout dans les zones de culture. Les bois qui ont été replantés sur ces sols sont cependant très beaux; surtout l'épicéa semble s'y accommoder parfaitement.

Dans les vallées de l'Ourthe, de l'Amblève et de la Vesdre les sols A-Gbp fournissent des pâtures de très bonne qualité. Dans la vallée de la Meuse ils sont encore en grande partie sous culture. Les rendements y semblent excellents.

Par contre dans les vallées très encaissées, comme dans celle du Hoyoux, la situation topographique influence défavorablement la valeur de ces sols.

A-G Dp: complexe de sols faiblement ou modérément gleyifiés sur matériaux limoneux ou limono-caillouteux

Ce complexe inclut des sols d'origine colluviale ou alluviale faiblement ou modérément gleyifiés (Acp, Gcp, Adp, Gdp). Il est moins répandu que le précédent.

Le profil 38 a été cartographié comme Adp.

Les sols A-GDp se trouvent aussi bien dans les vallées que dans les dépressions des plateaux. Dans le premier cas la texture est souvent plus lourde; parfois même les alluvions deviennent en profondeur franchement argileuses (uAdp).

Les variantes relativement sèches peu caillouteuses (Acp), situées dans de larges dépressions, conviennent encore à la culture. Les variantes plus humides (Adp) donnent de bons rendements en année sèche ou quand elles sont drainées artificiellement. Ces appréciations sont également valables pour les sols des grandes plaines alluviales. La vocation naturelle de ces sols est toutefois la pâture. Les résultats y sont excellents.

La valeur peut également diminuer par suite des conditions topographiques défavorables : situation dans un fond étroit et encaissé.

En général les sols A-GDp conviennent à la plantation d'épicéas.

A - G F p : complexe de sols fortement ou très
fortement gleyifiés sur matériaux
limoneux ou limono-caillouteux,
éventuellement à horizon réduit

Dans ce complexe sont inclus tous les sols alluviaux et colluviaux à drainage défavorable. Quatre classes de drainage ont été groupées : les sols fortement et très fortement gleyifiés avec ou sans horizon réduit (classes h, i, e et f). Souvent ces sols sont influencés par une nappe phréatique permanente.

Le complexe A-GFp domine dans les vallées de moyenne importance sur substrat peu perméable (schiste, psammite, complexe schisto-gréseux). Dans les vallées principales il occupe des zones relativement éloignées du cours de la rivière.

Dans les dépressions colluviales ces sols dominent sur substrat schisto-gréseux en Ardenne Condrusienne; ils sont fréquents en Famenne sur substrat schisteux et dans le Condroz sur substrat psammitique; dans les zones à substrat calcaireux ils marquent l'emplacement des zones de résurgence ou se localisent en aval des points de suintement situés à proximité du contact entre les calcaires et les psammites.

Dans les vallées étroites et dans les dépressions colluviales de la Famenne les matériaux contiennent de nombreux petits éclats de schiste. Dans les grandes vallées le complexe A-GFp inclut des profils de texture argileuse (Eep, Efp).

Le profil 39 a été cartographié comme Afp.

Les sols du complexe A-GFp sont normalement trop humides

pour les cultures. Sous pâture les variantes relativement peu humides (Ahp, dans une moindre mesure Aip et Aep) donnent de bons rendements, surtout en année sèche. La qualité des prairies sur les variantes humides (principalement Afp) est médiocre. Les herbages se détériorent facilement par suite du piétinement du bétail. En général tous ces sols peuvent être considérablement améliorés par drainage.

En Famenne les vallées étroites et encaissées, souvent bordées de bois et situées sur A-Gfp, qui pour la plupart avaient été aménagées en pâtures au temps où cette région était encore essentiellement vouée à la culture, sont à l'heure actuelle presque toutes reboisées, de préférence avec de l'épicéa, qui s'adapte très bien sur ces sols.

A-Ggp: complexe de sols réduits sur matériaux limoneux ou limono-caillouteux

Ce complexe groupe des sols colluviaux et alluviaux extrêmement humides; l'horizon réduit se trouve immédiatement sous l'horizon Ap, souvent de couleur foncée. Parfois on trouve en profondeur des matériaux tourbeux.

Ces sols sont très marécageux et ne conviennent ni à la pâture ni au boisement. Le plus souvent ils sont incultes. L'aulne et le saule y dominent. Dans certaines pâtures il existe de petites plages A-Ggp, souvent submergées et immédiatement reconnaissables à leur végétation hygrophile.

2. Sols sur matériaux tourbeux

V: sols sur matériaux tourbeux

Ces sols n'ont qu'une extension extrêmement réduite dans la région étudiée; ils ne couvrent qu'une superficie de quelques hectares, e.a. près du Moulin de Scy à la source du Bocq et près du Moulin de Biron à la source du Biron. Dans les deux cas ils marquent l'emplacement d'importantes zones de résurgence.

Le terrain y est très marécageux; la végétation se compose d'aulnes, de saules et de roseaux. La couche superficielle se compose d'une tourbe spongieuse et impure, qui passe en profondeur à une vase bleuâtre ou grisâtre. Ces zones ont souvent été aménagées en étangs. Leur valeur agricole est quasi nulle.

3. Sols de vallée à développement de profil

Série AbB: sols limoneux à horizon B textural ou à horizon B structural

Ces profils sont caractérisés par un horizon B très net, fortement structuré, à coatings humifères bien développés. Le profil 40 en donne un exemple typique.

Ces sols se trouvent localement au milieu de la plaine alluviale de la Meuse, où ils occupent normalement les parties élevées du microrelief. Le plus souvent ils se trouvent sous culture; leurs rendements sont très élevés et peuvent même dépasser ceux obtenus sur les meilleurs sols (Aba) de la région condrusienne.

Série gLbb: sols sablo-limoneux à horizon B
structural; substrat graveleux
débutant à faible profondeur

Ces sols se différencient des précédents par leur texture plus légère, par leur substrat graveleux et par leur développement de profil moins nettement marqué.

La série gLbb a été cartographiée sur la planchette d'Esneux, dans le méandre de Han (Esneux) sur une basse terrasse de l'Ourthe.

Les rendements tant sous pâture que sous culture sont élevés.

C. SIGNES SPECIAUX

Certains accidents topographiques importants au point de vue de la constitution des sols ont été indiqués sur les cartes au 20 000^e par des signes conventionnels.

1. Ravins

Le tracé des ravins est indiqué par un trait épais et continu. Ces ravins sont le plus souvent creusés par de petits cours d'eau temporaires ou permanents; parfois ils sont secs. Ils se trouvent principalement à proximité des vallées principales assez fortement encaissées. Leur profil transversal présente une allure en V. Les phénomènes de creusement sont nettement dominants par rapport aux phénomènes d'alluvionnement. Leur pente longitudinale est relativement faible, sauf pour les ravins secs, où elle peut atteindre des valeurs élevées.

En Famenne ces ravins forment un réseau très dense, principalement le long de la bordure septentrionale de cette région. Ils sont également très nombreux en Ardenne Condrusienne et dans le Sillon de la Meuse. Par contre dans le Condroz ils sont beaucoup moins fréquents et se localisent à proximité immédiate des grandes vallées. Parfois ces ravins ont été recreusés dans la partie d'aval des dépressions colluviales. Souvent ils raccordent les dépressions colluviales des plateaux et les vallées fortement encaissées. Ces ravins

peuvent traverser des zones où les sols sont relativement profonds; ils ont été érodés dans des dépressions où des dépôts de solifluxion relativement épais avaient été accumulés antérieurement. Les abords de ces ravins jouissent d'un microclimat très favorable à la végétation forestière.

2. Dolines

Les dolines et effondrements divers dus à des phénomènes karstiques ont été indiqués sur les cartes par un triangle noir. Leurs dimensions sont essentiellement variables (quelques mètres carrés à quelques ares). Parfois leur contour est assez irrégulier, en d'autres cas ils forment une dépression en forme d'entonnoir ou une dépression circulaire à fond plat. Ces phénomènes se poursuivent dans les conditions actuelles; les agriculteurs essaient de combler les effondrements au fur et à mesure de leur formation. De petits cours d'eau s'engouffrent parfois dans ces dolines, qui sont alors désignées sous le nom local de « chantoir ». Les grandes dolines sont le plus souvent boisées; les petites sont généralement englobées dans les pâtures ou dans les terres de culture.

Les dolines se localisent aussi bien dans les vallées et dans les dépressions colluviales que sur les plateaux. Elles sont plus fréquentes sur les calcaires dévoniens que sur les calcaires dinantiens. Quoiqu'elles existent également en plein milieu des plateaux, elles se trouvent pour la plupart à des endroits situés non loin des grandes vallées (Bomal, Xhoris, Aywaille, Harzé, Comblain-au-Pont, Remouchamps, Anthisnes, Forêt, Chaudfontaine, Plainevaux).

D. SOLS ARTIFICIELS

O B : z o n e b â t i e

Ont été cartographiés comme zone bâtie les agglomérations, les fermes et les châteaux isolés, ainsi que les jardins, les petits vergers, les terrains remaniés et les parcs attenants, les terrains industriels, les terrains de sport, les parcs publics et les cimetières.

O E : f o s s e s d ' e x t r a c t i o n

Sous cette rubrique ont été rangées les carrières, les sablières et les exploitations de terre plastique ainsi que les remblais, déblais, terrils, ateliers et chantiers attenants.

Les carrières sont très nombreuses, mais pour la plupart aban-

données. L'exploitation s'est concentrée dans les sièges importants et bien outillés, favorablement situés par rapport aux voies de communication ou produisant des matériaux de qualité supérieure dans des conditions de gisement avantageuses.

Les psammites et les calcaires ont été exploités en de nombreux endroits de la région; les grandes carrières de psammite en activité se situent dans les vallées de l'Ourthe, du Hoyoux et du Bocq. Les principales carrières de calcaire exploitent le calcaire crinoïdique du Tournaisien, dit « petit granit » (Anthisnes, Comblain-au-Pont, Sprimont, Les Avins). A Ciney sont établis des fours à chaux. L'exploitation des calcaires dévoniens est pratiquement abandonnée.

Les quartzites namuriens sont extraits dans la région d'Andenne. Les carrières exploitant les grès, quartzites et conglomérats éodévonien ou couviniens sont en général peu importantes; elles ont cessé toute activité, sauf dans la région du Hoyoux.

Les principales sablières se situent dans la région de Boncelles; elles fournissent du sable fin argileux, surtout destiné à la métallurgie. Dans le Condroz il existe de nombreuses petites sablières, qui exploitent les dépôts des poches de dissolution dans le calcaire et dont les produits sont destinés aux besoins locaux.

Aux environs d'Andenne et d'Ohey les argiles réfractaires (terres plastiques) sont exploitées en de nombreux endroits, parfois à ciel ouvert, plus souvent en galerie. Beaucoup de gisements sont exploités de façon intermittante.

Les carrières et les sablières abandonnées sont généralement reboisées ou laissées incultes. L'emplacement d'anciennes fosses de terre plastique est souvent occupé par un étang.

OH: terrils

Seuls les terrils de charbonnage ont été cartographiés comme OH. Ils se situent pour la plupart dans la région liégeoise et sont souvent enclavés dans les agglomérations. Il existe également de petits terrils dans la région d'Andenne et aux environs de Clavier.

ON: remblais

Les terrains remblayés n'ont qu'une extension très limitée dans la région étudiée.

OT: terrains remaniés

Dans ces terrains la composition des couches superficielles est à ce point modifiée, qu'il est impossible d'y reconnaître le profil de sol primitif. Sous cette rubrique ont été cartographiés les terrains

profondément remaniés situés aux abords des agglomérations, les parcs, les étangs avec remblais et déblais avoisinants, les abords d'anciennes exploitations de minerai (Heure, Dolembreux), les terrains remaniés superficiellement pour l'extraction de pierres, les installations de captage d'eau, les briqueteries abandonnées (Ciney, Neuville-en-Condroz, Saint-Séverin). La valeur de ces sols est essentiellement variable.

VI. LES CLASSIFICATIONS DES SOLS APPLIQUEES A DIVERS PROBLEMES PRATIQUES

Une classification des sols établie dans un but pratique déterminé ne doit pas nécessairement tenir compte de toutes les subdivisions distinguées sur la carte pédologique. Certains sols, parfois génétiquement ou morphologiquement très différents, peuvent être considérés comme équivalents dans une telle classification.

Pour cette raison on établit à partir des cartes pédologiques proprement dites des cartes dérivées, qui fournissent immédiatement des renseignements pratiques au lecteur, sans que ce dernier doive se livrer personnellement à un travail d'interprétation parfois ardu. Il est également utile d'établir des tableaux donnant la clef pour l'interprétation aisée de ces cartes en vue des principales applications. Les classifications pratiques proposées dans ce paragraphe sont données à titre d'exemple.

A. CLASSIFICATIONS AGRONOMIQUES ET FORESTIERES

La classification, qui intéresse surtout l'agronome et le forestier, a trait à la capacité de production des sols. Il est évident que l'aptitude d'un même sol peut notablement varier selon l'affectation que l'on lui destine. Le tableau 5 donne une appréciation de l'aptitude des principales unités cartographiques de la région étudiée pour la pâture, pour les diverses cultures usuelles, ainsi que pour le chêne et l'épicéa. Les sols ont été groupés pour chaque affectation en cinq classes d'aptitude :

- 1 : sols très aptes,
- 2 : sols aptes,
- 3 : sols assez aptes,
- 4 : sols peu aptes,
- 5 : sols inaptes.

Les unités marquées d'un astérisque se trouvent parfois dans des conditions topographiques (fortes pentes, vallées ou dépressions encaissées), qui influencent l'aptitude de ces unités pour les cultures et la pâture dans un sens défavorable. Sous bois ces restric-

TABLEAU 5

CLASSES D'APTITUDE

Série ou phase	Pâturage	Orge Froment	Seigle Avoine Epeautre	Betteraves	Luzerne	Chêne	Epicéa
Aba	1	1	1	1	1	1	1
AbB	2	1	1	2	1	1	2
Aca	1	1	1	1—2	2	1	1
Ada	1	1—2	1—2	2	3	1	1
Aha	1	2	2	2—3	3—4	1	1
Aia	1—2	3	3	3—4	4—5	1—2	1
Gbbk2*	2—3	3—4	3—4	3—4	1—2	1—2	2
Gbbk4*	3—4	4—5	4—5	4—5	2—3	2—3	3
Gbbk6*	4—5	5	5	5	2—4	4	4
GbBK2	1	1	1—2	1	1	1	2
GbBK4	2—3	2—3	2—3	3	1—2	1—2	2—3
GbBkf2*	2	2	2	2—3	1—2	1—2	2
GbBkf4*	3	3	3	4	2	2—3	3
Gbax2	2	2	2	2—3	2—3	1—2	2
Gbax4	2—3	3	3	3	3	2—3	3
GDax	2	2—3	3	3	3	1—2	2
Gbbp2*	3	3—4	3	4	2—3	2—3	3
Gbbp4*	4	4—5	3—4	5	3	3—4	3—4
Gbap1	2	2	1—2	2—3	1—2	1—2	2
Gbap2	2—3	3	2	3	2	1—2	2—3
Gbap4	3	3—4	2—3	3—4	2—3	2—3	3
wGbap2	2	2—3	1—2	2—3	2	1—2	2
wGbap4	2—3	3	2	3	2—3	2—3	2—3
GbBfp2*	2—3	3—4	3	3—4	2—3	2	2—3
GbBfp4*	3—4	4	3—4	4	3	3	3—4
GbBf1*	2	2	2	2—3	2	1—2	1—2
GbBf2*	3	3—4	2—3	3—4	2—3	2—3	2—3
GbBf4*	3—4	4	3—4	4	3—4	3—4	3—4
GbBf6*	4—5	5	4—5	5	4	4—5	4—5
GDBf1	2	2—3	2—3	2—3	3	1—2	1—2
GDBf2	3	3—4	3—4	3—4	4	2—3	2
GDBf4	3—4	4	4	4	4—5	3—4	3
uGlx2	2—3	4	4	4	4—5	2	2
uGlx4	3—4	4	4	4	4—5	3	3
GbBr1*	2	2—3	2	2—3	1—2	2	2
GbBr2*	3	3—4	3	3—4	2	3	3
GbBr4*	3—4	4	3—4	4—5	3—4	4	4
GbBr6*	4—5	5	5	5	4—5	4—5	5
uGbBr2	2	3	2—3	3	2—3	2—3	3
uGbBr4	3	3—4	3	3—4	3	3—4	4
uGDBr2	2	3	3	3—4	3	2—3	3
uGDBr4	2—3	3—4	3—4	4	3—4	4	3—4
uGlxr2	2—3	3—4	3—4	4	4—5	3—4	3—4
uGlxr4	3	4	4	4	4—5	4	3—4
Gbao2	3	3—4	2—3	4	2—3	3—4	3—4
Gbat2	2	2—3	2	3	2	2	2—3
kuGbBr2	1—2	1—2	1—2	2	1	1	2
A-Gbp*	1—2	1—2	1—2	2	2	1	1
A-GDp*	1—2	2—3	2—3	2—3	3—4	1	1
A-GFp*	1—4	4—5	4—5	4—5	5	1—3	1—2
A-Ggp*	5	5	5	5	5	5	4

tions ne valent que pour les pentes exposées au sud et à l'ouest. La situation dans un fond encaissé, sur le bas d'une forte pente ou sur une pente exposée au nord ou à l'est influence au contraire l'aptitude du sol pour la forêt dans un sens favorable.

Ces différences de valeur, aussi bien les augmentations que les diminutions, peuvent être considérées comme équivalentes à une unité dans l'échelle d'aptitude proposée.

L'état des horizons humifères intervient dans l'estimation de l'aptitude pour la forêt. Les classes indiquées dans le tableau précédent sont valables pour les profils à horizon Ap (c.-à-d. pour les bois qui ont été établis sur d'anciennes terres de culture) ou à horizon A1 relativement épais à limite inférieure floue (c.-à-d. pour les sols non dégradés), excepté pour les sols à charge schisto-gréseuse ou à charge de dragées de quartz, où de tels horizons humifères sont exceptionnels. Les sols à horizon A0 doivent être dévalués d'une classe d'aptitude dans l'échelle proposée. Les déclassements dus à la topographie et à l'état des horizons humifères ne doivent toutefois pas être intégralement cumulés.

D'une manière générale l'établissement des classes d'aptitude pour la forêt se heurte à de sérieuses difficultés par suite de l'importance primordiale du traitement et de l'entretien pour la production. Cette même remarque s'applique d'ailleurs, quoique dans une moindre mesure, aux classes d'aptitude pour les pâtures.

Les terres de culture et les pâtures, défrichées récemment (il y a moins de cent ans) à partir de sols forestiers à horizon A0, doivent également être déclassées au moins d'une classe dans le tableau proposé. Cette restriction est surtout importante dans l'appréciation d'un sol forestier en vue d'un défrichement éventuel.

A côté de ces restrictions, que l'on pourrait qualifier de conditionnelles, il en existe d'autres qui affectent systématiquement tous les sols appartenant à une unité cartographique déterminée. Le tableau des classes d'aptitude pour les cultures et pour la pâture est en effet basé sur les rendements obtenus en de bonnes conditions d'exploitation. Certains sols nécessitent parfois l'emploi de techniques particulières. En outre il n'a pas été tenu compte des difficultés qui se présentent lors du travail de certains sols, ni des frais extraordinaires que leur exploitation peut entraîner. Les évaluations sont basées sur les rendements moyens, alors que sur bon nombre de sols les rendements sont essentiellement variables.

Le tableau 6 donne un aperçu de ces restrictions, dont il faut tenir compte pour que soient obtenus les rendements correspondant aux classes d'aptitude données. Ces restrictions sont indiquées par les symboles suivants :

- d : restrictions concernant le drainage : travaux de drainage utiles,
 D : sévères restrictions concernant le drainage : travaux de drainage nécessaires,
 l : restrictions concernant les difficultés du labour : sols assez pierreux ou sols frais, ne pouvant être labourés que durant une période réduite de l'année,
 L : sévères restrictions concernant les difficultés du labour : sols argileux et/ou pierreux, très difficiles à labourer, provoquant l'usure rapide des instruments aratoires; sols avec localement des roches compactes; sols très humides,
 E : restrictions concernant l'emploi d'engrais : sols nécessitant de fortes doses d'engrais tant minéraux qu'organiques.

TABLEAU 6
 RESTRICTIONS SYSTÉMATIQUES CONCERNANT LES CLASSES D'APTITUDE

<i>Unités</i>	<i>Pâture</i>	<i>Culture</i>
Aba0, Aca0		E
Ada0		d, l, E
Aha		D, l, E
Aia	d	D, l, E
Gbkk, GbBK4, Gbax4		L
GbBkf4, Gbax2, Gbbp4, GbBfp4, GbBf6, GbBr4		l
GDax, GDbr, GDBf, A-GDp, Adal		d, l
A-GFp	D	D, L
Glx f, Glxr	d	D, L

C'est également sur toutes les unités reprises dans ce tableau que les rendements sont le plus aléatoires.

B. AUTRES CLASSIFICATIONS PRATIQUES

En ce qui concerne les difficultés rencontrées lors des travaux de terrassement, les principales unités cartographiques de la région étudiée peuvent être groupées en cinq catégories.

1. Sols pouvant aisément être creusés jusqu'à 125 cm de profondeur : Aba, AbB, ADa, A-Gbp, Gbap1, GbBf1, GDBf1, GbBr1, GDBr1, A-GbB, A-GDB, A-S.

2. Sols pouvant être plus ou moins aisément creusés jusqu'à 125 cm de profondeur par des moyens manuels, mais aisément creusés à l'aide de moyens mécaniques :

— restrictions dues à l'humidité : A-GDp, Aha

— sévères restrictions dues à l'humidité : A-GFp, Aia

— restrictions dues à la pierrosité ou à la texture : GbBK2, GbBkf2, Gbax2, GDax, Gbbp1, Gbap2, wGbap2, wGbap4, Gbat2, Gbao2, kuGbBr, wGbBr, uGbBr2, uGDBr2

— restrictions dues à l'humidité et à la pierrosité : uGIxr2, uGIxf2.

3. Sols pouvant difficilement être creusés jusqu'à 125 cm de profondeur par des moyens manuels, mais plus ou moins aisément à l'aide de moyens mécaniques :

— restrictions dues à la pierrosité ou à la texture : Gbax4, Gbbp2, Gbap4, GbBfp2, GbBf2, GDBf2, GbBr2, uGbBr4, uGDBr4, Gbat4, Gbao4

— restrictions dues à l'humidité et à la pierrosité : uGIxr4, uGIxf4.

4. Sols pouvant difficilement être creusés jusqu'à 125 cm par des moyens manuels ou mécaniques : Gbbk2, GbBkf4, Gbbp4, GbBfp4, GbBf4, GDBf4, GbBr4.

5. Sols ne pouvant que très difficilement être creusés jusqu'à 125 cm de profondeur, nécessitant parfois l'emploi de techniques spéciales (explosifs, marteaux pneumatiques) : GbBK4, Gbbk4, Gbbk6, GbBf6, GbBfp6, Gbbp6, GbBr6.

La carte des sols ne fournit pas de données directes concernant les difficultés, que l'on peut rencontrer, si les travaux de terrassement doivent être effectués à plus grande profondeur. Toutefois on peut estimer qu'en général ces travaux présentent le moins de difficultés sur les sols limoneux relativement bien drainés (Aba, Aca). Sur les sols limoneux moins bien drainés, sur les alluvions et les colluvions ces travaux se font assez aisément, mais l'humidité est d'autant plus gênante que le sol appartient à une classe de drainage plus défavorable. Parmi les autres unités cartographiques A-GbB, A-GDB, A-S, Gbax et wGbap offrent les meilleures possibilités pour les terrassements profonds.

De la même manière on peut établir une classification des sols de la région suivant leurs propriétés en rapport avec la construction d'habitations ou de bâtiments de nature diverse. Cette classification présente de fortes analogies avec la précédente. Cependant les restrictions concernant l'humidité prennent à cet égard une beaucoup plus grande importance.

L'emploi de cartes pratiques, dérivées des cartes des sols et dressées à l'aide de pareils tableaux, se révèle particulièrement utile dans l'établissement de plans d'aménagement, aussi bien à l'échelle communale, régionale que nationale. Ces cartes permettent de déterminer la vocation naturelle (forestière, herbagère, agricole) d'aires judicieusement délimitées. Du strict point de vue pédologique le choix des zones destinées à l'extension des agglomérations doit être déterminé par un double souci : d'une part employer à cet effet des terrains propices à la construction et d'autre part conserver à l'agriculture les sols les plus productifs.

VII. LES ASSOCIATIONS DE SOLS

Les unités cartographiques des cartes pédologiques détaillées établies à grande échelle sont normalement des unités taxonomiques, c.-à-d. qu'elles englobent uniquement des sols, qui correspondent à une définition précise quant à leurs diverses caractéristiques.

Sur une carte à échelle plus réduite il est à partir d'un certain stade matériellement impossible de délimiter de telles unités, même si leurs définitions ont été établies d'une manière très large. Pour cette raison les cartes pédologiques à petite échelle représentent des associations de sols.

L'association de sols n'est plus une unité taxonomique mais un groupement spatial défini d'après les diverses unités taxonomiques qui le composent, d'après leur proportion relative et d'après leur répartition à l'intérieur de l'association. Cette définition est complétée par des données concernant la topographie, le climat, l'affectation et l'aptitude des sols. Elle est établie de telle manière que l'association se répartit en plages couvrant des superficies relativement étendues. Des unités taxonomiques de nature très différente peuvent être représentées dans une même association.

Une carte des associations de sols a été dressée pour la région étudiée à l'échelle du 80 000^e (cf. planche hors-texte). Les tracés sont basés sur les levés détaillés, sauf pour la planchette d'Achêne, le sud de la planchette de Gesves, le nord des planchettes d'Aye, de Grandhan et de Durbuy, où ils sont basés sur un levé rapide spécialement effectué à cet effet. Les planchettes de Fléron et de Louveigné ont été complétées d'après les levés effectués sous la direction de MM. Pahaut et Oldenhove de Guertechin.

Les associations distinguées ont été définies d'après la dominance dans chacune d'elle d'une ou d'un nombre restreint d'unités taxonomiques. Les sols d'origine colluviale, qui se localisent dans des dépressions formant un réseau très fortement ramifié à travers toute la région étudiée, ne sont plus représentés comme tels sur cette carte. Ils se répartissent en proportion variable dans les diverses associations.

La comparaison de la planche des échantillons de la carte de sols avec la planche de la carte des associations permet de se rendre compte de la répartition des unités taxonomiques dans les principales associations.

Les associations suivantes ont été distinguées.

A. ASSOCIATION A DOMINANCE DE SOLS LIMONEUX NON GLEYIFIES

Composition

Série dominante : Aba : 60 à 95 %.

Abp : 5 à 25 %

Inclusions mineures d'ADa et de diverses autres séries.

Répartition

Cette association prend une assez grande extension sur les plateaux à substrat calcaireux du Condroz (Vierzet, Ramelot, Strée, Haillot, Ohey, Braibant, Spontin, Modave, Terwagne, Clavier, Warzée, Ouffet, Anthisnes, Comblain-au-Pont) et de la Famenne (Aywaille, Bomal, Septon); en Ardenne Condrusienne son extension est très limitée.

Affectation et aptitude

C'est sur cette association que les cultures se sont le mieux maintenues, quoique les pâtures y prennent une extension de plus en plus importante, principalement aux abords des agglomérations. Les bois y sont relativement peu fréquents.

Les sols conviennent très bien à la culture et à la pâture.

B. ASSOCIATION A DOMINANCE DE SOLS LIMONEUX GLEYIFIES

Composition

En Ardenne Condrusienne

Séries dominantes : ADA : 30 à 60 %

AIa : 20 à 60 %.

ADp + AFp : 0 à 15 %

Inclusions mineures de GbBr, GDBr, GIXr.

Dans les autres régions

Série dominante : ADA : 50 à 80 %.

AIa : 0 à 20 %

Aba : 0 à 20 %

Abp + ADp + AFp : 5 à 30 %

Inclusions mineures de diverses autres séries.

Répartition

Cette association couvre la quasi totalité des plateaux à faible relief de l'Ardenne Condrusienne; dans le Condroz et dans le Sillon de la Meuse elle se localise dans des zones à faible relief sur substrat peu

perméable (argile à silicite, psammite altéré, schiste, dépôts de terrasses); en Famenne cette association est très peu répandue.

Affectation et aptitude

Ces zones se trouvent le plus fréquemment sous pâture; en Ardenne Condrusienne il subsiste de grands ensembles sous culture (Clermont, Saint-Séverin, Yernée, Villers-le-Temple, Ben-Ahin, Perwez) ou sous bois (Neuville-en-Condroz, Seraing, Ougrée).

La vocation naturelle de ces sols est la pâture. Après drainage les cultures donnent de bons résultats.

C. ASSOCIATION A DOMINANCE DE SOLS LIMONEUX PEU CAILLOUTEUX

Composition

Unités dominantes variant selon les régions : A-GbB, A-GDB, Gbap1, GbBr1, GbBf1, GDBf1.

Inclusions mineures d'Aba, ADa, A-Gbp, A-GDp, A-GFp et de diverses autres séries.

En général cette association groupe des sols profonds sur matériaux hétérogènes relativement peu caillouteux.

Répartition

Cette association prend une extension beaucoup plus limitée que les associations précédentes et se localise principalement sur des terrains en faible pente, situés en contrebas de versants relativement raides, e.a. à Xhoris et Harzé (sur substrat calcareux en contrebas d'un versant schisto-gréseux), à Clavier et Bois-et-Borsu (sur substrat calcareux autour d'un tige à substrat schisteux).

Affectation et aptitude

Ces zones se trouvent surtout sous pâture et sous culture; très localement elles sont boisées. Les rendements sont élevés sous pâture et parfois également sous culture.

D. ASSOCIATION A DOMINANCE DE SOLS A CHARGE CALCAREUSE

Composition

Dans le Condroz

Séries dominantes : GbBK : 50 à 90 %
Gbbk : 10 à 50 %.

Abp : 5 à 30 %

Inclusions mineures de Aba, GbBkf, Gbax, A-S, ADp, AFp.

En Famenne

Séries dominantes : GbBK : 10 à 50 %

Gbbk : 25 à 90 %.

GbBkf : 5 à 20 %

Abp : 5 à 15 %

Inclusions mineures de Aba, ADp, AFp.

R é p a r t i t i o n

Dans le Condroz cette association prend une grande extension; elle y est caractéristique pour les versants des vallées et les bordures des plateaux à sous-sol calcaireux. Dans le premier cas la série Gbbk est dominante, dans le second cas la série GbBK. La proportion des sols colluviaux est élevée, parce que les dépressions colluviales convergent le plus souvent vers ces zones. En Famenne la série Gbbk est normalement dominante.

A f f e c t a t i o n e t a p t i t u d e

Dans le Condroz ces zones se trouvent principalement sous pâture, dans une moindre mesure sous culture. Les sols très superficiels ou situés sur fortes pentes sont boisés. Sur les plateaux les bois sont plutôt rares. En Famenne, ces zones sont souvent boisées, voire même incultes. Les sols relativement profonds sont généralement sous culture ou sous pâture.

Ces sols conviennent principalement à la pâture; ils sont très réputés pour l'élevage du bétail. Seuls les sols les plus profonds donnent de bons rendements sous culture. Les sols en forte pente et les sols superficiels doivent normalement être boisés, les premiers par du feuillu (chêne vers le haut, frêne et érable vers le bas des pentes), les seconds par du pin noir.

E. ASSOCIATION A DOMINANCE DE SOLS A CHARGE SCHISTO-CALCAIRE

C o m p o s i t i o n

Série dominante : GbBkf : 70 à 90 %.

Abp : 5 à 25 %

Inclusions mineures de Aba, ADa, A-GbB, A-GDB, A-GDp, A-GFp.

R é p a r t i t i o n

Cette association prend une certaine extension en Famenne en bordure de zones calcaireuses; elle forme une bande subcontinue le long de la bordure orientale du Condroz et de l'extrémité occidentale du massif de la Vesdre. Elle se trouve sporadiquement dans la zone de transition entre l'Ardenne Condrusienne et le Condroz.

Dans cette dernière région elle occupe localement de minces bandes entre les zones calcareuses et psammitiques.

Affectation et aptitude

En terrain peu accidenté cette association se trouve le plus souvent sous pâture, moins fréquemment sous culture. Les sols très superficiels et/ou en forte pente sont normalement boisés.

En général l'affectation des sols est bien adaptée à leur nature; les rendements sont relativement élevés.

F. ASSOCIATION A DOMINANCE DE SOLS A CHARGE DE SILEXITE

Composition

Dans le Condroz

Série dominante : Gbax : 70 à 90 %.

GDax : 5 à 20 %

Abp + Adp : 5 à 20 %

Inclusions mineures de Aba, ADa, GbBK.

Dans la région de Beaufays

Séries dominantes : GDax + GIxx : 80 à 95 %.

Inclusions mineures de Ada, AIa, GDBr, GIxr.

Répartition

Sous sa variante typique cette association est très répandue sur les parties les plus élevées des zones calcareuses du Condroz. Une variante, composée surtout de sols humides à charge de silex, se localise en bordure du plateau de Beaufays.

Affectation et aptitude

Dans le Condroz l'affectation dominante est la pâture; toutefois les cultures et les bois y sont assez fréquents.

En général ces zones conviennent le mieux à la pâture. Sous culture les rendements sont assez variables.

Sur le plateau de Beaufays ces zones se trouvent le plus souvent sous pâture, parfois sous bois. Dans le premier cas les rendements sont élevés, dans le deuxième cas plutôt médiocres.

G. ASSOCIATION A DOMINANCE DE SOLS A CHARGE PSAMMITIQUE

Composition

Série dominante : Gbap : 75 à 90 %.

Gbbp : 0 à 20 %

A-Gbp : 0 à 10 %

A-GDp + A-GFp : 0 à 10 %

Inclusions mineures de Aba, ADa, GbBfp, GDap.

R é p a r t i t i o n

L'association G domine largement sur les tiges du Condroz; elle se rencontre sporadiquement dans le massif de la Vesdre.

A f f e c t a t i o n e t a p t i t u d e

Pâtures, bois et cultures se partagent ces zones en proportions sensiblement équivalentes, sauf dans le Condroz oriental, où les pâtures dominent.

Ces zones conviennent le mieux à la pâture; les bois peuvent dans la plupart des cas être défrichés, sauf quand ils se situent sur de fortes pentes ou sur des sols caillouteux superficiels (le plus souvent sur Gbbp). Les cultures peu exigeantes donnent des rendements assez élevés sur les sols les plus profonds (wGbap2, wGbap4, GDap2).

H. ASSOCIATION A DOMINANCE DE SOLS A CHARGE SCHISTO-PSAMMITIQUE

C o m p o s i t i o n

Série dominante : GbBfp : 80 à 95 %.

A-Gbp + A-GDp + A-GFp : 5 à 20 %

Inclusions mineures de Aba, ADa.

R é p a r t i t i o n

Cette association prend une assez grande extension le long de la bordure septentrionale de la Famenne; dans le Condroz elle forme une étroite bande le long de la bordure orientale et septentrionale et se trouve sporadiquement en bordure ou au milieu des zones psammitiques. Dans le bassin de Namur et dans le massif de la Vesdre elle occupe des bandes étroites, dans lesquelles les sols psammitiques et les sols schisteux n'ont pu être différenciés.

A f f e c t a t i o n e t a p t i t u d e

En terrain accidenté ces zones sont normalement boisées, tandis qu'en terrain relativement plat les pâtures dominent; localement les cultures et les bois couvrent d'assez grandes superficies.

Les bois sont de qualité très variable. En terrain plat les pâtures donnent en général d'assez bons rendements, de même que les cultures peu exigeantes.

I. ASSOCIATION A DOMINANCE DE SOLS A CHARGE SCHISTEUSE

Composition

En Famenne

Série dominante: GbBf: 70 à 95 %.

GDBf + GIXf: 5 à 25 %

A-Gbp, A-GDp, A-GFp: 5 à 15 %

Dans les autres régions

Série dominante: GbBf: 50 à 80 %.

GDBf + GIXf: 5 à 40 %

A-Gbp, A-GDp, A-GFp: 5 à 20 %

Inclusions mineures de Aba, ADa, A-GbB, A-GDB.

Répartition

Cette association occupe la quasi totalité de la Famenne centrale; elle forme une étroite bande le long de la bordure septentrionale et orientale du Condroz et prend dans cette région une grande extension sur les tiges à substrat namurien. Elle domine largement dans les zones à substrat houiller ou silurien du Sillon de la Meuse.

Affectation et aptitude

En Famenne ces zones sont surtout occupées par des pâtures et des bois; les cultures y sont moins fréquentes. Dans les autres régions les pâtures dominent.

En Famenne les sols souvent superficiels sont de valeur moyenne à médiocre; les résultats les plus satisfaisants sont obtenus en terrain plat sous pâture; les zones accidentées et les zones à sols très superficiels doivent être boisées; toutefois les rendements sous bois sont très variables, mais souvent médiocres. Dans les autres régions les rendements sous pâture sont en général meilleurs qu'en Famenne; parfois même ils sont assez élevés.

K. ASSOCIATION A DOMINANCE DE SOLS A CHARGE SCHISTO-GRESEUSE

Composition

Série dominante: GbBr: 70 à 95 %.

GDBr + GIXr: 5 à 30 % (situées surtout en bordure de l'association B)

Inclusions mineures de Aba, ADa, A-GbB, A-GDB, A-Gbp, A-GDp, A-GFp.

Répartition

Cette association prend une grande extension en Ardenne Condu-

sienne sur les versants et en bordure des plateaux. Dans le bassin de Namur elle occupe une assez grande zone dans la région d'An-denue.

Affectation et aptitude

Les terrains sur fortes pentes sont boisés; en bordure des plateaux ces zones sont généralement sous bois ou sous pâture, plus rarement sous culture. Les bois sont en général de valeur médiocre. Les pâtures en terrain plat donnent des résultats assez satisfaisants. Sous cultures les rendements sont médiocres.

L. ASSOCIATION A DOMINANCE DE SOLS A CHARGE SCHISTO-GRESEUSE SUR SUBSTRAT CALCAREUX

Composition

Séries dominantes : kuGbBr, wGbBr : 70 à 90 %.

Inclusions mineures de Aba, ADa, A-Gbp, A-GDp, A-GbB, A-GDB.

Répartition

Cette association n'a qu'une extension très limitée dans la région de Rotheux et de Plainevaux le long de la limite méridionale de l'Ardenue Condrusienne.

Affectation et aptitude

Ces zones se trouvent en majeure partie sous pâture; cette affectation donne d'excellents rendements.

M. ASSOCIATION A DOMINANCE DE SOLS A CHARGE GRAVELEUSE

Composition

Sur les niveaux de terrasses

Série dominante : Gbat : 70 à 90 %.

GDat : 0 à 20 %

Inclusions mineures de diverses autres séries.

Sur les plateaux des environs de Boncelles

Séries dominantes : Gbao + GDao : 80 à 95 %.

Inclusions mineures de ADa, AIa, GbBr, GDBr, GIxr.

Répartition

Cette association se présente sous deux variantes : la première sur alluvions graveleuses anciennes en bordure des niveaux de terrasses dans les vallées de la Meuse, de l'Ourthe, de l'Amblève et de la Vesdre, la seconde en bordure des plateaux au sud de Liège sur substrat formé de graviers *Onx* (Seraing, Ougrée, Boncelles, Angleur).

Affectation et aptitude

Sur les niveaux de terrasses ces zones sont le plus souvent pâturées, plus rarement cultivées. Les rendements y sont élevés à moyens. Dans la région de Bonnelles cette association se trouve sous bois ou sous pâture. Dans le premier cas la végétation est le plus souvent très pauvre, dans le second cas les rendements sont moyens.

N. ASSOCIATION A DOMINANCE DE SOLS SABLO-LIMONEUX ET LIMONO-SABLEUX

Composition

Unité dominante : A-S.

Inclusions mineures de Aba, ADA, Abp, Adp, Gbax, GbBK.

Répartition

Cette association se trouve sporadiquement au milieu des zones calcareuses (Modave, Pailhe, Vyle-et-Tharoul, Ohey, Coutisse, Andenne, Ben-Ahin).

Affectation et aptitude

Ces zones sont le plus souvent sous pâture, parfois sous culture ou sous bois.

Les rendements sont essentiellement variables, mais généralement moyens ou relativement élevés.

O. ASSOCIATION A DOMINANCE DE SOLS ALLUVIAUX

Composition

A-Gbp, A-GDp, A-GFp.

La première unité domine dans les plaines alluviales principales (Meuse, Ourthe, Amblève).

Dans la plaine de la Meuse : AbB (sporadiquement).

Répartition

Dans cette association ont été groupés les sols alluviaux proprement dits, ainsi que dans certains cas les sols d'origine colluviale, qui se trouvent en bordure des plaines alluviales. Les vallées secondaires ont été représentées plus en raison de leur signification topographique qu'en raison de l'extension des plaines alluviales.

Affectation et aptitude

Ces zones se trouvent le plus souvent sous pâture. Dans la plaine alluviale de la Meuse les cultures couvrent d'assez grandes superficies. Les vallées fort encaissées et étroites sont parfois boisées. Sous ces diverses affectations les rendements sont élevés, parfois même exceptionnels.

CHAPITRE III

La constitution des sols en rapport avec la morphologie, l'hydrologie et la géologie de la région

I. LES TRAITS GENERAUX DE LA MORPHOLOGIE

Les traits essentiels de la morphologie de la région ont été exposés dans l'introduction de cette étude. L'Ardenne Condrusienne et le Condroz forment ensemble une vaste région de plateau, dont l'altitude moyenne s'élève progressivement du nord-nord-ouest vers le sud-sud-est. Dans ces deux régions il est possible de délimiter des zones culminantes à relief très peu accidenté, souvent caractérisées par la présence de paléosols très fortement développés.

Dans la partie occidentale de la région étudiée deux de ces zones couvrent une grande superficie, notamment le plateau de l'Ardenne Condrusienne dans les environs d'Ohey et le tige psammitique le plus méridional du Condroz entre Pessoux et Bonsin. Sur le premier l'altitude moyenne varie entre 260 et 280 m, sur le second entre 330 et 340 m. Entre ces deux aires les sommets des tiges atteignent des altitudes intermédiaires, qui d'une manière générale augmentent du nord-nord-ouest vers le sud-sud-est (cf. fig. 4).

L'ensemble formé du Condroz et de l'Ardenne Condrusienne se distingue en général très nettement au point de vue morphologique des régions situées au nord (le Sillon de la Meuse) et au sud (la Famenne), à une altitude moyenne sensiblement inférieure.

Au nord du Sillon de la Meuse la partie culminante du plateau de la Moyenne Belgique est formée d'une vaste zone à faible relief,

dont le niveau varie entre 200 et 220 m. Cette zone, située entre Bierwart et Andenne, coïncide approximativement avec la surface de contact entre le socle paléozoïque et les terrains de recouvrement.

Au sud de la Famenne, l'altitude des zones les plus planes de l'Ardenne proprement dite augmente en direction sud jusqu'au plateau de Saint-Hubert, dont les points culminants se situent vers la cote 580.

La surface-enveloppe joignant des zones culminantes à partir de la bordure méridionale du Condroz jusqu'à la limite méridionale de la Moyenne Belgique présente une allure très régulière en pente constante mais très faible vers le nord-nord-ouest. Par contre les sommets du plateau de Saint-Hubert dominant largement le prolongement vers le sud de cette surface (cf. fig. 54 A). Toutefois les sommets du tige psammitique de Pessoux se situent légèrement au-dessous de celle-ci. Les paléosols y sont d'ailleurs assez peu typiques, ce qui semble indiquer que les sommets ont été légèrement abaissés par suite de l'érosion vigoureuse à laquelle ce tige a été soumis à partir de son versant méridional.

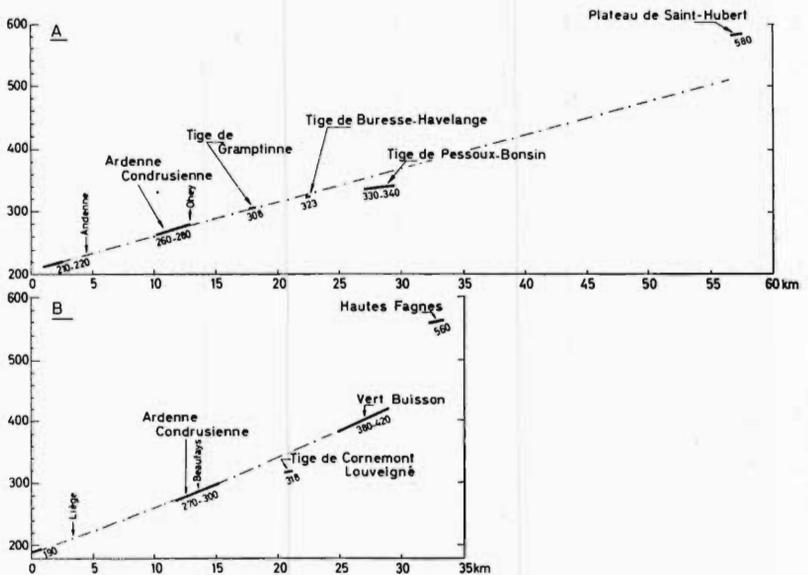


Fig. 54. — Cotes des zones culminantes dans la région étudiée
A. partie occidentale
B. partie orientale.

Peilen van de culminatiezones in het bestudeerd gebied

A. westelijk deel

B. oostelijk deel.

Dans la partie orientale de la région étudiée il existe également de larges zones culminantes très planes, notamment en Ardenne Condrusienne. Les sommets dans ces zones se trouvent à 270 m au nord et à 300 m au sud de Beaufays. Au nord de la Meuse il existe au nord-ouest de Liège une zone culminante dont l'altitude atteint 190 m et qui correspond approximativement à la surface de contact entre les dépôts mésozoïques et cénozoïques. Au sud-est l'altitude de la crête ardennaise, qui domine la bordure orientale du Condroz, s'élève graduellement vers le sud pour atteindre la cote 420 près du hameau de Vert-Buisson. Ici encore la surface-enveloppe de toutes ces zones culminantes présente une pente régulière vers le nord-ouest, mais sensiblement plus forte que dans la partie occidentale de la région étudiée. Toutefois les zones culminantes du Condroz oriental, région fortement attaquée par l'érosion, comme p.ex. le tige de Cornemont-Louveigné (318 m), se trouvent légèrement au-dessous de cette surface-enveloppe. Cette dernière est cependant largement dominée par l'extrémité occidentale du plateau des Hautes Fagnes (560 m), ainsi que le démontre la figure 54 B.

En résumé on peu dire que les *grandes zones culminantes du Condroz et de l'Ardenne Condrusienne s'intègrent dans une surface-enveloppe d'allure très régulière, joignant ces zones à partir de la bordure méridionale de la Moyenne Belgique jusqu'à la limite méridionale du Condroz, voire même jusqu'à la bordure septentrionale de l'Ardenne, mais que cette surface-enveloppe est nettement dominée par les parties culminantes de la crête centrale de l'Ardenne* (plateau de Saint-Hubert, plateau des Hautes Fagnes).

Le relief du Condroz est caractérisé par une alternance régulière de crêtes (« tiges ») et dépressions de direction ouest-sud-ouest — est-nord-est. La différenciation entre les tiges et les dépressions est surtout très nette dans le nord de cette région ainsi qu'à proximité des vallées principales. En fait, l'Ardenne Condrusienne peut dans un certain sens être considérée comme un tige d'une largeur exceptionnelle. La différence de niveau entre les tiges et les dépressions peut atteindre quelques dizaines de mètres.

Par rapport au Condroz et à l'Ardenne Condrusienne le Sillon de la Meuse et la Famenne forment deux vastes dépressions où les zones culminantes, d'ailleurs généralement de faible étendue, se situent à des cotes sensiblement inférieures. Le relief y est également caractérisé par une succession de crêtes et de dépressions parallèles, quoique en général ce caractère est moins nettement prononcé et moins régulier que dans le Condroz.

La région est traversée par des vallées plus ou moins profondément entaillées, auxquelles se rattache un réseau parfois très dense et fortement ramifié de ravins et de dépressions. Cet aspect de la

morphologie de la région sera traité dans le paragraphe IV de ce chapitre.

II. LA CONSTITUTION DU SUBSTRAT PALEOZOIQUE EN RAPPORT AVEC LA MORPHOLOGIE DE LA REGION

L'alternance régulière de crêtes et de dépressions dans la région condrusienne est d'origine structurale. La direction des crêtes et des dépressions coïncide en effet avec la direction des diverses assises géologiques. La région présente un relief appalachien typique.

Dans le Condroz proprement dit des bandes psammitiques alternent régulièrement avec des bandes calcaireuses.

Le plus souvent les psammites correspondent aux crêtes (tiges) et les calcaires aux dépressions. Dans la figure 55 ce premier cas est représenté par le croquis A, donnant une coupe schématique transversale d'une dépression calcaireuse flanquée de tiges psammitiques. Normalement les sommets des tiges sont à peu près plats; vers les bords la pente augmente graduellement, peut devenir assez prononcée (10 % environ), diminue ensuite à nouveau et devient enfin très faible sur substrat calcaireux. Les dépressions calcaireuses sont en outre souvent traversées dans le sens longitudinal par un ou plusieurs vallons plus ou moins profondément encaissés, parfois secs, parfois occupés par un petit ruisseau.

Ce cas est le plus fréquent et correspond à la représentation classique du relief condrusien. Il se présente dans la partie septentrionale du Condroz, ainsi que dans les zones situées à proximité des vallées principales. La figure 56 A en reproduit un exemple typique (extrait de la carte topographique de la région d'Evelette avec indication des courbes de niveau).

Un deuxième cas, moins fréquent, est représenté par le croquis B de la figure 55. Il est caractéristique pour la partie culminante du Condroz méridional, située à proximité de diverses crêtes de partage. Les calcaires et les psammites s'y trouvent à un niveau sensiblement égal; la zone de contact entre les deux types de roche correspond à une dépression quasi rectiligne plus ou moins nettement marquée et relativement étroite. Ces dépressions sont creusées dans les roches schisto-psammitiques et schisto-calcaires relativement tendres, qui forment la transition entre les calcaires et les psammites. Un exemple de ce deuxième cas est donné par la figure 56 B (région de Pessoux).

Sur les croquis C et D de la figure 55 sont représentés des cas intermédiaires. Dans le premier (C) les calcaires et les psammites sont encore nettement séparés par des dépressions de contact, mais

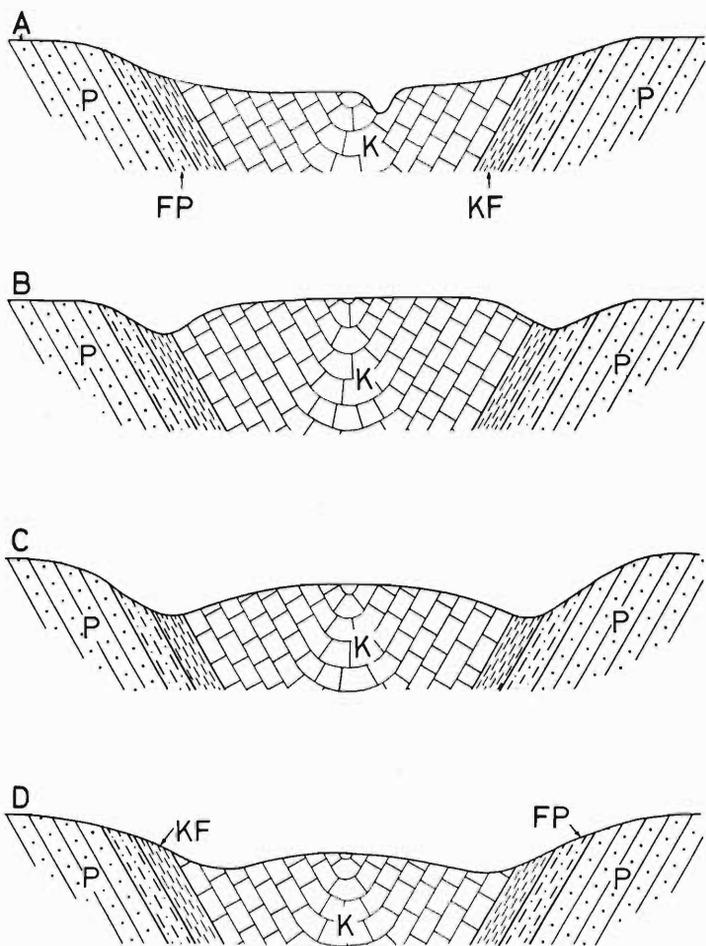


Fig. 55. — Coupes transversales, schématiques des types de relief dans les synclinaux calcaires du Condroz (explication dans le texte — sans échelle).

P = psammites, FP = couches de transition schisto-psammitiques,
 KF = couches de transition schisto-calcaires, K = calcaires.

Schematische dwarsdoorsneden van de reliëfstypen in de kalksteensynclinalen van Condroz (verklaring in tekst — zonder schaal).

P = psammieten, FP = overgangslagen bestaande uit psammieten en schiefers, KF = overgangslagen bestaande uit kalkstenen en schiefers, K = kalkstenen.

les zones à substrat calcaire se trouvent à un niveau sensiblement inférieur par rapport aux zones à substrat psammitique. L'extrait de la carte topographique de la figure 55 C correspond à cette description (région au sud de Ciney). La figure 57 donne une vue typique d'une bande calcaire séparée des tiges psammitiques par des dépressions de contact.

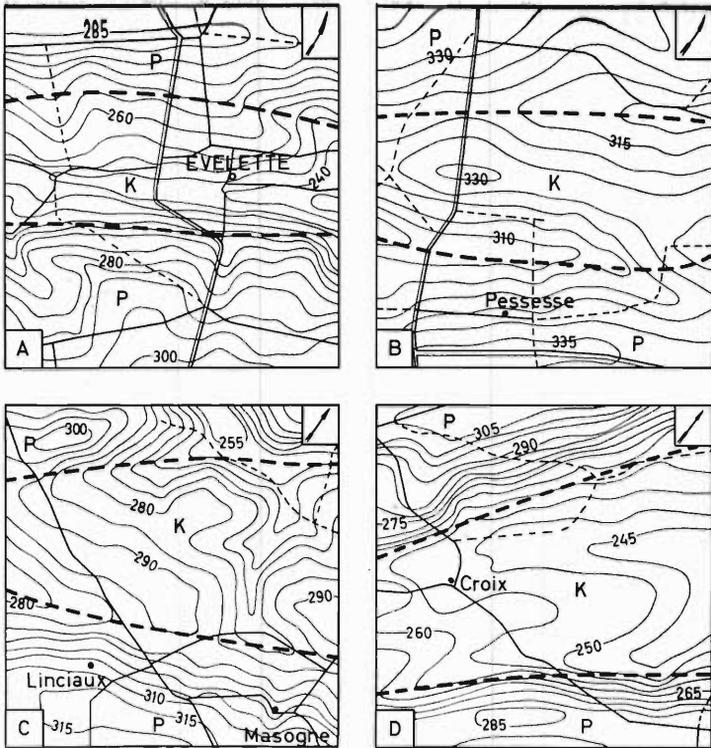


Fig. 56. — Types de relief dans les zones à alternance de calcaires et de psammites (explication dans le texte). — Echelle 1/40 000.

K = substrat calcaireux, P = substrat psammitique.

Reliëfstypen in zones met afwisseling van kalkstenen en psammieten (verklaring in tekst). — Schaal 1/40 000.

K = kalksteensubstraat, P = psammietsubstraat.

Dans le second cas (D) les dépressions ne correspondent plus aux bandes schisto-psammitiques et schisto-calcaires, mais sont situées légèrement à l'intérieur de la zone à substrat calcaireux. Ces dépressions sont séparées par un interfluve relativement peu marqué à substrat calcaireux, dont le sommet se situe à un niveau très nettement inférieur à celui des tiges psammitiques. Un exemple de ce dernier cas est représenté sur la figure 56 D (région de Croix-Sovet).

Parmi les deux cas intermédiaires le cas C se rapproche plus du cas B, le cas D plus du cas A. A mesure que le relief structural dans les zones avec alternance de psammites et de calcaires se différencie, on passe donc successivement par les stades B, C, D et A.

Théoriquement on pourrait envisager un stade initial, où le relief dans les zones à substrat formé d'une alternance de calcaires et de

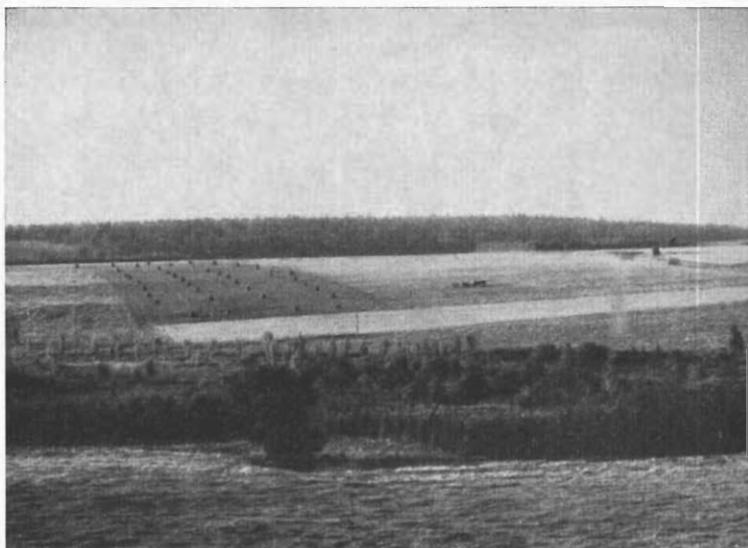


Fig. 57. — Photo prise de la route de Ciney à Dinant à l'ouest d'Achéne : vue vers le nord.

A l'arrière-plan : bois sur tige psammitique séparé de la zone cultivée à substrat calcaireux par une dépression de contact.

A l'avant-plan : versant nord d'un tige psammitique et dépression de contact avec zone de suintement boisée.

Foto genomen vanaf de grote baan Ciney-Dinant ten westen van Achêne : zicht in noordelijke richting.

Op de achtergrond : bos op psammitrug, door een randdepressie gescheiden van het akkerland op kalksteensubstraat.

Op de voorgrond : noordflank van een psammitrug en randdepressie met brongebied (bebost).

psammites n'aurait subi aucune différenciation, c.-à-d. où les calcaires et les psammites se trouveraient non seulement à un niveau sensiblement égal, mais ne seraient même pas séparés par des dépressions de contact. En fait ce stade initial théorique ne se trouve dans le Condroz que sur des aires d'extension très limitée; il n'est jamais caractéristique pour une zone d'une certaine extension.

A côté des quatre cas précédents, qui tous pourraient être qualifiés de normaux, on peut observer d'autres cas, dont l'origine est due à des circonstances particulières.

Ces cas exceptionnels peuvent être causés par des phénomènes tectoniques. Ainsi p.ex. quand le contact entre le calcaire et le psammitite est formé par une faille, il n'existe en aucun cas une dépression de contact. Un cas pareil est représenté sur la figure 58 A, équivalent au cas normal C décrit précédemment; la dépression

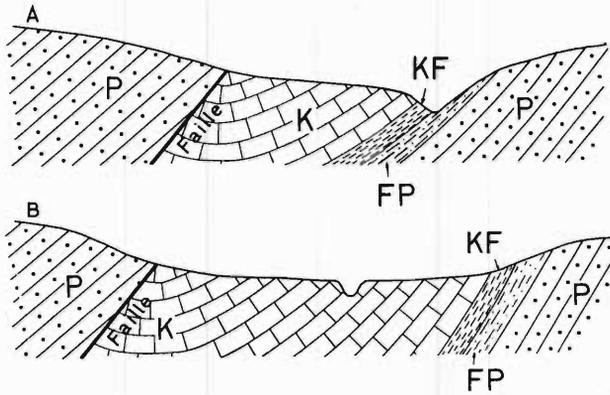


Fig. 58. — Coupes transversales schématiques des types de relief à travers des bandes calcaires limitées par une faille (explication dans le texte — sans échelle).
 P = psammites, FP = couches de transition schisto-psammitiques,
 KF = couches de transition schisto-calcaires, K = calcaires.

Schematische dwarsdoorsneden van reliëftypen van kalksteenstroken door breuk begrensd (verklaring in tekst — zonder schaal).

P = psammieten, FP = overgangslagen bestaande uit psammieten en schiefers, KF = overgangslagen bestaande uit kalkstenen en schiefers, K = kalkstenen.

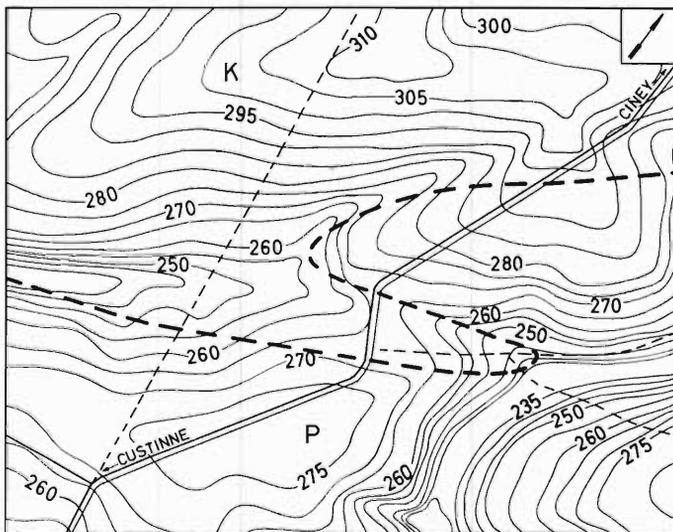


Fig. 59. — Relief de la région au nord-est de Custinne.

Echelle 1/20 000.

K = substrat calcaireux, P = substrat psammitique.

Reliëf van de streek ten noordoosten van Custinne.

Schaal 1/20 000.

K = kalksteensubstraat, P = psammietsubstraat.

de contact n'apparaît que d'un côté de la bande calcaireuse, notamment du côté où le contact entre les calcaires et les psammites est normal.

Cependant dans le type de relief structural nettement différencié (correspondant au schéma de la figure 55 A) il est pratiquement impossible de reconnaître dans la topographie si le contact entre les psammites et les calcaires est normal ou non (cf. fig. 58 B).

D'autres cas exceptionnels, dus à des phénomènes d'érosion très actifs, ont été observés sur la planchette d'Achêne.

Au nord-est de Custinne (cf. fig. 59) la bande à substrat calcaireux du Bois dit Mauvais Mont se trouve à un niveau sensiblement plus élevé (310 m) que la bande à substrat psammitique située plus au sud (275 m). Ce fait peut s'expliquer par la formation d'une surface surbaissée en relation avec le creusement de l'Ywenne, petit ruisseau fortement encaissé coulant à environ 1 km plus au sud. Cette surface, située à un niveau nettement plus bas

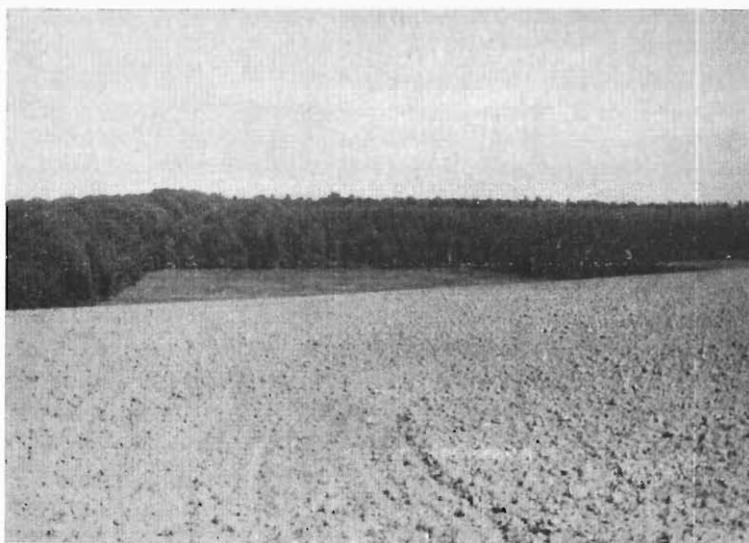


Fig. 60. — Photo prise de la route de Ciney à Custinne au nord-est de ce dernier village: vue vers le nord.

Bois sur substrat calcaireux (à l'arrière-plan) séparé par une dépression de contact de la zone surbaissée cultivée sur substrat psammitique (à l'avant-plan).

Foto genomen vanaf de baan van Ciney naar Custinne, ten noordoosten van dit laatste dorp: zicht in noordelijke richting.

Bos op kalksteensubstraat (op de achtergrond), door een randdepressie gescheiden van het lager gelegen akkerland op psammietsubstraat (op de voorgrond).

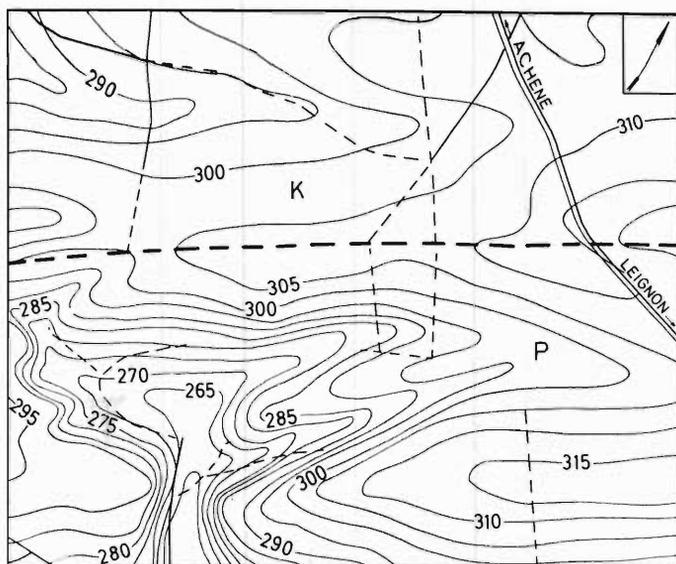


Fig. 61. — Relief de la région au nord de Conneux.
Echelle 1/20 000.
K = substrat calcaireux, P = substrat psammitique.

*Reliëf van de streek ten noorden van Conneux.
Schaal 1/20 000.
K = kalksteensubstraat, P = psammietsubstraat.*

que le plateau condrusien, s'est principalement développée sur substrat psammitique ou schisto-psammitique. Il est à noter qu'en outre le contact entre les calcaires et les psammites présente une allure légèrement compliquée, par suite de la présence d'un pli secondaire. Les roches schisto-calcaires qui affleurent sur d'assez grandes superficies, sont traversées par des dépressions. La figure 60 reproduit une vue prise à partir du niveau surbaissé à substrat psammitique vers la dépression érodée dans les roches schisto-calcaires et la crête boisée à substrat calcaireux (Bois dit Mauvais Mont). Cette photo reproduit donc une vue du Condroz diamétralement opposée à l'image classique de la région : à l'avant-plan une « dépression » cultivée à substrat psammitique, à l'arrière-plan un « tige » boisé à substrat calcaireux.

Au nord de Conneux (cf. fig. 61) se trouve une zone psammitique, dans laquelle se sont érodées quelques dépressions assez profondes et qui est dominée au nord par un plateau à relief relativement calme sur substrat calcaireux. Toutefois les points culminants de la zone psammitique se trouvent à un niveau très légèrement supérieur au niveau du plateau calcaireux. L'absence d'une dépression marquant le contact entre les psammites et les calcaires est

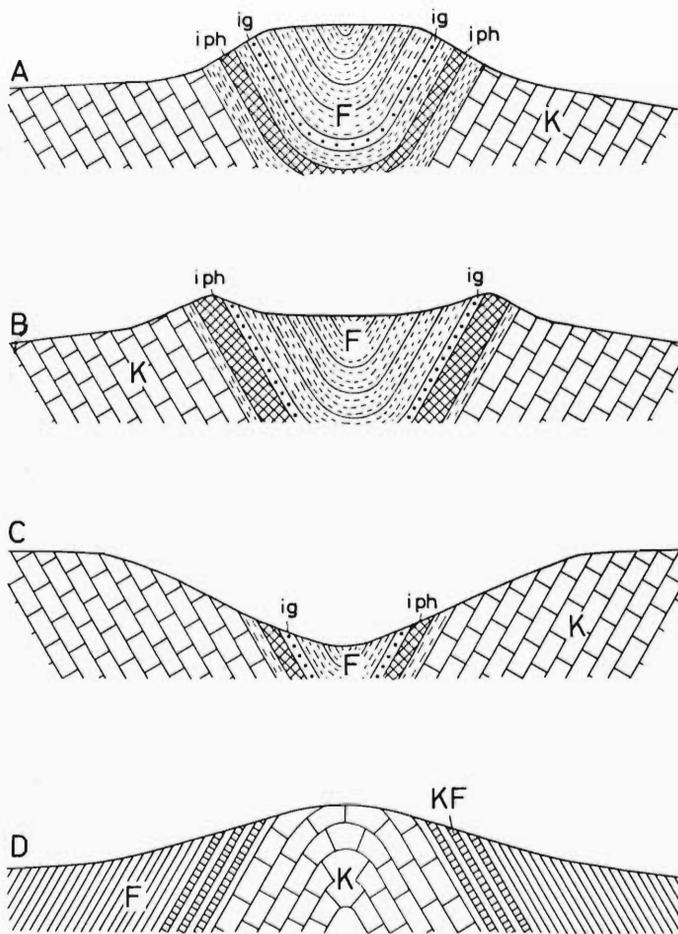


Fig. 62. — Coupes transversales schématiques des types de relief dans les zones avec alternance de calcaires et de schistes (explication dans le texte — sans échelle).

K = calcaires, F = schistes, ig = intercalations gréseuses, iph = intercalations phanériques, KF = couches de transition schisto-calcaires.

Schematische dwarsdoorsneden van reliëfstypen in zones met afwisseling van kalkstenen en schiefers (verklaring in tekst — zonder schaal).

K = kalkstenen, F = schiefers, ig = zandsteenintercalaties, iph = ftaanietintercalaties, KF = overgangslagen bestaande uit kalkstenen en schiefers.

également remarquable. Ce fait, caractéristique des zones à relief structural non différencié, c.-à-d. du stade initial théorique envisagé précédemment, forme un curieux contraste avec les phénomènes d'érosion intenses dans la zone psammitique.

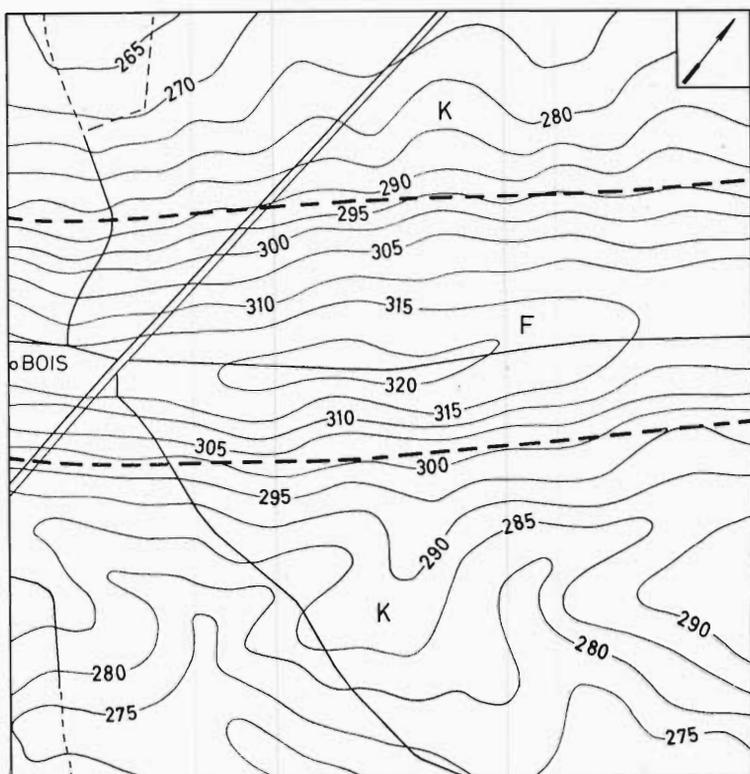


Fig. 63. — Relief de la région de Bois-et-Borsu.

Echelle 1/20 000.

K = substrat calcareux, F = substrat schisteux.

Reliëf van de streek van Bois-et-Borsu.

Schaal 1/20 000.

K = kalksteensubstraat, F = schiefersubstraat.

Il convient cependant de ne pas perdre de vue que ces deux cas particuliers se situent dans une zone, où les psammites ne se présentent plus sous leur faciès typique, mais sous leur faciès méridional plus schisteux.

Dans les régions de plateau du Condroz les roches namuriennes schisteuses avec intercalations gréseuses et phtanitiques forment le substrat de crêtes, qui dominent les zones environnantes à substrat calcareux. Une coupe schématique transversale à travers une de ces crêtes est représentée sur la figure 62 A. La figure 63 reproduit un extrait de la carte topographique de la région de Bois-et-Borsu, absolument typique pour les zones de plateau, où alternent les roches schisteuses namuriennes et calcareuses dinantiennes.

Parfois les bancs phtanitiques sont assez épais et correspondent

aux bordures escarpées de la crête namurienne, tandis que la partie centrale de cette crête à substrat schisteux homogène présente une allure légèrement concave. Ce cas se présente sur la crête namurienne au nord d'Assesse et est représenté de manière schématique sur la figure 62 B. Les courbes de niveau de la carte topographique ne sont cependant pas suffisamment précises pour représenter clairement ces détails mineurs du relief.

A proximité des vallées profondément encaissées les zones à substrat schisteux namurien correspondent à des dépressions au milieu de zones à substrat calcaireux dinantien. Cette relation est illustrée par la figure 62 C. Un exemple caractéristique en existe à Modave à proximité de la vallée de la Bonne. Dans le Condroz ce dernier cas est beaucoup moins fréquent que le premier, schématisé sur la figure 62 A.

Dans le Sillon de la Meuse les deux cas se présentent. Dans cette région cependant les faciès arénacés de l'assise d'Andenne correspondent toujours à des sommets dans la topographie.

En Famenne par contre les zones à substrat calcaireux dominant normalement les zones à substrat schisteux. Les schistes fameniens et frasniens y sont toutefois plus tendres et plus érodibles que les schistes namuriens du Condroz, tandis qu'au contraire les

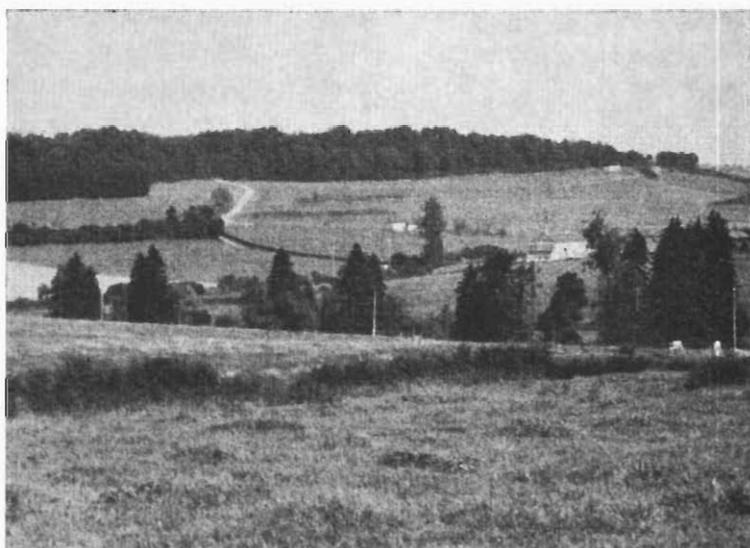


Fig. 64. — Photo des environs de Netinne : la crête boisée sur substrat calcaireux (à l'arrière-plan) domine la dépression schisteuse.

Foto van de omgeving van Netinne : de beboste kam op kalksteensubstraat (op de achtergrond) domineert de depressie met schieferondergrond.

calcaires sont parfois très durs, surtout les calcaires massifs (« marbres » rouges formant des « récifs » dans la région de Durbuy). Parfois les calcaires affleurent sur d'étroites bandes au milieu de zones schisteuses; ils correspondent à des crêtes assez escarpées, dominant de larges dépressions à substrat schisteux. La zone de transition entre les calcaires et les schistes est formée de roches schisto-calcaires. Les crêtes calcareuses sont souvent boisées, les bandes de transition situées en pente douce sur substrat schisto-calcaire affectées à la culture et les dépressions à sous-sol schisteux en majeure partie couvertes de pâtures. Cette situation, schématisée par le croquis de la figure 62 D, se présente e.a. dans la région de Heure et de Netinne (cf. photo fig. 64).

Quand les roches schisteuses ou schisto-calcaires forment de minces bandes au milieu de roches calcareuses, elles correspondent souvent à d'étroites dépressions (e.a. dans la région de Tohogne et de Bomal).

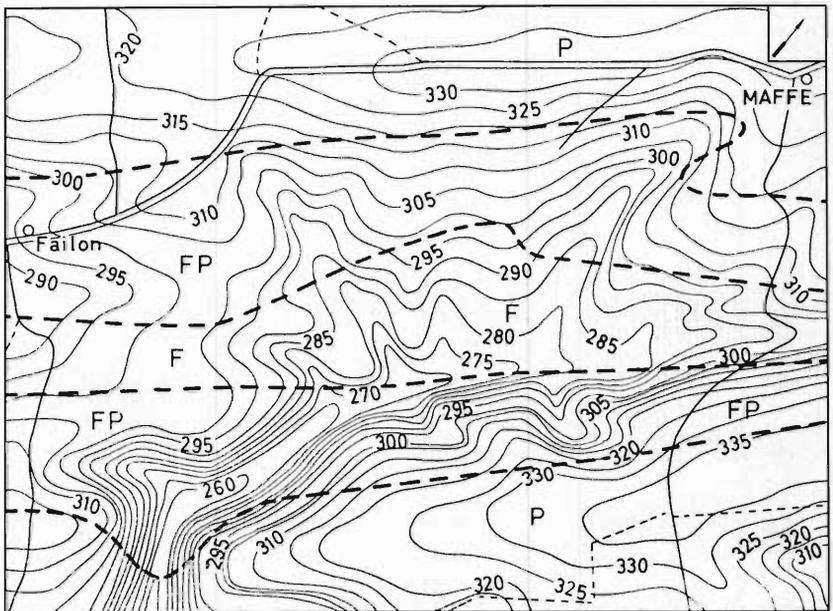


Fig. 65. — Relief de la région de Faillon-Maffe.

Echelle 1/20 000.

P = substrat psammitique, FP = substrat schisto-psammitique,
F = substrat schisteux.

Reliëf van de streek van Faillon-Maffe.

Schaal 1/20 000.

P = psammietsubstraat, FP = schiefer-psammietsubstraat,
F = schiefersubstraat.

Dans les zones où les roches psammitiques et les roches schisto-psammitiques alternent, ces dernières correspondent généralement à des dépressions, quand ces zones se situent p.ex. à proximité de vallées relativement encaissées. A l'ouest de Havelange le noyau d'un anticlinal, formé de roches schisto-psammitiques famenniennes et encadré de roches psammitiques typiques, correspond à une dépression nettement marquée. Sur le territoire de Maffe et de Barvaux-Condroz, la bande schisto-psammitique séparant le tige psammitique de Ramezée du tige psammitique de Barvaux-Failon-Maffe correspond également à une dépression assez profonde, dans laquelle divers petits ruisseaux ont creusé des vallées relativement profondes (cf. fig. 65). Une situation analogue se présente le long de la bordure orientale du Condroz, où la dernière bande psammitique domine très nettement la bande à substrat schisto-psammitique ou schisteux (cf. fig. 66).

Par contre dans les zones de plateau l'alternance de roches psammitiques et schisto-psammitiques ne se marque pas d'une façon nette

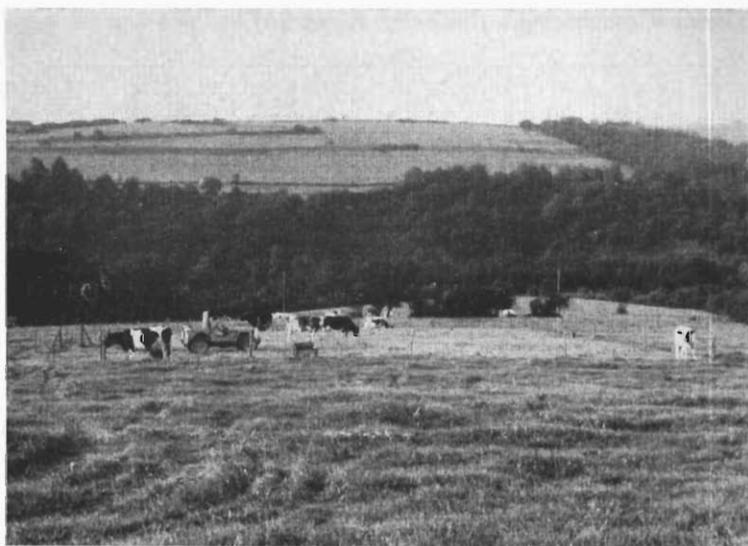


Fig. 66. — Photo prise de la route de Comblain-la-Tour à Xhoris : vue vers le nord. A l'arrière-plan : dernier tige psammitique du Condroz, versant sur substrat schisto-psammitique.

A l'avant-plan : zone surbaissée à substrat schisteux.

Foto genomen vanaf de weg van Comblain-la-Tour naar Xhoris : zicht in noordelijke richting.

Op de achtergrond : laatste psammiterug van Condroz, helling op schiefer-psammietsubstraat.

Op de voorgrond : laaggelegen zone op schiefersubstraat.

dans l'allure de la topographie. Ainsi dans la région située à l'est du village d'Oneux (Borlon) les psammites constituent le substrat aussi bien de zones culminantes que de zones surbaissées (cf. fig. 67). La bande schisto-psammitique y est toutefois entaillée par un profond ravin.

Cependant quand les roches schisto-psammitiques affleurent à côté de roches schisteuses typiques, les premières correspondent toujours à des zones plus élevées. Principalement le long de la bordure septentrionale de la Famenne ce type de relief structural est très fréquent, e.a. dans la région de Haversin (cf. fig. 68). Les zones schisteuses y sont soumises à une érosion très intense et sont découpées par de très nombreux ravins, souvent profondément encaissés.

Enfin les zones à substrat schisto-gréseux couvinien ou éodévotionien dominant toujours les zones avoisinantes (à substrat schisto-calcaire méso- ou néodévotionien le long des bordures du bassin de Dinant et du massif de la Vesdre, à substrat schisteux silurien, namurien ou westphalien le long de la bordure septentrionale de l'Ardenne Condrusienne) (cf. fig. 69 et 70).

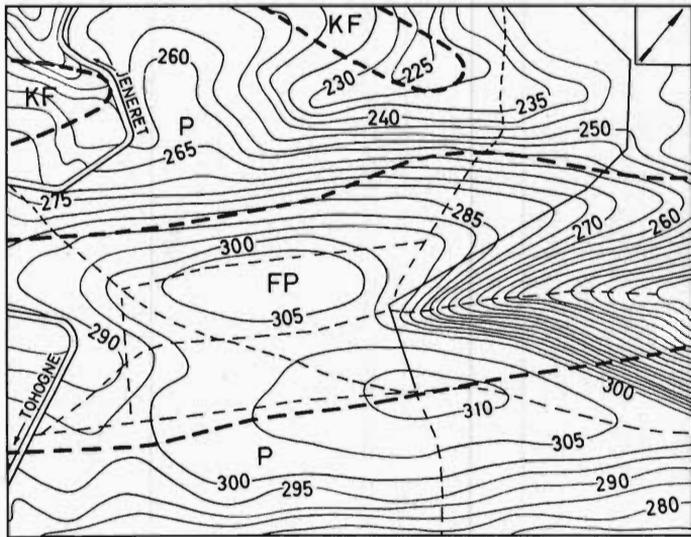


Fig. 67. — Relief de la région à l'est d'Oneux (Borlon).
Echelle 1/20 000.

P = substrat psammitique, FP = substrat schisto-psammitique, KF = substrat schisto-calcaire.

*Reliëf van de streek ten oosten van Oneux (Borlon).
Schaal 1/20 000.*

*P = psammietsubstraat, FP = schiefer-psammietsubstraat,
KF = kalksteen-schiefer-substraat.*

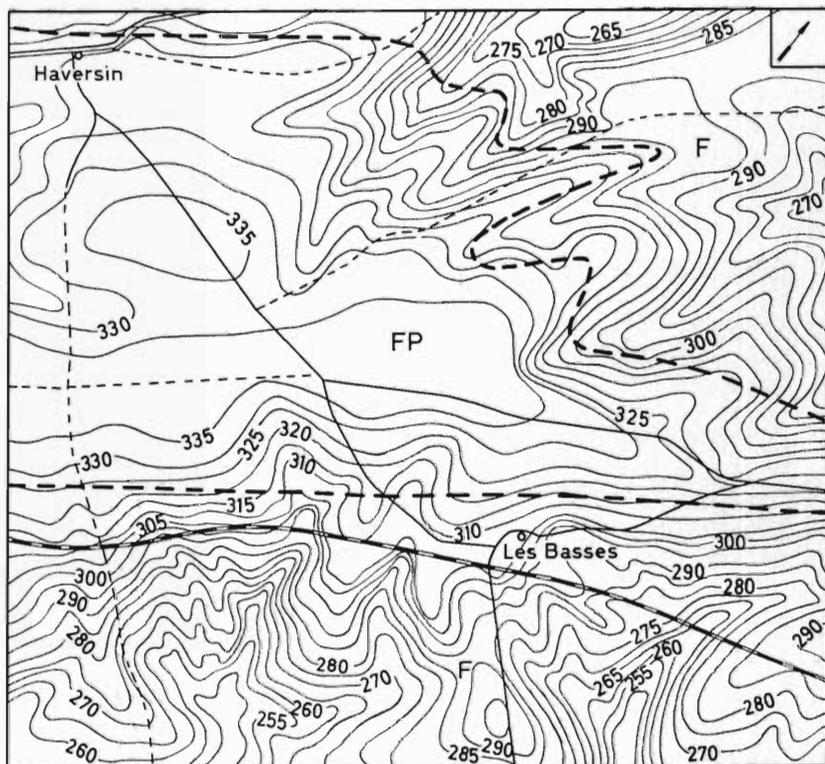


Fig. 68. — Relief de la région de Haversin.

Echelle 1/20 000.

FP = substrat schisto-psammitique, F = substrat schisteux.

Reliëf van de streek van Haversin.

Schaal 1/20 000.

FP = *schiefer-psammietsubstraat*, F = *schiefersubstraat*.

Parmi les divers étages qui forment ce complexe schisto-gréseux, seul le Couvinien semble composé de roches globalement moins résistantes et correspond dans certains cas à des dépressions nettement marquées dans la topographie à l'intérieur des zones à substrat schisto-gréseux. Souvent ces dépressions à substrat couvinien prolongent les dépressions schisto-calcaires méso- ou néodévonienne.

III. LA REPARTITION DES PALEOSOLS ET DES VESTIGES POSTPALEOZOIQUES EN RAPPORT AVEC LA MORPHOLOGIE DE LA REGION

Ainsi qu'il a été démontré dans le chapitre II, paragraphe I E, les paléosols, c.-à-d. les vestiges d'anciens sols plus ou moins tronqués et remaniés, peuvent dater de périodes différentes. Leur for-



Fig. 69. — Photo prise au sud-ouest de Haillot : vue en direction nord-est.
 A l'arrière-plan : le plateau de l'Ardenne Condruisienne à substrat schisto-gréseux (zone à dominance de pâtures et à habitat dispersé).
 A l'avant-plan : dépression schisto-calcaire et flanc nord du dernier tige psammitique du Condroz.

*Foto genomen ten zuidwesten van Haillot : zicht in noordoostelijke richting.
 Op de achtergrond : het plateau van de Condruisische Ardennen op schieferzandsteensubstraat (zone met hoofdzakelijk weiland en verspreide bewoning).
 Op de voorgrond : depressie op schiefer-kalksteensubstraat en noordelijke helling van de laatste psammietrug van Condroz.*

mation peut remonter au Tertiaire (argiles à silexite, sols rougeâtres sur dépôts *Onx*, argiles d'altération compactes, dérivées de roches paléozoïques), tandis que d'autres semblent plus récents et localisés à des endroits qui ont été soumis à une érosion plus ou moins prononcée (argiles d'altération de calcaire).

Hormis les dépôts de terrasses, dont la répartition est limitée aux abords des grandes vallées et dont l'âge pléistocène est unanimement admis, les vestiges postpaléozoïques datent au moins du début du Quaternaire ou de la fin du Tertiaire.

Dans le *Sillon de la Meuse* les seuls vestiges tertiaires connus sont constitués de dépôts sableux ou argileux conservés dans des poches de dissolution du calcaire. Ces dépôts peuvent être descendus assez profondément dans ces poches; en outre ils ne portent pas de paléosols importants. Les roches paléozoïques sont peu profondément

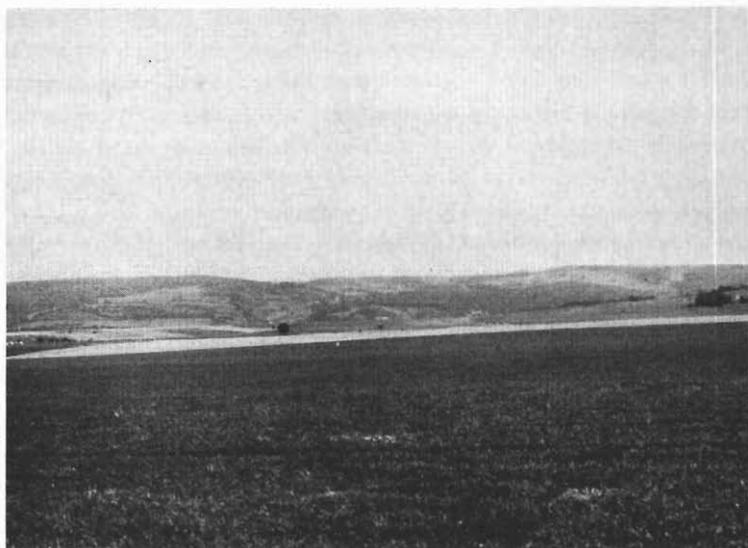


Fig. 70. — Photo prise à l'est de Xhoris en direction de Harzé.
 A l'arrière-plan : versant nord-ouest de l'Ardenne à substrat schisto-gréseux (pâtures et bois).
 A l'avant-plan : zone surbaissée à substrat schisto-calcaire (cultures et pâtures).
Foto genomen ten oosten van Xhoris in de richting van Harzé.
Op de achtergrond : noordwestelijke helling van de Ardennen op schieferzandsteensubstraat (weiland en bos).
Op de voorgrond : laaggelegen zone op schiefer-kalksteensubstraat (akkerland en weiland).

altérées. Dans les calcaires les phénomènes de silicification secondaires semblent très peu fréquents, sinon totalement absents. La présence d'argile à silexite typique n'a jamais été reconnue. Les calcaires s'altèrent tout au plus en une argile d'altération du genre *terra fusca*, en général peu épaisse. Très fréquemment d'ailleurs les roches calcaireuses non altérées se trouvent à faible profondeur, voire même en surface. Il en est de même pour les autres roches paléozoïques (schistes et grès houillers, psammites et schistes famenniens, schistes siluriens), sur lesquelles les faciès d'altération profonde sont inexistants; les schistes s'altèrent au maximum en une argile schistoïde, les psammites en un sable très caillouteux.

L'absence de vestiges postpaléozoïques en place et de paléosols typiques s'explique par le démantèlement très intense de cette région intervenu vraisemblablement au cours du Quaternaire.

Par contre dans le *Condrex* et en *Ardenne Condrusienne* les roches paléozoïques sont en général plus profondément altérées et les

vestiges postpaléozoïques prennent une beaucoup plus grande extension.

Dans l'interfluve entre la Vesdre et l'Ourthe se trouvent sur les parties les plus élevées du plateau de l'Ardenne Condrusienne des vestiges de recouvrements mésozoïques (argiles de l'assise de Herve, argiles à silex) et cénozoïques (sables de Boncelles et graviers plio-pléistocènes *Onx*). Dans l'interfluve entre la Meuse et l'Ourthe subsistent seuls les sables de Boncelles et les graviers *Onx*, mais à la base des premiers un important cailloutis, composé de gros silex roulés, témoigne de l'extension des formations mésozoïques dans la région. Tous ces vestiges reposent sur des formations éodévonienues schisto-gréseuses non solubles et peuvent être considérées comme en place.

Dans la partie étudiée du Condroz les sables et les argiles tertiaires se trouvent uniquement dans des poches de dissolution de roches calcareuses; on ne connaît pas de dépôts sableux ou argileux tertiaires reposant sur de roches non solubles. Quelques rares gisements de cailloux roulés épars (principalement des silex) ont été observés au sommet de certains tiges du Condroz septentrional et sur quelques plateaux de l'Ardenne Condrusienne. Puisque des graviers analogues se trouvent également dans les poches de dissolution associés à des sables tertiaires, surtout à la base de ces derniers, ces cailloutis peuvent être considérés comme des vestiges plus ou moins en place de la transgression oligocène.

Dans le Condroz et l'Ardenne Condrusienne les paléosols sont extrêmement fréquents et les roches paléozoïques sont profondément altérées sur de grandes superficies. Ainsi qu'il a été démontré précédemment, les paléosols jaune rougeâtre sur les graviers *Onx* et les argiles résiduelles à silexite datent vraisemblablement de la fin du Tertiaire ou du début du Quaternaire. Les silicifications dans les calcaires sont liées à un climat relativement chaud. Sur les sommets des tiges condruziens les psammites sont souvent très profondément altérés; il en est de même pour les roches schisto-gréseuses de l'Ardenne Condrusienne et parfois même pour les roches schisteuses au sommet des crêtes namuriennes du Condroz. Vraisemblablement la formation de ces dépôts d'altération peut également avoir débuté vers la fin du Tertiaire.

A partir de la carte pédologique il est possible de reconstituer la surface-enveloppe des zones occupées par des paléosols dont l'âge semble très ancien. A titre d'exemple la figure 71 reproduit les courbes de niveau de cette surface pour une planchette typique de la région condruzienne (Ciney). Le relief de cette surface est

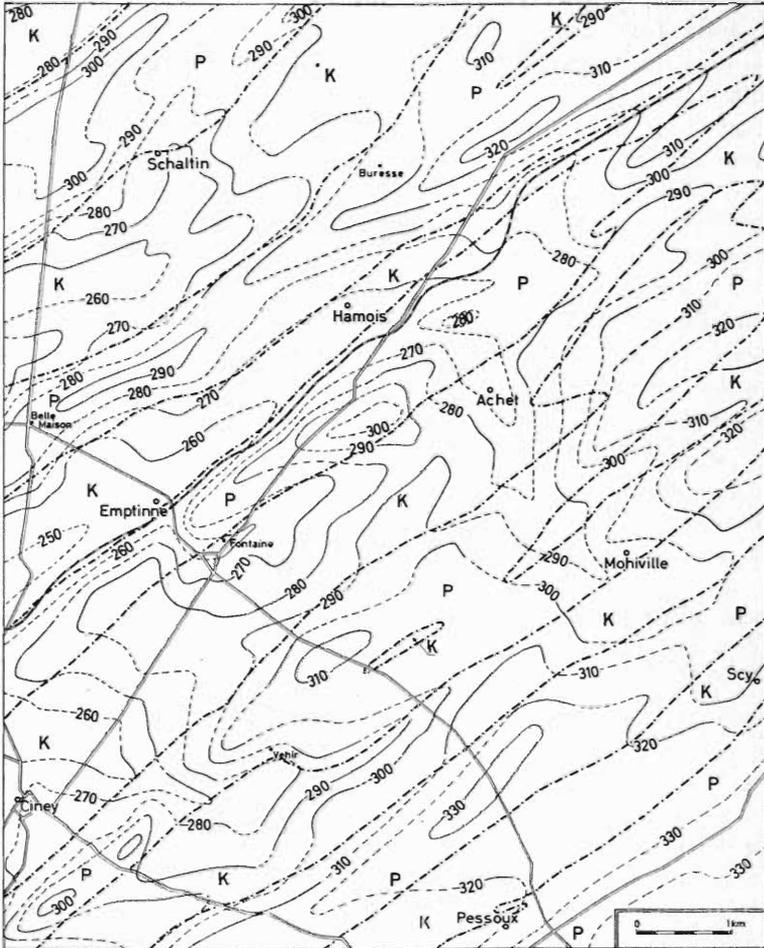


Fig. 71. — Surface-enveloppe des zones à paléosols anciens (planchette de Ciney). Isohypes hypothétiques en traits interrompus.

K = substrat calcaireux, P = substrat psammitique.

Omhullend oppervlak van de zones met fossiele bodems (kaartblad Ciney). Hypothetische hoogtelijnen gestippeld.

K = kalksteensubstraat, P = psammietsubstraat.

déjà assez fortement différencié et ne diffère que relativement peu du relief actuel, excepté aux abords des vallées et des dépressions principales. La seule vallée de quelque importance qui traverse cette région est la vallée du Bocq, d'ailleurs actuellement assez peu encaissée. L'emplacement de cette vallée se marque déjà dans la surface-enveloppe reconstituée. Il semble donc que le creusement de la vallée ait débuté dès la fin du Tertiaire. Certaines zones à substrat psammitique correspondent déjà sur cette surface

à des crêtes, e.a. la bande psammitique au nord-ouest de Schaltin, la bande psammitique de Belle-Maison (Emptinne) à Buresse (Hamois), la bande de Fontaine (Emptinne) et la bande de Vehir (Ciney). Que dans le sud de la planchette cette différenciation soit beaucoup moins nette, voire même totalement absente, n'a rien d'étonnant, puisque même actuellement le relief structural est relativement peu prononcé dans cette région. Les traits majeurs du relief de la région condrusienne semblent par conséquent fixés au moins depuis la fin du Tertiaire ou le début du Quaternaire. De cette période dateraient les graviers *Onx* de la Trainée mosane⁽¹⁾, tandis que les graviers *Onx* de la région de Bonnelles, situés à un niveau plus élevé, pourraient être plus anciens.

On pourrait objecter que les fortes dénivellations qui se marquent sur cette surface-enveloppe, correspondent encore dans leurs traits essentiels à de fortes dénivellations dans la topographie actuelle et que malgré cela ces dernières ne portent pratiquement jamais de paléosols. Il est normal que sur de telles dénivellations les sols n'ont jamais été fortement développés, ni dans les conditions actuelles ni dans les conditions régnant à la fin du Tertiaire, et que de toute façon l'érosion quaternaire, conséquence du creusement des vallées, a été suffisamment forte pour enlever toute trace de ces sols peu profonds.

Les zones, qui dans le relief actuel se trouvent au-dessous de la surface-enveloppe des aires à paléosols anciens, se limitent essentiellement aux abords des vallées et des dépressions principales. Dans ces zones il existe également des paléosols, mais qui diffèrent fortement des paléosols précédents. Sur les calcaires on y rencontre surtout des argiles d'altération du genre *terra fusca*, exceptionnellement des argiles résiduelles à silicite, qui semblent combler des poches de dissolution (cf. coupe de Chardeneux, chapitre I, paragraphe V C). Sur les autres roches paléozoïques seuls les faciès d'altération peu profonde se rencontrent. Enfin sur les versants raides à proximité des vallées fortement encaissées les roches peu altérées se trouvent à faible profondeur.

En *Famenne* les vestiges tertiaires sont inexistantes et les roches paléozoïques en général très faiblement altérées. On n'y rencontre jamais de paléosols anciens comparables à ceux que l'on trouve largement répandus dans le Condroz et l'Ardenne Condruisienne. Cette absence ne peut s'expliquer que par une érosion très intense durant le Quaternaire. Cette conclusion concorde avec celle de J. ALEXANDRE [1958] qui a étudié récemment le relief de la bordure méridionale de la *Famenne*.

(1) MACAR, P. [1946], MACAR, P. et MEUNIER, J. [1955].

En résumé, l'étude de la répartition des paléosols et des vestiges postpaléozoïques démontre que dans le Condroz et l'Ardenne Condrusienne les traits majeurs du relief semblent dater de la fin du Tertiaire, sauf en ce qui concerne l'approfondissement des vallées et de leurs diverses ramifications, alors que dans le Sillon de la Meuse et surtout en Famenne le modelé du relief est essentiellement quaternaire.

IV. LE CREUSEMENT DES VALLEES ET LE DEVELOPPEMENT DU RESEAU DE DRAINAGE

Si l'emplacement de certaines vallées semble fixé depuis la fin du Tertiaire, le creusement de celles-ci est unanimement considéré comme un phénomène quaternaire. Les niveaux de terrasses et les lambeaux d'alluvions anciennes sur les versants des vallées indiquent que ce creusement ne s'est pas poursuivi de manière continue, mais a été interrompu par des périodes de stabilité relative.

Concernant l'origine de ces *terrasses* un certain désaccord subsiste entre les divers auteurs, qui ont étudié ce problème. La plupart sont enclins à rapporter les alluvions de terrasses aux périodes glaciaires (R. TAVERNIER [1954], P. MACAR [1954], J. ALEXANDRE [1958]), tandis que d'autres (M. LEFÈVRE [1935], F. GULLENTOPS [1954]) admettent pour certains dépôts de terrasses un âge interglaciaire.

La nature essentiellement graveleuse des dépôts de terrasses semble difficilement conciliable avec un âge interglaciaire : les matériaux enlevés, transportés et sédimentés dans les conditions climatiques tempérées (telles que les conditions actuelles) sont en effet surtout composés d'éléments fins. En outre l'étude des sols et des terrains superficiels démontre que dans pareilles conditions les phénomènes d'érosion sont extrêmement réduits et nettement localisés et que par conséquent la quantité de matériaux apportés aux rivières est relativement minime. Une situation inverse caractérise les conditions périglaciaires dans lesquelles le démantèlement des roches se poursuit de manière très active sous l'effet combiné de la gélivation et de la solifluxion, provoquant ainsi un accroissement très considérable de la charge des rivières.

La distinction entre les divers niveaux de terrasses n'est pas toujours nettement visible sur le terrain. Les escarpements séparant les niveaux peuvent avoir été nivelés par suite de phénomènes de solifluxion ou par suite du dépôt d'une couverture limoneuse relativement épaisse. En outre la présence d'éléments graveleux ne correspond pas nécessairement à l'existence d'un niveau de terrasses, puisque ces éléments peuvent également avoir été déplacés par

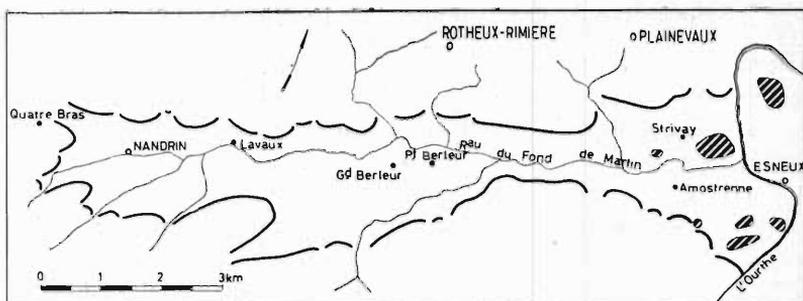


Fig. 72. — Zone surbaissée en bordure du ruisseau du Fond de Martin (hachuré : cailloutis de terrasse).

Laaggelegen zone langsheen de « ruisseau du Fond de Martin » (gearceerd : terrasgrint).

solifluxion. Ces divers phénomènes rendent l'étude détaillée des niveaux de terrasses assez malaisée.

Les dépôts de terrasses se rencontrent sur les divers substrats paléozoïques et parfois même sur les dépôts sableux tertiaires conservés dans les poches de dissolution. Toutefois les lambeaux d'alluvions anciennes les plus étendus se trouvent sur substrat schisteux. Les vallées creusées dans les roches schisteuses très érodibles se caractérisent sous les conditions actuelles par leur largeur relativement importante. Vraisemblablement ceci a également été le cas au cours des divers stades de creusement des vallées et dès lors il est normal que les niveaux de terrasses soient surtout localisés sur substrat schisteux, dans la vallée de la Meuse sur substrat schisteux silurien (Huy, Tihange, Neuville-sous-Huy, Hermalle-sous-Huy) ou houiller (Yvoz-Ramet, Seraing), dans la vallée de l'Ourthe sur substrat schisteux famennien ou frasnien (en amont de Barvaux). Dans le Condroz proprement dit les niveaux de terrasses le long des vallées de l'Ourthe et de l'Amblève se trouvent pour la plupart sur substrat calcaireux, principalement à l'intérieur des méandres. Ainsi qu'il a été démontré dans le paragraphe précédent les zones à substrat calcaireux semblent correspondre dès la fin du Tertiaire à des dépressions peu prononcées. Pour cette raison il est très probable qu'au cours des divers stades de creusement les vallées étaient relativement larges dans la traversée de ces zones surbaissées, d'autant plus que les roches calcaireuses semblent généralement moins résistantes que les roches psammitiques ou schisto-gréseuses. La probabilité que les lambeaux de terrasses soient conservés sur substrat calcaireux s'en trouve accrue. Toutefois ces dépôts se rencontrent aussi sur substrat psammitique ou schisto-gréseux, quoique relativement moins souvent que sur substrat schisteux ou calcaireux. En Fa-

menne des lambeaux d'alluvions anciennes se localisent également sur substrat calcaireux, e.a. dans la région de Bomal, de Durbuy, de Barvaux et de Septon.

A divers niveaux de terrasses se raccordent de façon insensible des zones surbaissées, qui cependant ne sont pas couvertes de dépôts graveleux et qui ont été décrites comme des *niveaux d'aplanissement partiel*. Dans la région ce phénomène a été étudié par C. EK [1957] et démontré lors de l'excursion de la session extraordinaire de 1957 des sociétés belges de géologie, conduite par MM. P. MACAR et J. ALEXANDRE. En Ardenne et en Famenne méridionale ces niveaux ont été décrits par J. ALEXANDRE [1958]. Selon ces auteurs de tels niveaux d'aplanissement partiel auraient été déblayés en conditions de climat périglaciaire sous l'action combinée de la gélivation et de la solifluxion, principalement sur substrat calcaireux et schisteux. Parfois ces niveaux s'étendent assez loin des vallées principales le long de certains affluents. Un exemple typique se rencontre le long du ruisseau du Fond de Martin (ruisseau de la Vaux), qui se jette dans l'Ourthe à Esneux. Les zones surbaissées s'y prolongent depuis l'Ourthe (Strivay-Amostrenne) jusqu'aux environs de Nandrin. En fait, elles correspondent à tout point de vue à une petite Famenne, enclavée entre le Condroz et l'Ardenne Condrusienne (cf. fig. 72). Ces zones surbaissées sont vraisemblablement d'origine complexe et se sont développées graduellement au fur et à mesure du creusement de la vallée principale. Les raccords entre la topographie de détail de ces zones surbaissées et les divers niveaux de terrasses sont souvent difficiles à établir, surtout par suite des phénomènes de solifluxion ultérieurs, qui peuvent avoir nivelé d'éventuels escarpements.

Ces niveaux d'aplanissement partiel sont caractérisés par l'absence de paléosols anciens, comparables à ceux existant sur les plateaux du Condroz et de l'Ardenne Condrusienne.

Aucun vestige d'alluvions anciennes n'a été rencontré le long des vallées du Bocq, du Hoyoux et du Samson; les niveaux d'aplanissement y sont soit inexistants, soit si faiblement développés qu'ils ne sont plus reconnaissables comme tels.

En Famenne les niveaux d'aplanissement partiel sont en général bien marqués, mais ne présentent pas la même signification dans le relief général, par suite de l'absence de vestiges du relief tertiaire. Ces niveaux se rattachent aux lambeaux de terrasses et passent graduellement à des versants, souvent fortement attaqués par l'érosion. Le long de la Somme et de l'Eau d'Heure il existe des replats nettement marqués, par rapport auxquels ces ruisseaux se sont recrusés. Les raccords entre ces replats et les niveaux de terrasses de l'Ourthe et de la Lesse n'ont pas été étudiés systématiquement.

En partie ces régions se situent d'ailleurs hors de la zone prospectée. En dehors des niveaux d'aplanissement subsistent certaines buttes qui n'ont pas été nivelées par l'érosion. Ces buttes sont souvent constituées par des roches relativement résistantes, p.ex. par des calcaires ou par des schistes plus ou moins gréseux.

Le fait que dans le Condroz et les régions avoisinantes le *cours des rivières principales* (Ourthe, Amblève, Hoyoux, Samson, Lesse) ne présente aucun rapport avec la structure géologique, a depuis longtemps frappé les géographes et les géologues; il a été expliqué par diverses théories (e.a. la surimposition et l'épigénèse). La Meuse entre Namur et Liège constitue dans une certaine mesure une exception à cette règle, étant sur d'assez longs tronçons creusée dans les schistes houillers ou siluriens. Le cours du Bocq présente également une allure quelque peu particulière : depuis sa source à Scy jusqu'à Hamois il suit une direction nord-nord-ouest, environ perpendiculaire à la direction des couches psammitiques et calcaireuses; entre Hamois et Haljoux (Braibant) il coule en direction ouest-sud-ouest, d'abord à proximité du contact entre les psammites et les calcaires, ensuite légèrement à l'intérieur des calcaires; à partir de ce dernier hameau son cours prend une direction générale vers le nord-ouest, décrit quelques méandres, perce un tige psammitique à hauteur de Braibant et se dirige ensuite vers l'ouest à travers une large dépression calcaireuse; dans ce tronçon, compris entre Braibant et Spontin, le Bocq décrit de nombreux méandres encaissés d'allure très régulière; après avoir percé un autre tige psammitique immédiatement en aval de Spontin, la rivière reprend un cours quasi rectiligne vers l'ouest-sud-ouest et suit la zone de contact entre les psammites et les calcaires. Dans la région étudiée le cours de cette rivière semble donc sur d'assez longs tronçons adapté à la structure géologique(1).

La *largeur des plaines alluviales* actuelles reflète très souvent la nature lithologique du substrat. La plaine de la Meuse est relativement large dans les zones à substrat schisteux silurien ou houiller; elle se rétrécit à proximité de massifs calcaireux ou psammitiques (Huy, Engis). Ce phénomène est particulièrement bien marqué en Famenne, où la plaine de l'Ourthe est alternativement très large dans les zones schisteuses et très étroite dans les zones calcaireuses. Dans le dernier cas elle forme souvent de véritables défilés (e.a. à Sy et en aval de Comblain-Fairon). Par contre dans le Condroz ces différences sont moins nettes, probablement parce que les vallées y sont beaucoup plus profondément encaissées : dans certains cas toutefois les plaines alluviales s'élargissent au passage

(1) MACAR, P. [1957].

de bandes calcareuses (l'Ourthe à Chanxhe) ou schisteuses (l'Ourthe à Esneux, le Hoyoux à Barse).

La région étudiée est traversée par un *réseau de drainage* très dense et fortement ramifié, composé de nombreux affluents des rivières principales, des dépressions sèches ou humides dans les régions de plateau et des ravins plus ou moins encaissés dans les zones à relief accidenté. Une planche annexée à la fin de cette étude donne un aperçu d'ensemble de ce réseau de drainage.

Ce réseau a été subdivisé en un réseau principal, comprenant les grandes rivières et leurs affluents les plus importants, et en un réseau secondaire, groupant les affluents mineurs, les dépressions de plateau et les ravins. Les plaines alluviales principales (Meuse, Ourthe, Amblève, Hoyoux, Vesdre) ont été indiquées par un ligné fin horizontal noir. Les autres plaines alluviales sont représentées par un trait noir épais interrompu ou continu, selon que l'état de drainage des sols alluviaux est favorable ou non. Par plaines alluviales on entend les bandes occupées par les sédiments alluviaux ou colluviaux en bordure des ruisseaux, qui en raison de leur importance ont été groupés dans le réseau de drainage principal. Ces plaines alluviales sont parfois interrompues sur certains tronçons fortement encaissés et ravinés, qui sur la carte sont indiqués par un gros pointillé noir.

Les vallons appartenant au réseau secondaire peuvent correspondre à des ruisseaux d'importance mineure bordés d'étroites plaines alluviales ou à des dépressions de plateau comblées par des colluvions. Les vallons à drainage favorable sont indiqués par des traits fins rouges, les vallons à drainage défavorable par des traits fins continus noirs. Les ravins, dans le sens défini au paragraphe V C du chapitre précédent, sont représentés par un pointillé fin noir.

Dans le *Sillon de la Meuse* et en *Ardenne Condrusienne*, les affluents de la Meuse sont profondément encaissés; les principaux d'entre eux sont bordés sur toute leur longueur de plaines alluviales (Ourthe, Hoyoux, Fond d'Oxhe). Ces rivières ou ruisseaux prennent d'ailleurs leur source au sud de l'Ardenne Condrusienne. Cela n'est pas le cas pour les affluents de moindre importance, comme p.ex. le ruisseau de Villencourt-Neuville, le ruisseau de Falogne, le ruisseau de Solières. Le long de ces derniers il existe souvent une plaine alluviale dans le tronçon d'aval, mais plus en amont le creusement de la vallée se poursuit encore dans les conditions actuelles. La partie d'amont de ces petits affluents correspond normalement à une dépression de plateau faiblement encaissée, comblée par des dépôts d'origine alluviale ou colluviale. Le cours de ces ruisseaux peut donc être subdivisé en trois tronçons : un tronçon

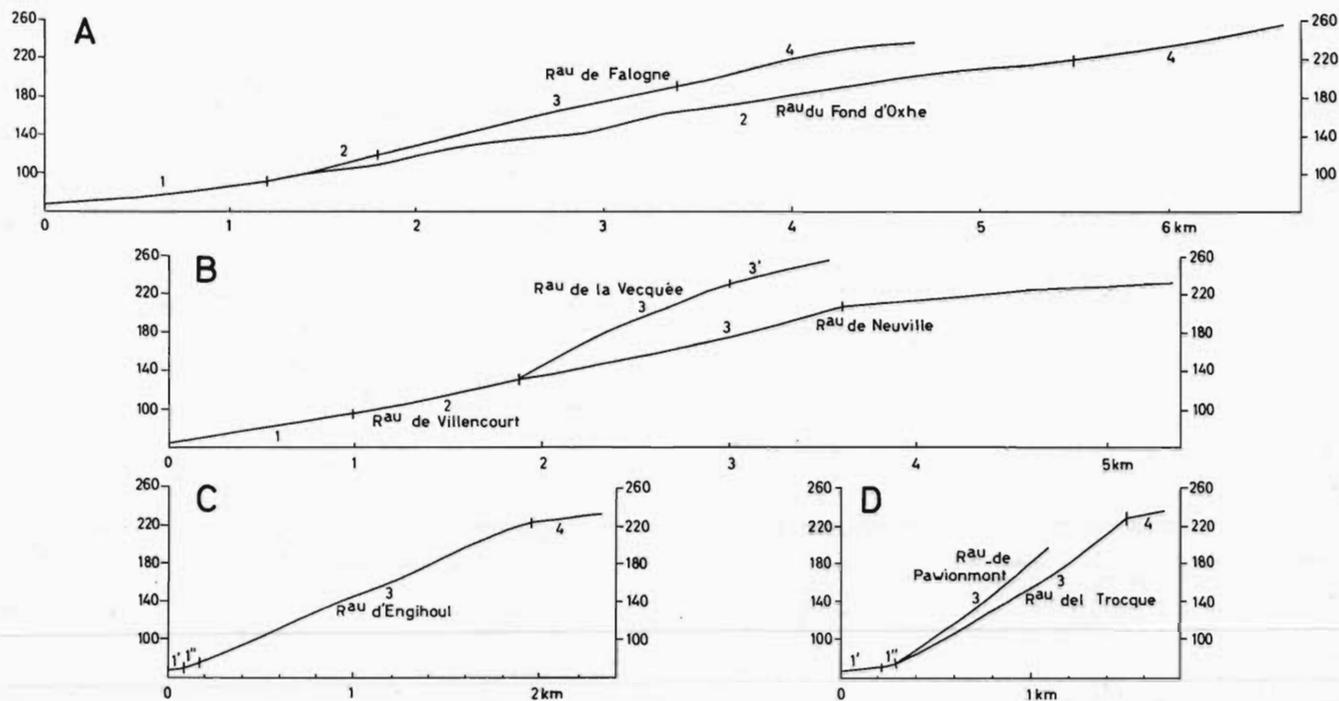


Fig. 73. — Profils longitudinaux de ruisseaux et de dépressions de plateau en Ardenne Condrusienne

- 1 : vallée avec large plaine alluviale débouchant dans la plaine alluviale de la Meuse
- 1' : plaine alluviale de la Meuse
- 1'' : cône de déjections
- 2 : vallée encaissée avec plaine alluviale relativement étroite
- 3 : ravin profondément encaissé
- 3' : ravin faiblement encaissé
- 4 : dépression de plateau.

Lengteprofielen van beken en van plateaudepressies in de Condrusische Ardennen

- 1 : vallei met brede alluviale vlakte die uitmondt in de alluviale vlakte van de Maas
- 1' : alluviale vlakte van de Maas
- 1'' : puinkegel
- 2 : diep dal met betrekkelijk smalle alluviale vlakte
- 3 : sterk ingesneden ravijn
- 3' : weinig ingesneden ravijn
- 4 : plateaudepressie.

inférieur d'alluvionnement, un tronçon moyen de creusement et un tronçon supérieur d'alluvionnement. Le long des affluents encore moins importants les tronçons d'alluvionnement deviennent graduellement moins longs ou même totalement inexistants. Le tronçon d'alluvionnement inférieur se réduit souvent à un seul cône de déjections en bordure de la plaine alluviale de la Meuse.

Les ruisseaux principaux (Fond d'Oxhe) présentent un profil longitudinal à pente presque constante (cf. fig. 73 A); à mesure que les ruisseaux deviennent moins importants, le profil devient plus irrégulier; les très petits ruisseaux ont une pente faible dans les deux courts tronçons d'alluvionnement (aval et amont), une pente très forte dans le tronçon moyen de creusement (cf. fig. 73 C et D : ruisseau d'Engihoul, ruisseau del Trocque et ruisseau de Pawionmont (Clermont)); ce dernier ne comprend même pas un tronçon supérieur d'alluvionnement. La figure 73 B reproduit un cas intermédiaire, notamment le profil du ruisseau de Villencourt-Neuville et de son affluent principal, le ruisseau de la Vecquée. Ce dernier ne présente en fait pas de tronçon supérieur d'alluvionnement, parce qu'il prend sa source dans une zone forestière, où les phénomènes de colluvionnement sont très peu importants; vers l'amont toutefois la pente diminue et le creusement de la vallée devient graduellement moins prononcé.

Dans le Sillon de la Meuse et en Ardenne Condrusienne, les versants des vallées sont entaillés par de nombreux petits ravins et parfois, principalement dans le Sillon de la Meuse, par des dépressions colluviales. Les ravins principaux se prolongent sur les plateaux par des dépressions colluviales. Dans le Sillon de la Meuse les dépressions colluviales sont surtout localisées sur des substrats relativement peu résistants (calcareux et schisteux). Le plus souvent elles sont assez profondément encaissées. Par contre en Ardenne Condrusienne les dépressions de plateau sont très largement évasées et peu profondes. Souvent elles suivent une direction sensiblement parallèle à la direction des couches, ce qui semble indiquer que certaines parties du complexe schisto-gréseux couvinien et éodévonien seraient légèrement moins résistantes. Comparativement aux autres régions, le réseau de dépressions de plateau est relativement peu dense en Ardenne Condrusienne. La longueur de ces dépressions est en général assez réduite.

La *bande schisto-calcaire méso- et néodévonienne*, qui forme la transition entre le Condroz et l'Ardenne Condrusienne (au nord) ou l'Ardenne (à l'est), correspond le plus souvent à une dépression colluviale ou à une vallée creusée par un ruisseau relativement important. Pour cette raison ces fonds ont souvent été inclus dans le réseau principal sur la carte du réseau de drainage.

En général le profil longitudinal des dépressions dans cette bande schisto-calcaire est assez régulier; la pente est relativement constante. Il n'est cependant pas exclus qu'une étude détaillée du profil pourrait démontrer que de légères variations de pente seraient à corrélérer avec les stades successifs du creusement des vallées principales. A titre d'exemple la figure 74 A donne le profil longitudinal du ruisseau des Fonds de Gesves. A mesure qu'elles se rapprochent des vallées principales ces dépressions s'encaissent graduellement. Le plus souvent elles sont bordées sur toute leur longueur par des dépôts alluviaux ou colluviaux. Les tronçons ravinés et encaissés sont inexistantes ou tout au moins très courts. Un tronçon de ce genre se présente toutefois près du hameau de La Vaux (Nandrin); le tronçon raviné y marque le début de l'encaissement de la vallée du ruisseau du Fond de Martin.

Dans cette bande schisto-calcaire les dépressions colluviales se raccordent parfois par-dessus les crêtes de partage des bassins hydrographiques : à la limite d'Abée-Scry et de Nandrin une dépression colluviale tributaire du Fond d'Oxhe rejoint une autre dépression tributaire du ruisseau du Fond de Soheit (tronçon amont du ruisseau du Fond de Martin). De pareilles *selles* entre deux dépressions colluviales correspondent souvent à un point de passage d'une route (dans le cas cité la route de Liège à Marche entre Fraineux et Quatre-Bras-Nandrin). La figure 74 B reproduit le profil longitudinal de ces deux dépressions. Un autre exemple typique de ce phénomène est visible à la limite entre Saint-Séverin et Clermont, où se raccordent deux dépressions colluviales (une tributaire du Fond d'Oxhe et une tributaire du ruisseau de Neuville).

Dans certains cas les dépressions ne se rejoignent pas complètement, c.-à-d. que les dépôts colluviaux ou alluviaux ne s'étendent pas de manière continue d'une dépression à l'autre; toutefois dans la morphologie du terrain le raccord entre les deux dépressions est nettement marqué et correspond à un fond, très souvent comblé par des dépôts limoneux pléistocènes. Ces deux types de selle ont été indiqués par le même signe sur la carte du réseau de drainage. Un exemple du deuxième type se trouve à Ohey, entre le ruisseau des Fonds de Gesves, affluent du Samson et le ruisseau de Perwez, affluent du Hoyoux.

Aux vallées et aux dépressions de la bande schisto-calcaire formant la limite du Condroz se rattachent de nombreux ravins et dépressions colluviales qui entaillent soit la bordure méridionale de l'Ardenne Condrusienne ou la bordure occidentale de l'Ardenne, soit la bordure psammitique septentrionale ou orientale du Condroz. Les dépressions de la bordure méridionale de l'Ardenne Con-

Fig. 74. — Profils longitudinaux de ruisseaux et de dépressions de plateau dans le Condroz

sans indication : plaine alluviale ou dépression de plateau sur substrat calcaireux

S : selle

F : dépression de plateau sur substrat schisteux

P : dépression de plateau sur substrat psammitique

R : dépression de plateau sur substrat schisto-gréseux

V : ravin sur substrat calcaireux.

Lengteprofielen van beken en van plateaudepressies in de Condroz

zonder aanduiding : alluviale vlakte of plateaudepressie op kalksteensubstraat

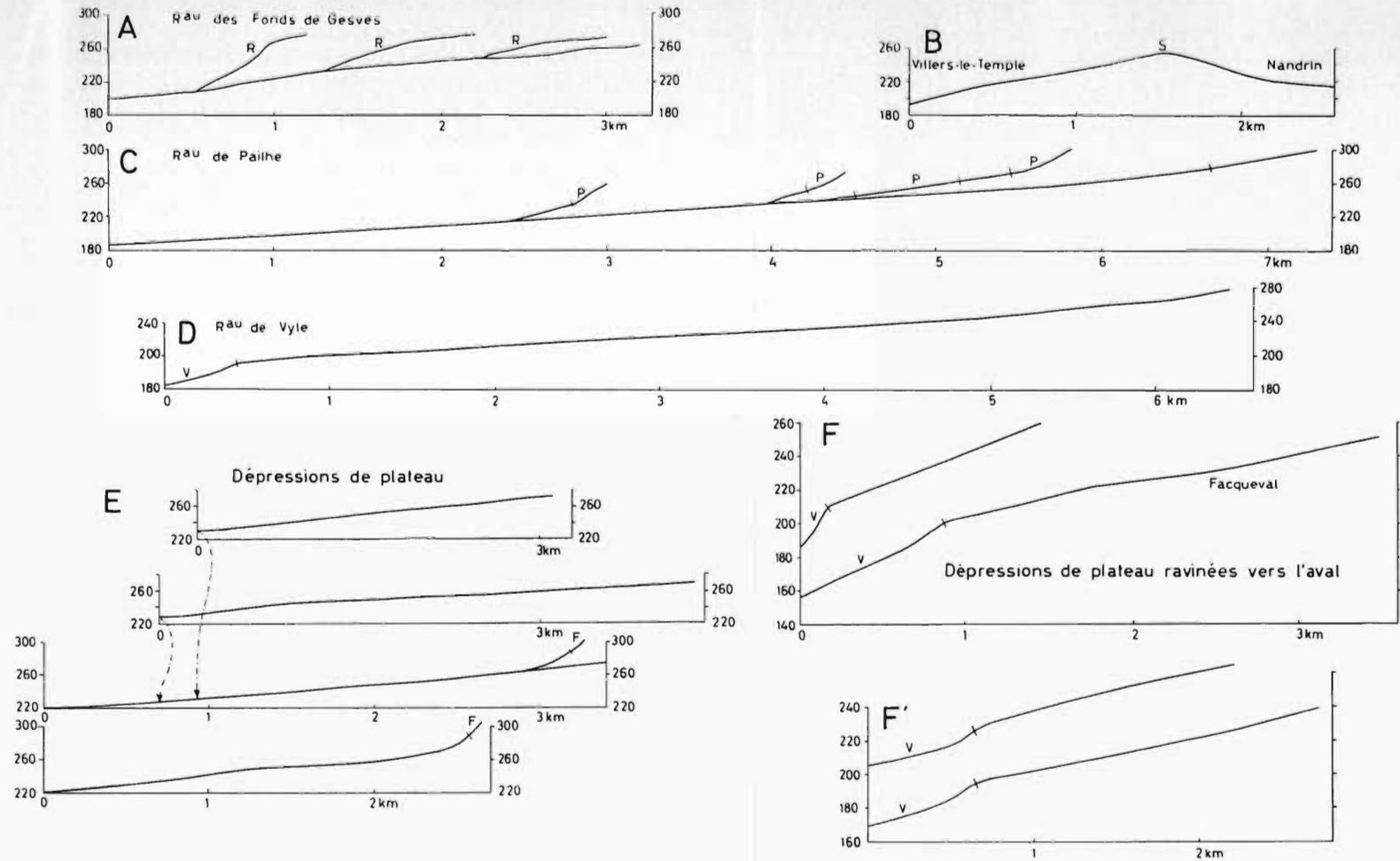
S : zadel

F : plateaudepressie op schiefersubstraat

P : plateaudepressie op psammietsubstraat

R : plateaudepressie op schiefer-zandsteensubstraat

V : ravijnen op kalksteensubstraat.



drusienne sont souvent caractérisées par un tronçon supérieur en pente très faible (cf. fig. 74 A).

Le *Condroz* est caractérisé par la faible densité du réseau hydrographique proprement dit. Par contre le réseau de dépressions de plateau est extrêmement bien développé. Les vallées et les dépressions sont quasi rectilignes sur de longs tronçons, parallèles à la direction des couches. En général les ruisseaux sont bordés de plaines alluviales sur toute leur longueur; leur profil longitudinal présente le plus souvent une pente très régulière (cf. fig. 74 C : ruisseau de Pailhe). Le ruisseau de Vyle constitue à ce point de vue une exception remarquable : sur la quasi totalité de son cours il traverse une plaine alluviale largement évasée, tandis qu'à proximité de son embouchure, entre Vyle et Pont de Bonne, il creuse un ravin fortement encaissé. La pente longitudinale est extrêmement faible, sauf à proximité de son confluent avec le Hoyoux (cf. fig. 74 D). A l'encontre de la plupart des ruisseaux condrusiens il n'a pu suivre le creusement de la vallée principale.

Les dépressions colluviales sur substrat calcaireux, qui aboutissent à une vallée assez faiblement encaissée, présentent un profil longitudinal très régulier. La figure 74 E représente les profils de quelques dépressions tributaires du ruisseau de la Bonne, entièrement ou presque entièrement creusées dans la grande zone calcaireuse qui s'étend au sud de Modave. Deux d'entre elles, caractérisées par un tronçon amont à pente forte, prennent naissance sur le versant nord de la bande namurienne de Bois-et-Borsu.

A proximité des vallées profondément encaissées les dépressions de plateau sur substrat calcaireux se raccordent à la vallée par un ravin. Le profil longitudinal se subdivise en deux tronçons, un tronçon d'aval relativement court à pente très forte, correspondant au ravin encaissé, et un tronçon d'amont plus long, à pente moins forte, correspondant à la dépression proprement dite. Quelques profils de ce genre ont été représentés sur la figure 74 F, F', e.a. le Facqueval et la dépression qui le prolonge sur le plateau au sud de Vierset.

Quand le relief structural est nettement différencié, les dépressions de plateau sont pour la plupart développées sur substrat calcaireux; en général les tronçons creusés dans le substrat psammitique sont relativement courts et les dépressions, qui traversent de part en part les bandes psammitiques famenniennes ou les bandes schisteuses namuriennes, très rares.

Le plus souvent les dépressions prennent naissance sur un versant psammitique ou à proximité du contact entre les psammites et les calcaires et aboutissent à une dépression principale qui suit

le milieu de la bande calcaire. Le fait qu'à l'intérieur des zones calcaireuses il existe de nombreux tronçons rectilignes parallèles à la direction des couches, semble indiquer que certains faciès calcaireux sont moins résistants à l'érosion. La figure 74 C reproduit le profil longitudinal de quelques dépressions tributaires du ruisseau de Pailhe dont le tronçon amont est creusé dans les psammites.

Par contre quand la différence de niveau entre les bandes calcaireuses et psammitiques est relativement faible, les dépressions colluviales principales coïncident le plus souvent avec les couches de transition schisto-psammitiques ou schisto-calcaires (dépressions de contact). Ce phénomène est nettement visible sur l'échantillon de la carte des sols de la région de Ciney figurant sur la planche hors-texte.

Très souvent les différentes dépressions se réunissent par des selles. Ce phénomène est particulièrement net pour les dépressions de contact entre les sources du Bocq et du Hoyoux dans la région de Barvaux-Condroz. Les différentes dépressions s'enchaînent des deux côtés de la bande calcaire par suite de l'existence d'une série de selles; le profil longitudinal de ces dépressions de contact est représenté par la figure 75. Au point de vue morphologique les selles dans ces dépressions de contact correspondent à des points surbaissés dans les crêtes de partage entre les bassins du Bocq (à l'ouest), de l'Ourthe (au centre) et du Hoyoux (à l'est). Dans la dépression méridionale il existe une selle supplémentaire à l'intérieur du bassin du Hoyoux. La dépression de contact méridionale se prolonge de manière continue vers l'est; une selle suivante réunit

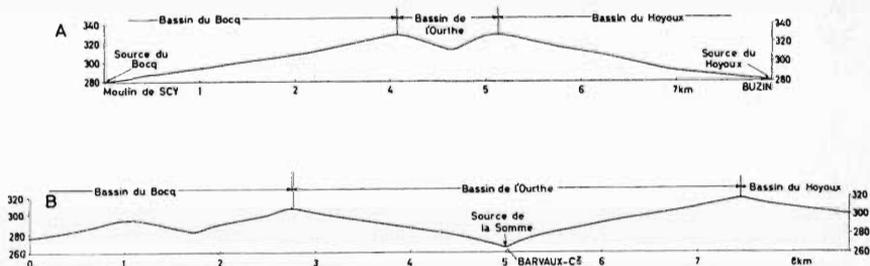


Fig. 75. — Profil longitudinal des dépressions de contact le long du synclinal calcaire de Barvaux-Condroz

A : dépression de contact septentrionale

B : dépression de contact méridionale.

Lengteprofiel van de randdepressies langs de kalksteensynclinaal van Barvaux-Condroz

A : noordelijke randdepressie

B : zuidelijke randdepressie.

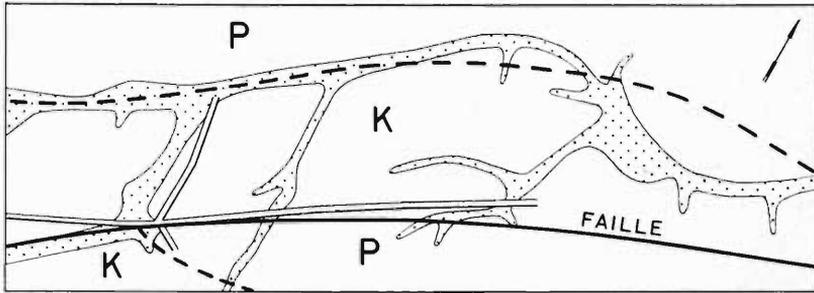


Fig. 76. — Réseau de dépressions à l'est d'Ouffet.

Echelle 1/20 000.

Pointillé : dépressions.

K = substrat calcaireux, P = substrat psammitique.

Net van depressies ten oosten van Ouffet.

Schaal 1/20 000.

Gestippeld : depressies.

K = kalksteensubstraat, P = psammietsubstraat.

une dépression tributaire du Hoyoux à une dépression tributaire du Neblon (affluent de l'Ourthe).

La figure 76 représente le réseau de dépressions dans une bande calcaireuse à l'est d'Ouffet. Le long de la bordure nord de cette bande le contact entre les calcaires et les psammites est normal; il correspond sur presque toute sa longueur à une dépression. Par contre le contact le long de la bordure méridionale est formé par une faille; les couches de transition schisto-calcaires et schisto-psammitiques et par conséquent la dépression de contact y sont absentes. De petites dépressions colluviales découpent la bande calcaireuse et le versant nord de la bande psammitique méridionale et viennent se greffer à la dépression de contact.

Au point de vue du réseau de drainage la *Famenne schisto-calcaire* présente d'assez nombreuses analogies avec le Condroz. Le réseau hydrographique y est très peu dense, contrairement au réseau de dépressions de plateau. Souvent celles-ci se raccordent à une vallée encaissée par l'intermédiaire d'un profond ravin. Leur profil longitudinal correspond au type décrit pour les dépressions analogues sur substrat calcaireux dans le Condroz (cf. fig. 77 A₁-A₄). La différence de pente entre le ravin et la dépression est normalement même plus accentuée en Famenne, probablement parce que les calcaires dévoniens sont plus durs et moins altérés.

Les dépressions de plateau sont souvent rectilignes sur d'assez longs tronçons et sont alors normalement érodées dans une intercalation schisto-calcaire. Parfois ces dépressions de plateau se raccordent par l'intermédiaire d'une selle. Un exemple de ce genre est

représenté sur la figure 77 B, qui reproduit le profil longitudinal de deux dépressions qui aboutissent à l'Ourthe, respectivement près de Sy et près de Barvaux. La première se raccorde directement à la vallée principale par l'intermédiaire d'un ravin encaissé, tandis que la seconde se termine par un ravin, qui débouche dans un petit vallon comblé par des dépôts alluviaux. La pente longitudinale est très forte dans les deux tronçons ravinés.

Dans la *Famenne schisto-psammitique ou schisteuse* le réseau hydrographique est extrêmement dense. Aux ruisseaux principaux (Ywenne, Vachaux, Eau d'Heure, Somme) se raccordent de très nombreux petits affluents. Sur pratiquement l'entièreté de leur cours ces ruisseaux sont bordés de plaines alluviales. En Famenne schisto-psammitique les vallées sont en général profondément encaissées (Ywenne), tandis qu'en Famenne schisteuse elles sont au contraire largement évasées (Vachaux).

Le profil longitudinal de l'Ywenne présente une pente assez régulière, quoique légèrement plus accentuée vers l'aval (cf. fig. 77 C). Il semble donc que le ruisseau n'ait pu suivre le creusement de la Lesse. Le Vachaux par contre se caractérise par une pente très régulière et très faible sur toute la longueur de son cours (cf. fig. 77 D). Les deux ruisseaux prennent naissance comme une dépression de plateau, respectivement près de Haversin et à l'ouest de Hogne, sur la crête de partage entre le bassin de la Lesse et le bassin de l'Ourthe.

Les versants des vallées sont entaillés par de très nombreux ravins, souvent creusés par des cours d'eau intermittents. Sur les plateaux les ravins et les vallées se prolongent parfois par des dépressions colluviales, le plus souvent d'ailleurs assez courtes.

Les profils de quelques affluents du Vachaux et de l'Ywenne ont été également représentés. Les plus typiques se décomposent en trois tronçons. Un tronçon d'aval, relativement long à pente plutôt faible, mais augmentant généralement vers l'amont, correspond à la section où le ruisseau est bordé d'une étroite plaine alluviale; un tronçon moyen, le plus souvent assez court, à pente assez forte, correspond à un ravin encaissé et enfin un tronçon d'amont, normalement très court, à pente plus faible correspond à une dépression de plateau.

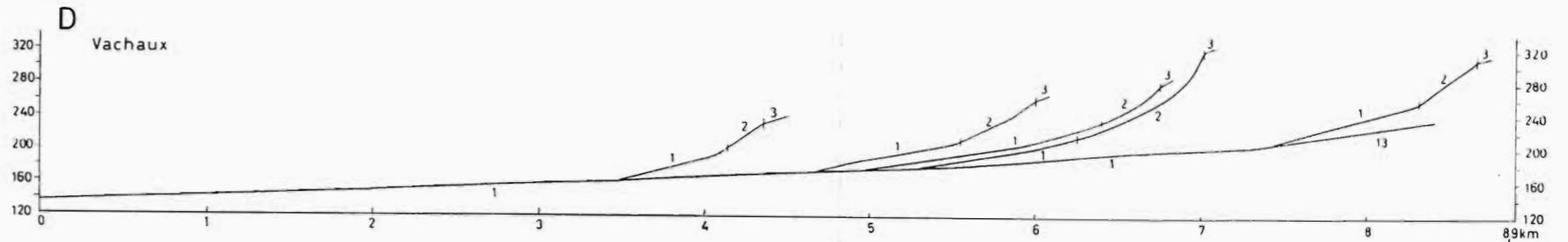
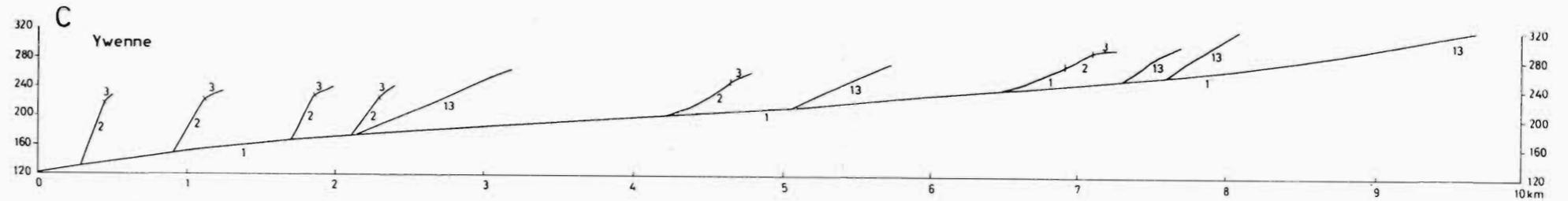
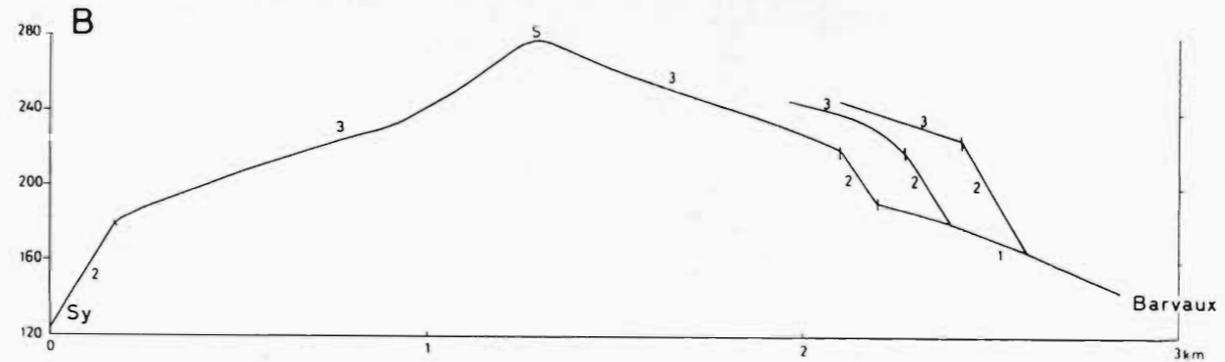
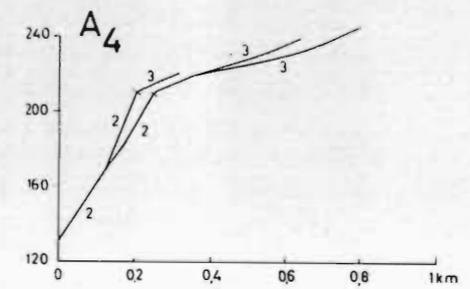
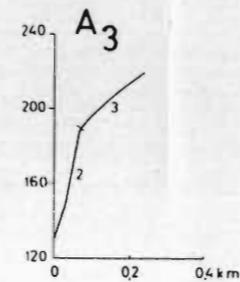
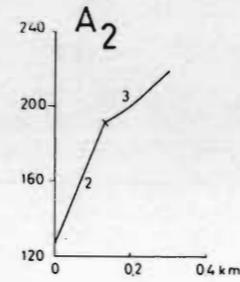
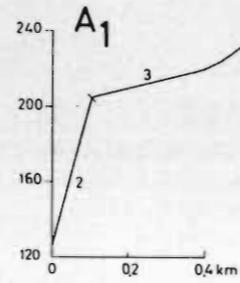
Dans la région très accidentée le long du bief inférieur de l'Ywenne, certains ravins aboutissent immédiatement à la vallée principale; ils sont caractérisés par une pente très forte et présentent une dénivellation d'une centaine de mètres. Sur le plateau ils se prolongent parfois par une courte dépression colluviale. Quelques profils de ce genre ont été représentés par la figure 77 C.

Fig. 77. — Profils longitudinaux de ruisseaux et de dépressions de plateau en Famenne

- 1 : plaine alluviale
- 2 : ravin
- 3 : dépression de plateau
- 13 : dépression de plateau passant graduellement à une plaine alluviale
- S : selle.

Lengteprofielen van beken en van plateau-depressies in de Famenne

- 1 : alluviale vlakte
- 2 : ravijn
- 3 : plateau-depressie
- 13 : plateau-depressie geleidelijk overgaand naar alluviale vlakte
- S : zadel.



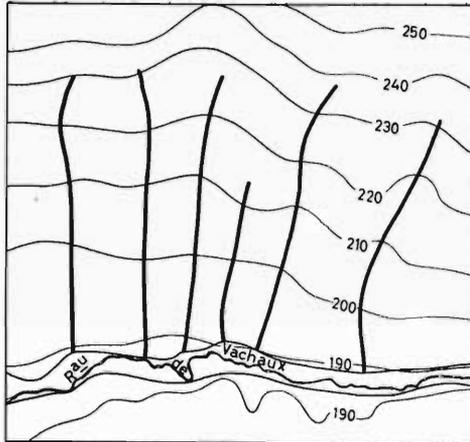


Fig. 78. — Rigoles d'érosion sur versant schisteux en faible pente le long du Vachaux entre Buissonville et Serinchamps.

Erosiegeulen op zachte helling op schiefersubstraat langsheen de Vachaux tussen Buissonville en Serinchamps.

D'autres affluents passent graduellement d'une vallée encaissée à une dépression de plateau, sans l'intermédiaire d'un tronçon raviné.

Certains versants en pente douce, bordant la vallée du Vachaux sont drainés par de petites rigoles, très faiblement encaissées, à pente relativement régulière (cf. fig. 78). Ces rigoles suivent une direction à peu près perpendiculaire au cours du Vachaux; la distance qui les sépare ne dépasse généralement pas 200 m. Quoique ces rigoles diffèrent fortement des ravins décrits précédemment, elles ont cependant été indiquées sur la carte du réseau de drainage par le même pointillé.

L'allure des versants n'a pas fait l'objet d'observations systématiques. Les versants des dépressions de plateau largement évasées sont normalement symétriques, de même que les versants des ravins et des vallées très fortement encaissées. Par contre le long des vallées ou dépressions modérément encaissées, les versants présentent fréquemment une allure asymétrique; les versants exposés au sud ou à l'ouest sont plus raides que ceux exposés au nord ou à l'est. Ces observations concordent avec celles effectuées par J. ALEXANDRE [1958] en Famenne méridionale et en Ardenne. Dans la région condrusienne cependant l'orientation général du réseau de drainage suivant une direction sensiblement sud-ouest — nord-est est peu favorable au développement des vallées asymétriques. Pour cette raison l'asymétrie des versants semble moins fréquente dans la région condrusienne qu'en Ardenne, dans le Pays de Herve et en Moyenne Belgique.

V. LE RESEAU DE DRAINAGE EN RAPPORT AVEC L'HYDROLOGIE DE LA REGION

Les divers éléments du réseau de drainage décrits dans le paragraphe précédent peuvent en principe être subdivisés en deux groupes : d'une part les éléments qui correspondent au réseau hydrographique actuel, c.-à-d. les vallées, dépressions ou ravins suivis par des rivières, par des ruisseaux ou même par des ruisselets intermittents, d'autre part les éléments qui ne semblent plus intervenir, ou tout au moins ne plus intervenir qu'en des circonstances tout à fait exceptionnelles, dans l'évacuation superficielle des eaux, c.-à-d. les dépressions et ravins secs. Cette distinction, qui à première vue semble aisée à établir, se révèle toutefois en pratique assez délicate.

L'étude détaillée des sols de la région condrusienne a démontré que dans les dépressions sèches, qui à première vue ne semblent jouer aucun rôle dans le drainage de la région, un écoulement d'eau peut avoir lieu à faible profondeur. L'état de drainage des sols des vallées et des dépressions ne reflète pas toujours la présence ou l'absence d'un cours d'eau.

Pour cette raison les divers éléments du réseau de drainage ont été subdivisés sur la carte générale d'après l'économie en eau des sols que l'on y rencontre. Par plaines alluviales et par vallons à drainage favorable ou défavorable s'entendent les tronçons occupés respectivement par des sols alluviaux (ou colluviaux) non gleyifiés ou gleyifiés.

L'existence de nombreux vallons, dépressions ou ravins secs semble indiquer que le réseau de drainage s'est développé sous des conditions climatiques essentiellement différentes des conditions actuelles. La plupart des auteurs (G. BUDEL [1944], F. GEUKENS [1947], C. H. EDELMAN et G. C. MAARLEVELD [1949], G. C. MAARLEVELD [1949-1951], J. GRIMBÉRIEUX [1955]) qui ont étudié ce problème au cours des dernières années, attribuent de manière plus ou moins explicite une origine périglaciaire aux vallons secs. Ceux-ci se seraient formés sous un régime nival et seraient dus au ruissellement de l'eau de fonte des neiges sur un sous-sol gelé.

Dans la région étudiée la plupart des vallons secs, d'ailleurs les plus typiques et les mieux développés, se localisent sur substrat calcaireux. Toutefois il en existe également sur les autres substrats.

D'une manière générale il n'est pas exagéré d'affirmer que dans son ensemble le réseau de drainage s'est développé sous les conditions périglaciaires et que sur substrat peu perméable ce réseau a été en majeure partie emprunté par les cours d'eau actuels, tandis

que sur substrat perméable il a été abandonné. De cette façon peut également s'expliquer la largeur exceptionnelle de certaines plaines alluviales, souvent hors de proportion avec les cours d'eau qui les traversent actuellement.

La subdivision du réseau de drainage en réseau principal et en réseau secondaire est assez arbitraire. Dans les zones à substrat peu perméable (schisteux, psammitique ou schisto-gréseux) cette subdivision a simplement pour but de faciliter la lecture de la carte. Il en est autrement pour les zones à substrat calcaireux, où les vallées appartenant au réseau principal sont soumises à des conditions hydrologiques particulières; le long de certains tronçons de ce réseau les plaines alluviales sont caractérisées par une nette dominance de sols non gleyifiés. Enfin dans les plaines alluviales des vallées principales (Meuse, Ourthe, Amblève, Vesdre, Hoyoux) la répartition des sols non gleyifiés et des sols gleyifiés suit des règles particulières, déterminées à la fois par des conditions sédimentologiques, topographiques et hydrologiques.

En Ardenne Condrusienne les vallées et les dépressions de plateau sont presque exclusivement occupées par des sols gleyifiés, même quand les dépressions de plateau ne sont pas suivies par un cours d'eau quelconque. Ceci est dû à la nature du substrat schisto-gréseux peu perméable, surtout s'il est profondément altéré. La plupart des ravins sont également creusés par un cours d'eau permanent ou intermittent.

Par contre dans le Condroz le réseau de drainage (aussi bien le réseau principal que le réseau secondaire) est caractérisé par une alternance de tronçons à sols gleyifiés et de tronçons à sols non gleyifiés. De nombreuses dépressions de plateau prennent naissance dans les zones à substrat psammitique. Très souvent le tronçon d'amont y est occupé par des sols colluviaux non gleyifiés. A proximité du contact avec les calcaires, notamment sur les couches de transition schisto-psammitiques, apparaissent des sols à drainage défavorable; parfois ces derniers s'étendent vers l'aval sur une certaine distance dans la zone à substrat calcaireux; ensuite ils passent le plus souvent à des sols non gleyifiés. Dans ces dépressions on peut donc distinguer trois tronçons : un premier à drainage favorable sur psammite, un second à drainage défavorable correspondant à la zone de suintement à proximité du contact entre les psammites et les calcaires, un troisième à drainage favorable sur calcaire. Ainsi qu'il apparaît de la lecture de la carte générale, ce cas est fréquent dans le Condroz. Très souvent le tronçon d'amont à drainage favorable sur psammite est extrêmement court ou même totalement absent. Parfois également la longueur du tronçon à drainage défavorable se réduit à quelques dizaines de mètres. Enfin

certaines dépressions qui prennent naissance sur substrat psammitique et qui traversent ensuite une zone calcareuse sont comblées sur toute leur longueur par des sédiments colluviaux non gleyifiés. Souvent l'emplacement de la zone de suintement dans la dépression colluviale se marque par la présence d'une source. Le mince filet d'eau qui en jaillit disparaît rapidement à l'intérieur de la zone calcareuse; dans quelques rares cas il se perd dans une doline (cf. fig. 79, 80). Parfois ces sources sont captées ou tout au moins aménagées comme abreuvoir pour le bétail. Leur existence semble avoir joué un rôle important dans la localisation des agglomérations.

Quand les dépressions colluviales prennent naissance sur substrat schisteux namurien, la partie d'amont est caractérisée par un drainage défavorable; ce tronçon se prolonge parfois sur une certaine distance dans les calcaires, mais passe en général rapidement à un tronçon à drainage favorable. Sur substrat schisteux namurien il n'existe généralement pas de tronçon d'amont à drainage favorable.

Les dépressions de plateau entièrement creusées dans un substrat calcaireux jouissent le plus souvent d'un drainage favorable sur toute leur longueur. Toutefois sur substrat formé d'argile à silexite ou de dépôts argilo-sableux tertiaires, les dépressions sont fréquemment comblées par des sols colluviaux gleyifiés.



Fig. 79. — Photo prise au sud-ouest d'Achêne en direction sud-est: zone à substrat calcaireux (à l'arrière-plan) séparée par une dépression de contact du versant sud du tige psammitique (à l'avant-plan), où la zone de suintement inculte est nettement visible.

Foto genomen ten zuidwesten van Achêne in zuidoostelijke richting: zone met kalksteensubstraat (op de achtergrond) door randdepressie gescheiden van de zuidflank van de psammetrug (op de voorgrond); de braakliggende bronzone is duidelijk zichtbaar.

Dans les zones à relief structural peu différencié les dépressions de contact entre les zones psammitiques et calcaires sont le plus souvent comblées par des sols à drainage favorable, sauf sur certains tronçons, généralement assez courts, prolongeant de petites dépressions latérales à dominance de sols colluviaux gleyifiés ou situés à proximité de zones de suintement sur les couches de transition schisto-psammitiques.

Il existe également des dépressions colluviales sèches creusées sur toute la longueur dans le substrat psammitique.

En général les zones calcaires sont caractérisées par une nappe aquifère profonde. Les eaux s'infiltrant dans la roche et après y avoir circulé suivant des parcours mal connus, mais probablement très compliqués, reviennent en surface dans des zones bien localisées (zones de résurgence) (1), le plus souvent dans une vallée. Les petits ruisseaux disparaissent le plus souvent dès qu'ils pénètrent dans les zones calcaires. Les ruisseaux plus importants traver-



Fig. 80. — Photo prise au nord d'Achêne.

Un ruisselet provenant de la zone psammitique boisée (à l'arrière-plan) disparaît dans une doline creusée dans la dépression de contact à proximité du versant calcaire, d'où la photo a été prise.

Foto genomen ten noorden van Achêne.

Een beekje afkomstig van de beboste psammitzone (op de achtergrond) verdwijnt in een doline ontstaan in de randdepressie nabij de kalksteenhelling, vanwaar de foto genomen werd.

(1) Nous employons ici le terme (zone de) résurgence dans un sens plus large que celui attribué couramment en hydrologie.

sent ces zones, mais leurs eaux s'infiltrèrent en partie dans le substrat. Ce phénomène explique l'existence de sols colluviaux ou alluviaux non gleyifiés le long de ces ruisseaux. En effet ces derniers semblent souvent s'écouler sur leurs alluvions et ne sont pas en relation directe avec la nappe phréatique. Les profils que l'on creuse dans ces plaines alluviales ne présentent pas de gleyification jusqu'à une profondeur sensiblement inférieure au niveau du cours d'eau. Dans le réseau principal les plaines alluviales à drainage favorable sont typiques pour les zones à substrat calcaireux.

Les zones de résurgence correspondent aux exutoires de nappes profondes existant dans les calcaires. Ces zones ont été indiquées sur la carte du réseau de drainage, pour autant qu'elles se marquent nettement dans l'état de drainage des sols. Ceci n'est d'ailleurs généralement pas le cas dans les plaines alluviales des rivières principales. Pour cette raison les zones de résurgence n'y ont pas été représentées. Dans les vallées secondaires et dans les dépressions colluviales l'emplacement des zones de résurgence correspond généralement à des sols fortement gleyifiés, parfois même à des sols tourbeux, tandis que dans les ravins elles marquent l'emplacement d'une source. Sur la carte elles ont été indiquées schématiquement par un cercle, dessiné à l'emplacement correspondant à l'exutoire des eaux drainées par voie souterraine.

L'importance des résurgences est très inégale. Parfois elles correspondent à l'exutoire (ou à un des exutoires) d'une zone calcaireuse peu étendue, ou à un exutoire qui n'évacue qu'une minime partie des eaux contenues dans une zone calcaireuse très vaste. Toutefois l'importance d'une résurgence n'est pas directement proportionnelle à l'étendue de la zone calcaireuse dont elle évacue les eaux; son débit dépend également de la superficie des zones avoisinantes sur substrat non calcaireux qui se drainent vers la zone calcaireuse. Très souvent les abords de ces résurgences ont reçu un aménagement particulier en rapport avec la présence d'eau en forte quantité : captages⁽¹⁾ (Modave, Spontin, Pont d'Oye, Gesves, Scy, etc.), étangs (Fontaine, Braibant, Biron), moulins à eau, cressonnières.

Dans le cas le plus simple les zones de résurgence forment la source d'un cours d'eau. Ce cas (résurgence-source) est représenté de façon schématique sur la figure 81 A. Ainsi l'eau accumulée dans la bande calcaireuse entre Scy et Maffe est évacuée via trois zones de résurgence : une première (au Moulin de Scy) donne naissance au Bocq, une seconde (au village de Barvaux-Condroz) à la Somme, une troisième (au village de Buzin) au Hoyoux. De nombreux ruisseaux du Condroz prennent leur source de façon

(1) ACHTEN, A. [1955].

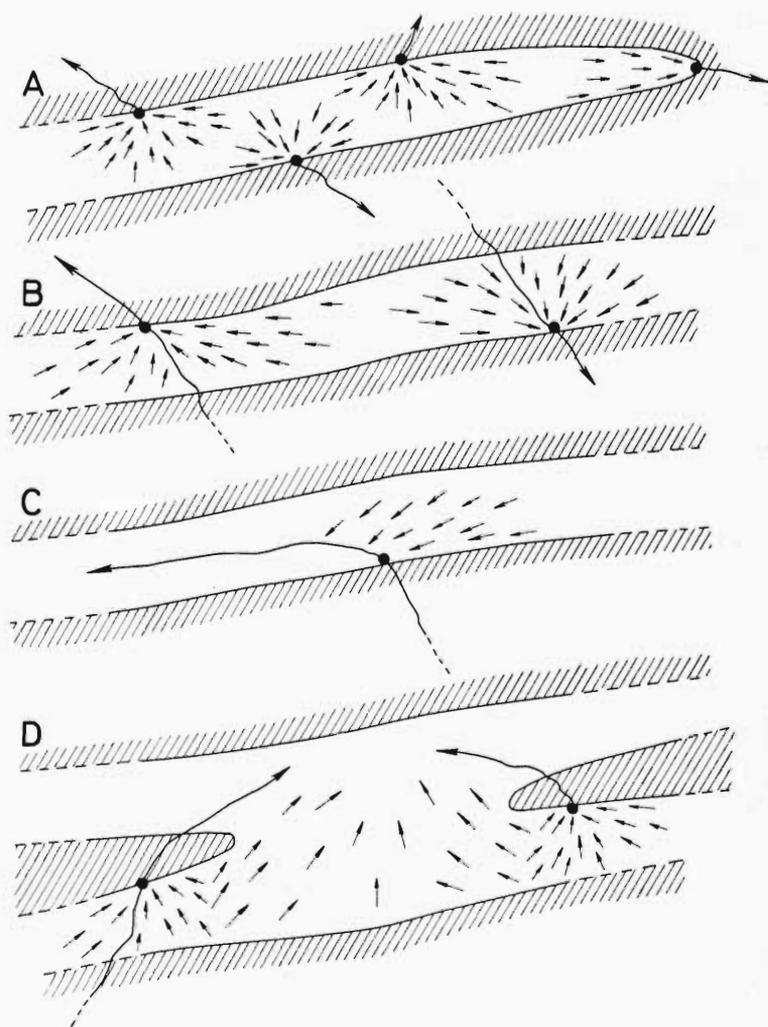


Fig. 81. — Types de résurgence

A : résurgence-source

B : résurgence de vallée

C : résurgence latérale

D : résurgence partielle.

Les flèches indiquent la direction de la circulation souterraine des eaux dans les zones calcaires (non hachurées).

Resurgentietypen

A : bronresurgentie

B : valleiresurgentie

C : laterale resurgentie

D : partiële resurgentie.

De pijlen duiden de richting aan van de ondergrondse watercirculatie in de kalksteenzones (niet gearceerd).

analogue (Biron, Fond de Leffe, ruisseau de Maibelle, Samson, Fond d'Oxhe, etc.).

Quand les bandes calcaireuses sont traversées par un ou plusieurs cours d'eau la zone de résurgence occupe les abords du point où ces cours d'eau quittent la zone calcaireuse (cf. fig. 81 B). Les exemples les plus frappants de pareilles résurgences de vallée se trouvent le long du Hoyoux (à Pont de Bonne-Modave), le long du Neblon (près du Moulin de Neblon) et le long du Bocq (à Spontin). Les deux premiers emplacements correspondent aux exutoires principaux du grand bassin calcaireux qui s'étend depuis Modave jusqu'au sud d'Ouffet, le troisième à un exutoire du bassin calcaireux situé au sud de Spontin. Les abords de ces zones de résurgence d'importants captages ont été aménagés. Des zones de résurgence de ce type alimentent également le Bocq entre Scy et Achet.

Un troisième type de résurgence (cf. fig. 81 C) se localise aux endroits où les eaux drainées par voie souterraine dans une bande calcaire réapparaissent dans une vallée, qui par après suit cette même bande sur une longue distance. Un exemple de ce genre se trouve à Hamois, où le Bocq, venant du sud-sud-est, pénètre dans un synclinal calcaire après avoir percé un anticlinal psammitique, oblique ensuite vers l'ouest-sud-ouest et suit le synclinal calcaire jusqu'à Braibant. A Hamois le Bocq collecte les eaux drainées par la partie de la bande calcaireuse située plus vers l'est-nord-est. Les résurgences de ce genre sont moins typiques que les précédentes. On pourrait les qualifier de résurgences latérales. Les eaux drainées par voie souterraine s'écoulent dans une vallée, suivie vers l'aval par un cours d'eau, dont une partie des eaux s'infiltrent à nouveau dans le substrat calcaireux.

Un quatrième type de résurgence est représenté sur la figure 81 D. En fait il ne constitue qu'une variante d'un des deux premiers. La résurgence ne se caractérise que par sa localisation près de l'extrémité d'une zone à substrat non calcaireux. Le cours d'eau, le long duquel se trouve la zone de résurgence ou dont la source correspond à cette dernière, perce l'extrémité de la bande non calcaireuse et pénètre ensuite à nouveau dans la zone calcaireuse, dont il a récolté les eaux en amont. Si les eaux circulaient dans les bandes calcaireuses à grande profondeur et purement par voie souterraine, de pareilles zones de résurgence n'existeraient pas. Il est d'ailleurs probable que les eaux sont en partie effectivement évacuées par voie souterraine et contournent de cette manière l'extrémité de la zone non calcaireuse. Pour cette raison nous qualifierons les résurgences de ce type de résurgences partielles. On peut en distinguer deux variantes : la résurgence-source partielle et la

résurgence partielle de vallée. L'existence de résurgences partielles semble indiquer qu'en terrain calcaireux des eaux circulent principalement dans la partie supérieure de la nappe aquifère. Ce fait est d'ailleurs confirmé par l'influence minime de la constitution géologique et de la tectonique dans la répartition des zones de résurgence. Ces dernières se localisent de manière identique, indépendamment de l'allure des couches (anticlinale, synclinale ou monoclinale). Plus particulièrement dans le Condroz un anticlinal psammitique famennien et un synclinal schisteux namurien présentent une signification analogue au point de vue de l'hydrologie des zones calcaireuses avoisinantes.

La bande calcaireuse méso- et néodévonienne le long de la bordure septentrionale et orientale du Condroz draine le versant méridional de l'Ardenne Condrusienne (ou le versant occidental de l'Ardenne entre Louveigné et Remouchamps) ainsi que le versant septentrional (ou oriental) du premier tige famennien du Condroz. En général cette bande calcaireuse est étroite par rapport aux larges zones de terrains schisto-gréseux, schisteux et psammitiques qui l'encadrent. Ceci est surtout vrai à l'ouest de Nandrin; l'étroite bande calcaireuse y correspond à un fond comblé de limons et de dépôts de solifluxion provenant des versants voisins. Les dépressions et les vallées qui suivent cette bande sont généralement caractérisées par une dominance de sols colluviaux ou alluviaux gleyifiés. La circulation souterraine des eaux semble toutefois importante le long de cette bande, car cette dernière est jalonnée d'une série de zones de résurgence très nettement marquées par la présence de sols alluviaux ou colluviaux intensément gleyifiés (Villers-le-Temple, Neuville-en-Condroz, Saint-Séverin, Clémodeau, Gesves). A l'est de Nandrin la zone calcaireuse s'élargit ou se dédouble; le drainage souterrain gagne en importance; les ruisseaux y sont souvent bordés de plaines alluviales à dominance de sols non gleyifiés (ruisseau du Fond de Martin). Le cas extrême se trouve dans la bande calcaireuse au sud de Louveigné, qui n'est traversée que par une longue dépression entièrement sèche (la vallée des Chantoirs), profondément encaissée vers l'aval, comblée de sols colluviaux non gleyifiés et débouchant dans la vallée de l'Amblève à Remouchamps. Dans cette section le drainage est exclusivement souterrain.

Les dépressions entaillant le versant sud de l'Ardenne Condrusienne sont presque exclusivement comblées de dépôts colluviaux gleyifiés; il est de même pour les dépressions entaillant le versant nord du premier tige psammitique du Condroz, quoique le tronçon d'amont de ces dernières jouit en certains cas d'un drainage favorable. Quand la bande calcaireuse devient plus large le tronçon

d'aval des dépressions latérales peut également être comblé de colluvions à drainage favorable. Ceci est plus particulièrement le cas entre Louveigné et Remouchamps, où les dépressions latérales, d'ailleurs souvent occupées par un petit ruisseau et caractérisées par un drainage défavorable, sont interrompues par un chantoir, dans lequel disparaît le ruisseau latéral. En aval de ces chantoirs la dépression sèche est comblée de dépôts non gleyifiés.

En Famenne schisto-calcaire les dépressions et les ravins sont normalement secs; les sols colluviaux sont bien drainés. Dans la région de l'Ourthe la disposition des zones calcaireuses est peu propice à l'existence de zones de résurgence nettement marquées dans la constitution des sols, telles qu'elles existent en grand nombre dans le Condroz proprement dit. Toutefois à la traversée des bandes calcaireuses dans la région de Nettinne les ruisseaux sont bordés de plaines alluviales à drainage favorable. Aux endroits où les ruisseaux quittent ces bandes calcaireuses se trouvent des dépôts très fortement gleyifiés, correspondant à des résurgences de vallée, moins typiques cependant que dans le Condroz.

La Famenne psammitique et schisto-calcaire par contre est traversée par un réseau fortement ramifié de ruisseaux, toujours bordés de sols alluviaux nettement gleyifiés. Les ravins et rigoles de drainage sont creusés le plus souvent par des filets d'eau intermittents. A de rares exceptions près les dépressions colluviales sont caractérisées par leur drainage défavorable (cf. fig. 82). Elles débuent cependant assez fréquemment sur les plateaux par un très court tronçon comblé par des dépôts non gleyifiés.

L'état de drainage des sols alluviaux des grandes vallées dépend de plusieurs facteurs. Le principal parmi ceux-ci semble la texture, d'ailleurs assez variable dans ces plaines alluviales. Quand le substrat graveleux se trouve à faible profondeur, les sols alluviaux ne sont pratiquement jamais gleyifiés; il en est de même pour les alluvions sablo-limoneuses ou limono-sableuses. Par contre les phénomènes de gleyification sont assez fréquents dans les dépôts limoneux et presque constants dans les dépôts limono-argileux ou argileux. Dans les plaines alluviales de la région le substrat semble généralement constitué de graviers, mais la profondeur à laquelle se trouvent ces dépôts est assez variable. Dans la partie supérieure des alluvions les variations de texture sont essentiellement d'origine sédimentologique : à proximité du lit mineur se trouvent les sédiments relativement grossiers (sables limoneux, limons sableux), tandis qu'aux endroits relativement éloignés du cours d'eau les sédiments fins limono-argileux ou argileux prédominent.

En outre les rivières principales ont souvent creusé un lit assez profond dans la plaine alluviale et influencent par conséquent l'état de drainage des sols avoisinants dans un sens favorable. A mesure que l'on s'écarte de la rivière cette influence diminue. En plus les sols alluviaux situés loin de la rivière et en bordure de la plaine alluviale récoltent les eaux de ruissellement des versants.

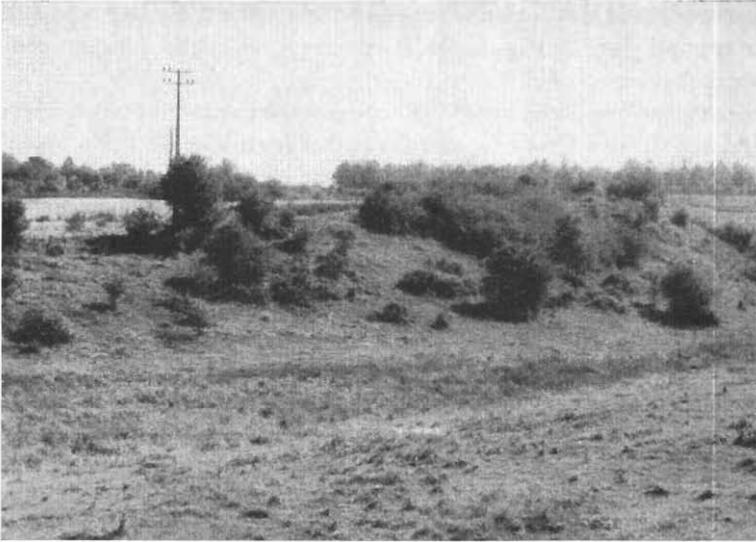


Fig. 82. — Photo prise le long de la route de Moressée à Somal.
Dépression très humide sur substrat schisteux; sur les versants les sols très superficiels sont couverts de broussailles.

*Foto genomen langsheen de weg van Moressée naar Somal.
Zeer vochtige depressie op schiefersubstraat; op de hellingen zijn de zeer oppervlakkige gronden met struikgewas begroeid.*

D'une manière générale les facteurs sédimentologiques (lithologiques) et topographiques influencent l'état de drainage des sols alluviaux dans un sens analogue; normalement ces facteurs se renforcent; ils ne se compensent pratiquement jamais.

De ce fait les facteurs géologiques et hydrologiques, qui dans les vallées secondaires déterminent l'état de drainage des sols alluviaux et colluviaux, ne présentent qu'une importance minime pour l'économie en eau des sols des plaines alluviales principales. Dans le Condroz les sols des tronçons sur substrat psammitique ne sont pas plus (ou moins) fréquemment gleyifiés que ceux des tronçons sur substrat calcareux.

Pour ces diverses raisons les zones de résurgence le long des plaines alluviales principales ne se marquent en général pas nette-

ment dans l'état de drainage des sols. Une exception remarquable à cette règle est toutefois constituée par la résurgence de Chanxhe dans la vallée de l'Ourthe.

VI. LA REPARTITION DES LIMONS ET DES DEPOTS DE SOLIFLUXION EN RAPPORT AVEC LA MORPHOLOGIE DE LA REGION

La répartition des limons homogènes datant du Pléistocène supérieur répond dans la région étudiée à diverses règles plus ou moins nettement déterminées.

En premier lieu l'importance des recouvrements limoneux décroît en général du nord vers le sud. La cause première de cette répartition semble résider dans l'origine même des sédiments limoneux : ceux-ci proviennent selon toute vraisemblance de la partie méridionale de l'actuelle Mer du Nord, qui lors de la dernière glaciation se trouvait à sec et constituait un vaste bassin de sédimentation pour les dépôts fluvioglaciaires. Les formations d'origine nivéo-éolienne déposées à proximité immédiate de ce bassin se composent d'éléments relativement grossiers (sables de couverture de la Basse Belgique et des Pays-Bas). A mesure que l'on s'éloigne de la zone d'origine et que s'élève la surface topographique ces dépôts deviennent graduellement plus fins : les sables de couverture passent insensiblement aux limons loessiques de la Moyenne Belgique. La zone de sédimentation des limons ne s'étend toutefois pas indéfiniment vers le sud : à partir de la crête méridionale de la Moyenne Belgique les apports d'origine nivéo-éolienne diminuent à tel point que finalement les limons loessiques ne sont plus reconnaissables comme tels; les particules limoneuses sont mélangées à la couverture de solifluxion, constituant ainsi des limons hétérogènes d'origine mixte. La région condrusienne se trouve précisément à la limite méridionale de la zone d'extension des limons loessiques : dans le nord, surtout en Ardenne Condrusienne, se trouvent encore des placages limoneux très étendus et relativement épais; dans le Condroz ils diminuent graduellement en importance vers le sud et disparaissent pratiquement à partir de la bordure septentrionale de la Famenne.

En second lieu les limons homogènes se localisent sur les zones à topographie calme, principalement sur des plateaux et des pentes faibles. Sur les pentes plus fortes en effet les éléments loessiques ont été remaniés et mélangés à des éléments locaux par suite de phénomènes de solifluxion. Vraisemblablement d'ailleurs la sédimentation des dépôts éoliens n'a jamais été très considérable sur de telles pentes. D'une manière générale les zones couvertes de limons homogènes correspondent aux zones où les paléosols sont le

mieux développés, c.-à-d. aux zones où l'action de l'érosion est de tout temps restée relativement minime. Les principaux placages limoneux se localisent sur les larges plateaux de l'Ardenne Condrusienne et dans les grandes zones calcaireuses du Condroz. Dans le Condroz méridional, où les limons ne se trouvent qu'assez sporadiquement, ces derniers occupent fréquemment des terrains d'allure légèrement concave. Si toutefois les zones relativement planes se trouvent immédiatement en contrebas de versants assez longs et assez escarpés, elles ne sont pas couvertes de limons homogènes; les dépôts d'origine nivéo-éolienne y atteignent bien des épaisseurs assez considérables, mais ils sont de composition nettement hétérogène : les particules limoneuses sont mêlées à des éléments de nature diverse provenant des versants.

En outre les limons ne se trouvent pas à des endroits fortement exposés au vent. Sur les sommets souvent très plats mais également assez étroits des tiges psammitiques les dépôts limoneux sont relativement rares et peu étendus. Ces endroits correspondaient vraisemblablement à des zones de déflation et les conditions y étaient peu propices au dépôt de sédiments éoliens. Seuls les tiges les plus larges dans le nord du Condroz sont parfois couverts de limons homogènes.

Sur les versants en pente douce la répartition des limons homogènes est souvent asymétrique; les versants exposés au nord et à l'est portent souvent un recouvrement limoneux, alors que ce dernier fait défaut sur les versants exposés au sud ou à l'ouest. Cette règle s'applique d'ailleurs également aux dépôts de solifluxion, qui généralement sont plus épais sur les premiers. Cette répartition asymétrique est probablement due à la même cause que l'asymétrie des versants : en conditions périglaciaires l'érosion sur les versants exposés au sud et à l'ouest est la plus forte par suite de la fonte rapide des neiges sur ces pentes durant la période correspondant au maximum thermique diurne.

Enfin la nature du substrat semble jouer dans certains cas un rôle dans la répartition des placages limoneux. Toutes autres conditions restant égales, les placages limoneux semblent moins importants sur un substrat schisteux peu altéré que sur les divers autres substrats. Ce phénomène est particulièrement net en Famenne, où les placages limoneux sont encore relativement étendus et assez fréquents sur substrat calcaireux, alors que sur substrat schisteux ils sont extrêmement rares. Une répartition analogue se remarque d'ailleurs le long de la bordure septentrionale et orientale du Condroz, ainsi que dans les bandes schisteuses du Sillon de la Meuse. Ce fait peut s'expliquer par le caractère extrêmement gélif des

roches schisteuses : les dépôts limoneux ont été déblayés au fur et à mesure de leur sédimentation par suite de phénomènes de solifluxion et de ruissellement très intenses en même temps d'ailleurs que la partie superficielle, disloquée par le gel, du substrat schisteux. Les sédiments qui témoignent de cette érosion intense sont conservés à des endroits particulièrement favorables (p.ex. sur des pentes douces exposées à l'est) sous forme de dépôts de solifluxion (éboulis ordonnés) très épais, composés de particules loessiques et de petits fragments de schiste (P. DE BÉTHUNE [1951], F. GULLENTOPS [1952], P. MACAR et J. ALEXANDRE [1958]). Il se peut également que la composition de la végétation ait influencé la répartition des limons et que précisément sur substrat schisteux non altéré cette végétation, déjà naturellement très pauvre sous les conditions périglaciaires, ne se soit pas développée normalement et n'ait pas été en mesure de fixer les dépôts limoneux éoliens.

VII. LA MORPHOGENESE DE LA REGION

L'étude systématique des terrains superficiels a permis la reconstitution, tout au moins partielle et hypothétique, du relief de la région vers la fin du Tertiaire ou le début du Quaternaire (relief plio-pléistocène). Partant de l'allure générale de ce relief, nous avons essayé de présenter une synthèse de sa genèse et de son évolution ultérieure. Ceci nous amène à tenir compte de certains faits observables en dehors de la région étudiée.

A. GENESE DU RELIEF PLIO-PLAISTOCENE

Ainsi qu'il a été démontré dans le paragraphe III de ce chapitre le relief plio-pléistocène correspond à une surface très largement ondulée ne présentant que de faibles dénivellations, mais où les traits essentiels de la morphologie actuelle sont néanmoins déjà ébauchés.

On peut se demander par quels stades successifs et sous l'influence de quels facteurs ce relief a pu se former depuis la fin du Primaire à partir d'une chaîne plissée. Concernant l'évolution morphologique de la région étudiée depuis le Triassique jusqu'au Crétacé moyen on en est réduit à de pures spéculations hypothétiques, par suite de l'absence complète de vestiges datant de ces périodes. Les premiers dépôts postpaléozoïques remontent au Crétacé supérieur (Sénonien). Ils se localisent au nord de la Meuse et à l'est de l'Ourthe, mais certains indices (présence d'un cailloutis de gros silex à la base de l'Oligocène à Bonnelles) témoignent de l'extension de cette transgression en direction sud-ouest. La transgression sénonienne est à l'origine de la formation d'une surface d'abrasion,

vraisemblablement déjà nivelée au préalable par l'érosion sub-aérienne.

Il est possible de reconstituer l'allure de cette surface d'abrasion dans la région où le Sénonien est conservé, soit sous forme de recouvrements continus, soit sous forme de vestiges épars. Immédiatement au nord-ouest de Liège cette surface se trouve actuellement à la cote 160; elle s'élève graduellement vers le sud-est par l'intermédiaire du plateau de Beaufays jusqu'à la crête des Hautes Fagnes. Toutefois il convient de signaler que la pente de cette surface s'accroît vers le sud-est (cf. fig. 83).

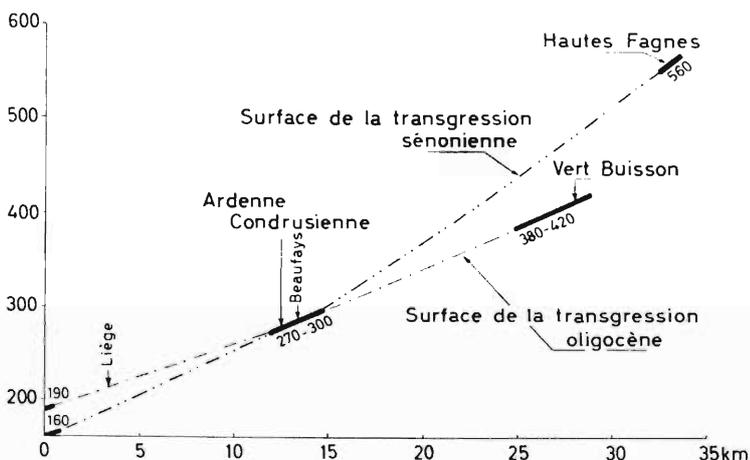


Fig. 83. — Allure des surfaces de transgression sénonienne et oligocène.

Verloop van de transgressievlakken van het Senoon en van het Oligoceen.

L'absence de vestiges crétaciques vers le sud-ouest semble indiquer que cette région émergeait tout au moins partiellement. Toutefois on peut supposer qu'une surface subaérienne y prolongeait morphologiquement la surface d'abrasion en dehors de la zone atteinte par la transgression.

Après la régression des mers crétaciques l'érosion subaérienne s'est poursuivie dans la zone qui n'avait pas été atteinte par la transgression sénonienne et a en outre modelé une surface à faible relief dans la zone recouverte de dépôts crétaciques. Les zones culminantes très planes, qui subsistent dans le relief actuel et qui ont été décrites dans le paragraphe I de ce chapitre, semblent correspondre à des vestiges plus ou moins intacts de cette surface. Il est probable que cette dernière, tout comme d'ailleurs le sommet du socle paléozoïque enfoui sous les dépôts de recouvrement en Basse et Moyenne Belgique, n'était pas rigoureusement plane, mais présentait déjà un certain relief. Il se peut également que sous le

climat relativement chaud qui régnait à cette époque certaines bandes calcareuses correspondaient déjà à des dépressions peu marquées.

L'Oligocène supérieur coïncide avec une transgression, dont on retrouve les vestiges en place (dans le nord-est de la région étudiée) ou conservés dans certaines cavités karstiques (dans le restant de la région condrusienne). La surface de base de la transgression oligocène se raccorde aux zones culminantes très planes dont la surface-enveloppe a été décrite précédemment. Dans la partie orientale de la région cette surface présente une pente sensiblement moins forte que la surface d'abrasion de la transgression sénonienne (cf. fig. 83) : au nord de Liège elle se situe vers 190 m, sur le versant septentrional des Hautes Fagnes elle atteint la cote 420 à Vert-Buisson; vers l'est elle semble s'élever à des altitudes encore plus considérables, sans parvenir toutefois au niveau des vestiges crétaciques. La zone d'emboîtement des deux surfaces se localise sur le plateau de Beaufays entre les cotes 270 et 300, où des vestiges crétaciques et oligocènes se trouvent entremêlés au-dessus du substrat paléozoïque. Ces différences de pente indiquent qu'entre les deux transgressions la zone correspondant à la crête des Hautes Fagnes a subi un soulèvement relatif. L'hypothèse que nous proposons ne concorde pas avec l'âge oligocène attribué par I. DE MAGNÉE et P. MACAR [1936], par P. MACAR [1946] et par P. BOURGUIGNON [1954] à certains dépôts sableux de la crête des Hautes Fagnes. Signalons d'ailleurs que l'âge de ces sables est fort douteux et qu'ils ont été rangés dans des périodes variant du Sénonien (P. FOURMARIER [1920], A. RENIER [1925] et H. BREDDIN [1932]) au Pliocène (Ch. STEVENS [1944]), voire même au Quaternaire pour certains dépôts d'origine locale.

En outre la pente de la surface oligocène est beaucoup plus forte dans la partie orientale de la région étudiée que dans la partie occidentale. Ceci indique que durant la période post-oligocène le soulèvement n'a pas seulement été plus important dans le sud que dans le nord, mais également plus considérable à l'est qu'à l'ouest.

Les sédiments déposés par la transgression oligocène sont essentiellement sableux; à la base se trouve un gravier composé de silex, de cherts et de quartz. Dans la partie septentrionale du Condroz des cailloutis épars de composition analogue constituent les seuls témoins de cette transgression sur les tiges psammitiques. Si l'on admet que dans la surface préoligocène les bandes calcareuses correspondaient localement à de faibles dépressions il s'en suit que les dépôts sableux pouvaient également y atteindre des épaisseurs plus considérables.

Après la période oligocène la région émerge définitivement. Durant un premier épisode, qui par première approximation peut être considéré comme équivalent au Miocène, se marquent les effets immédiats de cette régression, en premier lieu le tassement des sédiments oligocènes, pouvant à lui seul faire réapparaître certaines dépressions au-dessus des zones à substrat calcaireux, ensuite le développement de phénomènes karstiques et enfin la formation au-dessus des poches de dissolution de lacs, graduellement comblés par des sédiments terrigènes (sables et argiles) ou organogènes (lignites). Les sédiments marins oligocènes et continentaux miocènes sont ensuite enfouis dans les cavités karstiques. Parallèlement débute en dehors des zones calcaireuses le déblaiement de la couverture cénozoïque. Il n'est d'ailleurs pas exclu que des lacs karstiques aient existé avant la transgression oligocène et que des sédiments continentaux datant de cette période soient également conservés dans les poches de dissolution du calcaire.

Un deuxième épisode correspond à une période d'évolution purement subaérienne sous des conditions climatiques relativement chaudes; il englobe approximativement le Pliocène et se termine au début du Quaternaire. Cette période est caractérisée par la fin du régime lacustre, la disparition des recouvrements cénozoïques dans la majeure partie de la région étudiée, la très forte intensité des phénomènes d'altération chimique (silicifications dans les calcaires) et enfin dans certaines zones, le début du creusement des vallées et de la différenciation du relief structural. Les silicifications dans les calcaires semblent indiquer qu'au moins durant une partie de cette période le climat était caractérisé par une saison sèche nettement prononcée, comme par exemple dans le climat méditerranéen typique. De cette période datent les sédiments graveleux dits *Onx* à dominance d'éléments quartzeux (sédiments « pauvres » attestant l'altération chimique intense), qui toutefois se rapportent probablement à plusieurs phases, dont une plus ancienne correspondrait aux graviers de Bonnelles, et une plus récente aux graviers de la Traînée mosane.

Pour de grandes étendues du Condroz et de l'Ardenne Condrusienne les traits essentiels de la morphologie semblent fixés dès la fin de cette période. Les calcaires forment des dépressions relativement peu accentuées dans le nord de la région condrusienne et à proximité des vallées principales. Dans les zones à proximité des crêtes de partage les bandes calcaireuses se trouvent à un niveau sensiblement égal à celui des zones avoisinantes. Les indications concernant l'existence d'un relief structural dans certaines zones où alternent diverses roches non calcaireuses sont très peu nettes.

En première approximation les roches schisteuses, schisto-psammitiques, psammitiques ou schisto-gréseuses semblent uniformément résistantes aux agents d'érosion et d'altération caractérisant cette époque. En particulier il n'existe aucune indication concernant l'allure du relief vers cette époque de la zone schisteuse, qui par après deviendra la Famenne.

B. EVOLUTION QUATERNAIRE

La période pléistocène est caractérisée par de fortes variations climatiques (alternance de périodes glaciaires et interglaciaires) et par un soulèvement épigénique de la région ayant pour conséquence un profond creusement des vallées et une reprise générale de l'érosion. Cette dernière est en outre favorisée par les conditions périglaciaires, durant lesquelles l'altération physique est nettement prédominante par rapport à l'altération chimique.

Certaines roches très gélives, telles que les schistes et dans une moindre mesure les schistes psammitiques et les calcaires schisteux, qui semblaient assez résistantes à l'altération chimique, sont fortement attaquées par l'érosion. Le développement du relief structural se poursuit, mais dans un sens différent par rapport à celui qui caractérisait son évolution durant la période antérieure.

Sous les conditions périglaciaires se développent par érosion latérale de larges plaines alluviales, comblées par des sédiments essentiellement graveleux, dont certains vestiges sont actuellement conservés sur divers niveaux de terrasses, correspondant à des stades successifs du creusement des vallées. De cette période datent la formation de la dépression de la Famenne, le démantèlement du Sillon de la Meuse ainsi que le développement de niveaux d'aplanissement partiel en rapport avec les divers stades de creusement des vallées.

Le Pléistocène se clôture par la dernière période glaciaire, durant laquelle les principaux dépôts de couverture de la région ont été mis en place (limons homogènes, dépôts de solifluxion). Vers la fin de cette période le réseau de drainage s'est développé sous sa forme actuelle, à quelques détails mineurs près; simultanément les fonds des plaines alluviales principales actuelles ont été comblés par des sédiments graveleux.

Suivant la terminologie proposée par R. TAVERNIER et J. DE HEINZELIN [1957] la dernière période glaciaire est suivie par la période épipleistocène. Celle-ci est caractérisée durant une première phase par un climat relativement tempéré. Certains dépôts alluviaux limoneux semblent dater de cette phase. Elle marque également le début du développement des sols sur les limons homogènes et sur les dépôts de solifluxion. Une deuxième phase (Tardi-

glaciaire), probablement d'assez courte durée, correspond à nouveau à un climat relativement froid, présentant d'ailleurs de légères fluctuations, connues de la littérature comme Dryas inférieur, Bölling, Dryas moyen, Alleröd et Dryas supérieur. Dans la région étudiée les dépôts datant de cette dernière phase semblent peu importants; parmi ceux-ci pourraient se ranger certaines colluvions à développement de profil peu net ainsi que des cônes de déjection en bordure de plaines alluviales. Il est possible que lors de cette phase le modelé périglaciaire ait subi de légères retouches.

Enfin la période holocène est essentiellement caractérisée par un climat tempéré à fluctuations minimales. Les profils pédologiques ont poursuivi une évolution sous une végétation forestière; localement certains ravins se sont recreusés. La mise en culture a provoqué une érosion en nappe sur les plateaux et les versants et une troncature des sols. Les dépressions de plateau ont été comblées par des colluvions récentes. Dans les plaines alluviales se poursuit le remaniement de sédiments plus anciens et le dépôt d'une couche superficielle relativement mince, composée essentiellement d'éléments fins.

VIII. L'INTERPRETATION DES CARTES DES SOLS AU POINT DE VUE GEOLOGIQUE

En guise de conclusion de ce chapitre il nous semble utile de souligner l'importance de la cartographie des sols pour les levés géologiques, principalement dans les zones de plateau.

Le plus souvent la carte géologique des terrains superficiels peut être établie directement à partir de la carte des sols par la transposition de la terminologie pédologique en une terminologie géologique.

De cette manière on peut immédiatement indiquer l'extension des colluvions et des alluvions récentes. Toutefois la distinction entre ces deux groupes de dépôts ne figure normalement pas sur la carte des sols. Des études pédologiques, lithologiques et géomorphologiques détaillées sont nécessaires pour distinguer nettement les alluvions (au sens strict du terme) des colluvions récentes et des dépôts de solifluxion en bordure des versants. Par ailleurs l'extension des « alluvions modernes des vallées » a souvent été fixée de façon assez arbitraire sur les cartes géologiques existantes. Les sols à développement de profil nettement marqué indiquent en outre la présence dans les vallées d'alluvions relativement anciennes (pléistocènes, épipléistocènes ou tardiglaciaires), qui pour la plupart ont été assimilées sur les cartes géologiques aux « alluvions modernes des vallées ».

La carte des sols donne également l'extension des limons loessiques et fournit en outre certaines indications concernant les variations en épaisseur de ces sédiments. La limite de 80 cm correspond pratiquement à l'épaisseur minimum des limons homogènes dans la région condrusienne. A l'intérieur de la zone des limons homogènes quelques sondages plus profonds, effectués à des emplacements judicieusement choisis à l'aide des cartes des sols, peuvent donner une idée assez précise de l'épaisseur de ces dépôts. Ces sondages permettraient éventuellement de reconnaître la présence en profondeur de limons plus anciens, que l'on ne rencontre que très rarement ou qui en tout cas ne sont pratiquement jamais identifiables à moins de 125 cm de profondeur. L'étude des sols permet de déceler l'origine pédologique de certains faciès particuliers des dépôts limoneux, tels que les horizons gleyifiés, les horizons B texturaux, les fragipans, auxquels les géologues ont parfois attribué une origine géologique différente, voire même une signification stratigraphique.

Il ressort également de l'étude pédologique qu'en dehors des placages limoneux les terrains superficiels sont pratiquement partout constitués par des dépôts de solifluxion (limons hétérogènes) d'origine nivéo-éolienne, contemporains aux dépôts loessiques. Pour la représentation éventuelle de ces dépôts de solifluxion sur la carte géologique on doit tenir compte de leurs variations en épaisseur, indiquées sur les cartes pédologiques par les phases de profondeur. Tout comme pour les limons homogènes il y a lieu d'effectuer des sondages plus profonds dans les zones où ces dépôts atteignent une certaine épaisseur, pour en connaître la puissance et éventuellement d'étudier des coupes en détail pour identifier des nappes de solifluxion superposées d'âge différent.

En ce qui concerne la localisation des lambeaux de terrasses les données de la carte des sols peuvent également fournir des précisions utiles. Toutefois les sols à charge graveleuse ne correspondent pas nécessairement à un niveau de terrasses. Les éléments graveleux peuvent en effet avoir été remaniés par solifluxion. En outre la présence de rares éléments graveleux dans un limon homogène ou dans un dépôt de solifluxion, dont la charge est principalement constituée de fragments rocailloux d'une autre nature, n'est pas indiquée sur la carte des sols, même si l'emplacement correspond morphologiquement à un niveau de terrasses. D'autre part sur certaines planchettes il n'a pas été établi de subdivision entre les graviers de terrasses et les graviers plus anciens (plio-pléistocènes ou oligocènes).

Pour l'étude des autres vestiges postpaléozoïques la carte pédologique fournit également un document de base très utile. Elle

donne l'extension des argiles à silexite (sur roches calcaireuses dinantiennes), des sables de Bonnelles et des vestiges mésozoïques, pour autant que l'épaisseur des dépôts de couverture ne dépasse pas 125 cm. Concernant la répartition des sables et des argiles tertiaires conservés dans des cavités karstiques, les cartes pédologiques détaillées (de même que les coupes décrites dans le chapitre I, paragraphe V) montrent nettement l'énorme difficulté que présente la cartographie de ces dépôts. Cependant dans les sols à charge calcareuse la présence de vastes poches de sable ou d'argile est exclue. Par contre dans les zones des argiles à silexite la répartition des dépôts tertiaires n'est pas connue avec précision, d'autant plus que les sables sont souvent remaniés dans les argiles à silexite. Même la répartition de ces dernières n'est pas aisée à établir. Souvent ces argiles comblent également de petites poches de dissolution. Pour déterminer l'extension des divers vestiges tertiaires dans les zones calcaireuses il est donc nécessaire de compléter les données de la carte des sols par des prospections plus poussées. Aussi la représentation de ces vestiges sur les cartes géologiques existantes est-elle assez schématique. L'image de leur répartition varie d'ailleurs fortement d'une planche à l'autre; p.ex. sur la planche de Hastière-Lavaux-Dinant elle est représentée d'une manière fort différente par rapport aux planches voisines. Ceci se reflète même nettement sur la carte géologique à l'échelle du 160 000°.

Sur une carte des terrains superficiels il convient également de représenter les divers faciès d'altération des roches paléozoïques, qui se trouvent à faible profondeur. Les données précises à ce sujet figurent sur les cartes des sols.

Ces dernières se révèlent très utiles pour l'établissement des tracés des cartes géologiques du Paléozoïque. En effet elles indiquent les zones d'affleurement et les zones où les roches se trouvent à faible profondeur à l'état peu altéré.

Surtout dans les régions de plateau, généralement dépourvues d'affleurements tant artificiels que naturels, la carte des sols donne des indications précieuses pour la cartographie géologique des terrains primaires. Dans une publication antérieure [1955] nous avons déjà cité deux cas où il a été possible de corriger les tracés de la carte géologique, suite à une étude détaillée des terrains superficiels, notamment dans la région de Villers-le-Temple — Neuville-en-Condroz et dans la région de Rotheux — Plainevaux.

Nous nous bornerons ici à citer quatre autres exemples de ce genre (cf. fig. 84 et carte des associations de sols).

1) Région entre Anthisnes et Poulseur (cf. fig. 84 A et A')

D'après la carte géologique un anticlinal psammitique s'étend de manière ininterrompue entre Mont et Anthisnes; au nord-ouest de Mont le noyau d'un synclinal secondaire est occupé par du Tournaisien. L'étude des sols a révélé que l'anticlinal famennien d'Anthisnes et l'anticlinal famennien de Mont sont en fait deux anticlinaux distincts, séparés par un synclinal, qui correspond à une zone surbaissée, suivie par une dépression colluviale, le long de laquelle se trouvent à de nombreux endroits des sols dérivés des roches schisto-calcaires du Tournaisien inférieur et moyen. Les tracés de la carte géologique avaient d'ailleurs déjà été partiellement corrigés par I. DE RADZITSKY [1949].

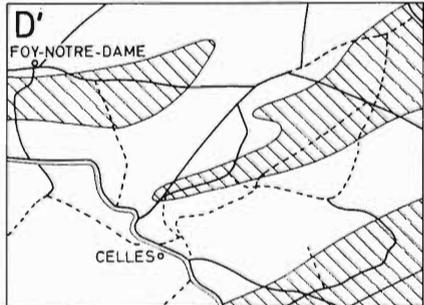
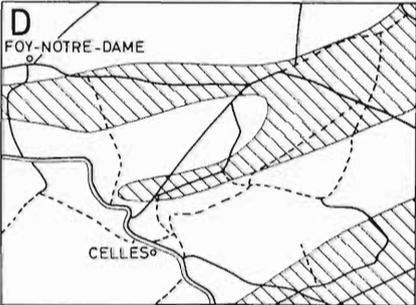
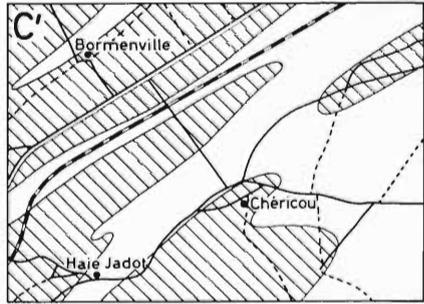
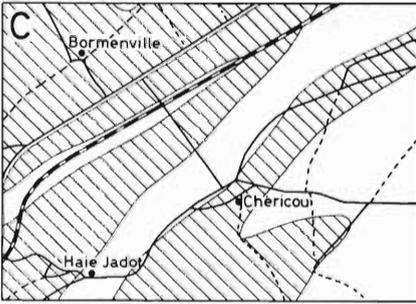
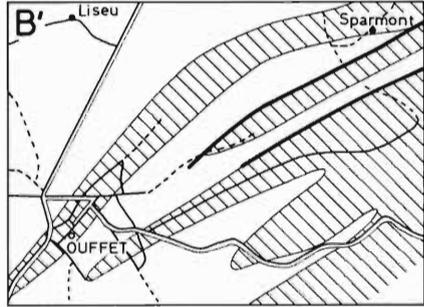
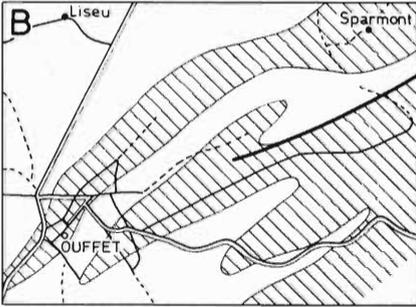
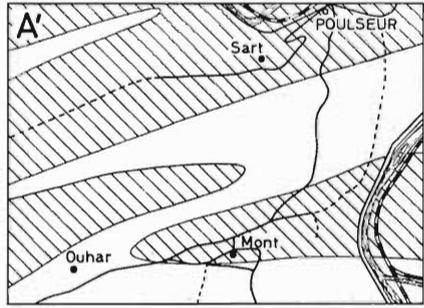
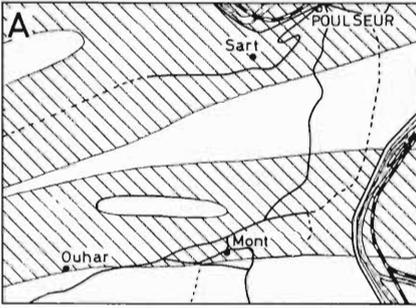
2) Région à l'est d'Ouffet (cf. fig. 84 B et B')

A l'est d'Ouffet la limite entre le Famennien et le Dinantien a pu être précisée. L'allure de cette limite est assez compliquée; la carte géologique signale la présence d'une faille. L'interprétation des données de la carte des sols confirme non seulement la présence de cette faille, mais permet également de déterminer le passage d'une seconde faille, parallèle à la première et passant à quelques centaines de mètres plus au nord. L'existence de ces failles est démontrée par l'absence de roches de transition schisto-calcaires et schisto-psammitiques entre les calcaires et les psammites et par l'absence de dépressions de contact (cf. chapitre III, paragraphe IV).

3) Région entre Hamois et Havelange (cf. fig. 84 C et C')

Cette région, en majeure partie boisée, se caractérise par un relief peu accidenté; les affleurements y sont très rares. Les raccords de la carte géologique entre les diverses bandes famenniennes et dinantiennes se sont révélés inexacts. En premier lieu un synclinal calcaire au nord de Bormenville se prolonge beaucoup plus

Fig. 84. — Exemples de corrections apportées aux tracés de la carte géologique.
Croquis de gauche (A, B, C, D) : tracés de la carte géologique.
Croquis de droite (A', B', C', D') : tracés corrigés par interprétation des cartes pédologiques.
Hachuré : Famennien; blanc : Dinantien.
Echelle : 1/80 000.
Voorbeelden van verbeteringen aangebracht aan de tracés van de geologische kaart.
Schetsen links (A, B, C, D) : tracés van de geologische kaart.
Schetsen rechts (A', B', C', D') : verbeterde tracés door interpretatie van de bodemkaart.
Gearceerd : Famenniaan; wit : Dinantiaan.
Schaal : 1/80 000.



loin vers le sud-ouest que ne l'indique la carte géologique. Par contre la bande calcaireuse qui longe le chemin de fer de Ciney à Huy ne se ferme pas vers le nord-est, mais se prolonge vers la bande calcaireuse de Havelange, tandis que la bande psammitique de la Haie Jadot se ferme dans la région boisée, s'étendant entre Bormenville et Chéricou. En outre l'anticlinal famennien de Chéricou ne se prolonge pas de manière continue au nord-est de ce hameau vers Miécrot.

4) *Région entre Achêne et Celles* (cf. fig. 84 D et D')

L'étude des sols a démontré que l'anticlinal psammitique situé au sud du village de Foy-Notre-Dame ne se prolonge pas vers l'est et ne se raccorde pas à l'anticlinal psammitique, qui à partir de Celles s'étend en direction de Conneux.

En dehors du Condroz proprement dit, où ces quatre exemples ont été choisis, les données de la carte pédologique peuvent également fournir des indications pour l'établissement des levés géologiques. Citons sous ce rapport la Famenne schisto-psammitique, qui comprend p.ex. le centre de la planchette de Leignon, et la Famenne schisto-calcaire, qui occupe la moitié sud-est de la planchette de Hamois. Dans ces régions toutefois les différences lithologiques sont beaucoup moins nettes que dans le Condroz et leur signification stratigraphique n'est pas toujours clairement établie. Même dans les zones qui semblent très homogènes au point de vue lithologique la carte des sols peut encore se révéler très utile. En Famenne schisteuse p.ex. la phase très superficielle de la série GbBf correspond souvent dans les zones de plateau à des bancs plus résistants, parce que probablement légèrement plus gréseux. Pour la révision des tracés géologiques dans ces régions une collaboration étroite entre géologues et pédologues en vue d'une interprétation judicieuse des données de la carte des sols paraît hautement souhaitable.

Conclusion

Le premier chapitre de cette étude a été consacré à la description des terrains superficiels considérés comme roches-mères, dans lesquelles les sols se sont développés. Ces terrains superficiels ont été subdivisés en quatre groupes : les roches paléozoïques plus ou moins altérées, les divers vestiges postpaléozoïques, les dépôts de recouvrement datant du Pléistocène supérieur, les colluvions et les alluvions holocènes. Les variations de faciès et d'épaisseur, la répartition géographique, la composition granulométrique de ces différentes formations ont été discutées. Ce chapitre a été complété par quelques descriptions de coupes montrant les relations entre les divers dépôts superficiels dans les zones à substrat calcaireux.

Dans le deuxième chapitre les sols ont été décrits sous leurs divers aspects (genèse, économie en eau, morphologie, classification, cartographie, répartition, valeur agricole et forestière). En outre quelques classifications pratiques ont été citées à titre d'exemple. Enfin la carte des associations de sols, commentée dans le dernier paragraphe de ce chapitre, donne une vue d'ensemble des sols de la région condrusienne.

Certains aspects de la morphologie du terrain ont été étudiés dans le troisième chapitre, plus particulièrement en rapport avec la constitution des sols. Toutefois ce sujet est loin d'être épuisé et une étude détaillée des diverses formes de relief, actuellement en cours, se révélera sans doute encore très fructueuse. Nous avons tenté de présenter un essai de synthèse de la morphogénèse de la région. Nos conclusions ne sont certes pas définitives, mais doivent être considérées comme une mise au point provisoire et une base pour d'éventuelles études ultérieures. Les applications de la carte des sols à la géologie proprement dite n'ont été traitées que très sommairement dans le dernier paragraphe de ce chapitre et seulement sous l'angle étroit de la cartographie.

Dans ces divers chapitres plusieurs problèmes n'ont pas été envisagés, e.a. l'étude détaillée de la composition minéralogique des terrains superficiels. Seules quelques précisions concernant la composition des minéraux argileux ont été données incidemment. Certains aspects de la géographie humaine (localisation de l'habitat, affectation du sol, réseau de communication, parcellement, histoire de la mise en culture), dont les relations avec la constitution des sols ont été nettement établies, n'ont été mentionnés que très occasionnellement. Il entre d'ailleurs dans nos intentions de reprendre dans un avenir prochain certaines de ces études.

Nous avons également eu l'occasion d'attirer l'attention sur le manque de connaissances concernant certains phénomènes, dont l'observation et l'étude ne sont plus du ressort direct de la géologie ou de la pédologie. De vastes domaines sont encore ouverts à l'investigation dans diverses sciences connexes : la microbiologie des sols, la phytosociologie, le microclimat et le pédoclimat. Il est évident que l'étude de ces divers problèmes pourra considérablement augmenter nos connaissances concernant les sols de la région.

Bibliographie

Cette liste ne comporte que les ouvrages cités dans le texte, des études très récentes concernant la région, ainsi que certaines publications d'intérêt général.

- ACHTEN, A. — Le captage des eaux souterraines des calcaires paléozoïques. *Techn. Eau*, t. IX, n° 98, pp. 11-18, n° 99, pp. 9-17, 9 fig., 11 photos, 1 pl. Bruxelles, 1955.
- ALEXANDRE, J. — Les terrasses des bassins supérieurs de l'Ourthe et de la Lesse. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 80, pp. B 317-353, 7 fig. Liège, 1957.
- Les niveaux de terrasses de la Haute Belgique. Méthode d'étude récente. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 80, pp. B 299-315, 5 fig. Liège, 1957.
- Le modelé quaternaire de l'Ardenne Centrale. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 81, pp. M 213-327, 41 fig. Liège, 1958.
- La restitution des surfaces d'aplanissement tertiaire de l'Ardenne Centrale et ses enseignements. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 81, pp. M 333-417, 13 fig. Liège, 1958.
- ASSELBERGHS, E. — L'Eodévonnien de l'Ardenne et des régions voisines. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, t. 14, 598 pp., 121 fig., 9 pl., 1 carte. Louvain, 1946.
- L'Eodévonnien de l'Ardenne. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, pp. 83-117, 5 fig., 1 pl. Vaillant-Carmanne, Liège, 1954.
- AUBERT, G. — Sols de France et d'Outre-Mer. in DEMOLON, A. *Dynamique du Sol*. pp. 72-111, 1 fig., 1 pl. Dunod, Paris, 1952.
- BELLIÈRE, J. — Le Famennien. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, pp. 206-216, 1 fig. Liège, 1954.
- BOURGUIGNON, P. — Les sables des Hautes Fagnes. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 77, pp. B 201-241, 6 fig. Liège, 1954.
- Données nouvelles sur le Crétacé des Hautes Fagnes. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 79, pp. B 425-433, 1 fig. Liège, 1956.
- BREDDIN, H. — Über die tiefsten Schichten der Aachener Kreide sowie eine senone Einebnungsfläche und Verwitterungsrinde am Nordabfall des Hohen Venn. *Zentralblatt für Mineralogie*, Abt. B, Nr. 12, 593-613, 2 fig. Stuttgart, 1932.
- BUDEL, J. — Die morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas im gletscherfreien Gebiet. *Geologische Rundschau*, t. 34, fasc. 7-8, pp. 482-519, 14 fig., 2 pl. Stuttgart, 1944.

- CAILLEUX, A. — Concrétions quartzzeuses d'origine pédologique. *Bull. Soc. géol. France*, 5^e série, t. 17, pp. 475-482, 1 pl. Paris, 1947.
- CALEMBERT, L. — Les gisements de terres plastiques et réfractaires d'Andenne et du Condroz. 204 pp., 50 fig. Vaillant-Carmanne, Liège, 1945.
- CALEMBERT, L. et GULINCK, M. — L'Oligocène. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, pp. 495-532, 1+12 fig. Liège, 1954.
- CLINE, M. G. — Profile Studies of normal Soils of New York. I. Soil profile sequences involving brown forest, gray-brown podzolic and brown podzolic soils. *Soil Science*, vol. 48, n° 3, pp. 259-272, 3 fig., 2 tab. 1949.
- DE BETHUNE, P. — La coupe des briqueteries de la Plante. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. 59, pp. 275-280, 1 fig. Bruxelles, 1951.
- DELMER, A. et ANCION, Ch. — Le Westphalien. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, pp. 353-367. Liège, 1954.
— Le Namurien. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, pp. 323-352, 2 fig. Liège, 1954.
- DE MAGNEE, I. et MACAR, P. — Données nouvelles sur les sables des Hautes Fagnes. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 59, pp. B 263-288, 3 fig., 1 planche. Liège, 1936.
- DENNY, Ch. S. — Surficial Geology and Geomorphology of Potter Country Pennsylvania, *Geol. Survey prof. paper 288*. 72 pp., 30 fig., 8 pl. Washington, 1956.
- DE RADZITZKY, I. — Quelques observations relatives à la planchette Tavier-Esneux. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 72, pp. B 335-347, 2 fig. Liège, 1949.
— Quelques mots sur la tectonique des environs d'Esneux. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 78, pp. B 469-476, 3 fig. Liège, 1955.
— Quelques observations relatives à la planchette Tavier-Esneux. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 82, pp. B 231-240, 1 fig. Liège, 1958.
- DUDAL, R. — Etude morphologique et génétique d'une séquence de sols sur limon loessique. *Agricultura*, vol. I, 2^e série, n° 2, pp. 119-163, 3 fig. Louvain, 1953.
- DUMON, P., DUBRUL, L. et FOURMARIER, P. — Le Frasnien. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, pp. 145-205, 21 fig. Liège, 1954.
- EDELMAN, C. H. & MAARLEVELD, G. C. — De asymmetrische dalen van de Veluwe. *Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen.*, 2de reeks, t. 66, pp. 143-146, 2 fig. Amsterdam, 1949.
- EK, C. — Les terrasses de l'Ourthe et de l'Ambève inférieures. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 80, pp. B 333-353, 7 fig. Liège, 1957.
- FINK, J. — Die Böden Osterreichs. *Mitteilungen Geogr. Gesellschaft Wien*, t. 100, fasc. III, pp. 92-134, 9 fig., 1 pl. Vienne, 1958.
- FOURMARIER, P. — Compte rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de Belgique à Sourbrodt, *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 43, pp. B 269-300. Liège, 1920.
— Le Mésodévonien. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, pp. 119-141, 2 fig. Liège, 1954.
— La Tectonique. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, pp. 609-744, 77 fig. Liège, 1954.
— Observations sur la tectonique des environs de Chaudfontaine (Massif de la Vesdre). Les déchirures frontales de la nappe de Condroz. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 78, pp. B 27-59, 8 fig., 1 pl. Liège, 1955.
- GEUKENS, F. — De asymmetrie der droge dalen van Haspengouw. *Natuurw. Tijdschr.*, t. 29, pp. 13-18, 3 fig. Gand, 1947.
- GILKINET, A. — Plantes fossiles de l'argile plastique d'Andenne. *Ann. Soc. géol. Belg.*, Mém. in 4°, t. IV, pp. 23-40, 1 fig., 3 pl. Liège, 1922.

- GRAULICH, J. M. — La faille eifélienne et le Massif de Herve. Ses relations avec le bassin houiller de Liège. *Mém. Expl. cartes géologiques et minières de la Belgique*, Mémoire n° 1, 36 pp., 17 fig., 4 pl. Bruxelles, 1955.
- GRIMBERIEUX, J. — Origine et asymétrie des vallées sèches de la Hesbaye. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 78, pp. B 267-286, 4 fig. Liège, 1955.
- GULLENTOPS, E. — Quelques dépôts d'éboulis ordonnés. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. 61, pp. 124-130, 4 fig. Bruxelles, 1952.
- Contributions à la chronologie du Pléistocène et des formes du relief en Belgique. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, t. 26, pp. 125-252, 23 fig., 18 pl. Louvain, 1954.
- JENNY, H. — Factors of Soil Formation. A System of Quantitative Pedology. 281 pp. 125 fig., 69 tabl. Mc Graw-Hill, New York and London, 1941.
- KAISIN, F. — Le Problème tectonique de l'Ardenne. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, t. XI, 368 pp., 96 fig., 16 pl. Louvain, 1936.
- KUBIENA, W. L. — Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. 392 pp., 12 fig., 26 pl. F. Enke, Stuttgart, 1953.
- LEBRUN, J. et al. — Les associations végétales de Belgique. 207 pp. Duculot, Gembloux, 1949.
- LEFEVRE, M. A. — La Basse Meuse. Etude de Morphologie fluviale. *Soc. belge. Et. géogr.*, t. 4, pp. 163-273, t. 5, pp. 130-201. Louvain, 1934-1935.
- MAARLEVELD, G. C. — Over de erosiedalen van de Veluwe. *Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen.*, 2de reeks, t. 66, pp. 133-142, 1 fig. Amsterdam, 1949.
- De asymmetrie van de kleine dalen op het noordelijk halfmond. *Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen.*, 2de reeks, t. 68, nr. 3, pp. 297-312. Amsterdam, 1951.
- MACAR, P. — La valeur, comme moyen de corrélation, des cailloux d'oolithe silicifiée et l'origine des graviers dits « Onx » des Hautes Fagnes. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. 54, pp. 214-253, 1 fig. Bruxelles, 1946.
- Les pseudonodules du Famennien et leur origine. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 77, pp. B 47-74, 5 fig., 2 pl. Liège, 1948.
- Les terrasses fluviales et la Haute Belgique au Quaternaire. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, pp. 591-606. Liège, 1954.
- Résultats d'ensemble d'études récentes sur les terrasses fluviales et les formes d'érosion associées en Haute Belgique. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 80, pp. B 395-412, 1 fig. Liège, 1957.
- Les rivières synclinales. Tectonique active ou tectonique passive? *Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen.*, 2de reeks, t. 74, pp. 324-341, 7 fig. Amsterdam, 1957.
- MACAR, P. et ALEXANDRE, J. — Compte rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de Belgique et de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie tenue à Liège, Trois-Ponts et Laroche du 20 au 23 septembre 1957. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 81, 108 pp., 26 fig., 5 pl. Liège, 1958.
- MACAR, P. et MEUNIER, J. — La composition lithologique des dépôts de la « Traînée Mosane » et ses variations. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 78, pp. B 63-87, 9 fig. Liège, 1955.
- MACAR, P. et VAN LECKWIJCK, W. — Les fentes à remplissage de la région liégeoise. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 81, pp. B 359-408, 12 fig., 2 tabl., 4 pl. Liège, 1958.
- MANIL, G. — Contribution à l'étude des loess ardennais. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. 67, pp. 128-140, 2 fig. Bruxelles, 1958.
- Observations macromorphologiques, microscopiques et analytiques sur le remplissage des fentes de gel. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 81, pp. B 409-421, 2 tab. Liège, 1958.

- MANIL, G. et al. — Les sols forestiers de l'Ardenne. Le Plateau de Saint-Hubert — Nassogne. *Bull. Inst. Agron. Stat. Rech. Gembloux*, t. 21, n^{os} 3-4, pp. 43-130. 1953.
- MARECHAL, R. — Bijdrage tot de Kennis der oppervlakkige lagen van de Condrusische Ardennen. *Natuurwet. Tijdschr.*, t. 37, pp. 3-55, 10 fig., 1 pl. Gand, 1955.
- L'étude des phénomènes périglaciaires en Belgique. *Biuletyn Peryglacialny*, nr. 4, pp. 83-98. Lodz, 1956.
- Présentation de la carte des terrains superficiels de l'Ardenne condru-sienne. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. 64, pp. 456-462, 1 fig., 1 pl. Bruxelles, 1955.
- MARECHAL, R. et MAARLEVELD, G. C. — L'extension des phénomènes périglaciaires en Belgique et aux Pays-Bas. *Meded. Geol. Stichting, Nwe serie*, nr. 8, pp. 77-86, 3 pl. Haarlem, 1955.
- MARLIÈRE, R. — Le Crétacé. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, p. 417-444, 8 fig. Liège, 1954.
- MICHOT, P. — Le Silurien. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, pp. 39-82, 4 fig. Liège, 1954.
- MORTELMANS, G. et BOURGUIGNON, P. — Le Dinantien. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, pp. 217-321, 2 fig., 11 pl. Liège, 1954.
- MUCKENHAUSEN, E. — Die wichtigsten Böden der Bundesrepublik Deutschland. *Wissenschaftliche Schriftenreihe des AID*. 146 pp., 60 fig. Bad Godesberg, 1957.
- PECROT, A. et AVRIL, P. — Les sols ardennais. 1. — Etude morphologique et génétique des sols bruns acides et des sols podzoliques du Plateau de Saint-Hubert. *Bull. Inst. Agron. Stat. Rech. Gembloux*, t. 22, n^{os} 1-2, pp. 52-75, 9 fig. 1954.
- PONCELET, L. et MARTIN, H. — Esquisse climatographique de la Belgique. *Mém. Inst. roy. Météor. Belg.*, vol. XXVII, 265 pp. Bruxelles, 1947.
- RENIER, A. — Compte rendu de la session extraordinaire de la Société belge de Géologie tenue à Eupen le 7, 8, 9 et 10 septembre 1925. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. 35, pp. 174-249, 6 fig. Bruxelles, 1925.
- RUTOT, A. — Un grave problème : une industrie humaine datant de l'époque oligocène. Comparaison des outils avec ceux des Tasmaniens actuels. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. 21, pp. 439-482, 64 fig. Bruxelles, 1907.
- SARTENAER, P. — A propos de certaines interprétations stratigraphiques erronées basées sur des fossiles du Famennien inférieur. *Bull. Inst. roy. Sc. Nat. Belg.*, t. 32, n^o 12, 23 pp., 3 fig. Bruxelles, 1956.
- Deux zones fossilifères nouvelles du Famennien inférieur. *Bull. Inst. roy. Sc. Nat. Belg.*, t. 32, n^o 56, 36 pp., 3 fig., 4 pl. Bruxelles, 1956.
- Esquisse d'une division stratigraphique nouvelle des dépôts du Famennien inférieur du bassin de Dinant. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. 65, pp. 421-446. Bruxelles, 1956.
- A propos de certaines couches à inclusions calcareuses du Famennien inférieur. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 81, pp. B 295-309, 1 pl. Liège, 1958.
- SOILS AND MEN. — Yearbook of Agriculture 1938. U.S.D.A., 1232 pp., 1 carte. Washington, 1938.
- SOIL SURVEY MANUAL. — U.S.D.A. Handbook 18, 503 pp., 60 fig. Washing-ton, 1951.
- STAINIER, X. — Flexion par le froid des têtes de bancs sur les pentes. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 16, pp. LXXXII-LXXXIV. Liège, 1889.
- STEVENS, Ch. — L'âge de la pénéplaine des Hautes Fagnes et des sables du Rosier. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. 53, pp. 15-22. Bruxelles, 1944.

- SWINNEN, J. — Observations sur la tectonique des massifs de Streupas et de Kinkempois. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 81, pp. B 209-221, 5 fig. Liège, 1958.
- TAVERNIER, R. — Phénomènes périglaciaires en Belgique. *Soc. belge Et. géogr.*, t. 14, n° 2, pp. 112-133, 12 fig. Louvain, 1945.
- Le Quaternaire. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, pp. 555-589, 2 fig., 3 tabl. Liège, 1954.
- Sur quelques sols des régions méditerranéennes. *Pédologie*, t. 7, pp. 348-364. Gand, 1957.
- TAVERNIER, R. et DE HEINZELIN, J. — Chronologie du Pléistocène supérieur, plus particulièrement en Belgique. *Geol. en Mijnb.*, Nwe Serie, t. 19, nr. 7, pp. 306-309. 's Gravenhage, 1957.
- TAVERNIER, R. & SMITH, G. D. — The Concept of Braunerde (Brown Forest Soil) in Europe and the United States. *Advances in Agronomy*, vol. IX, pp. 217-289, 1 fig. New York, 1957.
- TRICART, J. — Cartes des phénomènes périglaciaires quaternaires en France. *Mém. expl. de la carte géologique détaillée de la France*. 40 pp., 3 pl. Paris, 1956.
- VAN STRAATEN, L. M. J. U. — Sedimentology of recent tidal Flat deposits and the Psammites du Condroz (Devonian). *Geol. en Mijnb.*, t. 16, pp. 25-47, 15 fig., 4 tab., 2 pl. 's Gravenhage, 1954.

DOCUMENTATION CONCERNANT L'ETUDE DETAILLEE
DES SOLS DE LA REGION

éditée par le

COMITE POUR L'ETABLISSEMENT DE LA CARTE DES SOLS
ET DE LA VEGETATION DE LA BELGIQUE.

PRESIDENT PROF. V. VAN STRAELEN.

A) CARTES DES SOLS DE LA BELGIQUE; PLANCHETTES A L'ECHELLE DU
20 000^e AVEC TEXTES EXPLICATIFS

- MARECHAL, R. — Planchette de Ciney 167 E
— Planchette de Natoye 167 W
— Planchette de Maffe 168 W
— Planchette de Leignon 178 E
— Planchette de Modave 157 W
— Planchette d'Ohey 156 E

à l'impression :

- MARECHAL, R. — Planchette de Tavier 147 W
— Planchette d'Esneux 147 E
- PAHAUT, P. & OLDENHOVE DE GUERTECHIN, F. B. — Planchette de Louveigné 148 W

B) DOCUMENTATION DU CENTRE DE CARTOGRAPHIE DES SOLS.

Dir. Prof. R. Tavernier

CARTES MANUSCRITES AVEC RAPPORTS POLYCOPIÉS.

- HENRARD, G. & MARECHAL, R. — Planchette de Saint-Georges 133 E
- MARECHAL, R. & HENRARD, G. — Planchette de Seraing 134 W
- MARECHAL, R. — Planchette de Chênée 134 E
— Planchette de Couthuin (partim) 145 E
— Planchette de Huy (partim) 146 W

— Planchette de Nandrin 146 E

— Planchette de Clavier 157 E

— Planchette de Hamoir 158 W

C) *RAPPORTS POLYCOPIÉS DES CENTRES DE RECHERCHES PÉDOLOGIQUES.
ÉTUDE SYSTÉMATIQUE DES TYPES DE PROFILS. DESCRIPTION DES PROFILS
ET RÉPERTOIRE DES RÉSULTATS ANALYTIQUES.*

LABORATOIRE DE GEMBOUX — Dir. Prof. G. Manil.

DELECOUR, F. & PHILIPPOT, R.

— Planchette de Saint-Georges 133 E

— Planchette de Seraing 134 W

— Planchette de Couthuin 145 E

— Planchette de Huy 146 W

— Planchette de Nandrin 146 E

— Planchette d'Ohey 156 E

— Planchette de Modave 157 W

— Planchette de Clavier 157 E

— Planchette de Natoye 167 W

— Planchette de Ciney 167 E

— Planchette de Maffe 168 W

— Planchette de Leignon 178 E

LABORATOIRE DE GAND — Dir. Prof. L. De Leenheer.

DE LEENHEER, L. & VAN RUYMBEKE, M. — Planchettes de Tavier 147 W
et d'Esneux 147 E.

LABORATOIRE DE LOUVAIN — Dir. Prof. J. Livens.

LAMBERTS, D. & VANSTALLEN, R.

— Planchette de Chênée 134 E

— Planchette de Hamoir 158 W.

Samenvatting

BIJDRAGE TOT DE KENNIS VAN DE OPPER- VLAKKIGE LAGEN IN DE CONDRUSISCHE STREEK

INLEIDING

Alhoewel de Condrusische streek een klassiek studiegebied is voor de paleozoïsche formaties, werd er tot nog toe weinig aandacht geschonken aan het onderzoek van de oppervlakkige lagen. Deze verhandeling is in de eerste plaats bedoeld om aan dit tekort te verhelpen.

Het bestudeerd gebied beslaat ongeveer 120 000 ha en komt overeen met centraal en oostelijk Condroz; in het noorden omvat het verder een gedeelte van de Condrusische Ardennen en in het zuiden een gedeelte van de Famenne.

De ondergrond van de streek bestaat uit geplooid coherente paleozoïsche afzettingen van wisselende lithologische samenstelling, die oppervlakkig min of meer verweerd zijn. Verder komen verspreide postpaleozoïsche relikten voor van diverse ouderdom. De streek werd gedurende het Boven-Pleistoceen bedekt door een en in dikte en in facies sterk wisselend lemig dek : homogeen loessleem hoofdzakelijk van eolische oorsprong in betrekkelijk dikke lagen, heterogeen leem van gemengde oorsprong (gedeeltelijk eolisch, gedeeltelijk lokaal) in betrekkelijk dunne lagen. De holocene afzettingen bestaan vooral uit alluvium en colluvium.

Het gebied vormt een uitgestrekt plateau waarvan het niveau tussen 200 en 340 m schommelt (fig. 4). In de Condroz is het reliëf gekenmerkt door een regelmatige afwisseling van parallele, smalle, lange heuvelkammen en depressies. De Condrusische Ardennen zijn

veel vlakker. Tussen de Condrusische Ardennen en de Maas komt een sterk versneden gebied voor, met de term « Maasgleuf » aangeduid. De bijrivieren van de Maas (Bocq, Samson, Hoyoux, Ourthe, Amblève) hebben diepe dalen uitgeschuurd. Over het algemeen stijgt het niveau naar het zuiden en het zuidoosten. De meer zuidelijk gelegen Famenne vormt een uitgestrekte depressie, waarvan de noordrand een zeer sterk uitgesproken reliëf vertoont.

HOOFDSTUK I

DE OPPERVLAKKIGE LAGEN

I. DE PALEOZOISCHE AFZETTINGEN EN HUN VERWERINGSFACIES

A. ALGEMEEN OVERZICHT VAN DE STRATIGRAFIE EN VAN DE TEKTONIEK

Tabel 1 geeft een algemeen overzicht van de stratigrafie, opge maakt volgens de *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*.

Tektonisch behoort nagenoeg geheel het gebied tot het bekken van Dinant, dat langs een grote overschuivingsbreuk (Eifeliaanse breuk) over de zuidrand van het bekken van Namen geschoven is. Ten westen van Engis loopt deze breuk doorheen het silurisch massief van Dave. Slechts een smalle strook aan de noordrand van de bestudeerde streek behoort tot het bekken van Namen. De noordoostelijke hoek vormt het westelijk uiteinde van het massief van de Vesder, dat eveneens over het bekken van Namen geschoven is en ten noorden door de Eifeliaanse breuk wordt begrensd (fig. 5).

De richting van de plooien verloopt in het algemeen van het westzuidwesten naar het oostnoordoosten. Verschillen in hardheid tussen de gesteenten bepalen de hoofdtrekken van het reliëf.

De Maasgleuf komt overeen met het bekken van Namen en het massief van Dave, de Condrusische Ardennen met de noord- en oostrand van het bekken van Dinant (schiefers, zandstenen en conglomeraten van het Onder-Devoon en het Couviniaan), de Condros met het centraal gedeelte van het bekken van Dinant (in hoofdzaak psammieten van het Famenniaan en kalkstenen van het Dinantiaan), de Famenne met het zuidelijk gedeelte van het bekken van Dinant (in hoofdzaak schiefers en kalkstenen van het Boven- en Midden-Devoon).

B. LITHOLOGIE

1. De kalkachtige gesteenten

De kalkachtige gesteenten behoren tot het Dinantiaan, het Midden- en Onder-Frasniaan, het Boven- en Midden-Givetiaan. Het Dinantiaan neemt een grote uitbreiding in het bekken van Namen en in de Condroz, terwijl het Frasnian en het Givetiaan vooral langs de noordostrand van de Famenne voorkomen (fig. 6).

Het Dinantiaan bestaat hoofdzakelijk uit kalksteen, plaatselijk uit dolomiet, met chert- en schiefer-niveaus, vnl. in het onderste gedeelte (Onder- en Midden-Tournaisiaan). Het Frasnian en het Givetiaan omvatten vooral kalkstenen, maar de schieferige intercalaties zijn zeer talrijk.

De kalkstenen verweren tot zeer zware bruine klei met duidelijke structuur, dolomietische gesteenten vaak tot zgn. verweringszand. Het contact tussen het verweringsmateriaal en het hard gesteente is doorgaans zeer grillig. In de hoger gelegen gebieden met kalksteenondergrond zijn de gesteenten dikwijls verkiezeld.

2. Schieferige gesteenten

De schieferige gesteenten komen voor in het Midden- en Boven-Carboon, in het Onder-Famenniaan, in het Boven-Frasnian en in het Siluur. Eerstgenoemde formaties zijn gelokaliseerd in het bekken van Namen en in sommige synkлинаalkernen van de Condroz; de Famenniaan- en Frasnianschiefers nemen o.a. het centraal gedeelte van de Famenne in, terwijl de Siluurschiefers in het massief van Dave dagzomen (fig. 8).

De schiefers verweren tot olijfgrijze klei, doch vaak (vnl. in de Famenne) komt het onverweerd gesteente ondiep voor. De overgang tussen de verweringsklei en het gesteente in situ is meestal scherp.

3. Psammietische gesteenten

De psammietische gesteenten omvatten in hoofdzaak het Boven-Famenniaan, dat vnl. in de antiklinaalkernen van de Condroz dagzoomt (fig. 10). Het zijn fijngelaagde glimmerzandstenen, die vooral in de middenassise (assise van Montfort) typisch ontwikkeld zijn.

Psammieten verweren tot helbruin, glimmerhoudend kleiig zand. De overgang naar het onverweerd gesteente gebeurt meestal zeer geleidelijk. De verweringsfacies kunnen een grote dikte bereiken.

4. Schiefer-zandsteencomplexen

Deze complexen omvatten enerzijds het Onder-Devoon en het

Couviniaan, die dagzomen in de Condrusische Ardennen, anderzijds de zandige facies van het Boven-Namuriaan in de streek van Andenne (fig. 12).

De gesteenten van het Onder-Devoon en van het Couviniaan zijn dikwijls verweerd tot een stugge stenige klei, terwijl in het Namuriaan de gesteenten meestal zeer weinig verweerd zijn.

Over het algemeen overwegen voor al deze gesteenten de diepe verweeringsfacies op de plateaugebieden, terwijl op de hellingen het vast gesteente doorgaans ondiep voorkomt. De overgang tussen de verschillende grote lithologische complexen verloopt meestal geleidelijk.

II. DE POSTPALEOZOISCHE AFZETTINGEN OUDER DAN HET BOVEN-PLEISTOCEN (fig. 15)

A. MESOZOISCHE RELIKTEN

Op het plateau van Beaufays worden groene kleien, vuursteenkleien en -conglomeraten aangetroffen die als relikten van het Boven-Krijt worden beschouwd.

B. TERTIAIRE ZANDEN EN KLEIEN

Op Onder-Devoonsubstraat vindt men in het noordoosten van het bestudeerd gebied zanden, die vermoedelijk van mariene oorsprong zijn en uit het Boven-Oligoceen dateren (zanden van Bonnelles). In de Condroz en in het bekken van Namen zijn zanden en kleien bewaard in oplossingsholten van de kalksteen. Gedeeltelijk zouden deze sedimenten van continentale oorsprong zijn en uit een jongere tijd dateren (Mioceen). Plaatselijk komen er zandsteen-, grint- en lignietlagen in voor.

C. RESIDUAIRE SILEXIETKLEI

Deze klei, die vnl. voorkomt op de hoger gelegen gedeelten van de kalksteenstroken van de Condroz, is van complexe oorsprong: ze bestaat zowel uit verweringsresidu van kalksteen als uit gere-manieerd tertiair zand. Meestal vertoont ze een roodgele tot helbruine kleur; ze bevat hoekige chertfragmenten en verkiezelde kalkstenen. Deze klei zou vooral gedurende het Pliocéen gevormd zijn, onder betrekkelijk warme klimaatomstandigheden.

D. PLIO-PLEISTOCENE GRINTAFZETTINGEN

Deze afzettingen, die meestal onder de naam van *Onx*-grint bekend staan, worden enkel in het noordoosten van het gebied aangetroffen. Het grint bestaat vooral uit goed gerolde kwarts en kwartsiet met zeldzame kiezeloölieten; de matrix is een roodgele

zware zandige klei. Deze afzettingen zouden ongeveer uit dezelfde periode dateren als de silexietklei en onder gelijkaardige klimaatomstandigheden verweerd zijn.

E. TERRASAFZETTINGEN

Langsheen de voornaamste rivieren (Maas, Ourthe, Amblève) komen op verschillende terrassenniveaus grintafzettingen voor, die uit het Onder- en Midden-Pleistoceen dateren. De samenstelling van het grint is meer gevarieerd dan in de *Onx*-formatie. De kleur is meestal bruinachtig.

III. DE AFZETTINGEN UIT HET BOVEN-PLEISTOCEEN

A. HOMOGENE LEMEN

De homogene lemen bestaan bijna uitsluitend uit materiaal van eolische oorsprong met typische granulometrie (fig. 16). Kleine verschillen in samenstelling treden evenwel systematisch op. In de eerste plaats is de oppervlakkige laag armer aan klei dan de onderliggende (« ondiepe ») laag, terwijl in de diepte het kleigehalte opnieuw afneemt (fig. 17, 18 en 19). Deze variaties zijn te wijten aan bodenvorming. Verder worden de lemen geleidelijk kleiiger in zuidoostelijke richting (fig. 20). Ten slotte vertonen betrekkelijk dunne lemlagen onregelmatige textuurvariaties veroorzaakt door een geringe bijmenging van lokaal materiaal (fig. 21).

B. HETEROGENE LEMEN (solifluxielagen)

In de heterogene lemen is het materiaal van eolische oorsprong in wisselende proporties gemengd met lokaal materiaal (o.a. gesteentefragmenten). Meestal zijn deze afzettingen betrekkelijk dun. De granulometrische samenstelling vertoont een veel sterkere variatie dan bij de homogene lemen. Normaal weerspiegelt de bijmenging in deze heterogene lemen de aard van het substraat. Slechts in overgangsgevallen komt een bijmenging voor van gemengde oorsprong. De betrekkelijk dikke solifluxielagen staan textureel veel dichter bij de homogene lemen.

IV. DE HOLOCENE AFZETTINGEN

De holocene afzettingen bestaan hoofdzakelijk uit alluvium en colluvium. Tussen deze beide soorten sedimenten is de grens vaak zeer onduidelijk. Textureel lijkt het colluvium sterk op de homogene lemen (fig. 34), terwijl het alluvium doorgaans een meer uiteenlopende granulometrische samenstelling vertoont (fig. 35). In

de alluviale vlakten van de grote rivieren is vermoedelijk de sedimentatie, vnl. van grintrijk materiaal, reeds op het einde van het Pleistoceen begonnen. Ook sommige lemige afzettingen, die een duidelijke bodemontwikkeling vertonen, schijnen betrekkelijk oud.

V. BESCHRIJVING VAN TYPISCHE DOORSNEDEN

In gebieden met kalksteensubstraat werden enkele typische doorsneden beschreven (fig. 39) om het verband aan te tonen tussen de verschillende oppervlakkige lagen: colluvium, homogene en heterogene lemen, silexietklei, kalksteenverweringsklei, kalksteen (verkiezeld of niet).

HOOFDSTUK II

DE BODEMS

I. DE BODEMVORMENDE FAKTOREN

Het *klimaat* is vochtig en gematigd (tabel 3). Nochtans is het Maasgebied gevoelig warmer en droger dan het hoogste deel van de Condros (tabel 4).

De natuurlijke *vegetatie* is het gemengd eikenwoud. Door schadelijke bosbouwpraktijken in de zones welke nooit werden ontgonnen is het hakhout geleidelijk verdrongen door de adelaarsvaren.

De *lithologische samenstelling* van de bodemvormende sedimenten werd in hoofdstuk I uitvoerig beschreven.

In het overgrote deel van het gebied is het *reliëf* normaal; de hellingen schommelen tussen 2 en 6%. Zekere plateaus van de Condrusische Ardennen zijn zeer vlak, terwijl de sterke hellingen tot de valleiwanden beperkt zijn.

De profielontwikkeling is eveneens afhankelijk van de *duur* van de bodemvorming. Op zeer recente afzettingen (alluvium en colluvium) komt geen bodemontwikkeling voor. Op jong-pleistoceen materiaal zijn de profielen meestal gekenmerkt door een aan klei verarmde (eluviale) A horizont die overgaat tot een met klei aanrijke (illuviale) B horizont. De verweringsfacies van oudere formaties zijn in feite min of meer geremanieerde resten van oudere bodems, soms oppervlakkig door meer recente bodemgenetische processen beïnvloed. De compacte verweringskleien, de silexietkleien en de *Onx*-grinten schijnen overblijfselen van bodems uit het jongste Tertiair. Meestal zijn deze bodems roodgeel. De kalk-

steenverweringskleien zouden daarentegen uit het Pleistoceen dateren.

De *mens* beïnvloedt de bodemontwikkeling, o.a. door het veranderen van het bosbestand en vooral door het ontginnen en het in kultuur brengen van het land.

II. DE WATERHUISHOUDING

Het klimaat, de diepte van het grondwater, de topografie, de permeabiliteit en de bergingskapaciteit voor water van het bodem-materiaal bepalen de waterhuishouding. Deze wordt beoordeeld naar de zgn. gley- en reductieverschijnselen. Zeven drainageklassen werden onderscheiden : overdreven sterke, goede, matig goede, onvoldoende, tamelijk slechte, slechte en zeer slechte drainage.

III. DE PROFIELONTWIKKELING

In « normale » omstandigheden vertonen de bodemprofielen de volgende opeenvolging van horizonten :

A0 : dunne strooisellaag (enkel onder arm bos),

A1 : humusinfiltratiehorizont, donker, met betrekkelijk lichte textuur,

A2 : horizont met maximale uitloging, bleek, met betrekkelijk lichte textuur,

A3 : overgangshorizont,

Bt : kleiaanrijkingshorizont, met betrekkelijk zware textuur, met duidelijke polyedrische structuur en met kleicoatings op de struktuureenheden; deze horizont wordt verder in B1, B2 en B3 onderverdeeld,

C : moedermateriaal.

A. BODEMS OP HOMOGEEN LEEM UIT HET BOVEN-PLEISTOCEEN

1. Bodems met gunstige drainage

a. *Onder bos*

Het profiel 1, onder een slecht bosbestand, wordt gekenmerkt door een duidelijke A0, een dunne A1 en een zeer duidelijke A2. Nabij het profiel 2 daarentegen is het bosbestand veel beter; de A0 horizont is afwezig, de A1 is aanzienlijk dikker, doch de A2 blijft zeer duidelijk. In het profiel 3, waar de vegetatie daarenboven gunstig beïnvloed wordt door een kalksteenondergrond, komt niet enkel een tamelijk dikke A1 voor, maar is het onderscheid tussen A2 en Bt veel minder duidelijk. De Bt horizonten zijn onder bos meestal gevlekt.

b. Onder kultuur

Deze profielen zijn gekenmerkt door het voorkomen van een Ap horizont (bouwvoor). In gebieden die sedert lang onder akkerland liggen zijn de bodemprofielen afgeknot. In profiel 4 is de B1 horizont nog bewaard, terwijl in profiel 5 slechts een klein gedeelte van de B2 overblijft en de C horizont binnen boorbereik ligt. Ten gevolge van een versterking van de biologische activiteit zijn de Bt horizonten gedeeltelijk gehomogeniseerd.

2. Bodems beïnvloed door een tijdelijke grondwatertafel

In het profiel 6 (matig goed gedraineerd) is de gley zwak en begint pas midden in de Bt horizont. In het profiel 7 (onvoldoende gedraineerd) begint de gley reeds in het onderste deel van de A2 horizont, terwijl in het profiel 8 (tamelijk slecht gedraineerd) de gehele A2 gleyverschijnselen vertoont. In profiel 9 (slecht gedraineerd) is de A2 horizont grijswit en de B horizont zeer intens gevlekt. Ten slotte komt in profiel 10 de verweringsklei van het Onder-Devoon op betrekkelijk geringe diepte voor. Deze laatste twee profielen zijn afwisselend te droog en te nat. Het profiel 11, eveneens slecht gedraineerd, gelegen midden in een zeer vlak gebied, vertoont zeer intense gleyverschijnselen. Deze bodem is nochtans permanent vochtig; het bosbestand is veel gunstiger; de differentiatie van de bodemhorizonten is veel minder duidelijk dan in de profielen 9 en 10.

3. Bodems met fragipan

In sommige profielen komt onder de Bt horizont een zgn. fragipan voor. Deze fragipan is meestal gevlekt, zeer compact en ondoorlatend en vertoont een schubstructuur alsook grijsachtige, min of meer verticale barsten, welke een polyonaal net vormen. De bovenliggende horizonten zijn meestal gleyig. De fragipan komt voor in materialen met lage pH, in vlakke gebieden en in leemlagen die meestal tussen 1 en 2 m diepte op kleiig zand rusten (silixietklei, psammietverweringsmateriaal). Drie profielen met fragipan werden beschreven; in het eerste (profiel 12) zijn de fragipanvorming en de gleyverschijnselen weinig uitgesproken, in het tweede (profiel 13) matig sterk, in het laatste (profiel 14) zeer sterk.

B. BODEMS OP HETEROGEEN MATERIAAL

1. Voorbeelden van typisch polygenetische profielen

Dergelijke profielen worden meestal gekenmerkt door de aanwezigheid onder het solifluxiedek van een substraat (D horizont) met afwijkende lithologische samenstelling.

In het profiel 15 komt de textuur B horizont overeen met de top van een begraven profiel met overwegend roodgele kleuren in het *Onx*-grint. Aan de top van het profiel zijn secundaire podzolisationsverschijnselen waarneembaar.

In het profiel 16 vertonen de bovenste horizonten de typische kenmerken van de oude kultuurgronden op homogeen leem, doch op geringe diepte komt roodgeel zandig materiaal voor, dat eveneens als een rest van een oude bodem kan beschouwd worden.

In het profiel 17 komt de psammietverweringsklei voor onder een dunne Ap horizont. Het voorkomen van kleicoatings in het bovenste gedeelte van het psammietverweringsmateriaal laat toe hierin een textuur B horizont te onderscheiden. De profielen 18, 19 en 20 zijn voorbeelden van bodems waar de D horizont uit silexietklei bestaat. In het profiel 21 vertonen de bovenste horizonten (stenig leem) duidelijke gleyverschijnselen; de textuur B horizont komt overeen met het bovenste gedeelte van de verweringsklei van het Onder-Devoon. Niet enkel de oppervlakkige leemlaag doch ook de (weinig stenige) silexietklei is afgeknot in het profiel 22; de textuur B horizont is alleen herkenbaar aan het voorkomen van kleicoatings en van een duidelijk polyedrische structuur. Ten slotte geeft profiel 23 een voorbeeld van een bodem met ondiep voorkomende kalksteenverweringsklei.

2. Voorbeelden van profielen met weinig verweerde D (of C) horizont

a. *Profielen met textuur B horizont*

Het profiel 24 ligt onder bos op een vlakke psammietrug. De textuur B horizont valt samen met de top van de weinig verweerde psammiet, terwijl de A horizont overeenkomt met de zandlemige solifluxielagen, waarin aan de top secundaire podzolisationsverschijnselen kunnen onderscheiden worden. In profiel 25, onder akkerland, begint de textuur B horizont onmiddellijk onder de bouwvoor. Op (lemig) zand is de textuur B horizont vaak samengesteld uit een reeks evenwijdige banden; profiel 26 is hiervan een typisch voorbeeld.

b. *Profielen met structuur B horizont*

In deze profielen is de A1 (of Ap) horizont van de C (of D) horizont gescheiden door een zgn. structuur B horizont of (B), die enkel van de boven- en onderliggende horizonten verschilt door zijn kleur en/of zijn structuur. Dergelijke profielen komen voor op een kalkachtig substraat, zoals profiel 27, waar de afwezigheid

van een typische textuur B horizont vermoedelijk toe te schrijven is aan een zeer sterke biologische activiteit.

Ook op schieferig materiaal domineren dergelijke profielen, alhoewel in relatief diepe bodemprofielen (profiel 28) een zwakke textuur B horizont kan onderscheiden worden. In ondiepe profielen (profiel 29) is dit echter niet het geval.

Op sterke hellingen komen meestal gronden met (B) horizont voor, zoals profiel 30 met onverweerd psammietsubstraat. De profielen 31 en 32 zijn typische bodems op stenig lemig materiaal, die op geringe diepte op schiefers van het Onder-Devoon rusten.

Gleyige gronden met (B) horizont zijn in de streek vrij zeldzaam. Het profiel 33, ontwikkeld in een solifluxielaag die op schieferverweringsklei rust, geeft een karakteristiek voorbeeld van deze groep.

c. *Skeletgronden*

In deze bodems rust de Ap (of A1) onmiddellijk op de D horizont. In het profiel 34 bestaat deze laatste uit kalksteen en in het profiel 35 uit kalkachtige schiefers.

C. BODEMS OP ALLUVIUM EN COLLUVIUM

Meestal vertonen dergelijke bodems geen profielontwikkeling. De Ap horizont rust onmiddellijk op de C horizont. In natte bodems kunnen evenwel gley- of reductieverschijnselen voorkomen. Het profiel 36 heeft een gunstige waterhuishouding en vertoont geen gleyverschijnselen, terwijl deze in profiel 38 en 39 respectievelijk matig en sterk uitgesproken zijn. Drie voornoemde profielen zijn op recent plateauolluvium ontwikkeld. In profiel 37 komt onder het colluviaal dek een begraven textuur B horizont voor.

Ten slotte geeft profiel 40 een voorbeeld van een bodem op oud alluvium met weinig kenmerkende profielontwikkeling (textuur B horizont, structuur B horizont of zgn. antropische B horizont).

IV. DE BODEMKLASSIFIKATIE

A. **BEGINSELEN VAN HET KLASSIFIKATIESYSTEEM GEBRUIKT BIJ DE KARTERING VAN HET LAND**

De basiseenheid van de klassifikatie is de *bodemserie*, gekenmerkt door de aard van het moedermateriaal, de waterhuishouding (drainageklasse) en de profielontwikkeling. De seriesymbolen bestaan uit drie letters die betrekking hebben op de voornoemde factoren :

1. de aard van het moedermateriaal wordt aangegeven op de eerste plaats door een hoofdletter,

2. de drainageklasse wordt aangegeven op de tweede plaats met een kleine letter,
3. de profielontwikkeling wordt aangegeven op de derde plaats met een kleine letter.

In de gebieden met sterk wisselende bodemgesteldheid worden complexen ingevoerd.

Als andere bodemkenmerken worden nog onderscheiden :

1. de aard van het substraat, indien het van de deklaag sterk afwijkt in samenstelling,
2. bijzonderheden over het moedermateriaal,
3. bijzonderheden over de profielontwikkeling,
4. andere secundaire kenmerken.

Doorgaans worden deze kenmerken op de bodemkaarten als fasen aangegeven.

B. HET KLASSIFIKATIESYSTEEM GEBRUIKT BIJ DE KARTERING VAN DE CONDRUSISCHE STREEK

Bij de kartering van de Condrusische streek werd voorgaand klassifikatiesysteem vereenvoudigd en aangepast. De karterings-eenheden werden gegroepeerd volgens hun voorkomen in het landschap en volgens de hoofdtrekken van hun lithologische samenstelling.

De plateau- en hellinggronden werden ingedeeld in :

1. leemgronden waarvan de granulometrische samenstelling overeenkomt met een punt in sector A op de driehoeksgrafiek van fig. 53, zonder of met zeer geringe stenige bijmenging (theoretisch minder dan 5 %),
2. stenige leemgronden waarvan de granulometrische samenstelling overeenkomt met een punt in de vakken A, L, E of P van dezelfde driehoeksgrafiek, met een betrekkelijk aanzienlijke stenige bijmenging (theoretisch meer dan 5 %).

De stenige leemgronden werden verder ingedeeld naar de aard van de stenige bijmenging, aangeduid door een kleine letter op de derde plaats na het moedermateriaalsymbool (hoofdletter). In deze groep werden vier dieptefasen onderscheiden.

Enkele complexe karteringseenheden werden gebruikt, o.a. voor de vallei- en depressiegronden.

Vaak werden ook de drainageklassen en de profielontwikkelingen gecomplexeerd.

V. DE KARTERINGSEENHEDEN

Op een plaat buiten tekst zijn acht fragmenten van de gedetailleerde bodemkaart weergegeven, die de verbreiding van de karte-

ringseenheden in de verschillende delen van het onderzocht gebied aantonen.

A. PLATEAU- EN HELLINGGRONDEN

1. Leemgronden

Deze groep omvat de profielen met homogeen leemdek, waarvan de dikte normaal meer dan 80 cm bedraagt. De faseïndeling steunt op de dikte van het leemdek (80-125 cm, meer dan 125 cm) en op de dikte van de A horizont (minder of meer dan 40 cm).

De serie Aba omvat de goed gedraineerde leemgronden met duidelijke textuur B horizont. Deze gronden zijn doorgaans zowel voor akkerland als voor weiland zeer geschikt. Deze serie komt vooral voor in de brede kalksteendepressies van de Condroz.

In de series ADa en AIA is de drainagetoestand minder gunstig; ze zijn het meest voor weiland geschikt. Deze series domineren op de plateaugebieden van de Condrusische Ardennen; in de Condroz komen ze minder voor.

De serie AbB omvat de leemgronden met tamelijk zwakke profielontwikkeling; ze wordt slechts sporadisch aangetroffen.

2. Stenige leemgronden

De leemgronden met kalksteenbijmenging zijn in twee series gegroepeerd. De serie Gbbk, waarvan de ondergrond uit kalksteen bestaat, komt voor in zones, die een tamelijk sterke erosie hebben ondergaan. In de Famenne zijn deze gronden veel meer verspreid dan in de Condroz. Wegens hun stenigheid en hun te sterke drainage zijn deze gronden weinig voor akker- of weidebouw geschikt; vaak zijn ze bebost. De serie GbBK, waar het substraat tot klei verweerd is, wordt in de Condroz aangetroffen op de plateauranden, terwijl ze in de Famenne slechts in zeer vlakke gebieden voorkomt. De landbouwwaarde is matig hoog tot hoog. Vooral voor het fokken van jong vee zijn deze gronden zeer geprezen.

De leemgronden met schiefer-kalksteenbijmenging (GbBkf) komen meestal aan de randen van de kalksteengebieden voor. In de Famenne staan ze als betrekkelijk vruchtbare gronden bekend.

De leemgronden met silexietbijmenging (Gbax, GDax en Ghxx) zijn gelokaliseerd op de hoogst gelegen gedeelten van de kalksteenstroken van de Condroz; ze zijn vooral voor weiland geschikt. Wegens hun stenigheid komen ze minder in aanmerking voor akkerland.

De leemgronden met psammietbijmenging en met (B) horizont (Gbbp) komen voor op steile hellingen en langsheen de zuidrand

van de Condroz. Over 't algemeen hebben deze gronden een geringe landbouwwaarde.

De leemgronden met psammietbijmenging en met Bt horizont (G**ba**p, G**Da**p en G**h**xp) hebben een grote verbreiding op de heuvelruggen van de Condroz; het substraat is meestal tamelijk diep verweerd. De landbouwwaarde van de goed gedraineerde variante (G**ba**p) is tamelijk hoog. De vochtige varianten komen minder voor.

De leemgronden met schiefer-psammietbijmenging (G**b**B**f**p) zijn gelokaliseerd langs de randen van de psammietstroken, vnl. in de noordelijke Famenne. Deze gronden zijn het meest geschikt voor weiland; zeer dikwijls, vooral op hellingen, zijn ze bebost. De vochtige variante (G**D**B**f**p) wordt slechts sporadisch aangetroffen.

De leemgronden met schieferbijmenging (G**b**B**f**, G**D**B**f** en G**I**x**f**) overwegen in de Famenne, maar komen eveneens voor in de Maasgleuf en op sommige heuvelkammen in de Condroz. Meestal is het schiefersubstraat zeer weinig verweerd. Deze gronden leveren betrekkelijk goede opbrengsten onder weiland, voor zover ze niet te oppervlakkig zijn. De vochtige varianten komen tamelijk veel voor.

De gronden met schiefer-zandsteenbijmenging (G**b**Br, G**D**Br en G**I**xr) domineren op de hellingen en op de plateauranden van de Condruische Ardennen; ze zijn meestal bebost. In de natte varianten bestaat de ondergrond meestal uit kompakte ondoorlatende verweringsklei. Het weiland is van matige kwaliteit. Onder bos is de vegetatie meestal zeer arm. De varianten met klei-zandsubstraat (wG**b**Br) of met substraat van kalksteenverweringsklei (uG**b**Br) komen slechts sporadisch aan de zuidrand van de Condruische Ardennen voor.

De leemgronden met grintbijmenging (G**ba**t, G**Da**t, G**ba**o en G**Da**o) hebben een geringe verbreiding.

3. Complexen

In het complex A-G**b**B komen overwegend diepe weinig stenige leemgronden voor; A-G**D**B is de gleyige variante. Deze zones zijn over 't algemeen zeer geschikt voor akker- en weiland.

Het complex A-S omvat de zones met zandige ondergrond; de textuur van de oppervlakkige lagen is sterk wisselend (lemig zand tot leem). De landbouwwaarde is zeer uiteenlopend.

B. VALLEI- EN DEPRESSIEGRONDEN

1. **Gronden op lemig of op stenig lemig materiaal** (zonder profielontwikkeling)

Tot deze groep behoren de profielen met een recent colluviaal of alluviaal dek van ten minste 40 cm dikte.

De profielen zonder gleyverschijnselen (A-Gbp) leveren akkerland en weiland van goede kwaliteit. De zwak of matig gleyige gronden (A-GDp) zijn uiteraard meer voor weiland geschikt, terwijl de sterk gleyige gronden (A-GFp) ook voor weiland liefst gedraineerd worden. De zeer natte, volledig gereduceerde gronden (A-Ggp) zijn zelfs voor weiland ongeschikt.

2. **Gronden op weinig materiaal** komen uiterst weinig voor.
3. **Valleigronden met profielontwikkeling** werden enkel langs de Maas en de Ourthe plaatselijk aangetroffen.

C. SPECIALE TEKENS

Ravijnen en dolines werden op de kaart met speciale tekens aangegeven.

D. KUNSTMATIGE GRONDEN

Tot deze groep behoren de bebouwde zones (OB), de groeven (OE), de stortbelten van de steenkoolmijnen (OH), de opgehoogde terreinen (ON) en de vergraven terreinen (OT).

VI. BODEMKLASSIFIKATIES MET PRAKTISCHE DOEL-EINDEN

A. KLASSIFIKATIES VOOR LAND- EN BOSBOUW

De voornaamste karteringseenheden werden in vijf klassen ingedeeld naargelang van hun geschiktheid voor weidebouw, voor weinig eisende graangewassen (rogge, haver, spelt), voor vee-eisende graangewassen (gerst, tarwe), voor suikerbiet, voor luzerne, voor eik en voor fijnspar. Tabel 5 geeft een overzicht van deze geschiktheidsklassen (1 = zeer geschikt, 2 = geschikt, 3 = matig geschikt, 4 = weinig geschikt, 5 = ongeschikt). De geschiktheidsklasse van sommige eenheden is soms sterk afhankelijk van de topografie. Onder bos hangt de waarde van een grond daarenboven af van de aard van de humushorizonten. Voor sommige karteringseenheden worden de opbrengsten, die overeenkomen met de aangegeven geschiktheidsklasse, slechts onder bepaalde voorwaarden bereikt (zware bemesting, kunstmatige drainage); soms dienen nog bijkomende moeilijkheden overwonnen (b.v. slechte bewerkbaarheid). Een overzicht van deze beperkingen wordt in tabel 6 gegeven.

B. ANDERE PRAKTISCHE KLASSIFIKATIES

Als voorbeeld van een praktische klassifikatie voor niet-land-

bouwkundige doeleinden werd de indeling van de voornaamste eenheden uitgewerkt in verband met het uitvoeren van grondwerken.

VII. DE BODEMASSOCIATIES

Bodemassociaties zijn ruimtelijke groeperingen die gedefinieerd worden volgens het relatief belang en de verspreiding van de taxonomische eenheden die erin voorkomen.

Op de bodemassociatiekaart (plaat buiten tekst) werden veertien verschillende associaties onderscheiden, gekenmerkt door het domineren van een beperkt aantal taxonomische eenheden. De colluviale gronden die over gans het gebied verspreid voorkomen werden op deze kaart niet als dusdanig voorgesteld.

HOOFDSTUK III

DE BODEMGESTELDHEID IN VERBAND MET DE MORFOLOGIE, DE HYDROLOGIE EN DE GEOLOGIE

I. ALGEMENE TREKKEN VAN DE MORFOLOGIE

De Condruisische Ardennen en de Condroz vormen samen een uitgestrekt plateaugebied waarvan het niveau over het algemeen stijgt naar het zuidzuidoosten. De brede, vlakke culminatiezones in deze beide gebieden passen in een omhullend vlak met een konstante helling naar het noordwesten (fig. 54). De centrale kam van de Ardennen ligt echter aanzienlijk boven het verlengde van dit omhullend vlak. Ten opzichte van de Condroz en van de Condruisische Ardennen vormen de Famenne in het zuiden en de Maasgleuf in het noorden uitgestrekte depressies.

II. HET PALEOZOISCH SUBSTRAAT IN VERBAND MET DE MORFOLOGIE

In de Condroz vormen de psammieten meestal de ondergrond van de heuvelkammen, terwijl de kalkstenen in de depressies voorkomen (fig. 55 A en 56 A).

In de hoogst gelegen delen van de Condroz liggen evenwel de kalkstenen en de psammieten op gelijk niveau. De schieferige overgangslagen komen met een smalle depressie overeen (fig. 55 B en 56 B). Zelfs indien de kalkstenen lager liggen dan de psammieten is een dergelijke depressie nog vaak aanwezig (fig. 55 C en 56 C); soms is ze naar de binnenzijde van de kalksteenzone verschoven (fig. 55 D en 56 D).

Het ontbreken van de randdepressie is in zekere gevallen toe te schrijven aan een breukcontact tussen kalkstenen en psammieten (fig. 58).

De normale successie van psammietruggen en kalksteendepressies kan door toevallige erosieverschijnselen verstoord worden (fig. 59, 60 en 61).

In de plateaugebieden van de Condroz vormt het Namuriaan (schiefers met ftaniet- en zandsteenintercalaties) heuvelruggen te midden van de kalksteenzones (fig. 62 A, 62 B en 63). Nabij de valleien is dit verband omgekeerd (fig. 62 C). Ook in de Famenne liggen de kalkstenen normaal hoger dan de schiefers (fig. 62 D en 64). Meestal domineren de zones met psammietsubstraat de zones met schiefer-psammietondergrond (fig. 65 en 66). In sommige plateaugebieden is deze afwisseling echter niet altijd in de morfologie van het landschap duidelijk (fig. 67). Te midden van de schiefers komen de zones met een schiefer-psammietondergrond steeds met hoger gelegen gebieden overeen (fig. 68). De gebieden met Onder-Devoon of Couviniaansubstraat (schiefers, zandstenen, conglomeraten) domineren steeds de omliggende schiefer- en kalksteenzones (fig. 69 en 70).

III. DE VERSPREIDING VAN DE FOSSIELE BODEMS EN VAN DE POSTPALEOZOISCHE RELIKTEN IN VERBAND MET DE MORFOLOGIE

Fossiele bodems met dominerend roodgele kleur en vermoedelijk van plio-pleistocene ouderdom werden alleen in de Condroz en de Condruische Ardennen waargenomen. Ook de postpaleozoïsche relikten zijn er talrijk. Het omhullend oppervlak van de zones met dergelijke fossiele bodems (fig. 71) vertoont reeds in zeer geattenuerde vorm de hoofdtrekken van de huidige morfologie, o.a. de differentiatie van de psammietkammen.

In de Maasgleuf en in de Famenne zijn deze fossiele bodems ten gevolge van de kwartaire erosie verdwenen.

IV. DE INSNIJDING VAN DE DALEN EN DE ONTWIKKELING VAN HET DRAINAGENET

De insnijding van de rivieren wordt algemeen als een kwartair verschijnsel beschouwd. Het voorkomen van grintachtige afzettingen op terrassenniveaus langsheen de valleien duidt op relatieve stilstandfasen in het verloop van deze insnijding. Uit de studie van de bodemgesteldheid en van de lithologische samenstelling van het terrasmateriaal blijkt dat de terrassenniveaus zich onder koude klimaatomstandigheden gevormd hebben, evenals de partiële planatieniveaus die erbij aansluiten (fig. 72).

De loop van de rivieren is over 't algemeen onafhankelijk van de aard van het paleozoïsch substraat. Enkel over korte vakken schijnt een zekere aanpassing waarneembaar (o.a. langs de Maas en de Bocq).

Het drainagenet is zeer sterk vertakt : bij de voornaamste rivieren sluiten talrijke beken, ravijnen en plateaudepressies aan (cf. plaat buiten tekst).

In de Condrusische Ardennen (fig. 73) zijn de belangrijkste rivieren diep ingesneden; over gans hun lengte komt een alluviale vlakte voor. De kleine bijrivieren vertonen in hun middenloop een ravijnachtig karakter. Bij de ravijnen en bij de valleien sluiten plateaudepressies aan.

In de Condroz (fig. 74) is het hydrografisch net betrekkelijk weinig dicht. Daarentegen is het net van plateaudepressies zeer sterk ontwikkeld. Meestal is het lengteprofiel van de beken en van de plateaudepressies zeer regelmatig. De beek van Vyle en de plateaudepressies op kalksteensubstraat in de nabijheid van diep ingesneden valleien vormen echter ravijnen in hun benedenloop.

Plateaudepressies sluiten soms aan over zgn. *zadels*, die morfologisch overeenkomen met laaggelegen punten in de waterscheidingsgrenzen (fig. 75).

Het drainagenet van de schiefer-kalksteen-Famenne (fig. 77) vertoont een sterke gelijkenis met dit van de Condroz. In de schieferpsammiet-Famenne zijn de beken diep ingesneden; ze hebben soms een tamelijk onregelmatig lengteprofiel, doch over gans hun lengte stromen ze door een smalle alluviale vlakte. In de schiefer-Famenne zijn de hoofddalen breed en hebben ze een zeer regelmatig lengteprofiel. In deze beide gebieden is het hydrografisch net zeer dicht; het landschap is door talrijke diepe ravijnen versneden. De plateaudepressies zijn meestal kort en gaan vaak geleidelijk over tot een vallei. Op tamelijk vlakke hellingen op schiefersubstraat komen soms weinig ingesneden erosiegeulen voor met betrekkelijk gering verval (fig. 78).

In de Condrusische streek werden slechts weinig asymmetrische dalen waargenomen.

V. HET DRAINAGENET IN VERBAND MET DE HYDROLOGIE

Slechts gedeeltelijk is het drainagenet nog functioneel. Lange segmenten liggen in de huidige omstandigheden droog, vnl. in de plateaudepressies op kalksteensubstraat. Aan deze droge dalen wordt een periglaciaal oorsprong toegeschreven.

In de kalksteengebieden lopen de beken vaak op hun alluvium, zonder rechtstreekse verbinding met de dieper liggende grond-

watertafel. In deze alluviale vlakten zijn de bodems meestal niet gleyig.

In de valleien en in de plateaudepressies van de Condruische Ardennen komen bijna uitsluitend gleyige gronden voor; in de ravijnen lopen permanente of intermitterende beekjes. In de Condroz liggen de vakken met slecht gedraineerde gronden meestal op psammiet- of op schiefersubstraat. Het contact tussen de kalkstenen en de psammieten komt vaak met een brongebied overeen (fig. 79 en 80).

In de kalksteengebieden gebeurt de watercirculatie meestal ondergronds. Het water komt aan de oppervlakte in zgn. resurgentiezones, waarvan vier typen werden onderscheiden (fig. 81). In de Famenne met schiefer- en met schiefer-psammietsubstraat komen in de valleien uitsluitend gleyige gronden voor. Slechts in korte vakken nabij de aanzet van sommige plateaudepressies worden niet gleyige gronden aangetroffen.

In de brede alluviale vlakten wordt de waterhuishouding bepaald door sedimentologische en topografische factoren.

VI. DE VERBREIDING VAN DE LEMEN EN VAN DE SOLIFLUXIELAGEN IN VERBAND MET DE MORFOLOGIE

In het algemeen vermindert het belang van de leemlagen in zuidelijke richting. Meestal komen deze afzettingen voor op vlakke, tamelijk brede plateaus en op zachte hellingen die naar het noorden of naar het oosten gericht zijn. Deze asymmetrische verbreiding zou eveneens van periglaciale oorsprong zijn. Op weinig verweerd schiefersubstraat zijn de homogene lemen betrekkelijk zeldzaam.

VII. MORFOGENESE VAN HET LANDSCHAP

A. GENESE VAN HET PLIO-PLEISTOCEN RELIEF

Over de ontmanteling van de hercynische keten gedurende het Trias, de Jura, het Onder- en Midden-Krijt is weinig met zekerheid bekend. De oudste relikten die men in de streek aantreft dateren uit het Boven-Krijt (Senoon) en zijn in de noordoostelijke hoek van het gebied gelokaliseerd. Het transgressievlak van het Senoon helt naar het noordwesten.

Na de regressie van het Krijt ontwikkelt het landschap zich verder ten gevolge van de subaërische erosie, zowel binnen als buiten het gebied van de Senoontransgressie. De vlakke culminatiezones, waarvan sprake in paragraaf I, kunnen als resten van dit subaërisch oppervlak beschouwd worden.

Van de transgressie van het Boven-Oligoceen zijn afzettingen in situ bewaard in het noordoosten van het gebied alsook in op-

lossingsholten van de kalksteen. Het transgressievlak van het Oligoceen helt eveneens in noordwestelijke richting, doch minder sterk dan het transgressievlak van het Senoon (fig. 83).

Na de oligocene regressie ontstaan karstmeren, die gedeeltelijk met oligocene sedimenten, doch ook met jongere (miocene) afzettingen van continentale oorsprong opgevuld zijn.

Gedurende een volgende periode, die waarschijnlijk met het Pliocéen overeenstemt, gaat de ontwikkeling van het landschap door onder zuiver subaërische omstandigheden en onder een betrekkelijk warm klimaat met intense chemische verwerking (verkiezeling van de kalkstenen). Bij het begin van het Kwartair zijn de hoofdtrekken van het huidig reliëf in de Condroz en in de Condrusische Ardennen reeds gefixeerd. De *Onx*-formaties zijn ook vermoedelijk rond deze tijd afgezet.

B. KWARTAIRE EVOLUTIE

Het Pleistoceen wordt gekenmerkt door sterke klimaatwisselingen en door een algemene opheffing van de streek, met als gevolg het insnijden van de rivieren en het hernemen van de erosie. In de koude fasen overweegt de fysische verwerking, die vooral de schieferige gesteenten aantast. Uit deze periode dateren in wezen de vorming van de Famenne-depressie, de versnijding van de Maasgleuf, de afzetting van het terrasgrint en de uitschuring van partiële planatieniveaus. Al deze verschijnselen zouden in hoofdzaak aan de periglaciale klimaatomstandigheden gebonden zijn.

Het leem- en solifluxiedek is voornamelijk gedurende de laatste IJstijd afgezet. Op het einde van het Pleistoceen vertoont het drainagenet op geringe details na zijn huidig aspect.

Met het Epipleistoceen vangt de postglaciale bodemontwikkeling aan. De afzettingen uit deze tijd zijn slechts van lokaal belang.

Gedurende het Holoceen gaat de bodemontwikkeling door onder een bosvegetatie. Vooral sedert de ontginning worden de plateau-depressies met colluvium opgevuld.

VIII. DE INTERPRETATIE VAN DE BODEMKAART OP GEOLOGISCH GEBIED

Uit de gegevens van de bodemkaart kan men de uitbreiding van het recent alluvium en van het recent colluvium, van de jongpleistocene loesslemen en van de solifluxielagen afleiden. Verder geeft de bodemkaart waardevolle inlichtingen omtrent het voorkomen van de diverse postpaleozoïsche relikten. Ook bij het karteren van de paleozoïsche formaties in de plateaugebieden levert

de interpretatie van de bodemkaart interessante resultaten op. Vier voorbeelden van zones, waar de tracés van de bestaande geologische kaart aldus werden verbeterd, zijn op figuur 84 aangegeven.

Table des Matières

	Page
Introduction	7
Chapitre I. Les terrains superficiels	16
I. Les formations paléozoïques et leurs dépôts d'altération	17
A. Aperçu sommaire de la stratigraphie et de la tectonique	17
B. Description lithologique	21
1. Les roches carbonatées	22
2. Les roches schisteuses	29
3. Les roches psammitiques.	33
4. Les roches schisto-gréseuses	38
II. Les formations postpaléozoïques antérieures au Pléistocène supérieur	43
A. Vestiges mésozoïques	43
B. Sédiments argilo-sableux tertiaires	43
C. Argiles résiduelles à silexite.	47
D. Dépôts graveleux plio-pléistocènes	48
E. Dépôts de terrasses	49
III. Les dépôts du Pléistocène supérieur	50
A. Limons homogènes (limons loessiques)	51
B. Limons hétérogènes (dépôts de solifluxion)	57
1. Dépôts de solifluxion relativement minces	59
a. Dépôts de solifluxion à charge calcareuse	59
b. Dépôts de solifluxion à charge de silexite.	60

	Page
c. Dépôts de solifluxion sur substrat sableux	62
d. Dépôts de solifluxion à charge psammitique	62
e. Dépôts de solifluxion à charge schisteuse	63
f. Dépôts de solifluxion à charge schisto-gré- seuse	65
g. Dépôts de solifluxion à charge graveleuse	65
h. Dépôts de solifluxion de faciès intermédiaire.	65
i. Dépôts de solifluxion à charge mixte	67
2. Dépôts de solifluxion relativement épais	67
C. Conclusions	69
IV. Les dépôts holocènes	74
V. Description de coupes typiques	78
A. Coupe de Fontaine (Emptinne)	78
B. Coupes de Buresse (Hamois)	82
1. Coupe de la sablière méridionale	83
2. Coupe de la sablière septentrionale	84
C. Coupes de Chardeneux (Bonsin)	86
1. Coupe de la paroi orientale	86
2. Coupe de la paroi occidentale	88
D. Conclusions	89
Chapitre II. Les sols	91
Généralités	91
I. Les facteurs pédogénétiques	94
A. Climat	94
B. Végétation	96
C. Lithologie	96
D. Topographie	97
E. Durée des phénomènes pédogénétiques	97
F. Influence humaine	98
II. L'économie en eau des sols	99
III. Le développement de profil	103
A. Sols sur limons homogènes datant du Pléistocène supérieur	105
1. Sols à drainage favorable	105
a. Sous forêt	105
b. Sous culture	111

	Page
2. Sols influencés par une nappe phréatique temporaire	114
3. Sols à fragipan	123
4. Aperçu général des sols limoneux	129
B. Sols sur matériaux hétérogènes	129
1. Quelques exemples de profils polygénétiques typiques	130
2. Quelques exemples de profils à horizon D (ou C) peu altéré	143
a. Profils à horizon B textural	143
b. Profils à horizon B structural	148
c. Sols (sub)squelettiques	157
C. Sols sur alluvions et colluvions	159
IV. La classification des sols	166
A. Principes de la classification des sols employée pour la cartographie du pays.	166
B. Classification des sols employée pour la cartographie de la région condrusienne	172
V. Les unités cartographiques	177
A. Sols des plateaux et des pentes	179
1. Sols limoneux	179
Série Aba	180
Série ADa	183
Série AIa	184
Série AbB	186
2. Sols limono-caillouteux	186
Série Gbbk	187
Série GbBK	188
Série GbBkf	189
Série Gbax	190
Série GDax	192
Série Ghxx	192
Série Gbbp	192
Série Gbap	194
Série GDap	195
Série Ghxp	196
Série GbBfp	196
Série GDBfp	197
Série GbBf	198

	Page
Série GDBf	200
Série GIXf	200
Série GbBr	201
Série GDBr	202
Série GIXr	203
Série wGbBr	203
Série kuGbBr	203
Série Gbat	204
Série GDat	204
Série Gbao	205
Série GDao	205
3. Complexes	205
A-GbB	205
A-GDB	206
A-S	206
B. Sols des vallées et des dépressions	207
1. Sols sur matériaux limoneux ou limono-caillou- teux (sans développement de profil)	207
A-Gbp	208
A-GDp	209
A-GFp	210
A-Ggp	211
2. Sols sur matériaux tourbeux	211
3. Sols de vallée à développement de profil	211
Série AbB	211
Série gLbb	212
C. Signes spéciaux	212
1. Ravins	212
2. Dolines	213
D. Sols artificiels	213
OB	213
OE	213
OH	214
ON	214
OT	214
VI. Les classifications des sols appliquées à divers problèmes pratiques	215
A. Classifications agronomiques et forestières	215
B. Autres classifications pratiques	218
VII. Les associations de sols	220

	Page
Chapitre III. La constitution des sols en rapport avec la morphologie, l'hydrologie et la géologie de la région	229
I. Les traits généraux de la morphologie	229
II. La constitution du substrat paléozoïque en rapport avec la morphologie de la région	232
III. La répartition des paléosols et des vestiges postpaléozoïques en rapport avec la morphologie de la région	245
IV. Le creusement des vallées et le développement du réseau de drainage	251
V. Le réseau de drainage en rapport avec l'hydrologie de la région	264
VI. La répartition des limons et des dépôts de solifluxion en rapport avec la morphologie de la région	274
VII. La morphogénèse de la région.	276
A. Genèse du relief plio-pléistocène	276
B. Evolution quaternaire	280
VIII. L'interprétation des cartes des sols au point de vue géologique	281
Conclusion	287
Bibliographie	289
<i>Samenvatting. Bijdrage tot de kennis van de oppervlakkige lagen in de Condrusische streek</i>	295
Table des matières	315

FIGURES ET TABLEAU HORS TEXTE

	Pages
Fig. 15. Répartition des vestiges postpaléozoïques dans la région étudiée	50-51
Tableau 2. Données analytiques concernant les échantillons prélevés dans les coupes de Fontaine (Emptinne) et de Buresse (Hamois)	90-91
Fig. 39. Coupes à travers les terrains superficiels dans les zones à substrat calcaireux	90-91
Fig. 74. Profils longitudinaux de ruisseaux et de dépressions de plateau dans le Condroz	258-259
Fig. 77. Profils longitudinaux de ruisseaux et de dépressions de plateau en Famenne	262-263

Annexes - Bijlagen

Echantillons de la carte des sols du Condroz et des régions avoisinantes

Monsters van de bodemkaarten van Condroz en naburige streken

Carte des associations de sols du Condroz central et oriental et des régions avoisinantes

Kaart van de bodemassociaties van centraal en oostelijk Condroz en naburige streken

Carte du réseau de drainage du Condroz central et oriental et des régions avoisinantes

Kaart van het drainagenet van centraal en oostelijk Condroz en naburige streken
