50376
1989
209

N° d'ordre : 379

50376
1989
209

THESE

L'UNIVERSITE DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE LILLE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITE

EN SCIENCES DE LA TERRE

Mention Géosciences

par

Hervé FOURRIER

LA PLAINE DE LA SCARPE

ET SES BORDURES (NORD DE LA FRANCE)

Analyse séquentielle des formations superficielles

Aspects sur les sols

BIBLIOTHEQUE INTERUNIVERSITAIRE
SECTION DE SCIENCES
LILLE

Soutenue le 26 juin 1989, devant la Commission d'Examen

JURY

Président	: *M. P.*	*CELET*
Rapporteurs	: *M. R.*	*PAEPE*
	M. J.	*SOMME*
Examinateurs	: *M. F.X.*	*MASSON*
	M. J.	*MAUCORPS*
	M. B.	*MISTIAEN*

AVANT-PROPOS

Je suis très heureux, à l'issue de ce travail, de témoigner ma très vive gratitude aux personnalités qui me font l'honneur de siéger dans ce jury.

Tout d'abord à Monsieur Paul CELET, Professeur à l'Université de Lille qui en a accepté aimablement la présidence. Je lui sais gré de l'honneur qu'il me témoigne, et tiens à le remercier vivement pour l'accueil bienveillant qu'il a toujours accordé à mes requêtes.

Monsieur Jean SOMME, Professeur à l'Université de Lille, n'a pas hésité, malgré ses nombreuses charges et responsabilités, à consacrer de son temps pour suivre les différentes étapes de mon travail. Sa grande compétence sur le Quaternaire régional m'a beaucoup apporté et je tiens à lui exprimer tous mes remerciements pour les discussions enrichissantes, les avis et les conseils pertinents, les suggestions et les encouragements qu'il m'a prodigués.

Je suis particulièrement heureux que Monsieur Roland PAEPE, Professeur à l'Université de Bruxelles, me fasse l'honneur d'être rapporteur et, qu'il me permette ainsi de bénéficier de sa grande expérience, dans le domaine des formations superficielles.

C'est sous la direction de Monsieur François-Xavier MASSON, Pédologue au Service Régional de l'Aménagement des Eaux Nord - Pas-de-Calais (S.R.A.E.) que j'ai pu entreprendre, dès 1980, dans le cadre de contrats d'étude, des travaux de reconnaissance dans la Plaine de la Scarpe. J'ai largement bénéficié de sa compétence et de sa longue expérience de terrain. Les questions soulevées au cours de nombreuses discussions contribuèrent peu à peu à définir le thème général de cette recherche. Je le remercie chaleureusement pour tout ce qu'il m'a apporté, pour ses encouragements et spécialement d'avoir accepté d'être membre de mon jury.

Monsieur Jean MAUCORPS, Directeur, à l'INRA de Laon, du Service de Cartographie des Sols de l'Aisne a accepté très

volontiers cette tâche d'examinateur, et je l'en remercie vivement. L'intérêt bienveillant qu'il a manifesté pour mes recherches a été pour moi un précieux stimulant.

J'exprime ma sincère reconnaissance à Monsieur Bruno MISTIAEN, Responsable du Secteur Sciences de la Terre à l'Institut Supérieur d'Agriculture et enseignant à la Faculté Libre des Sciences, pour sa disponibilité de chaque instant, pour les discussions fructueuses que j'ai pu avoir avec lui, pour la pertinence de ses conseils et pour ses encouragements.

De nombreuses autres personnes ont aussi largement contribué, directement ou indirectement, à la réalisation de ce travail.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Monsieur R. DUSAUTOIS, Directeur de l'Institut Supérieur d'Agriculture de Lille, (I.S.A.) ainsi qu'aux autres membres de la Direction, pour m'avoir donné les moyens et l'environnement nécessaire durant toute la période de préparation de ma thèse. Je leur sais gré d'avoir trouvé, auprès d'eux, une grande compréhension.

Je suis particulièrement redevable à Mademoiselle Denise BRICE qui, par son dynamisme, m'a donné le goût de la recherche, et m'a aidé efficacement par ses encouragements continuels, en particulier, dans les moments les plus critiques.

J'ai été sensible à l'intérêt que Madame Jacqueline VANDECANDELAERE, Responsable du Secteur Sciences Exactes à l'I.S.A., a porté à mon travail. Qu'elle soit particullièrement remerciée pour la diligence dont elle a fait preuve lors du traitement informatique de nombreux résultats de granulométrie.

Que Messieurs Emile REYNAUD, Directeur du S.R.A.E., et François-Xavier MASSON trouvent ici l'expression de mes remerciements pour m'avoir donné toute facilité d'accès à l'important fichier régional des sols.

J'exprime ma reconnaissance à Monsieur Hervé CHAMLEY, Professeur à l'Université de Paris VI, qui m'a autorisé à utiliser les services de son laboratoire lorsqu'il était encore à Lille. J'ai pu, à cette occasion, apprécier les judicieux

conseils et l'aide efficace de Monsieur Philippe RICOURT, technicien dans son laboratoire.

J'associe également à ce travail différentes personnes du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.) et du Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées, qui m'ont permis de consulter dans d'excellentes conditions les dossiers de sondages.

J'ai beaucoup apprécié de pouvoir bénéficier des services du Centre d'Etudes et d'Analyses Agricoles (C.E.A.A.) de Radinghem dirigé par Denis VIOT.

Je ne saurais oublier les personnes qui m'ont aidé sur le terrain avec courage et zèle, notamment Monsieur Hans PENNORS.

J'assure de ma gratitude tous ceux qui ont participé à la réalisation technique de cet ouvrage. Madame Guislaine DEBOSQUE, secrétaire de direction à l'I.S.A., dont j'ai pu apprécier la compétence et la gentillesse et qui n'a pas ménagé son temps, ni sa peine. Son dynamisme a permis que cet ouvrage sorte dans les délais impartis. Madame Jeanine VAN-NIEUWENHOVE, secrétaire à la Faculté Libre des Sciences, qui de bonne grâce a permis d'accélérer la frappe lors de certaines périodes critiques. Monsieur Jean DEHONDT et le service de reprographie qu'il dirige, pour leur très grande compréhension et la diligence avec laquelle ils m'ont rendu service.

Je n'aurais garde d'oublier mes collègues du Laboratoire de Géologie-Pédologie : Francis DOUAY, Edmond KOSZAREK et Jean-Thierry PETIT, qui tout au long de ce travail m'ont grandement aidé par leur soutien amical et leurs encouragements. J'ai particulièrement apprécié leur aide précieuse lors de la phase finale de mise en forme de cet ouvrage, ainsi que celle de Jean-François RABAU, Technicien de Laboratoire à la Faculté Libre des Sciences.

Qu'il me soit permis de dire ici toute l'aide et le soutien moral que j'ai trouvés auprès de mon épouse durant la préparation de cette thèse. Sans sa patience et sa compréhension, ce travail n'aurait jamais vu le jour.

INTRODUCTION

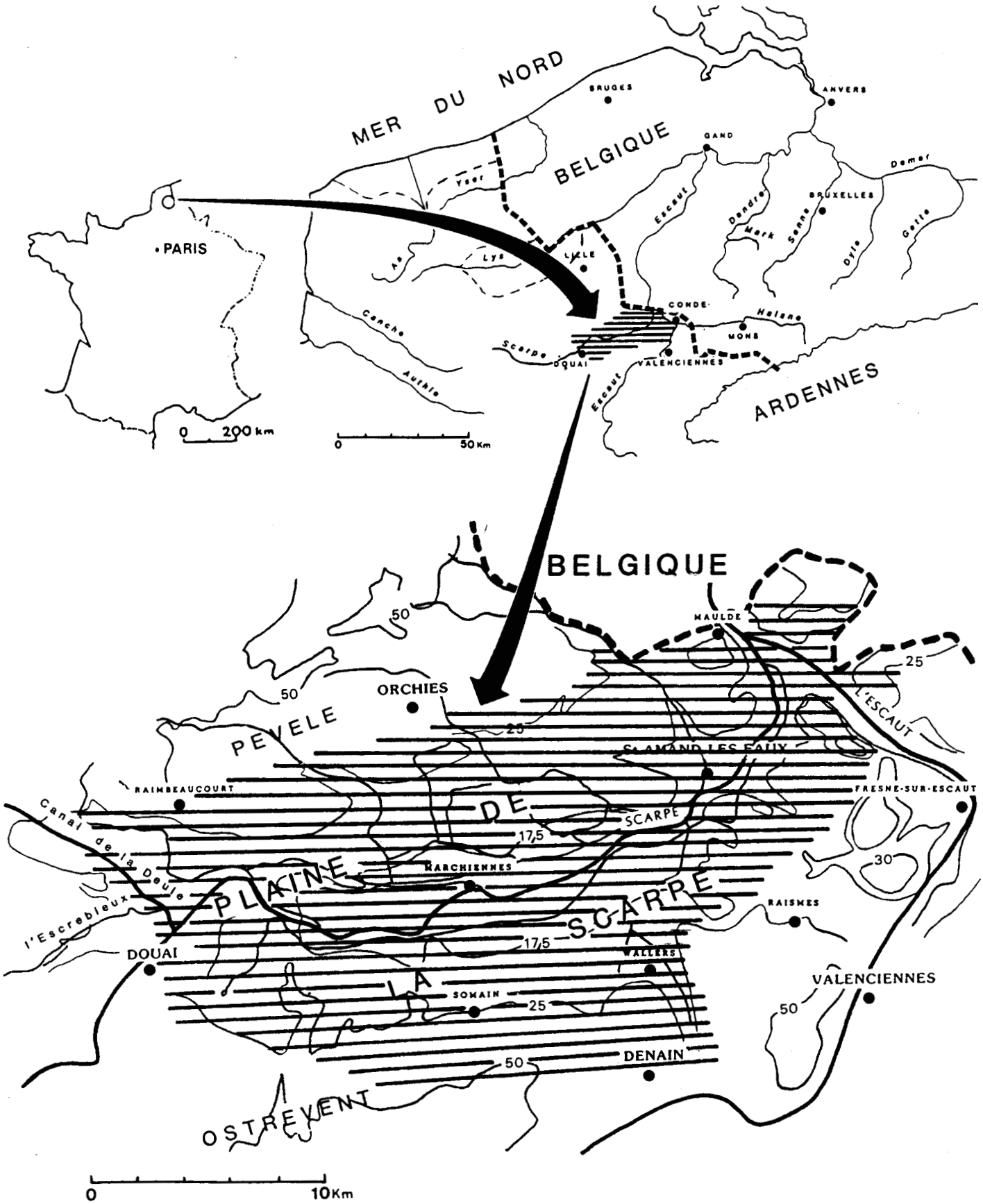


Fig. 1 : Localisation de la région étudiée.

La Plaine de la Scarpe représente, au Sud-Est de la région Nord Pas-de-Calais (France), une vaste zone dépressionnaire, longue d'environ 30 km, sur 6 à 15 de large.

Contrairement aux deux autres vastes dépressions, situées plus au Nord, que sont, la Plaine de la Lys et la Plaine maritime des Wateringues, cette plaine n'a pas à ce jour fait l'objet de recherches approfondies sur la couverture de formations superficielles reposant sur les formations du substrat.

Le domaine étudié atteint vers l'Ouest les abords de la Gohelle aux environs de Douai, vers l'Est, la proximité du confluent avec l'Escaut, et vient couvrir au Nord et au Sud, les extrémités respectives du Pévèle et de l'Ostrevent (fig.1).

SA PLACE DANS LE QUATERNAIRE REGIONAL

La recherche engagée entre dans le cadre de l'étude des formations continentales quaternaires, mises en place en milieu périglaciaire, des Pays-Bas à la France Septentrionale.

Parallèlement à plusieurs synthèses stratigraphiques établies en Belgique (F. Gullentops : 1954, R. Tavernier et J. de Heinzelin : 1957, R. Paepe : 1964, R. Paepe et R. Vanhoorne : 1967) et corrélées avec celles des Pays-Bas (W.H. Zagwijn et R. Paepe : 1968), des recherches menées dans le Nord de la France (J. Sommé, 1968, 1969, 1971) aboutissent à l'établissement d'une synthèse paléogéographique du Pléistocène récent (dernier glaciaire Weichsélien et interglaciaire Eemien) pour l'ensemble Belgique, Nord de la France (R. Paepe et J. Sommé, 1970). Dans cette région, les dépôts supérieurs du Weichsélien se répartissent selon une zonation périglaciaire typique qui comporte, des Pays-Bas au Nord de la France : la

région des sables de couverture, la région de transition sablo-limoneuse et la région des loess [1] (fig. 2).

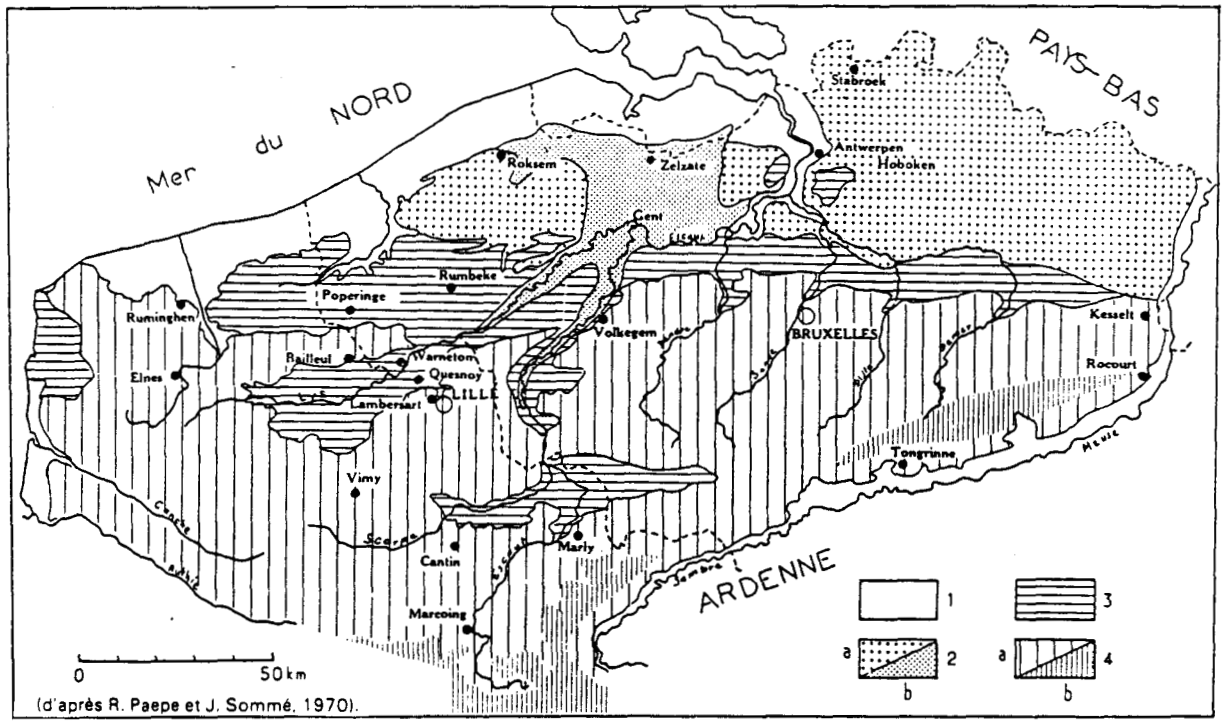


FIG. 2 — *Carte des dépôts pléistocènes superficiels en Belgique et dans le Nord de la France.*

1 : Holocène ; 2 : Zone des sables de couverture : a) Couverture peu épaisse, b) Couverture épaisse ; 3 : Zone de transition ; 4 : Zone des loess : a) Couverture peu épaisse, b) Couverture épaisse.

En outre, en ce qui concerne les formations sous-jacentes, J. Sommé (1970) met en évidence dans le Nord de la France des variations de la zonation climato-sédimentaire, ce qui l'amène à distinguer une région limoneuse occidentale et une région limoneuse orientale dont la limite correspond approximativement à l'Escaut de Valenciennes. Si, dans la première région, la séquence weichselienne est bien développée, elle est réduite

(1)- Dans son sens large (cf Commission du Loess de l'INQUA), le terme loess désigne un dépôt limoneux mis en place dans des conditions d'environnement périglaciaire où interviennent des processus d'érosion - sédimentation dominés par l'agent éolien. Du point de vue de leur granulométrie, les loess sont dominés par la fraction limoneuse grossière (20 - 50 microns) et la fraction sableuse très fine (50 - 80 microns), ce qui se manifeste par un rapport 20 - 50 microns/ 2 - 20 microns toujours supérieur à 1, et le plus souvent à 2 (M. Jamagne, J.P. Lautridou, J. Sommé : 1981).

dans la seconde ; par contre, les loess anciens du Pléistocène moyen (antérieurs à l'interglaciaire Eemien), y occupent une place importante.
Dans cette double zonation, la Plaine de la Scarpe présente un intérêt particulier, en raison, d'une part, de sa position charnière qui la situe à l'avancée extrême sud de la zone de transition sablo-limoneuse dans la zone des loess et, d'autre part, de sa situation dans la partie sud de la région limoneuse occidentale.

HISTORIQUE DES RECHERCHES

Trois périodes peuvent être distinguées dans l'évolution des connaissances sur la Plaine de la Scarpe.

Depuis la fin du siècle dernier jusqu'aux années 1970, l'essentiel de l'information est rassemblé dans les différentes éditions des cartes géologiques.

Sur la première carte de Douai à 1/80000 (1876), la Scarpe est définie comme une vallée, avec, dans sa partie centrale des alluvions modernes, et, de part et d'autre, des limons anciens assimilés à des formations de terrasses.

Dans son cours de géographie physique, J. Gosselet (1897), signale l'absence de graviers de fond ("diluvium"), et pose donc de façon implicite le problème de l'origine de la dépression de la Scarpe depuis Douai jusqu'au confluent avec l'Escaut.
Par ailleurs, l'auteur décrit les alluvions modernes comme des dépôts argilo-sableux, parfois très sableux, avec des niveaux tourbeux en quelques endroits.

A. Lequeux (1934) note toutefois la présence de graviers en aval de Douai, ce qui l'amène à supposer l'existence dans ce secteur d'un écoulement ancien du Sud-Est vers le Nord-Ouest, depuis l'échine de Lewarde, vers Dourges et Carvin.

Dans la seconde édition de la carte géologique de Douai à 1/80000 (1948), si les termes d'alluvions modernes et de limons anciens sont conservés, un changement notable apparaît, avec l'indication de nombreux témoins du Landénien sableux.

Les informations fournies par les différentes éditions des cartes géologiques à 1/50000 de Douai (1966), Valenciennes (1967), Carvin (1968), St Amand-Crespin-Mons (1973), restent sommaires. Il convient de noter qu'à la notion de limons anciens, se substitue désormais celle de limon de plateau. Quant aux témoins du Landénien sableux, ils sont plus ou moins recouverts de dépôts plus récents, et des processus de remaniement sont évoqués. D'une façon générale, ces cartes insistent enfin sur la difficulté de placer une coupure précise entre les dépôts alluvionnaires et le substrat constitué par le Landénien sableux.

La période comprise entre les années 1970 et 1980 est marquée par les travaux menés par J. Sommé sur le quaternaire du Nord de la France.
Les dépôts de la Plaine de la Scarpe s'insèrent désormais dans la stratigraphie générale des dépôts mis en place en milieu périglaciaire (J. Sommé, 1971) pour le Weichsélien supérieur (Pléniglaciaire), et le Weichsélien moyen et ancien. Ce même auteur (1977) définit dorénavant la Scarpe en terme de plaine et non plus de vallée. Il signale l'absence d'indication de talweg fossile, présente les dépôts comme un manteau limono-sableux ne dépassant guère 5 m d'épaisseur, et dont la partie superficielle est tourbeuse dans l'axe de la dépression. Il attribue l'origine de cette plaine à la néotectonique, admet une subsidence différentielle, le relief résultant d'une action combinée de la tectonique et de l'érosion.

La parution, en 1980, de la carte à 1/200000 de J. Sommé sur la géomorphologie et les formations superficielles du Nord de la France, précise les faciès et leur répartition. L'auteur distingue des formations alluviales et des formations de versants. Les premières, rencontrées essentiellement au niveau d'une bande très étroite qui coïncide avec l'axe de la

dépression, sont rapportées à l'Holocène pour les faciès superficiels. Les secondes, attribuées au Weichsélien (seules ou reposant sur des formations anté-weichséliennes moins épaisses) sont représentées par deux faciès : d'une part, des loess sableux et des formations limono-sableuses, globalement situées en-deçà de l'altitude 20 m, et rattachés à la zone de transition sablo-limoneuse ; d'autre part, des loess (limons), localisés dans les secteurs d'altitudes plus élevées.

Depuis 1980, plusieurs études (H. Fourrier et F.X. Masson, 1980 - 1981 ; E. Koszarek, 1981), font l'objet en 1982 d'une note de synthèse (H. Fourrier et F.X. Masson) dans la région de Marchiennes. Les auteurs distinguent une plaine basse (altitude inférieure à 17,5 m) et une plaine haute (jusque 22,5 m) caractérisée par une succession de séquences sableuses et limoneuses.
H. Fourrier et F.X. Masson (1985 - 1986 - 1987) , J.M. Billionnet, H. Fourrier et F.X. Masson (1986), mettent en évidence, dans plusieurs secteurs de la plaine, la complexité des dépôts de surface. Pour ces dépôts un schéma cartographique à 1/100000 est présenté (H. Fourrier : 1988) pour l'ensemble de la plaine.

PRESENTATION DU PLAN

Après un aperçu géographique (chapitre I) et la présentation des méthodes d'étude (chapitre II), l'étape suivante (chapitre III), a consisté à étudier le modelé de la surface actuelle. Dans cette plaine basse, à topographie toute en nuance, une telle démarche est utile pour l'interprétation morpho-sédimentaire.

Sous les formations superficielles, la connaissance du fond de la plaine reste un problème qui se pose essentiellement en terme de limite. La recherche engagée, (chapitre IV), basée sur l'interprétation des dossiers de sondages profonds et de nos propres sondages, s'est attachée à caractériser la partie sommitale des différents substrats (nature, répartition, topographie).

Dans le chapitre V, les formations superficielles reposant sur le fond de la plaine, sont étudiées à partir de coupes de sondages, établies en tenant compte des données acquises précédemment. Pour chacune de ces coupes, l'accent est mis sur la recherche de séquences sédimentaires, afin de proposer des corrélations à courtes distances.

Les résultats obtenus débouchent sur une analyse séquentielle des dépôts, qui se caractérise par la définition d'unités géomorpho-sédimentaires (chapitre VI).

Dans le chapitre VII, une synthèse des dépôts, ou faciès caractéristiques, est réalisée sur la base de données analytiques et des phénomènes pédogénétiques.

A ce stade de la recherche, une réflexion en terme de chronologie relative de mise en place des dépôts est proposée, et ouvre la discussion sur la signification de cette plaine dans la paléozonation climato-sédimentaire du Nord de la France et de la Belgique (Chapitre VIII).

CHAPITRE I

APERCU GEOGRAPHIQUE

1 - 1. UNE PLAINE DU BAS - PAYS

Dans le relief du Nord de la France, la Plaine de la Scarpe appartient à la région du Bas Pays, qui se prolonge vers le Sud par le Haut-Pays (fig 3). Ces deux unités géomorphologiques, dont le passage s'effectue schématiquement au niveau de l'isohypse 80 m (J. Sommé 1977) permettent d'opposer régionalement les zones basses qui s'étendent de la mer du Nord à l'Escaut, (altitudes inférieures à 60 - 70 m, et pentes inférieures à 1,5 %) à l'auréole des hauteurs qui les limitent au Sud et au Sud-Est, du Boulonnais au Hainaut (altitudes entre 120 et 180 m, et pentes de 3 à 5 %).

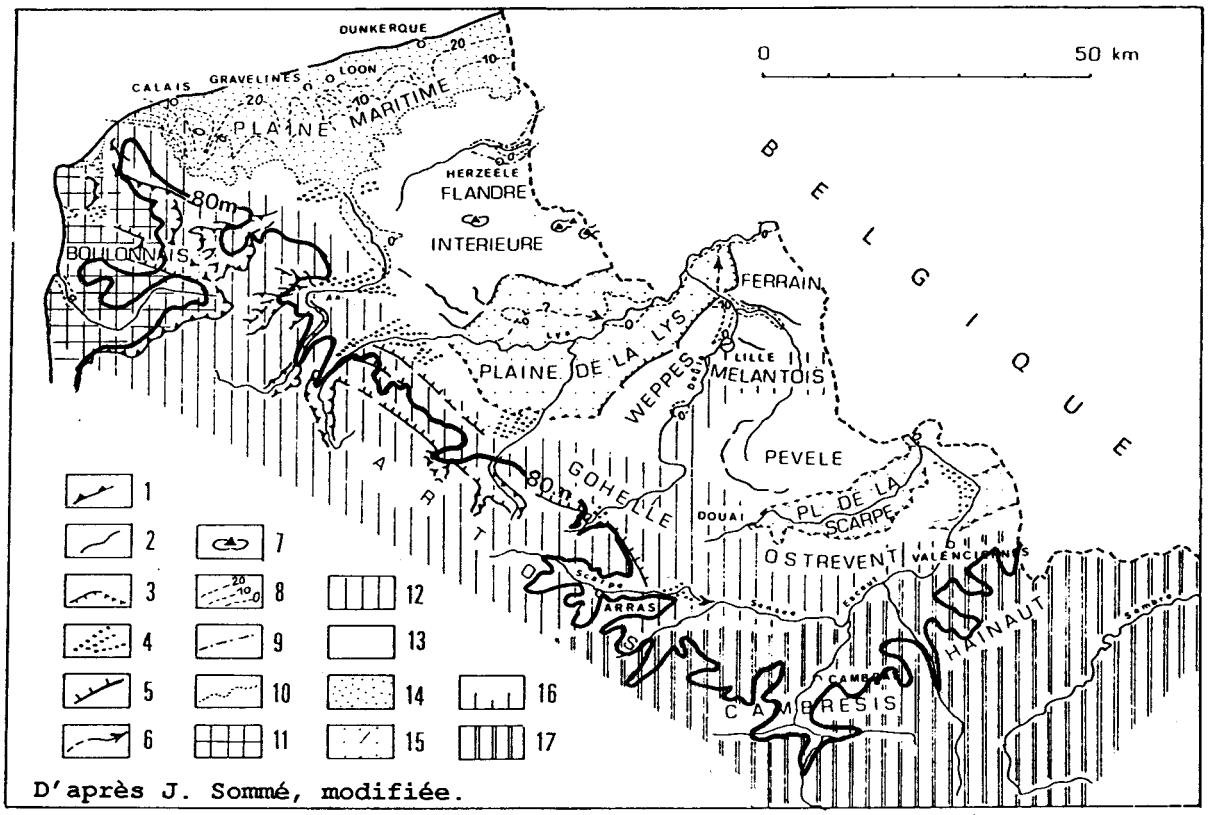


Fig. 3 — Esquisse géomorphologique du Nord de la France.

1 : Cuestas et versants de boutonnières. — 2 : Talus monoclinaux d'argile yprésienne. — 3 : Talus des Plaines de la Lys et de la Scarpe : a, bien marqués ; b, peu marqués. — 4 : Cônes de formations fluviatiles pléistocènes. — 5 : Escarpements liés aux failles artésiennes. — 6 : Ancien écoulement pléistocène des rivières. — 7 : Monts de Flandre (Diestien). — 8 : Isobathes de la base du Quaternaire sous le 0 NGF. — 9 : Extension des formations marines pléistocènes. — 10 : Extension des formations marines holocènes. — 11 à 13 : Substrat antéquaternaire. — 11 : Jurassique. — 12 : Crétacé. — 13 : Eocène. — 14 : Formations de la Plaine maritime. — 15 : Zone de transition sablo-limoneuse. — 16 : Zone limoneuse occidentale. — 17 : Zone limoneuse orientale.

Dans la région du Bas-Pays, constituée de plaines et de collines surbaissées, dont le seul relief notable est représenté par l'alignement des monts de Flandre, la Plaine de

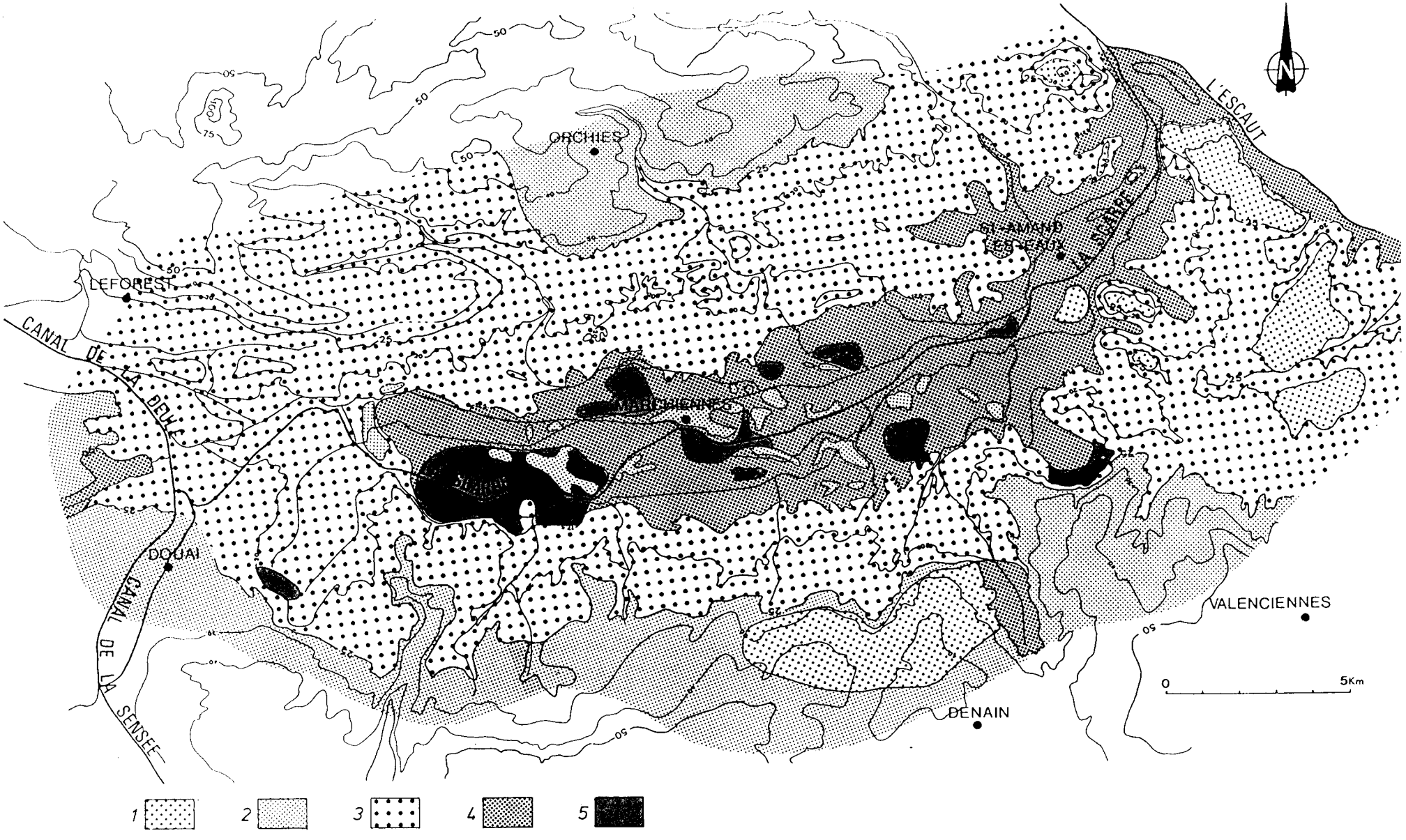


Fig. 4 : Carte de l'humidité des sols de la Plaine de la Scarpe et de ses bordures.

1 : Sols bien drainés naturellement - 2 : Sols modérément drainés à assez bien drainés naturellement - 3 : Sols humides - 4 : Sols très humides non inondables - 5 : Sols très humides, inondables.

la Scarpe correspond à une vaste zone dépressionnaire. Elle se caractérise par la monotonie générale de son relief, avec longitudinalement, (d'Ouest en Est), une pente très faible, de l'ordre de 0,2°/••, pour des altitudes les plus basses de l'ordre de 16 mètres, et transversalement, des valeurs entre 0 % et 0,5 % en deça de 25 m. Au delà de cette altitude, vers le Pévèle au Nord et l'Ostrevent au Sud, des ruptures de pentes plus ou moins marquées dans le paysage annoncent qu'on quitte ce domaine aux formes générales très peu contrastées, vers des systèmes de pentes généralement compris entre 0,5 et 2 %. Vers l'Ouest, la surface de la plaine se relève très progressivement jusqu'à un seuil de 25 m au niveau du contact avec la région de la Gohelle.

1 - 2 UNE PLAINE HUMIDE

1.2.1. Les paysages

Lorsqu'on pénètre dans la Plaine de la Scarpe, les paysages apparaissent progressivement de plus en plus marqués par l'omniprésence de l'eau, avec la multiplication des fossés, l'augmentation des zones herbagères, l'apparition de peupleraies, de friches, de terres inondées, de marais, de zones d'étangs.

Cette importance de plus en plus grande jouée par la contrainte humidité au fur et à mesure qu'on se rapproche de la zone axiale de la plaine, (fig.4) se marque dans le mode d'occupation des terres agricoles (fig 5). Les zones les moins humides en bordure du Pévèle et de l'Ostrevent apparaissent avec plus de 90 % de la surface agricole utile (S.A.U.) occupée en terres labourées. Peu à peu, vers la partie centrale de la plaine, on entre dans un domaine où alternent les terres labourées et les prairies. Enfin, dans les parties les plus basses, de part et d'autre de la Scarpe canalisée, plus de 90 % de la S.A.U. est occupée en prairies. Dans cette dernière zone, certains secteurs ayant bénéficié récemment d'une amélioration



Fig. 5 : Carte de l'occupation du sol de la Plaine de la Scarpe et de ses bordures.

1 : Terres labourées (> 90 %) - 2 : Prairies et terres labourées - 3 : Prairies (> 90 %) - 4 : Bois et forêts, peupleraies - 5 : Agglomérations et friches industrielles



Fig. 6 : Extrait de la carte de Cassini n° 41
(Levée entre 1750 et 1790). Echelle environ 1/86400.

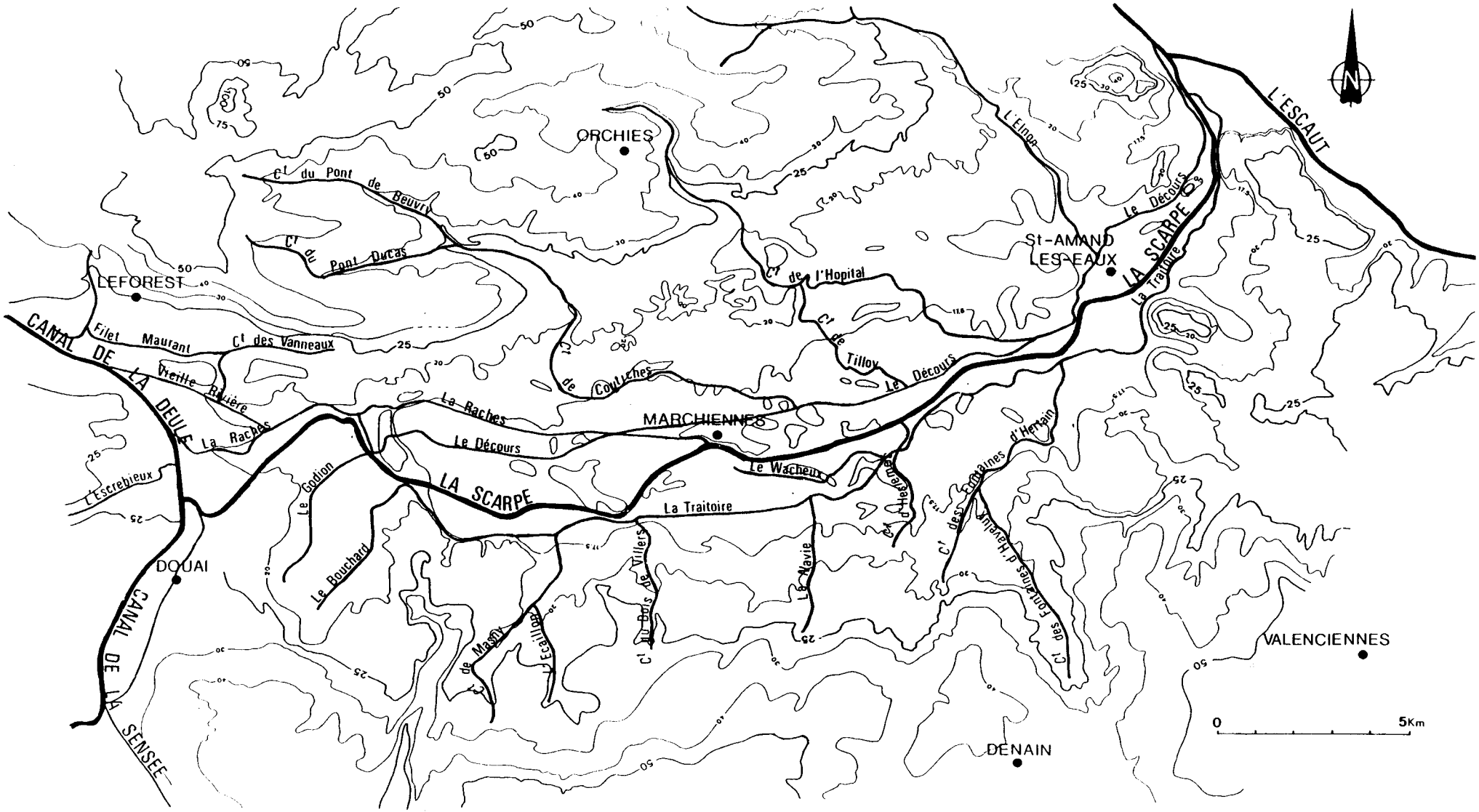


Fig. 7 : Schéma du réseau hydrographique du bassin versant de la Plaine de la Scarpe.

Canaux principaux

Courants naturels et artificiels.

par le drainage, ont vu peu à peu la surface en terres labourées augmenter.

A ce mode d'occupation du sol correspond pour l'ensemble de la plaine, un parcellaire de petite dimension, de taille moyenne comprise entre 1 et 2 ha; seulement 10 % des terres ayant été remembrées.

Les secteurs occupés par les forêts, les bois et les peuleraies, représentent un taux de boisement élevé de l'ordre de 20 % contre 7 % pour l'ensemble Nord - Pas-de-Calais.
Ils présentent une concentration particulière vers l'Est (Forêts domaniales de Wallers, de Raismes et de Saint Amand). La carte de Cassini (fig.6) ainsi qu'une carte antérieure de 1617 signalent un important massif boisé, maintenant disparu, au Sud de la Scarpe entre Douai et Wallers.

Les peupleraies constituent un des éléments caractéristiques des paysages; elles renforcent par leur présence et leur dissémination en petits ilôts le caractère boisé de la région. Elles sont surtout localisées dans les zones les plus basses le long de la Scarpe; leur développement anarchique se faisant au détriment de l'agriculture. Ce phénomène est relativement récent puisque de 204 hectares en 1937, leur superficie atteint 2230 hectares en 1982.

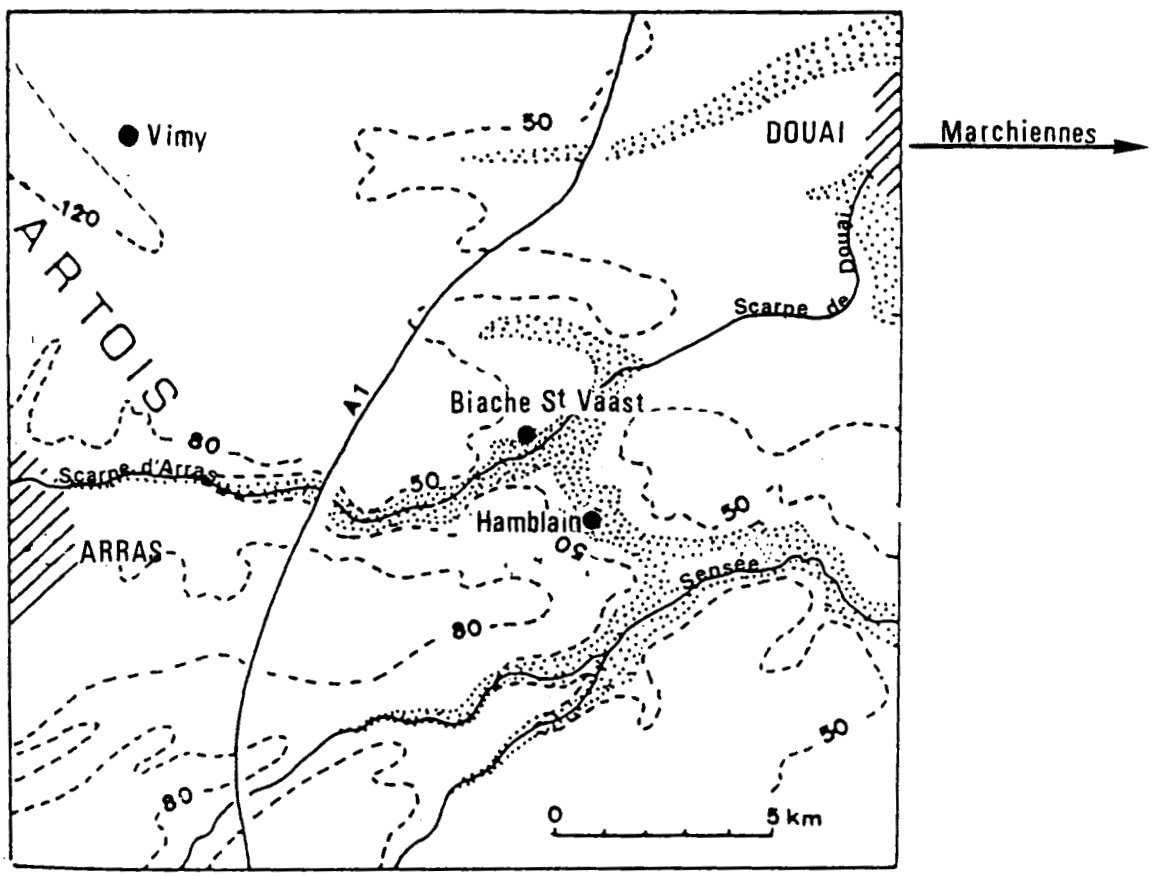
A côté de ces plantations, la création de nombreux étangs à vocation de loisirs, accentue dans le paysage, le caractère humide de cette plaine.

1.2.2. L'hydrographie

Le réseau hydrographique (fig.7) constitue un chevelu particulièrement dense de voies d'eau naturelles et artificielles.

L'artère maîtresse de ce réseau est représentée dans l'axe de la dépression par le canal de la Scarpe qui assure l'évacuation des eaux excédentaires jusqu'au confluent avec l'Escaut. Cette voie d'écoulement (Scarpe de Douai) n'est en fait que le prolongement artificiel, réalisé au Moyen Age, de la Scarpe d'Arras qui rejoignait initialement la Sensée par la "vallée morte" entre Biache-St- Vaast et Hamblain-les-Près (J.

Ladrière, 1888; J. Gosselet, 1897; J. Sommé, 1977; C. Revillion, 1977), fig.8. Avant ce détournement historique, la Scarpe inférieure ou Scarpe de Douai et de Marchiennes, qui provenait de la réunion de trois ruisseaux : le Goeulzin, l'Escrebieux et le Boulenrieu ou Vieille Rivière (J. Gosselet, 1897), n'aurait pas constitué un cours d'eau important. Son tracé sinueux indiqué sur la "Carte de Cassini", (fig.6) ainsi que les descriptions des auteurs anciens, en sont le témoignage.



Extrait de J. Sommé 1976, modifié.

Fig. 8 : La Scarpe de Douai et la Scarpe d'Arras.

Formations fluviatiles ----- Isohypses (en m).

Les voies d'eau naturelles (ruisseaux et courants), débouchent dans la plaine depuis les versants .

Depuis la bordure sud du Pévèle, trois ruisseaux principaux : le Coutiches, l'Hôpital et l'Elnon, drainent des vallons peu profonds dont le faible encaissement donne au versant une allure mollement festonnée. Le caractère encaissé

disparaît progressivement vers les zones les plus basses, généralement peu avant l'altitude 20 m. Il est alors difficile de différencier ces ruisseaux dans le réseau créé artificiellement.

En provenance de la Gohelle, le ruisseau de l'Escrebieux constitue la voie d'eau principale.

Depuis l'Ostrevent, les nombreux courants qui débouchent dans la plaine drainent des vallons peu marqués. Seul le vallon du ruisseau des Fontaines d'Haveluy présente un encaissement comparable à ceux du versant nord.

Le réseau des voies d'eau artificielles est formé de nombreux courants qui résultent d'aménagements destinés à assainir les basses terres inondables. Une littérature abondante (J. Ladrière, 1888 ; E. Dubois,1889 ; J. Gosselet , 1897 ; D. Tonnere , 1968 ; R. Dion, 1971...) retrace les différentes étapes des aménagements successifs commencés dès le Moyen-Age.

Deux courants principaux, le Decours et la Traitoire, creusés de part et d'autre du canal de la Scarpe, canalisent et facilitent l'évacuation des eaux des parties basses, et celles des ruisseaux en provenance des versants. De nombreuses dérivations ainsi que l'ensemble des fossés au niveau des champs, accélèrent le processus d'assainissement des terres.

Malgré ce réseau important, l'évacuation des eaux reste le plus souvent difficile dans les zones les plus basses, et explique une situation actuelle dominée par le facteur humidité.

La découverte et l'exploitation de la houille à partir de la seconde moitié du XVIIIème siècle, qui fut à l'origine des premiers aménagements importants de la Scarpe, contribua à la désorganisation de l'infrastructure hydraulique. Le rôle de collecteur-évacuateur des eaux se vit peu à peu relégué au second rang après celui de la navigation, avec la surélévation progressive du Niveau Normal de Navigation (N.N.N.) de la Scarpe par endiguement.

Le fait le plus lourd de conséquence fut le relèvement en deux étapes à partir de 1964 du N.N.N. sans contre-partie pour

l'assainissement des terres voisines. Néanmoins, depuis les années 1970, plusieurs stations de pompage furent installées afin de relever les eaux qui ne pouvaient plus s'évacuer gravitairement. D'autres furent mises en place consécutivement aux affaissements miniers résultant de l'extraction du charbon. Par ailleurs, malgré la fermeture quasi-complète des derniers puits de mine, certains secteurs situés au Sud d'une ligne Raimbeaucourt - Marchiennes continuent de s'affaiser. L'on assiste également à une remontée générale du niveau des eaux, liée à l'arrêt des pompages consécutif à la réduction de l'extraction du charbon.

Le problème relevant de la maîtrise de l'eau reste à l'ordre du jour; plusieurs projets d'aménagement hydro-agricole ont récemment été proposés (1981-1984) en vue de la réhabilitation économique de cette région.

CHAPITRE II

LES METHODES D'ETUDE

Le moyen principal de l'étude lithostratigraphique des formations quaternaires, consiste à étudier de façon détaillée de longues coupes de terrain, visant à déterminer des niveaux stratigraphiques ayant valeur de repère, en vue de corrélations à courte distance et de proche en proche.

Pour notre domaine d'étude, l'absence de coupes suffisamment profondes, a nécessité d'adapter les méthodes d'études.

2 - 1 LES SONDAGES A LA TARIERE

Environ 400 sondages à la tarière à main (tarière hélicoïdale, diamètre 60 mm; tarière Gouge, diamètre 20 mm), ont été réalisés jusqu'à des profondeurs comprises entre 4 et 7 m. L'épaisseur variable ainsi prospectée, résulte essentiellement de certaines caractéristiques mécaniques des dépôts (niveau tassé ou présentant le caractère de boulance), qui ont entravé la poursuite du sondage. Nous avons en outre utilisé les données de sondages moins profonds, réalisés par nous même dans le cadre de différentes études d'aménagements depuis 1980 (H. Fourrier et F.X. Masson, 1980 - 1981 ; H. Fourrier et F.X. Masson, 1985 - 1986 - 1987 ; J.M. Billionnet et al, 1986 ; F. Douay et al, 1987).

Les sondages nécessitent une description aussi précise et complète que possible, chacune des caractéristiques relevées pouvant être utile lors des phases de l'interprétation. Les informations renseignent essentiellement sur la texture, la couleur, certaines propriétés mécaniques des dépôts (compacité, stabilité), la présence de matière organique, d'inclusions d'origine sédimentaire ou biochimique.

Les structures sédimentaires et les traits pédogénétiques ne sont discutables que pour partie, en raison du caractère ponctuel des observations.

L'étude fine des variations texturales renseigne sur les types de contact (francs ou progressifs) entre dépôts et le degré d'homogénéité verticale (constance de la texture,

variation progressive ou très rapide sur de très faibles épaisseurs).

2-2 LES SONDAGES PROFONDS

La consultation des sondages profonds du Service Géologique Régional du B.R.G.M., n'a guère apporté d'éléments d'informations sur les dépôts de couverture, en raison des mentions vagues et sommaires qui en sont faites. Ce caractère décevant pour le Quaternaire avait d'ailleurs été noté par J. Sommé (1977), dans le cadre de sa thèse sur les Plaines du Nord de la France et leur bordure. De la même manière, l'identification du substrat sableux du Landénien est apparue le plus souvent assez floue, particulièrement lorsque la couverture est sableuse.

Les sondages consultés au Laboratoire Géologique Régional des Ponts et Chaussées ont permis localement de reconnaître le substrat du Landénien sableux, ainsi que certains faciès caractéristiques.

2-3 LES OBSERVATIONS SUR FOSSES PEDOLOGIQUES

L'examen d'une trentaine de profils sur fosses, creusées à une profondeur moyenne de 1,50 m complètent les données de sondages, particulièrement celles relatives aux structures sédimentaires et pédologiques. La méthode de description des traits pédologiques s'est référée à celle établie par M. Jamagne (1967).

2-4 LES ANALYSES

Les analyses portent essentiellement sur la granulométrie. Suivant les échantillons (environ 300), elles ont été menées de trois manières, toujours après un traitement préalable à l'eau oxygénée, à l'hexamétaphosphore de sodium et à l'acide chlorhydrique en présence de carbonate de calcium.

Analyse granulométrique en 5 fractions (sable grossier : >200 μ, sable fin : 50μ à 200μ, limon grossier : 20μ à 50μ limon fin : 2μ à 20μ, argile : <2μ)

Analyse détaillée de la fraction sableuse (>50 μ)

Chaque tamisage a été effectué à sec au moyen d'une secoueuse électrique vibrante durant 10 minutes. La dimension des mailles des tamis varie entre 50 μ et 400 μ (50 μ, 63 μ, 80 μ, 100 μ, 125 μ, 163 μ, 200 μ, 250 μ, 315 μ, 400 μ), selon une progression géométrique de raison égale à 1,259, répondant à la norme A.F.N.O.R.(1)

Analyse complète du spectre granulométrique.

L'étude des fractions fines inférieures à 50 μ a été réalisée, soit par la méthode de la pipette de Robinson, soit par sédigraphie (2). La seconde méthode donne un spectre continu de la distribution en dimension des particules comprises entre de 50 μ et 0,3 μ.

L'interprétation des résultats repose sur l'examen comparé de courbes cumulatives. D'autres procédés ont été utilisés: diagrammes, graphiques triangulaires, indices granulométriques.

Les analyses ont été menées globalement de front avec la prospection, permettant ainsi de contrôler notre appréciation texturale sur le terrain, voire d'orienter le choix de l'emplacement de sondages complémentaires.

D'autres types d'analyses ont été réalisées :

* examen morphoscopique des grains de sable dans le cadre de la recherche des agents de mise en place,

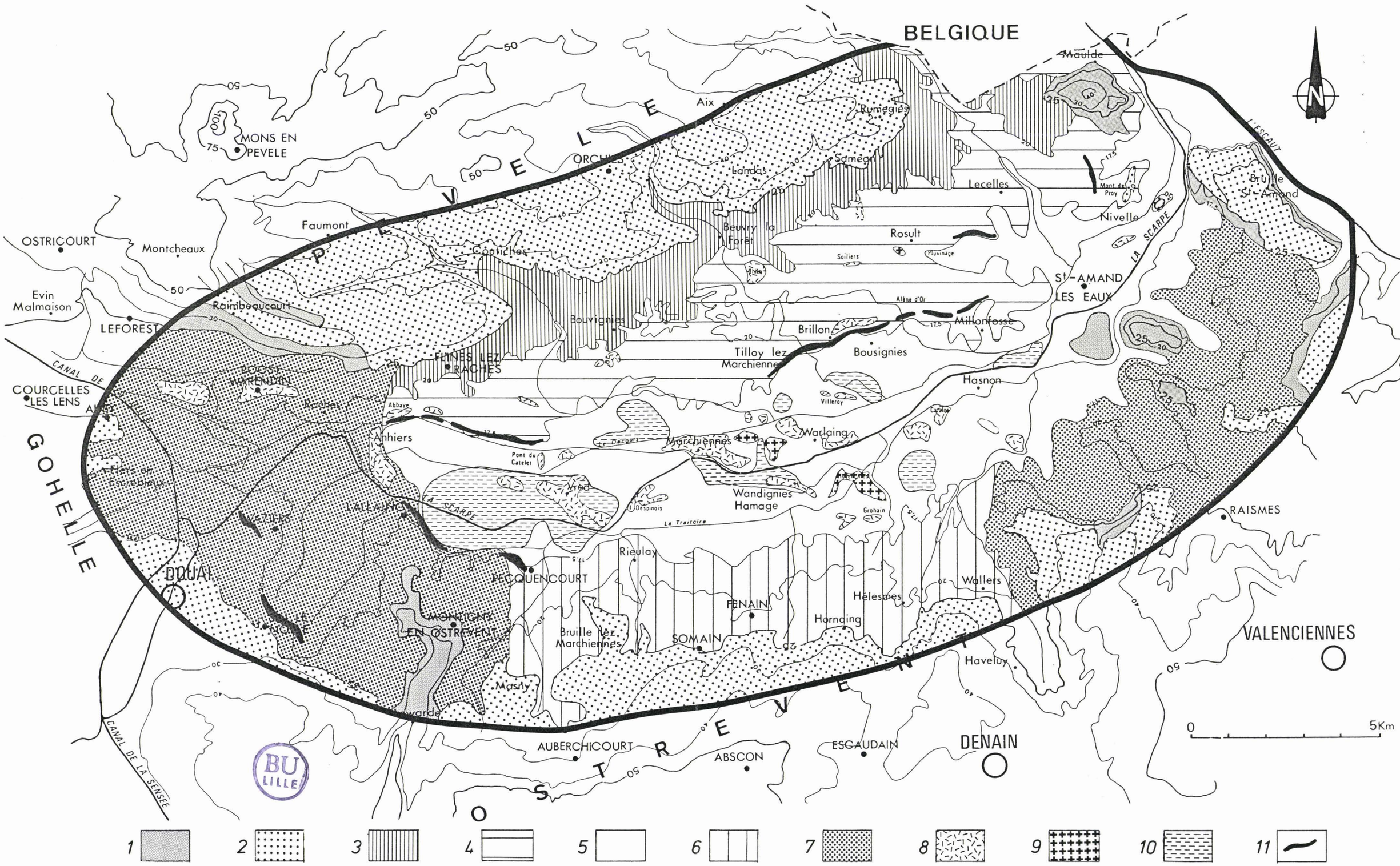
* mesures du taux de matière organique (méthode Anne) et de carbonate de calcium (calcimètre Bernard) afin de préciser certains faciès.

(1) Association Française de Normalisation.
(2) Sédigraph 5000 D utilisé au laboratoire de Sédimentologie et de Géochimie du Professeur H. Chamley. Université des Sciences et Techniques de Lille, U.E.R. des Sciences de la Terre.

CHAPITRE III

LE MODELE

DE LA SURFACE ACTUELLE



BU LILLE

Fig. 9 : Schéma du modelé de la Plaine de la Scarpe et de ses bordures.

1 : Pentes de 2 à 6 % - 2 : Pentes de 0,5 à 2 % - 3 : Glacis nord : pente de 0,25 à 0,50 % - 4 : Plaine haute : pente moyenne inférieure à 0,2 % - 5 : Plaine basse : pente quasi-nulle - 6 : Glacis sud : pente moyenne = 0,3 % - 7 : Domaine de la plaine de pente inférieure à 0,5 % et hors de la partition : plaines haute et basse, glacis sud et nord - 8 : Eminences dénivellation de 1 à 2 m - 9 : Eminences à dénivellation de 2 à 3 m - 10 : Principales zones dépressionnaires de la plaine basse - 11 : Rupture de pente (1 à 2 %), entre la plaine haute et la plaine basse.

3 - 1 INTERETS DE LA DEMARCHE

L'étude du modelé de surface constitue une recherche préliminaire en vue de l'interprétation morpho-sédimentaire.

Si les cartes topographiques actuelles de l'I.G.N. à 1/25000 de Carvin, Douai, Valenciennes et St-Amand représentent les documents de base de la connaissance du relief, leur examen ne permet pas de visualiser d'emblée les formes générales. Elle sont, en outre, parfois insuffisantes pour renseigner certaines nuances topographiques. Une recherche plus approfondie, allant au-delà de celles-ci s'avère donc nécessaire.

Le document proposé à 1/100000 (fig. 9) reste avant tout un schéma général. Il fait apparaître des grands ensembles morphologiques, certaines formes particulières : zones dépressionnaires, zones d'altitudes plus élevées, ruptures de pente, et facilite l'interprétation entre sondages au moyen de coupes.(FX MASSON 1979)

3 - 2 LES MOYENS MIS EN OEUVRE

Les cartes topographiques concernées (Carvin - Douai - Valenciennes - Saint Amand) renseignent de façon variable entre les courbes de niveau 16,25 m et 25 m qui représentent la fourchette des altitudes pour la plus grande partie du domaine de l'étude. Suivant les secteurs, l'équidistance des courbes est de 1,25 m ou 2,5 m; ainsi nous trouvons systématiquement les courbes 17,50 m, 20 m, 22,50 m, 25 m, et dans certains secteurs les intercalaires 16,25 m, 18,75 m, 21,25 m, 23,75 m. Elles délimitent par ailleurs certaines zones dépressionnaires et d'altitude plus élevée.

L'interprétation des points cotés n'a guère permis d'affiner la topographie entre les courbes de niveau, dans la mesure où ils renseignent au mètre près, et où nombre d'entre eux se rapportent à des ouvrages (routes, ponts, etc..).

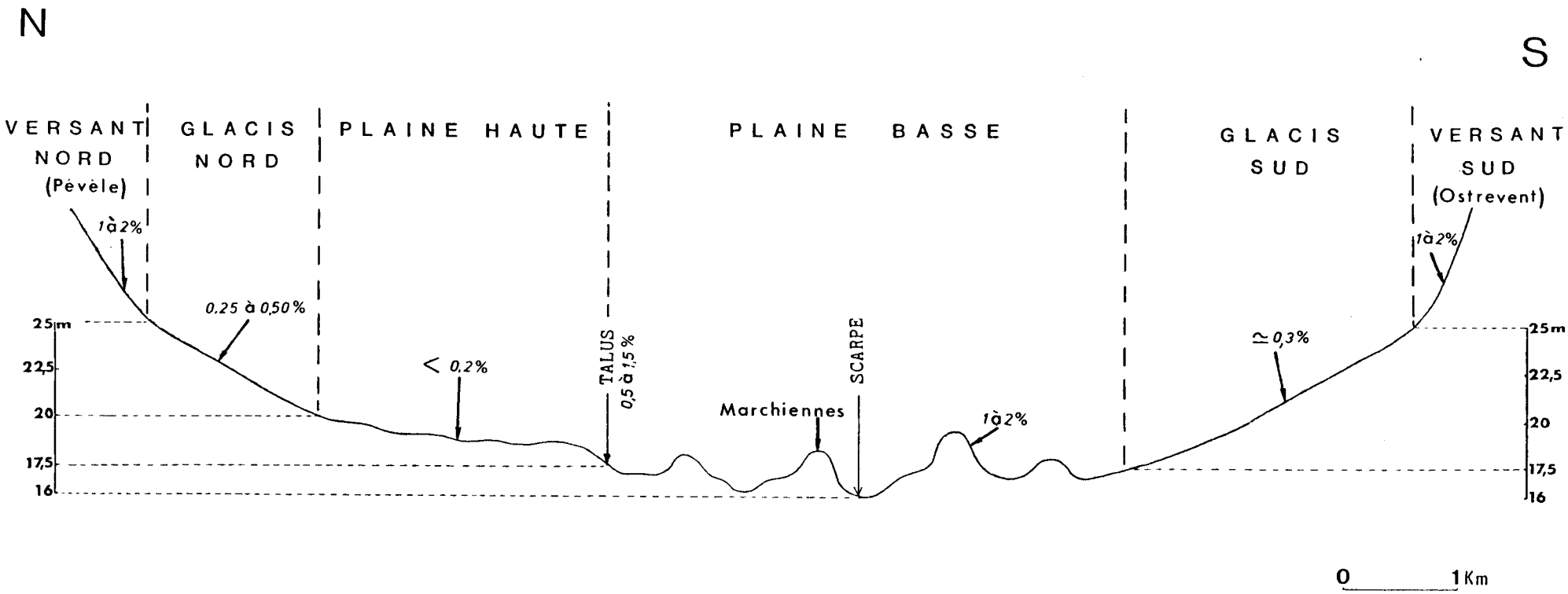


Fig. 10 : Coupe topographique schématique Nord-Sud dans la partie centrale de la Plaine de la Scarpe.

L'examen de plusieurs levés topographiques détaillés, à 1/5000 et 1/2000, réalisés depuis 1984 par le Génie Rural des Eaux et Forêts, en vue de projets de remembrement (communes de Somain, Fenain, Wandignies, Brillon, Tilloy lez Marchiennes, Warlaing, Bousignies, Millonfosse, Sars et Rosières) nous a apporté une source d'informations complémentaires, bien que n'intéressant qu'une faible superficie de la plaine.

Nous avons en outre réalisé plusieurs mesures de dénivellation pour un certain nombre de zones d'altitude plus élevées.

Par ailleurs, l'observation directe sur le terrain a permis de repérer des ruptures de pente qui n'apparaissent pas sur les cartes topographiques.

3 - 3 DESCRIPTION DES ELEMENTS CARACTERISTIQUES DU MODELE

La carte du modelé (fig. 9) ainsi qu'une coupe topographique schématique Nord-Sud (fig. 10) réalisée dans la partie centrale de la plaine, montrent quatre ensembles distincts notés sous les termes de : **glacis nord, plaine haute, plaine basse et glacis sud.**

D'orientation générale Ouest-Est, ils se succèdent entre les versants du Pévèle et de l'Ostrevent, et délimitent un domaine de 8 à 12 km de large sur environ 18 km de long. Les limites ouest et est correspondent respectivement aux alignements des communes de Montigny-en-Ostrevent, Anhiers et Flines-lez-Râches, et des communes de Wallers, St-Amand-les-Eaux et Rumégies. Au-delà de ces alignements, la disparition de cette partition Nord-Sud coïncide avec la diminution de la largeur de la plaine qui n'excéde plus 6 km. Vers l'Ouest, la surface générale de la plaine, mollement ondulée, se relève insensiblement jusqu'à l'altitude 25 m, fermant ainsi la dépression sur la région de la Gohelle. Vers l'Est, l'amorce d'une courbure générale de la plaine vers le Nord, marque son entrée dans la zone de confluence avec la vallée de l'Escaut.

3.3.1. La plaine basse

De part et d'autre de la Scarpe canalisée, nous trouvons, sur une largeur maximale de 5 km, une zone basse à surface générale sub-horizontale, dont les altitudes les plus fréquentes se situent entre 16 et 17 m. Cette zone, à qui on réservera l'appellation de **"plaine basse"** (terme déjà proposé lors de l'étude d'un secteur limité de la plaine dans la région de Marchiennes : H. Fourrier et F.X. Masson, 1982), correspond assez bien à ce que J. Gosselet (1897) avait défini en terme de vallée "marécageuse" ainsi que sur les cartes géologiques, à l'extension des dépôts alluvionnaires d'où émergent quelques ilôts de limon pleistocène.

La plaine basse débute à l'Ouest, au pied du flanc est de la zone haute de Anhiers (cote + 20 m), et s'étend sur une largeur de 3 à 5 km jusque la ville de St-Amand-les-Eaux. Au-delà, après un resserrement marqué au niveau de cette même ville, elle s'élargit en envoyant plusieurs digitations, pour se resserrer ensuite au niveau du coude brutal de Nivelles qui marque son entrée dans la zone de confluence avec l'Escaut.

Les limites nord et sud de la plaine basse correspondent approximativement à la courbe 17,50 m. Vers le Sud, la transition avec les secteurs d'altitude plus élevée s'effectue de façon à peine perceptible dans le paysage. Vers le Nord, elle coïncide avec une rupture de pente qui s'observe plus ou moins nettement dans le paysage. La dénivellation de 1 à 2 m, signale des pentes de 0,5 à 1,5 %. D'Ouest en Est, cette rupture de pente est bien visible au Sud de Flines-lez-Râches, sur 3 km environ et selon un tracé rectiligne. Elle s'atténue ensuite fortement ou disparaît totalement jusqu'aux environs de Marchiennes. Elle réapparaît au Nord de Tilloy-les- Marchiennes et se poursuit sur environ 5 km, pour s'atténuer progressivement aux abords de St-Amand-les-Eaux.

La monotonie de la surface de la plaine basse est rompue par des zones dépressionnaires d'altitude générale comprise entre 15 et 16 m, ainsi que par de molles ondulations (ou petites "éminences" à dénivellation inférieure à 3 m), que

l'oeil attentif peut repérer depuis Anhiers jusque Nivelles, de part et d'autre de la Scarpe canalisée.

Les zones dépressionnaires portent les appellations de "Marais, Tourberie...". Il s'agit de secteurs très humides inondables, dont la plupart restent encore, en l'absence d'aménagements, le domaine des marécages, des peupleraies et des étangs. Leur délimitation est difficile à percevoir dans les éléments du paysage, le passage s'effectuant de façon progressive avec les zones d'altitude intermédiaire (16 à 17 m).

Les différentes petites éminences, au nombre d'une vingtaine, sont bien individualisées les unes par rapport aux autres ; les plus courtes distances qui les séparent avoisinent la centaine de mètres (secteur de Marchiennes et de Warlaing).

Si leurs contours sont assez divers, certaines d'entre elles montrent de façon assez nette, un allongement préférentiel ouest-est (Wandignies-Hamage, Warlaing, Villeroy).

Leurs dimensions varient le plus souvent de quelques centaines de mètres à 1 kilomètre, certaines ne dépassant pas 100 mètres, d'autres atteignant 2 kilomètres.

L'examen des cartes topographiques de l'I.G.N., renseigne de façon peu précise sur les dénivellations par rapport aux zones basses environnantes. Des levés topographiques effectués par nous-même pour la majorité d'entre elles, donnent des valeurs comprises entre 1,40 m et 2,90 m; les plus fréquentes se situant entre 1,60 m et 1,80 m. Les pentes systématiquement comprises entre 1 et 2 % sont trop faibles pour expliquer des différences en terme de dissymétrie.

La recherche de corrélations entre la forme, la dimension et la dénivellation des éminences, selon leur localisation dans la plaine basse s'est avérée négative. Hormi cela, l'allongement préférentiel ouest-est noté pour certaines d'entre elles, constitue un trait original.

3.3.2. La plaine haute

Au Nord de la plaine basse depuis la rupture de pente vers 17,5 m jusque approximativement la courbe 20 m, on pénètre dans un domaine aux altitudes le plus souvent comprises entre 18 et 19 m, et à qui on réservera le terme de **"plaine haute"**.

Cet ensemble, bien représenté vers l'Est, sur une largeur de 3 km, se rétrécit progressivement vers l'Ouest aux abords de Flines-lez-Râches. La topographie générale présente de très molles ondulations, (dénivellations de l'ordre du mètre) séparées par des surfaces quasi-horizontales, ou à pente régulière très faible (<0,2 %) vers le Sud. Si la forme des ondulations est parfois de type ovoïde (Ghien - Rosult - Bouvignies), elle montre parfois une orientation préférentielle ouest-est (Roost-Warendin, l'Abbaye, Montreuil, Le Câtelet , Soiliers, Brillon).

3.3.3. Le glacis nord

Au-delà de la courbe 20 m (ou limite nord de la plaine haute), on passe de façon le plus souvent insensible, à une surface quasiment plane, à pente très faible et régulière, (0,25 à 0,50 %), à qui on réservera le terme de **"glacis nord"**.

La régularité de sa surface est rompue d'Ouest en Est par trois vallons principaux en provenance du versant, qui l'échancrent sur toute sa largeur.

Vers la courbe 25 m, un talus de faible vigueur, depuis Flines-lez-Râches jusque Rumégies, rompt la monotonie du glacis nord et marque l'entrée dans la région du Pévèle. L'allure générale festonnée de ce talus, dont la pente faible varie de 1 à 2 %, constraste avec le tracé rectiligne et les pentes supérieures à 5 % du talus bordier de Raimbeaucourt, à l'extrémité ouest de la plaine.

3.3.4. Le glacis sud

Au Sud de la plaine basse, la surface s'élève très progressivement depuis la courbe 17,50 m jusque la courbe 25 m, selon une pente moyenne de 0,3 %. Cet ensemble, à qui on réservera le terme de **"glacis Sud"**, se distingue des trois précédents par une extension ouest-est plus réduite.

Au-delà de 25 m, la régularité de ce glacis est rompue par un talus qui marque le passage avec la région de l'Ostrevent. Les valeurs de pente sont analogues (1 à 2%) à celle du talus nord qui annonce la région du Pévèle.

En conclusion, une dissymétrie topographique, bien que dans un domaine de pentes faibles existe de part et d'autre de la plaine basse.
Au glacis sud, qui fait suite de façon insensible à la plaine basse (selon une pente générale faible de l'ordre de 0,3 %), contraste au-delà d'une rupture de pente discontinue vers 17,5 m, une plaine haute mollement ondulée et un glacis nord à pente faible (<0,5%).

Au-delà des glacis nord et sud, les versants du Pévèle et de l'Ostrevent, annoncent des systèmes de pentes plus importants, bien que faibles, entre 0,5 et 2 %.

Nous soulignons par ailleurs le caractère original des petites éminences de la plaine basse et des molles ondulations de la plaine haute, ainsi que l'orientation préférentielle ouest-est relevée pour certaines d'entre elles.

CHAPITRE IV

LES FORMATIONS GEOLOGIQUES DU SUBSTRAT SOUS LES FORMATIONS SUPERFICIELLES

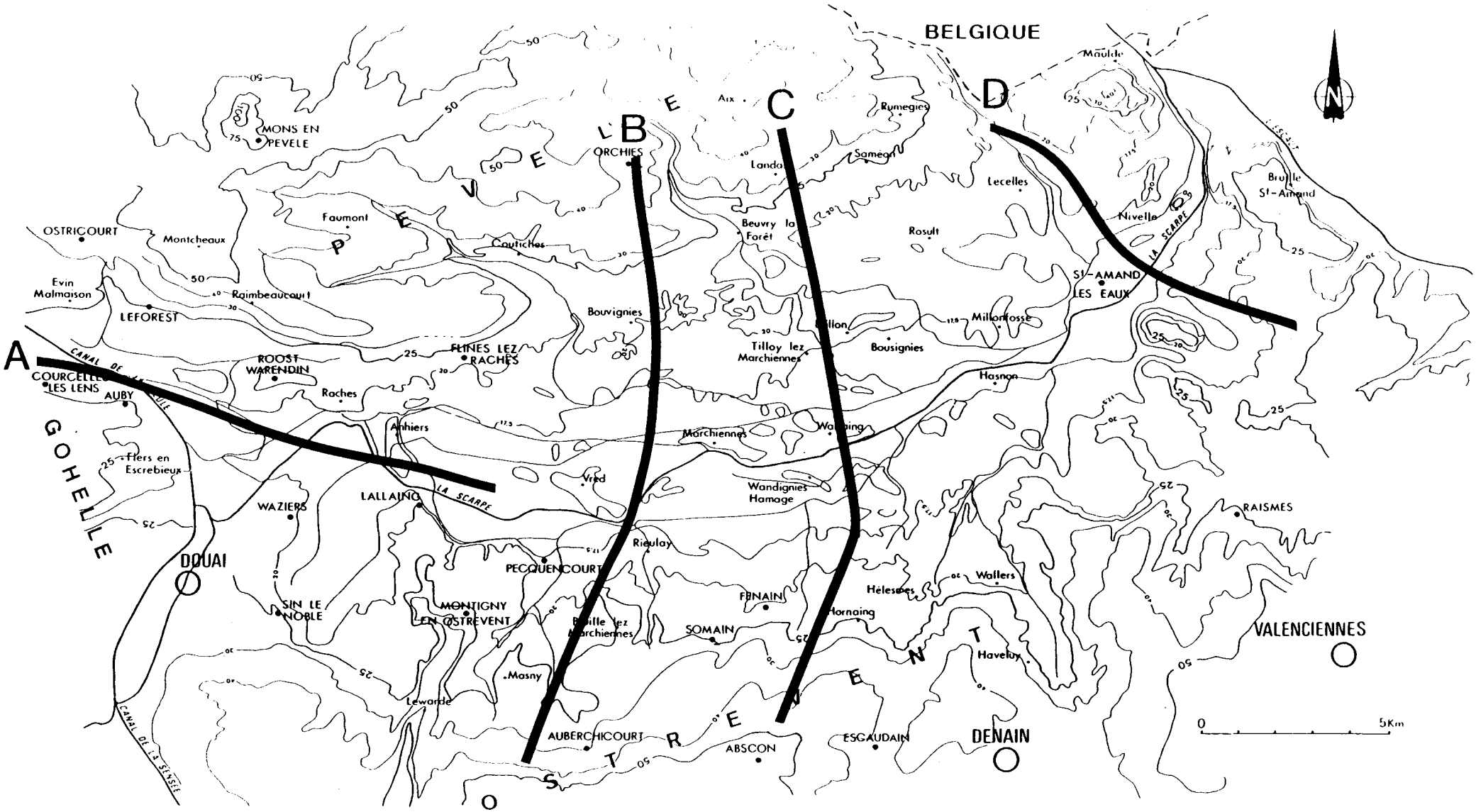


Fig. 11 : Localisation des coupes géologiques dans la Plaine de la Scarpe.

4 - 1 - LE CADRE GEOLOGIQUE GENERAL

4.1.1 - Les formations géologiques du substrat :

Les dernières éditions des cartes géologiques à 1/50000 de Douai, Valenciennes, Carvin, Saint Amand, Crespin-Mons (J. Desoignies, 1966-1967; J. Desoignies et P. Sangnier, 1968; J. Desoignies et al., 1973), indiquent sous les dépôts quaternaires de la plaine, les faciès du Landénien marin de l'ère tertiaire, dont l'élément sableux constitue le trait dominant.

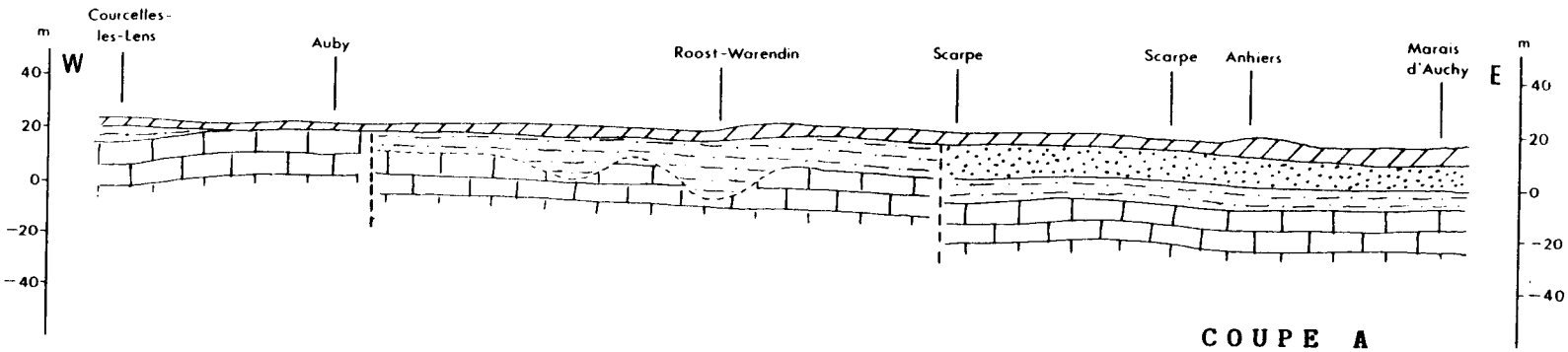
Deux assises sont distinguées à partir de leurs caractéristiques lithologiques ; l'assise inférieure : tuffeau et argile de Louvil, et l'assise supérieure : sables d'Ostricourt.

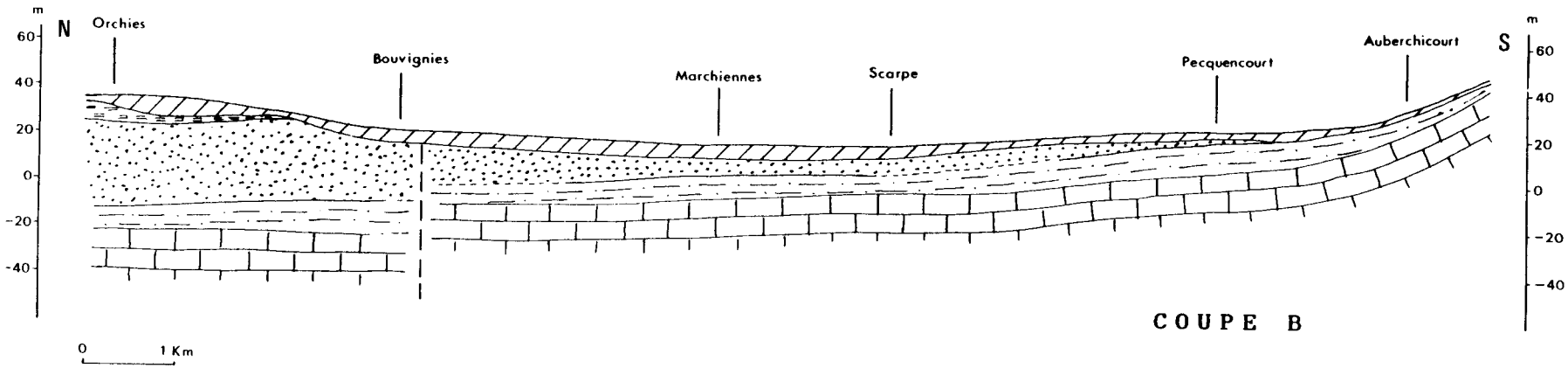
Au Nord de la plaine, l'argile d'Orchies de l'Yprésien inférieur, qui constitue le substrat de la région du Pévèle, surmonte les sables d'Ostricourt au niveau du rebord festonné du Pévèle. Au Sud, les formations crayeuses de l'Ostrevent s'enfoncent dans la zone de contact avec la plaine sous les formations plus récentes (cf coupes géologiques(1), fig. 11 et 12).

4.1.1.1. L'assise inférieure du Landénien

Les nombreux travaux de recherche sur le terrain tertiaire du Nord de la France décrivent l'assise inférieure du Landénien comme une unité complexe de 10 à 30 mètres d'épaisseur. Rarement visible à l'affleurement, elle se caractérise par des changements latéraux et verticaux de faciès parfois très rapides, entre un terme argileux (argile de Louvil) et un terme sableux (tuffeau); ceux-ci pouvant se superposer, ou s'exclure mutuellement.

(1)- Les coupes géologiques ont été réalisées à partir de nos propres sondages et de ceux consultés au B.R.G.M.





Rapport d'échelle: 1/25

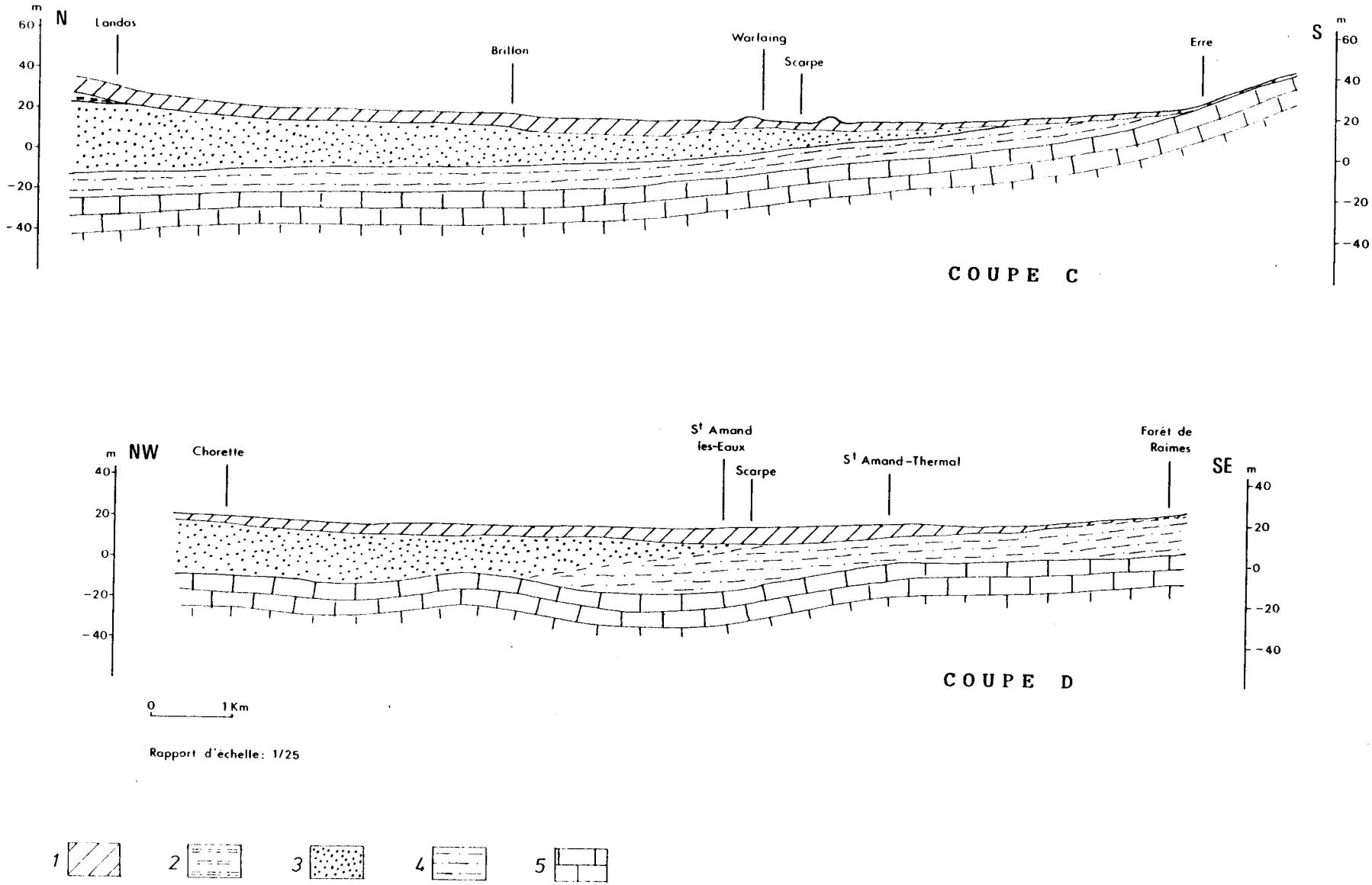


Fig. 12 : Coupes géologiques dans la plaine de la Scarpe.

1 : Formations superficielles - 2 : Yprésien : argile d'Orchies - 3 : Landénien : sables d'Ostricourt - 4 : Landénien : argile de Louvil (argile et tuffeau) - 5 : Sénonien : craie.

Dans le domaine occupé par la Plaine de la Scarpe, l'argile de Louvil domine dans la partie ouest et tend à être remplacé progressivement vers l'Est par le tuffeau de Valenciennes ; celui-ci devenant prépondérant à partir de la région occupée par la forêt de Raismes (op. cit).

L'argile de Louvil peut atteindre 10 à 12 m d'épaisseur, et se présente en dehors des intercalations fréquentes de niveaux tuffacés comme une argile plastique homogène (fraction < 2 μ supérieure à 60 %) gris noir ou verdâtre. Le tuffeau est un grès à grains fins, plus ou moins consolidé, argileux, souvent calcarifère, riche en glauconie et contenant du mica blanc. Les analyses granulométriques restent limitées. J. Sommé (1977) signale pour le tuffeau du Mélantois (Annappes) une proportion sensiblement égale des trois fractions (sable : > 50 μ, limon : 2 μ à 50 μ, argile < 2 μ ; la fraction sableuse comprenant essentiellement des particules de dimension inférieure à 100 μ. Il n'exclut pas par ailleurs des teneurs en sable plus élevées.

4.1.1.2. L'assise supérieure du Landénien

L'assise supérieure, épaisse de 10 à 40 m, forme une unité beaucoup plus constante. Bien visible dans de nombreuses carrières du Nord de la France, avec un faciès sableux, (sable d'Ostricourt), deux termes sont classiquement distingués, les sables verts glauconieux de Grandglise passant à leur sommet aux sables blancs du Quesnoy. Ces derniers dépourvus de glauconie ne diffèrent pas fondamentalement des précédents (G. Dassonville, 1966; J. Sommé, 1977, p. 154).

Les caractéristiques générales de cette assise (J. Leplat et M. Vivier, 1969; B. Petit, 1975; J. Sommé, 1975) indiquent qu'il s'agit le plus souvent de sables purs (moins de 10 % < à 50 μ), bien classés (QDφ = 0,12 à 0,4) avec une médiane comprise entre 0,15 et 0,40 mm, et dont les dimensions de grains prédominants se situent le plus souvent entre 0,10 et 0,30 mm. Verticalement, la finesse du grain augmente

insensiblement avec la profondeur ainsi que la proportion des éléments argileux, donnant des sables plus fins et plus gras.

Plusieurs résultats d'analyses provenant d'échantillons prélevés à la base de cette assise, (J. Leplat et M. Vivier, 1969) indiquent ainsi des teneurs de 60 % à 80 % en particules sableuses essentiellement inférieures à 100 μ.

Ce faciès n'est généralement pas visible au niveau des fronts de taille. Il est peu recherché pour son utilisation, et son exploitation est le plus souvent limitée par la présence d'une nappe aquifère.

4.1.2. Les grands traits de la structure

Les connaissances sur la structure profonde de la Plaine de la Scarpe indiquent qu'elle occupe la terminaison sud du bassin d'Orchies, qui constitue une cuvette complexe du toit de la craie, bordée au Nord et au Sud, respectivement par les zones anticlinales du Mélantois et de l'Ostrevent. Cette cuvette qui tend à se fermer à l'Ouest vers la Gohelle, est séparée de la dépression de la Haine à l'Est par une surélévation structurale entre St-Amand-les-Eaux et Condé.

Dans le contexte structural du Nord de la France et de la Belgique, la Plaine de la Scarpe appartient à la zone de cisaillement Nord - Artois (J.P. Colbeaux, 1974) qui sépare le bloc Brabançon du bloc Ardennais. Depuis le Paléozoique, cette zone de cisaillement a joué par intermittence (J.P. Colbeaux et al, 1977), déterminant une mosaïque de blocs et de sous-blocs limités par des zones faillées à direction dominantes Nord-Ouest-Sud-Est et Sud-Ouest-Nord-Est.

Le rôle de la néotectonique dans le compartimentage morpho-structural du Bas-Pays a surtout été mis en évidence dans le Mélantois, les plaines de la Lys et de la Scarpe (R. Paepe, 1964-1965 ; J. Sommé, 1967-1977 ; J.P. Colbeaux et al, 1977-1979), bien que discuté pour la plaine de la Lys (R. Tavernier et G. de Moor, 1974).

L'hypothèse d'une influence néotectonique à propos de la dépression de la Scarpe (J. Sommé, 1977), où les mouvements sont supposés d'âge quaternaire moyen et récent (J.P. Colbeaux et al, 1977), trouve son fondement dans la similitude de ses caractères structuraux avec ceux du bassin subsident de la Haine (G. Waterlot, 1948 et R. Marlière, 1970).

Dans le gisement paléolithique de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais) situé à l'emplacement de la basse terrasse de l'ancien cours de la Scarpe qui rejoignait initialement la Sensée (cf fig 8), les preuves d'une tectonique récente sont apportées (J.P. Colbeaux et al, 1981). Les formations fluviatiles d'âge pleistocène moyen final de cette basse terrasse, et les loess qui les surmontent, sont affectés de fractures sub-verticales à faible rejet (10 à 30 cm), dont les orientations N 20-40° et N 120-140° sont en harmonie avec la tectonique de blocs qui caractérise la structure de la France septentrionale et de la Belgique.

L'étude de la structure profonde à l'extrémité ouest de la Plaine de la Scarpe, dans la région de Douai (J.P. Colbeaux et J. Sommé, 1985), indique l'existence au toit du Turonien moyen, d'un réseau de failles, dont les orientations N 30 et N 100 convergent avec celles de la Scarpe de Douai : N 30 et de la dépression qui s'aligne au pied du talus méridional du Pévèle : N 100 - 110. Cette convergence entre les faits géomorphologiques et les données structurales, amène ainsi ces auteurs à insister sur le bien fondé, pour la recherche des failles affectant le substrat, d'utiliser directement en les sélectionnant, des arguments purement morphologiques.

4 - 2 CARACTERISATION DE LA PARTIE SOMMITALE DU SUBSTRAT SOUS LES FORMATIONS SUPERFICIELLES

Les notices des cartes géologiques à 1/50000 (Douai, : 1966, Valenciennes : 1967, Carvin : 1968, St-Amand- Crespin-Mons : 1973) signalent le problème que pose la détermination du substrat anté-quaternaire du Landénien sableux qui ne constitue pas un repère franc. Elles indiquent en effet la difficulté de

placer une coupure précise avec les dépôts "alluvionnaires", les faciès ressemblant à ceux des sables landéniens environnants. J. Sommé (1977) en fait également mention quand il indique le caractère délicat de l'interprétation des sondages profonds. Le problème se complique quand on sait que le passage entre les sables d'Ostricourt et le tuffeau s'effectue de façon insensible.

4.2.1. Les critères d'identification

Une telle recherche suppose la définition des critères d'identification du substrat ; à partir de l'interprétation de certains de nos propres sondages (environ une centaine), et particulièrement de ceux archivés au Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées.

Après vérification en carrière, les sables landéniens (sable d'Ostricourt, Tuffeau) représentent des formations qu'il est très difficile, voire impossible de forer avec le matériel de sondage à main. Un tel degré de compacité a été reconnu dans la plaine, sous des épaisseurs plus ou moins importantes de dépôts meubles, selon un contact franc ou progressif.

L'interprétation des sondages des Ponts et Chaussées a apporté une contribution variable ; certains n'atteignant pas le substrat, d'autres l'indiquant de façon plus ou moins précise. Par ailleurs, la densité inégale de leur distribution a limité leur utilisation pour notre recherche.

Les informations les plus intéressantes proviennent de ceux qui font état de la succession de niveaux de textures différentes, reposant en contact franc sur une formation sableuse homogène et épaisse, donc assimilable au substrat, réserve faite d'un remaniement. Pour certains de ces sondages, les résultats d'essais pressiométriques, donnant pour différentes profondeurs la pression limite des dépôts en place, ont permis d'assimiler la limite supérieure de cette formation sableuse à celle du substrat. Ce type d'essai a également permis de corréler certains de nos sondages effectués à proximité.

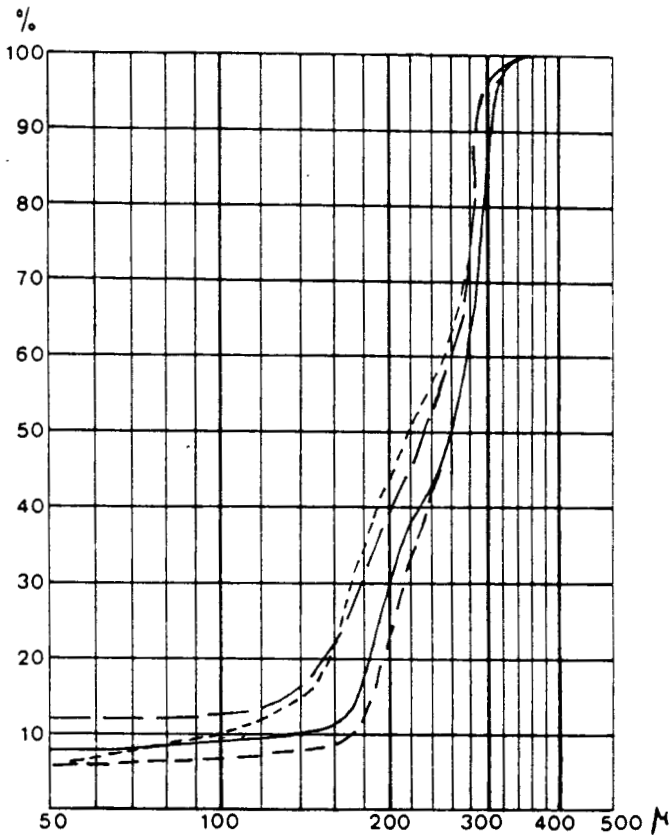


Fig. 13 : Courbes granulométriques cumulatives des sables verts de Grandglise, prélevés en quatre points de sondages, sous les dépôts de couverture, entre Flines-les-Raches et Orchies.

——— *84 : 2,5 m*

---- *155 : 3 m*

—·— *148 : 2 m*

····· *158 : 4,7 m*

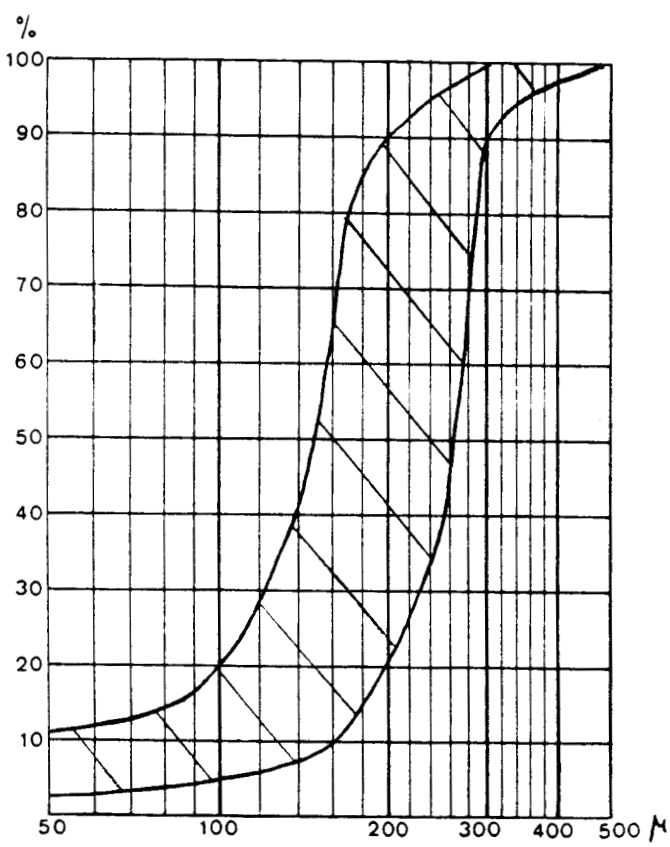


Fig. 14 : Fuseau granulométrique des sables verts de Grandglise prélevés en carrières (Flines-les-Raches, Maulde, Mont de Proy, Odometz).

Les critères de l'identification du substrat sont recherchés dans le style de contact avec les formations superficielles d'une part, et à partir des caractéristiques sédimentologiques des faciès assimilés au substrat d'autre part. Cette recherche tient donc compte de façon implicite des caractéristiques générales des formations superficielles, dans la mesure où l'argumentation est en partie comparative. Sans entrer dans le détail, nous pouvons dire d'ores et déjà, que les critères essentiels retenus sont : la compacité, la variabilité verticale et horizontale des faciès, la granulométrie et la teneur en calcaire.

L'argile de Louvil n'a pas posé de problème d'identification en raison de sa nature lithologique (cf chap. 4.1.1.1), de même que l'argile yprésienne d'Orchies et la craie sénonienne.

Les sables verts de Grandglise ont été identifiés en raison de leur très forte compacité, qui tranche brutalement avec celle des dépôts sus-jacents, et à partir de résultats analytiques. Plusieurs granulométries d'échantillons prélevés entre 2 et 5 m de profondeur immédiatement sous les formations superficielles (fig.13), indiquent qu'il s'agit de sables purs, à fraction sableuse comprise entre 88 et 96 %, dont la taille des grains est essentiellement comprise entre 125 μ et 315 μ, et bien trié ($0,20 < QD\varphi$ [1] $< 0,38$; $1,27 <$ So [2] $< 1,30$).

Plusieurs prélèvements effectués sur des fronts de sablières, à des profondeurs variables, précisent la constance des caractères granulométriques (fig.14). Néanmoins la médiane peut descendre à 145 μ, et la base des fronts d'exploitation révèle une augmentation de la fraction comprise entre 80 μ et 125 μ, vérifiant ainsi l'amenuisement insensible de la taille des grains en profondeur noté précédemment (chap. 4.1.1.2)

(1) Hétérométrie interquartile de Krumbein $= \frac{Q\ 75 - Q\ 25}{2}$ *(unités* φ*)*

(2) Sorting index de Trask : $\sqrt{\frac{Q\ 75}{Q\ 25}}$

D'autres faciès, occasionnant un "refus" à la tarière en raison de leur forte compacité, ont été identifiés.

En premier lieu **les sables tuffacés** sont apparus très nettement. Ils contiennent des morceaux gréseux plus ou moins indurés, de taille millimétrique à centimétrique, et sont généralement carbonatés. Ces sables à fraction sableuse le plus souvent comprise entre 60 et 70 %, sont très fins, très bien calibrés (fig 15) ; leurs teintes variant du bleu au vert et au gris.

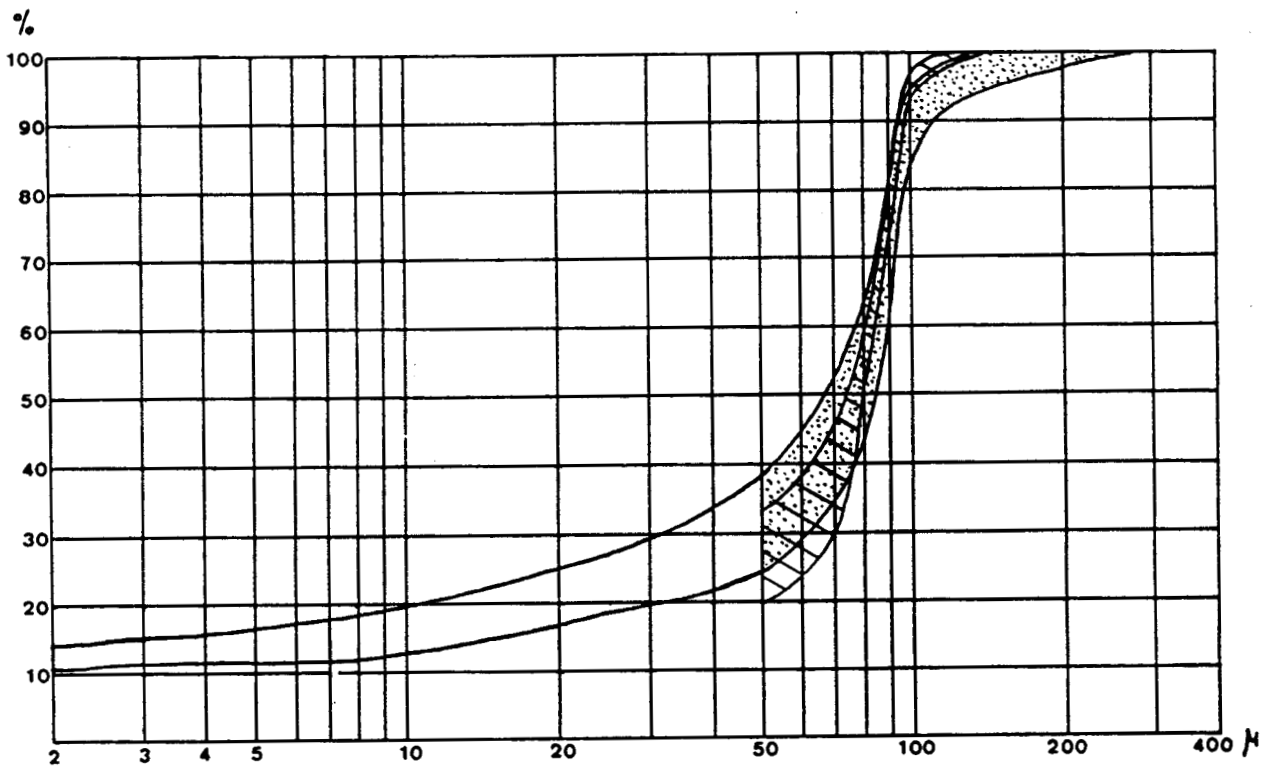


Fig. 15 : Fuseaux granulométriques des faciès de tuffeau et des sables fins noirs prélevés sous les dépôts de couverture.

Un autre faciès a été rencontré de façon fréquente. De granulométrie analogue aux sables tuffacés (fig. 15), il s'en différencie par l'absence de carbonate de calcium et d'induration gréseuse. Les teintes varient du vert au gris ou sont même franchement noires. Nous parlerons du faciès des **sables fins noirs**. Quelques mesures de la teneur en matière organique ont indiqué des valeurs avoisinant parfois 1 %.

L'extrême finesse du grain (fraction sableuse essentiellement comprise entre 50 μ et 100 μ) l'apparente aux sables noirs qui font transition entre l'assise supérieure et inférieure du Landénien (carrière de Canchomprez: Leplat et Vivier, 1969).

Des sondages profonds (Ponts et Chaussées) ont permis de reconnaître ce faciès sur plusieurs mètres, au-dessus de l'argile de Louvil, et augmentent ainsi leur appartenance au Landénien.

Si les faciès de tuffeau et de sables fins noirs peuvent apparaître directement et selon un contact franc sous les formations de la plaine, la transition est parfois plus progressive par l'intermédiaire d'un sable également très fin, d'épaisseur généralement comprise entre 1 et 2 m, et devenant de moins en moins compact vers le sommet. L'homogénéité de ce faciès, tant verticalement qu'horizontalement, les teintes analogues à celles des sables compactés sous-jacents, et l'absence quasi-généralisée de carbonate de calcium posent la question de son appartenance au substrat.

Nous avons tenté d'apporter une réponse sur la base de données analytiques portant sur une quarantaine d'échantillons.

Les caractères granulométriques sont similaires à ceux du tuffeau et des sables noirs : triage toujours très bon, (93 à 98 % de la fraction sableuse comprise entre 50 μ et 100 μ), et médiane comprise entre 70 μ et 83 μ.

Par ailleurs, l'étude de la distribution des fractions sableuses n'a pas révélé de distinction ; le rapport 50-80 μ /80-100 μ variant de la même manière entre 0,33 et 1.

L'examen à la loupe binoculaire révèle que les grains supérieurs à 100 μ sont essentiellement constitués de particules plus fines cimentées ; quant à la fraction 50 μ à 100 μ , sa composition minéralogique est analogue. Nous retrouvons classiquement une large dominance des grains de quartz, 1 à 10 % de glauconie, ainsi que des paillettes de mica blanc peu abondantes. Les échantillons provenant de la partie

supérieure de ces sables renferment fréquemment des concrétionnements ferriques millimétriques qui cimentent des grains de quartz. Le dosage de la matière organique a donné des valeurs comprises entre 0,5 et 0,7 %.

Ces différentes observations indiquent que ce faciès présente une forte analogie avec les sables noirs et le tuffeau sous-jacents. Nous en rappelons ci-après les principaux caractères :

- homogénéité verticale et horizontale et diminution progressive de la compacité de bas en haut.

- pourcentage en sable total variant de 64 à 84 %, très bien trié, à fraction sableuse essentiellement comprise entre 63 μ et 100 μ.

- composition minéralogique analogue.

- absence de carbonate de calcium.

- matière organique avoisinant 0,5 %.

En conclusion, sur la base de ces observations , nous considérerons que le sommet de ce faciès sableux, dont les caractères sont très proches de ceux du tuffeau et des sables fins noirs, fixe la limite inférieure des formations superficielles.

4.2.2. Les variations dans l'espace

En dehors de l'argile d'Orchies yprésienne qui caractérise le Pévèle, et de la craie sénonienne localement présente sur l'Ostrevent et vers la Gohelle, les autres substrats (argile de Louvil, tuffeau, sables fins noirs et sables verts de Grandglise) délimitent assez nettement quatre zones à

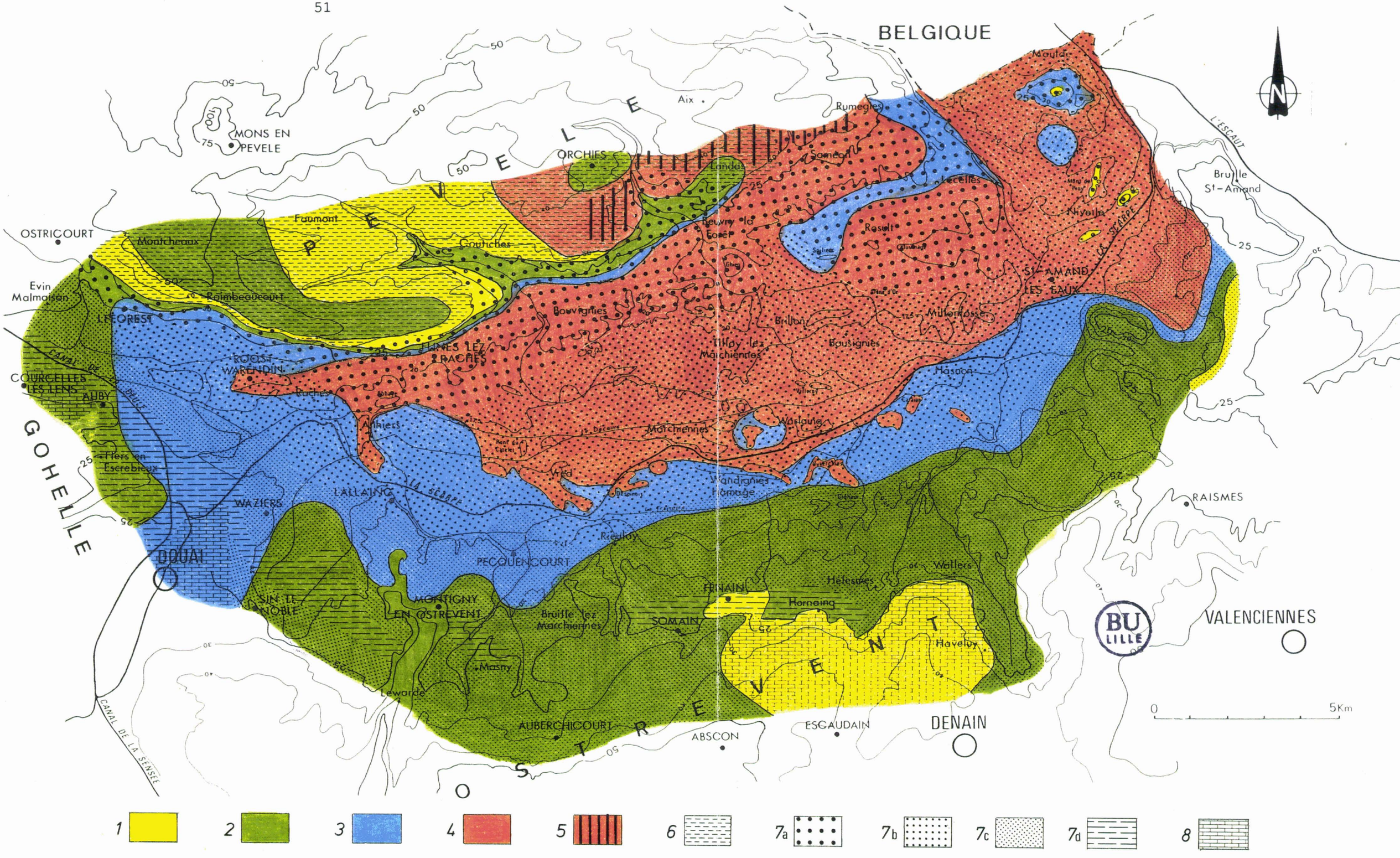


Fig. 16 : Carte à 1/100000 des substrats et de l'épaisseur des dépôts de couverture de la Plaine de la Scarpe et de ses bordures.

Epaisseur de la couverture
1 : < 1,5 m - 2 : 1,5 m à 3 m - 3 : 3 m à 5 m - 4 : 5 m à 7 m - 5 : 5 m à 10 m

Nature des substrats
6 : Yprésien : Argile d'Orchies - 7 : Landénien : a) Sables verts de Grandglise b) Sables fins noirs - c) Tuffeau - d) Argile de Louvil - 8 : Sénonien : Craie

allongement ouest-est, selon une zonation sud-nord (fig.16). En raison de leur caractère discontinu, les sables fins décrits précédemment et analogues en de nombreux points avec les faciès de tuffeau et de sables fins noirs ne sont pas mentionnés sur la figure 16.

* **L'argile de Louvil** apparait de façon discontinue dans la partie sud de la plaine, depuis le contact avec la région de la Gohelle à l'Ouest, et jusqu'aux environs de Hornaing à l'Est. Elle délimite trois plages principales : secteur de Flers-en-Escrebieux, de Sin-Le-Noble, de Somain à Hornaing.

* **Le tuffeau** assure d'une part, la jonction entre les plages argileuses, et délimite d'autre part, une bande continue depuis le contact avec la Gohelle jusqu'au pied des hauteurs en rive gauche de l'Escaut (Bruilles-St-Amand). D'une largeur assez constante, bien que plus faible à son extrémité ouest, cette zone s'étend vers le Nord jusque approximativement la courbe 17,50 m qui marque le passage dans la topographie actuelle entre le glacis sud et la plaine basse.

* **Les sables fins noirs** représentent une large zone sur toute la longueur de la plaine, occupant la terminaison ouest au-delà de Râches et Anhiers, toute la plaine basse jusqu'au confluent avec l'Escaut, ainsi qu'une partie de la plaine haute.

* **Les sables verts de Grandligse** occupent en totalité le glacis nord, et une partie de la plaine haute sur une largeur variable d'Ouest en Est. La limite avec la zone des sables fins noirs reste approximative dans la mesure où l'on sait que la transition entre ces deux faciès est progressive.

En conclusion, la répartition des différents faciès du Landénien sous les formations superficielles, présente une certaine convergence avec les quatre ensembles du modelé de surface : l'argile de Louvil et le tuffeau caractérisent le glacis sud, les sables fins noirs, essentiellement la plaine basse, les sables de Grandglise le glacis nord ; le passage

entre ces deux derniers faciès s'effectuant au niveau de la plaine haute.

4.2.3. L'épaisseur des formations superficielles

Les variations relevées de l'épaisseur des formations superficielles qui surmontent les différents substrats (fig.16) permettent d'opposer globalement une zone sud (bordure nord de l'Ostrevent, glacis sud) peu couverte (moins de 3 m) à une zone nord (partie nord de la plaine basse, plaine haute, glacis nord, bordure nord-est du Pévèle) davantage couverte (5 à 7 m) A cette distinction fondamentale, d'autres points méritent d'être signalés.

* Au Nord-Ouest du domaine étudié, la partie ouest du Pévèle se caractérise par une trés forte diminution de la couverture, parfois inférieure à 1,5 m (secteur de Coutiches et Faumont), qui contraste avec les épaisseurs parfois de plus de 7 m reconnues plus à l'Est.

* Le talus bordier avec le Pévèle très peu couvert à l'Ouest de Landas (1 à 2 m) contraste avec les épaisseurs de plus de 5 m sur ce même talus à l'Est de Landas. Le talus bordier avec l'Ostrevent se caractérise par une constance des épaisseurs analogues par ailleurs à celles relevées sur l'Ostrevent et sur une bonne partie du glacis sud.

* La diminution progressive de l'épaisseur de la couverture vers la Gohelle (moins de 3 m), précise la notion de cuvette fermée de la plaine à l'Ouest, qui déjà était suggérée par les données de la topographie de surface.

4.2.4. La morphologie fossile du substrat

Sous la couverture de formation superficielle, la topographie fossile des substrats se calque de façon globale à celle du paysage actuel, avec des pentes générales très faibles en-deça des talus bordiers (cf Coupes géologiques : fig 12).

La remontée progressive et bien que selon une pente très faible (0,1 %), de la surface du substrat à l'Ouest de Anhiers, en direction de la Gohelle (fig.12, coupe A) précise, une nouvelle fois, la notion de cuvette fermée de la plaine vers l'Ouest. Cette constatation permet d'ores et déjà de discuter l'hypothèse d'un écoulement ancien vers l'Ouest en direction de Dourges et Carvin, émises par A. Lequeux (1934), R. Tavernier et G. de Moor (1974).

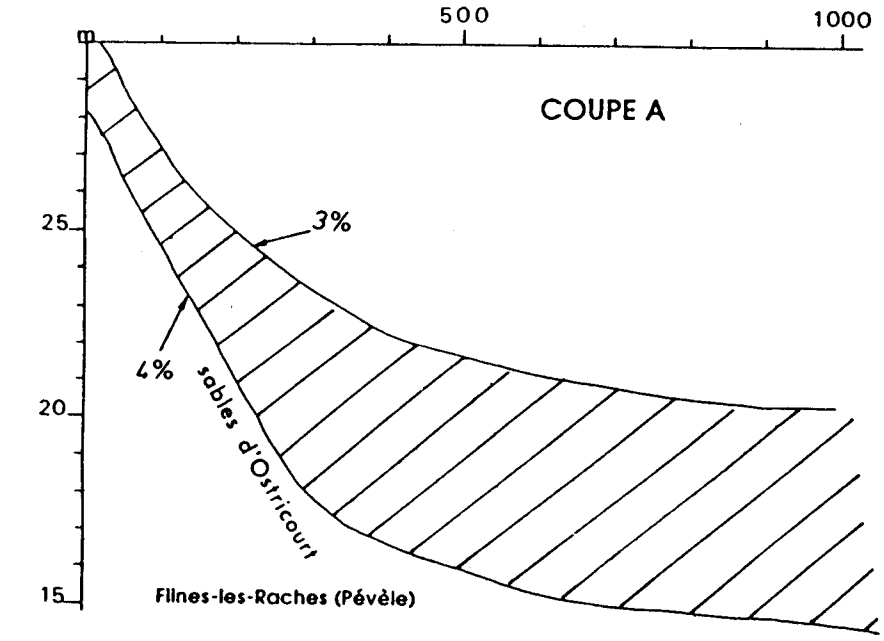
Par ailleurs, dans la partie centrale de la plaine, sous les dépôts de couverture épais le plus souvent de 5 à 7 m, la pente longitudinale du substrat quasi nulle, (cote moyenne avoisinant + 10 m NGF) depuis le secteur de Vred jusque St-Amand les-Eaux, appuie l'hypothèse selon laquelle la Scarpe n'aurait pas constitué un cours d'eau important à l'époque pleistocène (J. Gosselet, 1987).
Ces deux hypothèses seront reprises lors de la synthèse des dépôts (chap. VII).

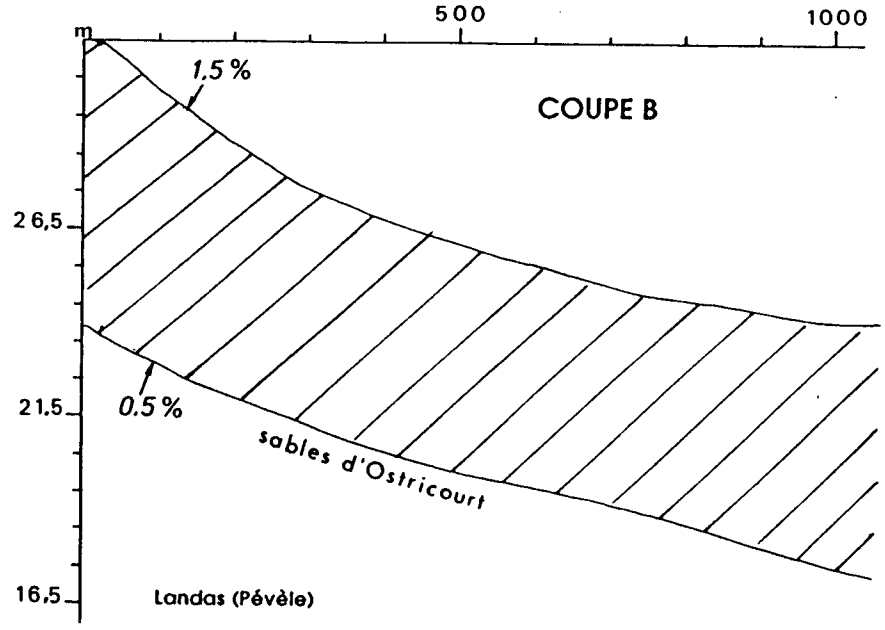
Certaines différences notables ont néanmoins été relevées entre la topographie du substrat et celle de surface.

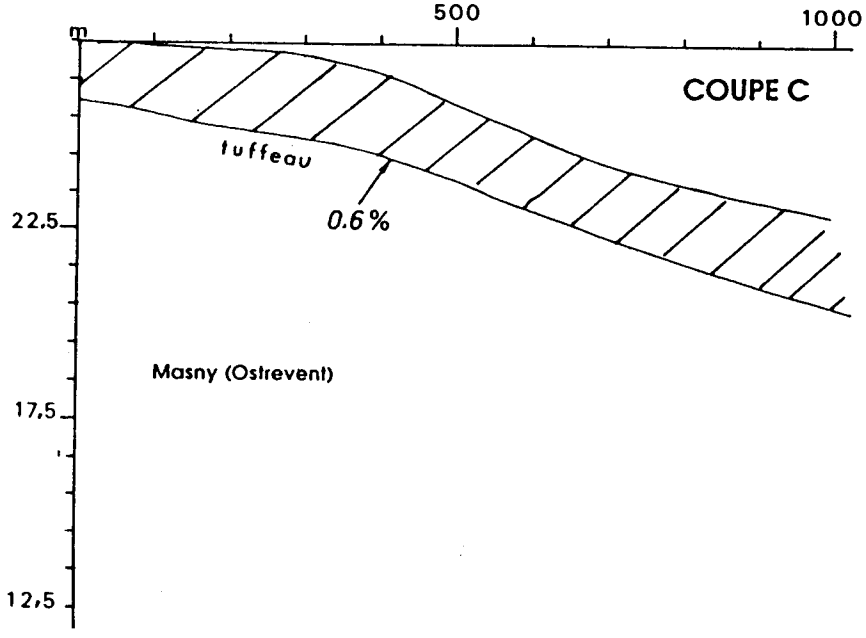
* Dans la plaine basse, si de molles ondulations (pente <2 %) du substrat ont été relevées, elles sont indépendantes de celles des petites éminences du modelé actuel. Aussi, l'assimilation de ces dernières à des buttes tertiaires plus ou moins recouvertes, comme le suggèrent les cartes géologiques ne peut être maintenue.

Seules, quelques buttes, à l'Est de St-Amand-les-Eaux (fig.16) représentent effectivement des témoins de sables tertiaires.

* A l'Est de St-Amand-les-Eaux, le tuffeau sub-affleurant vers la cote + 20 m, s'enfonce selon une pente moyenne de 1 %, sous les dépôts de couverture, dont l'épaisseur atteint rapidement 5 à 7 m (fig.16).







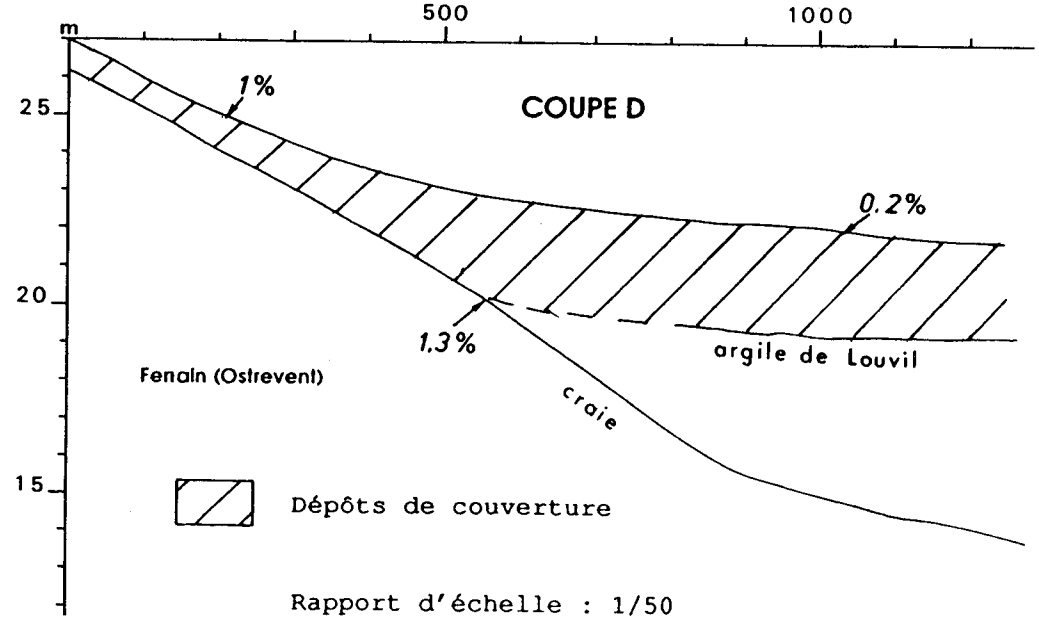


Fig. 17 : Coupes topographiques schématiques de la surface actuelle et du substrat au niveau des talus bordiers avec le Pévèle et l'Ostrevent.

* Dans la zone des talus bordiers, une distinction assez nette existe de part et d'autre de Landas (talus nord).

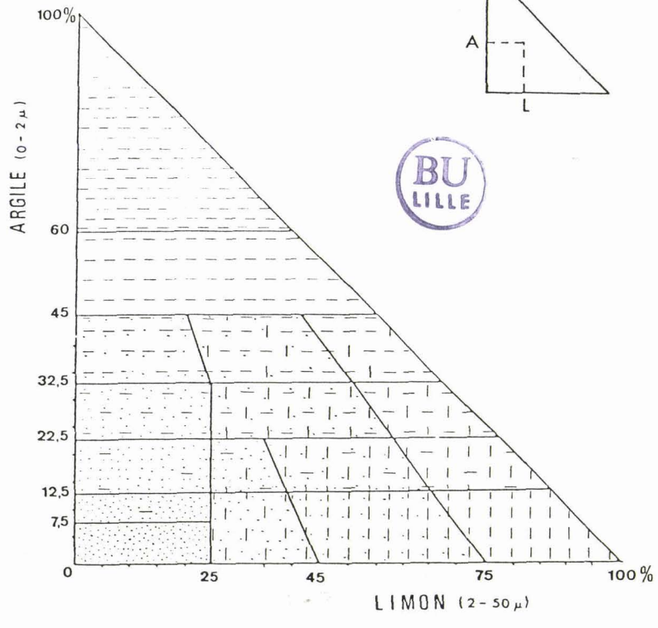
- Entre Flines-les-Râches et Landas, le toit des sables d'Ostricourt apparaît comme un talus à pente moyenne de 4 %, masqué en partie en raison de l'épaississement rapide de la couverture, vers le bas de la rupture de pente (fig.17 A).

- De Landas à Rumégies, le toit des sables d'Ostricourt présente une pente régulière très faible (moins de 0,5 %) ; le talus bordier actuel, ne résultant que d'un épaississement de la couverture (fig.17 B).

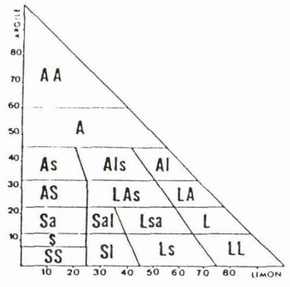
- Au niveau du talus sud, la conformité entre la topographie de surface et celle du substrat (fig 17 C et 17 D), dans un domaine de pente moyenne de 1 %, marque la différence avec le talus nord à l'Ouest de Landas. Pour ce dernier, si la présence de l'argile d'Orchies au-dessus des sables d'Ostricourt peut être avancée pour expliquer la conservation d'une pente plus forte, une origine tectonique peut cependant être envisagée.

CHAPITRE V

DESCRIPTION DES COUPES DE SONDAGES



BU LILLE



Désignation des textures

A et AA : Argile

AIs : Argile limono-sableuse
AI : Argile limoneuse

AS : Argile sableuse
As : Argile légèrement sableuse

SS : Sable pur
S : Sable
Sa : Sable argileux

SaI : Sable argilo-limoneux
SI : Sable limoneux

LAs : Limon argilo-sableux
LA : Limon argileux
L : Limon
LL : Limon pur
Ls : Limon sableux
Lsa : Limon sablo-argileux

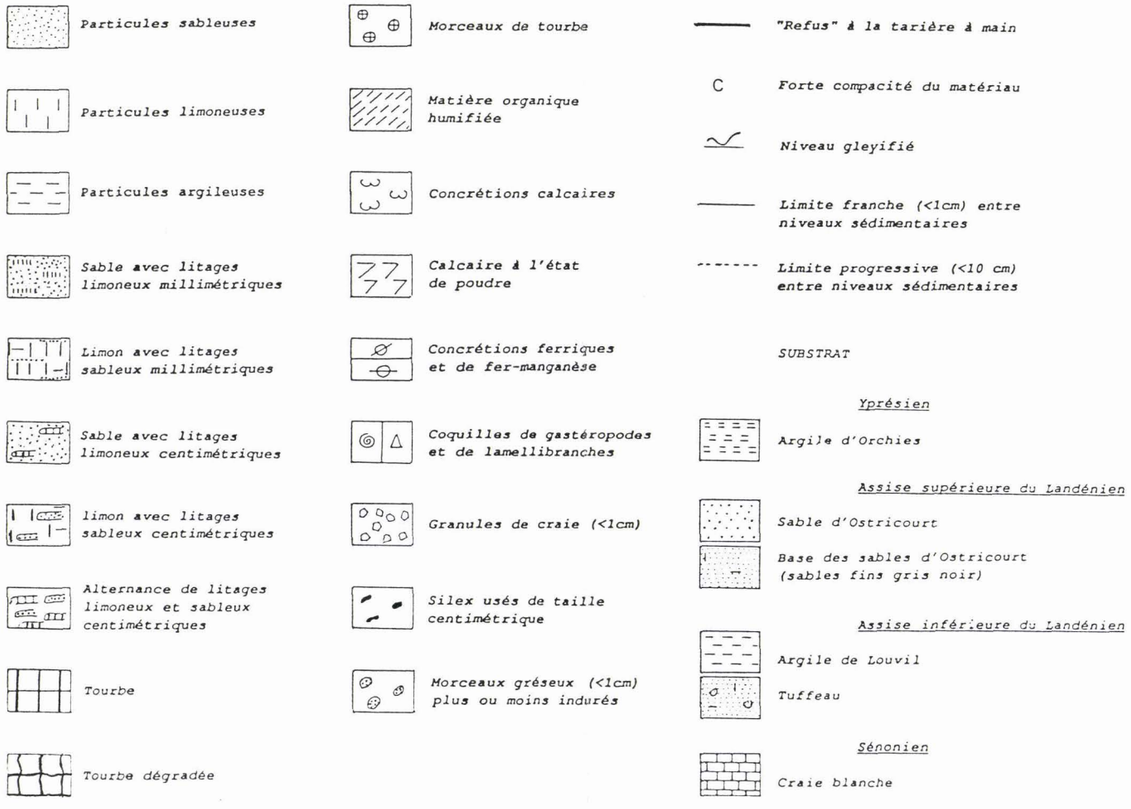


Fig. 18 : Légende des coupes de sondages.

Remarques sur la légende des coupes de sondages (fig 18)

Le dessin des profils de sondages se réfère pour partie à la légende proposée par G. Laporte (1974), dans le cadre d'une méthologie de la prospection et F.X Masson des dépôts quaternaires des Wateringues du Nord-Pas-de-Calais ; adaptée depuis par (F.X. Masson (1979), et également pour notre étude.

En ce qui concerne la représentation des textures, le souci de faire apparaître le maximum des variations relevées sur le terrain, ainsi que celles précisées par analyses, nous a amené à utiliser une légende spécifique. Si celle-ci reprend les trois symboles, classiquement utilisés par les quaternaristes pour figurer les sables, les limons et les argiles, leur association de façon pondérée (G. Laporte, 1974 ; et F.X MASSON
F.X. Masson , 1979), permet de représenter chacune des classes du triangle de texture retenu.

Le triangle utilisé est à deux entrées[1] : argile et limon. Il est d'un emploi aisé, en raison de la rapidité de report et de lecture des analyses. Par ailleurs, les limites à 12,5 %, 22,5 % et 32,5 % d'argile, correspondent assez bien à la transition entre des faciès caractéristiques de notre domaine d'étude.

L'échelle des hauteurs retenue permet de renseigner sur les variations de texture par tranche de 0,25 m, voire de 0,10 m (cas des sables). Des figurés particuliers ont été définis pour faire apparaître des variations plus fines (cas des structures finement litées, à lits millimétriques et centimétriques).

(1) Ce triangle est proche de celui du G.E.P.P.A. (Groupe d'Etude pour les Problèmes de Pédologie Appliquée).

En ce qui concerne la transition entre niveaux de texture différente, elle est signifiée de trois manières :

* trait continu en cas de contact franc (<1cm)
* trait pointillé en cas de contact plus progressif (<10 cm)
* absence de limite lorsque le contact est très progressif.

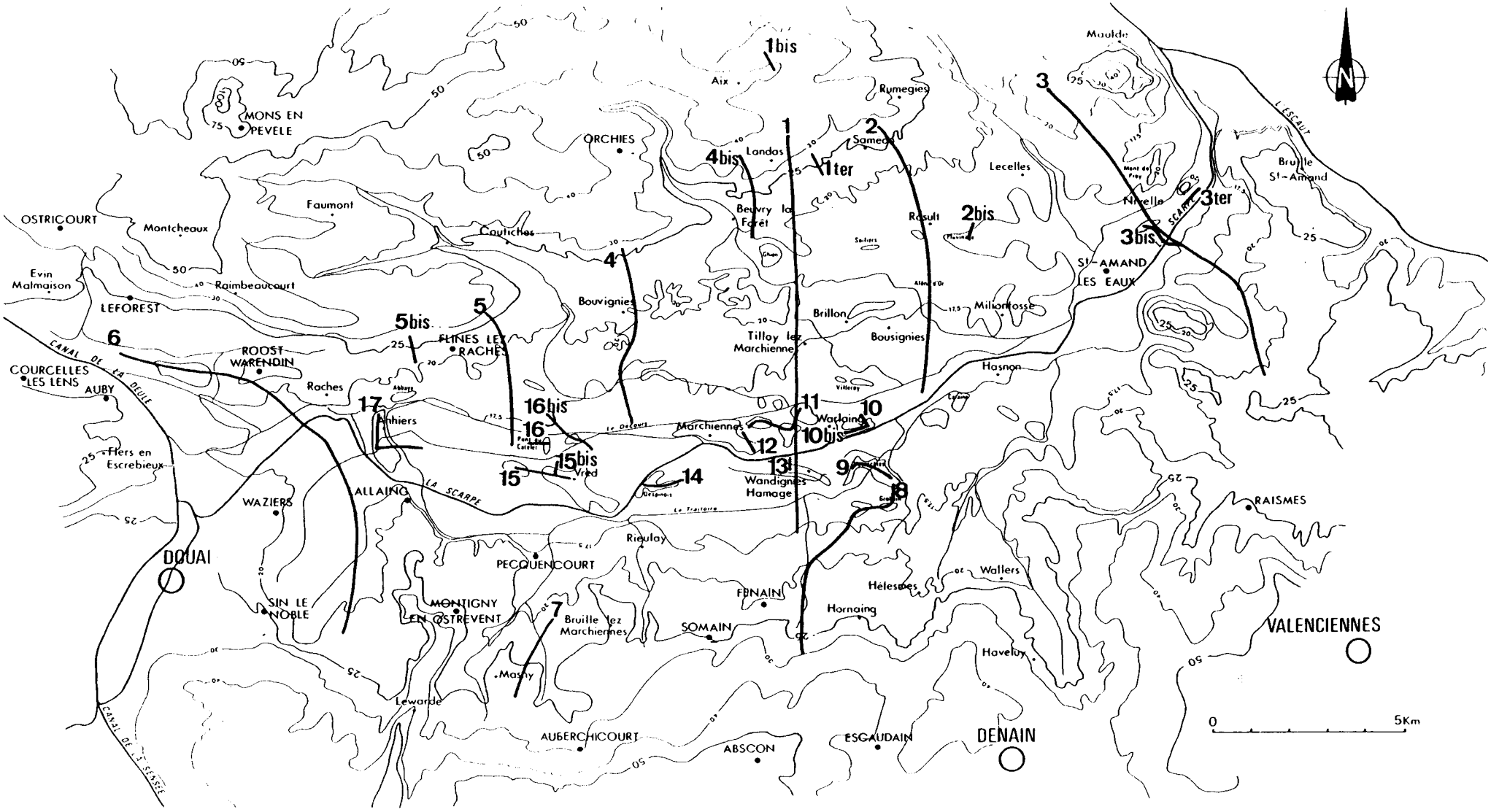


Fig. 19 : Localisation des coupes de sondages.

5.1. COUPES REPRENANT LA BORDURE AVEC LES VERSANTS

5.1.1. Coupe n° 1 de Landas à Wandignies-Hamage

LOCALISATION :

La coupe N° 1 de Landas à Wandignies-Hamage (fig. 20) se situe approximativement dans la partie centrale de la plaine. Selon une orientation nord-sud et sur une distance d'environ 11 km, elle débute à la cote + 34 m sur la bordure sud du Pévèle, recoupe successivement le talus bordier (pente 1,5 %, de la cote 32,5 m à 27 m), le glacis nord (pente = 0,25 %), la plaine haute (pente moyenne = 0,1 %), la plaine basse, et se termine au Sud de la Scarpe canalisée, peu avant d'aborder le glacis sud.

La rupture de pente qui sépare la plaine haute de la plaine basse s'observe assez nettement dans le paysage avec une valeur moyenne de 0,5 %.

LE SUBSTRAT :

Faciès

Aux sables de Grandglise reconnus sur le glacis nord, se substituent le faciès des sables fins noirs dans la plaine basse ; le passage entre ces deux faciès devant s'effectuer sur la plaine haute.

Dans la plaine basse, la compacité des sables fins noirs, bien que plus forte que celle des dépôts sus-jacents, reste moyenne et assez constante sur des épaisseurs de plus de 2,5 m (sondages 248 et 126).

A l'extrémité de la plaine basse, les sables fins gris noir passent progressivement au faciès de Tuffeau.

Morphologie

Sur le glacis nord, la surface des sables d'Ostricourt présente une pente régulière très faible, de l'ordre de 0,3 %, tout-à-fait comparable à celle de la surface actuelle. Vers le Nord, sur la bordure sud du Pévèle, l'épaisseur des dépôts de

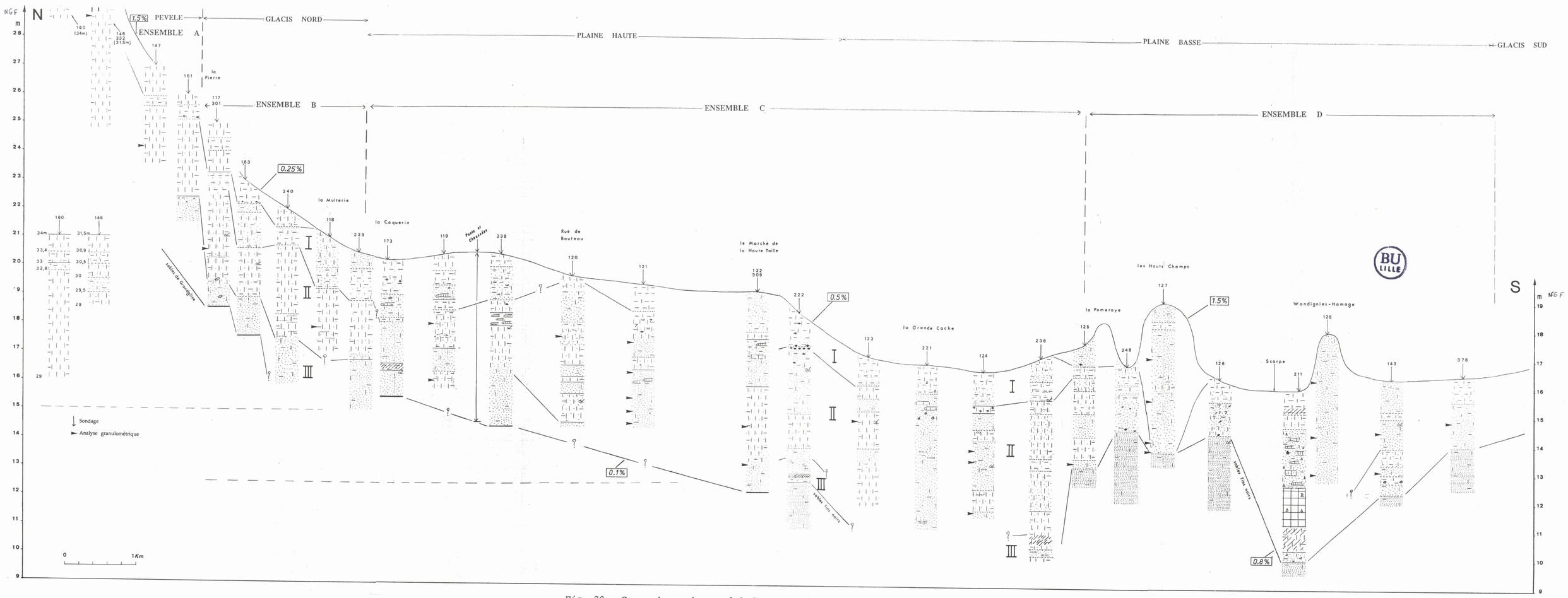


Fig. 20 : Coupe de sondages n° 1 de Landas à Wandignies - Hamage.

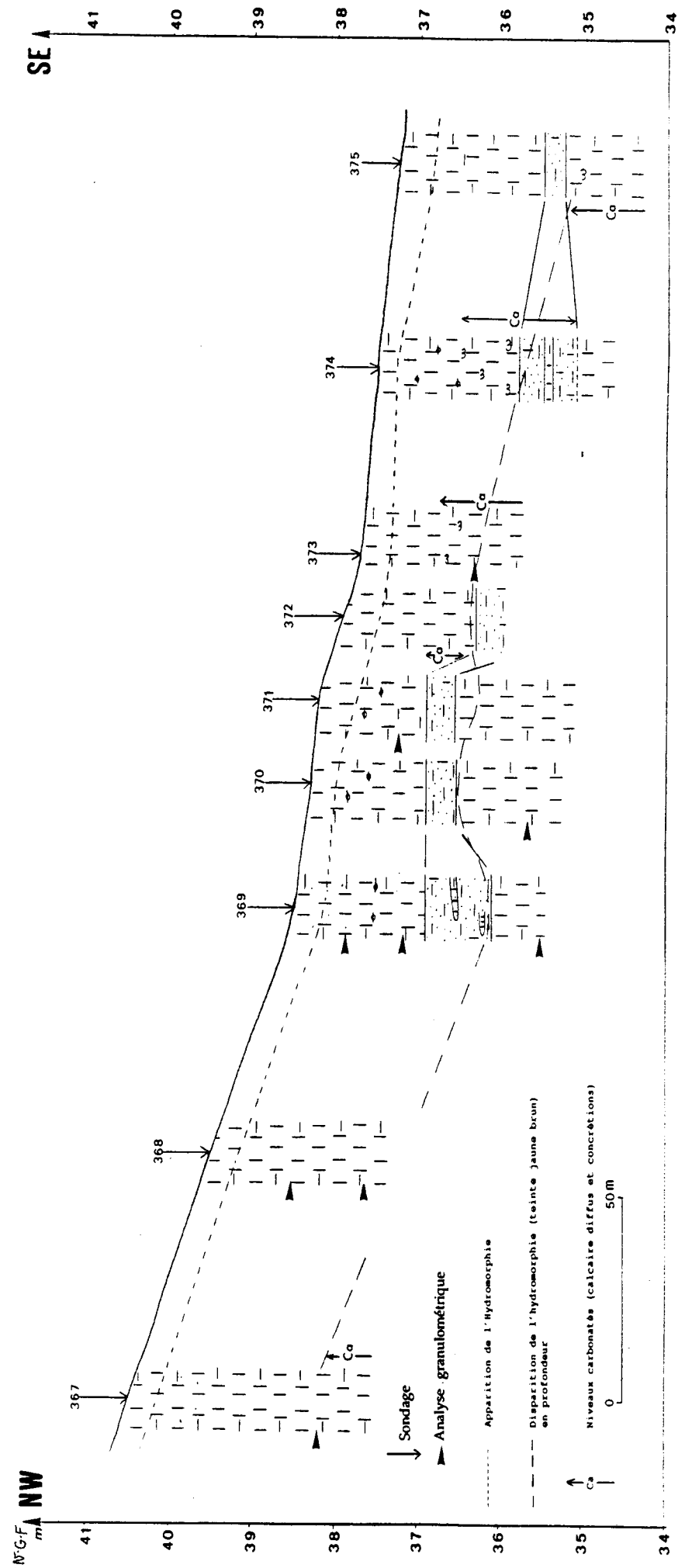


Fig. 21 : Coupe de sondages n° 1bis sur Aix.

couverture, de plus de 6,5 m (sondage 332) laisse suggérer que la surface des sables d'Ostricourt conserve une pente comparable, sinon inférieure (cf fig 12 C, Coupe géologique)

Sur la plaine haute, les quelques sondages ayant atteint le substrat, montre que sa surface se poursuit vers la plaine basse selon un glacis, mais de pente générale plus faible (0,1 %) que sur le glacis nord.

L'analogie entre la topographie de surface et celle du substrat, sur le glacis nord et la plaine haute, présente quelques nuances dans la plaine basse. La topographie des sables fins gris noir ne présente plus cette régularité qui caractérisait jusque là celle des Sables d'Ostricourt. Dès la rupture de pente qui sépare la plaine haute de la plaine basse, ce substrat s'enfonce de plus de 2 m sous les dépôts de la plaine (sondages 222 et 123), pour ensuite onduler (sondages 125 à 143) dans une gamme de pentes n'excédant pas 1 %. L'on vérifiera que les ondulations du substrat ne coïncident pas avec celles des éminences (Pameroye - Hauts-Champs - Wandignies-Hamage).

LES DEPOTS DE COUVERTURE

La nature et la répartition spatiale des dépôts de couverture, permettent de distinguer quatre ensembles morpho-sédimentaires distincts (notés A, B, C, D), qui se succèdent du Nord au Sud.

Le premier ensemble morpho-sédimentaire (A) débute sur la bordure sud du Pévèle, à la cote + 34 m : (sondage 160) et se termine approximativement au pied du talus bordier vers la cote 26 m (sondage 161).
Les dépôts sont essentiellement limoneux, de teinte jaune brun, sans litage apparent, et présentent généralement quelques signes d'hydromorphie peu contrastés entre 0,8 m et 2 m de profondeur. Le carbonate de calcium est absent sur plus de 5 m d'épaisseur, du moins au-dessus de la cote 30 m. En-dessous de cette altitude, il est présent sous forme diffuse, généralement

à partir de 3 - 4 m de profondeur ; les teneurs avoisinant 5 à 10 %. De façon fréquente, des dépôts peu épais et de texture variable (limon argilo-sableux, limon-sablo-argileux, sable-argileux, limon-argileux), sont rencontrés avant 2 m de profondeur (sondages 160 - 332 - 147 - 161, ainsi que dans l'environnement de la coupe : sondage 162). Au Nord de la coupe, sur Aix (coupe n° 1 bis, fig 21), à des altitudes comprises entre 41 m et 28 m, de tels dépôts apparaissent de la même manière de façon discontinue, et peuvent contenir de fins lits limoneux (sondages 369 et 374).

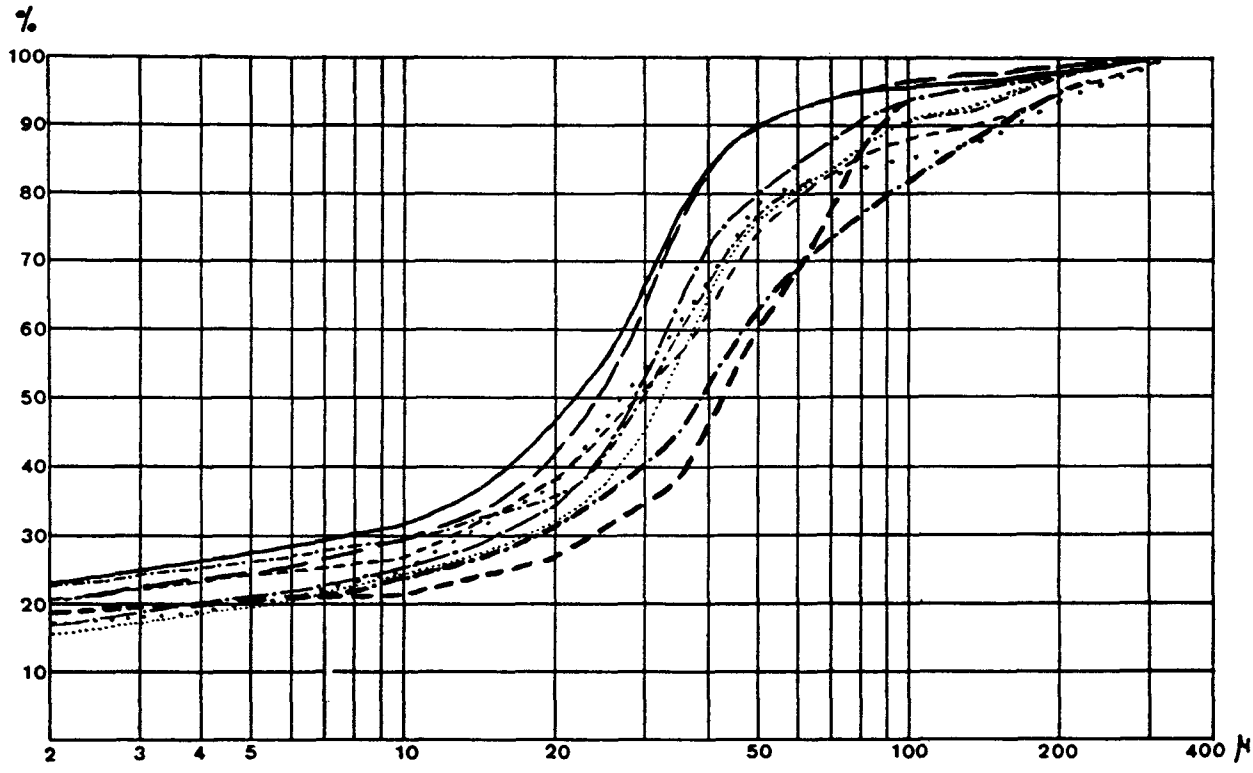


Fig. 22 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts limoneux de la coupe n° 1.

····· 118 : 3,2	—·— 119 : 2,5 m	-·-·- 119 : 4,6 m
— — — 120 : 2 m	·—· 123 : 2,5 m	—— 147 : 3 m
- - - - 301 : 4,7 m	····· 309 : 4,7 m	— — 332 : 2,90 m

1 "La courbe granulométrique d'un loess est une sigmoïde avec une branche médiane très redressée entre 10 et 50 μ, indicatrice d'un bon classement du sédiment dont la médiane se situe en général entre 20 et 30 μ. Cette sigmoïde est dissymétrique, avec une branche supérieure (sables) très limitée par rapport à la branche inférieure (limons très fins et argiles)" (M. Jamagne, J.P. Lautridou, J. Sommé : 1981). "La faible pente de la branche inférieure est due à une forte proportion (parfois plus de 50 %) d'argile fine (moins de 0,2 μ) par rapport à l'argile totale" (J.P. Lautridou : 1979).

Dans cette partie du Pévèle, l'apparition de carbonate de calcium en profondeur (jamais avant 1 m) parait aléatoire (cf fig. 21). L'allure des courbes granulométriques des dépôts limoneux, montre qu'il s'agit de loess (1) non sableux. (fig.22,147 : 3 m, 332: 2,9 m)

Le second ensemble morpho-sédimentaire (B) correspond approximativement au glacis nord, depuis la cote 25 m (sondage 301) jusque la cote 20 m (sondage 239).
Trois termes distincts (notés I, II et III) se succèdent du haut vers le bas des profils, sur des épaisseurs totales de 5 à 6 m.

* le terme supérieur (I) épais de 1 à 2 m montre que l'on passe de loess à des couches de texture variable (sable, sable argileux, sable argilo-limoneux, limon argilo-sableux) hydromorphes dès 0,5 m de profondeur (taches d'oxydo-réduction) et non carbonatées. La coupe n° 1 ter (fig. 23) réalisée à proximité, montre grâce à des sondages très rapprochés la diminution progressive de l'épaisseur des loess ; le passage vertical avec les dépôts de texture variable sous-jacents s'effectuant sur moins de 10 cm. Le problème de la terminaison des loess dans la plaine et de ses rapports avec les autres dépôts est donc ainsi posé. Une densité analogue de sondages réalisés entre les sondages 163 et 117 (cf coupe n° 1 : fig. 20) a par ailleurs permis de relever une contamination en sable des loess non sableux de versant.
Entre ces mêmes sondages, la présence vers 1 à 2 m d'une intercalation argileuse (argile à argile limoneuse) de 0,3 à 0,5 m d'épaisseur, témoigne vraisemblablement, au même titre que le niveau à composante sableuse intercalé dans les loess, (fig 20 : ensemble A, et fig 21-23) d'une variation des conditions de mise en place des dépôts.

* Le terme moyen (II) se présente comme un limon homogène sans litage apparent, de 1,5 à 3 m d'épaisseur. De teinte jaune-brun dans sa partie supérieure, et généralement non carbonaté, il devient bleu (niveau gleyifié) vers sa base et carbonaté. Il s'apparente à un limon-sablo-argileux (fig 22, 301 : 4,7 m , 118 : 3,3 m), à fraction sableuse comprise entre

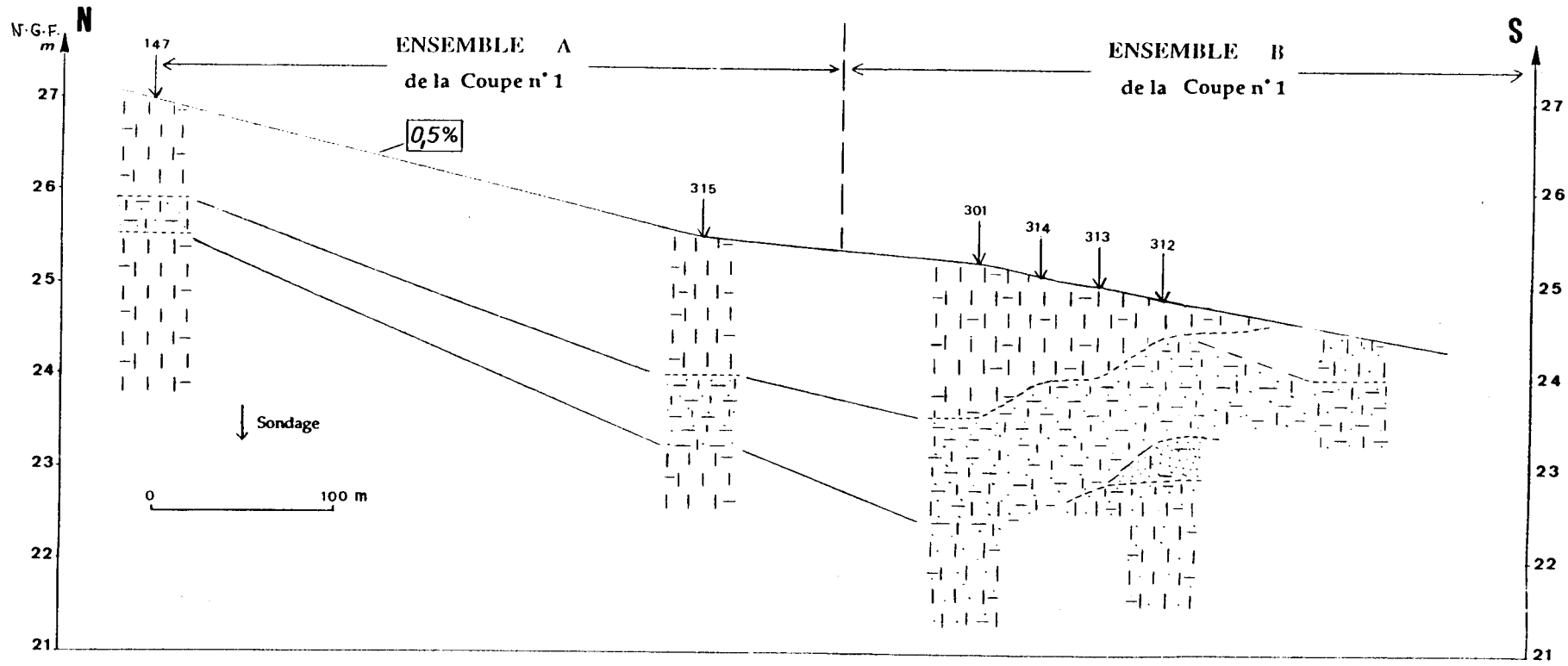


Fig. 23 : Coupes de sondages n° 1ter sur Landas.

20 et 30 %, avec une dominance légèrement marquée de la fraction entre 50 μ - 100 μ sur la fraction 100 μ - 200 μ. La forme des courbes granulométriques montre de fortes ressemblances avec celles des loess de l'ensemble A (fig 22, 147 : 3 m, 332 : 2,9 m), avec notamment une branche médiane redressée. Vers sa base, il renferme parfois de fins litages sableux millimétriques sur des épaisseurs qui n'excèdent pas 1 m.

* Le terme inférieur (III) est un sable homogène, de 1 m d'épaisseur en moyenne et généralement de plus en plus tassé vers le bas. Le passage avec le substrat correspond néanmoins à un contact assez franc (sondages 301, 163 : blocage net du carottier).

Le troisième ensemble morpho-sédimentaire (C) correspond à la plaine haute depuis la cote 20 m, et à la partie nord de la plaine basse (cote 17 m). Deux termes plus ou moins individualisés (notés I et II) se succèdent du haut vers le bas des profils, sur des épaisseurs totales de 6 à 7 m, voire plus (sondage 236).

* le terme supérieur (I) est très semblable au terme I de l'ensemble B (texture et hydromorphie). Il s'en distingue cependant par l'apparition de carbonate de calcium vers 1 à 2 m de profondeur. La présence de ce carbonate, sous forme diffuse et parfois de concrétions, s'explique vraisemblablement par la plus faible profondeur d'apparition de la zone de battement de la nappe permanente, qui a dû limiter la décarbonatation des profils par lessivage vertical.

* Le terme inférieur (II), épais de 2 à 4 m, présente une alternance de couches (rarement plus de 4), à dominante limoneuse et sableuse et globalement de même importance[1]. Les transitions verticales, parfois franches sur quelques centimètres, peuvent être plus progressives sur plusieurs dizaines de centimètres. Pour certains sondages (173-221), la sédimentation est apparue essentiellement sableuse.

---

(1) De telles séquences avaient déjà été mentionnées dans une étude antérieure (H. Fourrier et F.X. Masson : 1982).

Les couches limoneuses sont assez homogènes et sans litages apparents. Si les courbes granulométriques (fig 22 , 119 : 4,6 m, 123 : 2,5 m, 309 : 4,7 m) sont très semblables à celles du terme II de l'ensemble B, la fraction sableuse est parfois plus élevée, de l'ordre de 40 % (fig 22 , 119 : 2,5 m , 120 : 2 m).

Les couches sableuses sont constitués de sables homogènes, qui présentent exceptionnellement de fins litages limoneux (sondages 221). Quelques courbes cumulatives (fig 24) montrent que la fraction sableuse varie de 60 à 80 %, qu'elle est assez fine (90 μ <Md < 150 μ), et modérément classée (0,42 < QDφ < 0,66). Elle est parfois plus élevée entre (73 et 90 %), plus grossière (160 μ < Md < 240 μ), et mieux classée (0,33 < QDφ < 0,50).

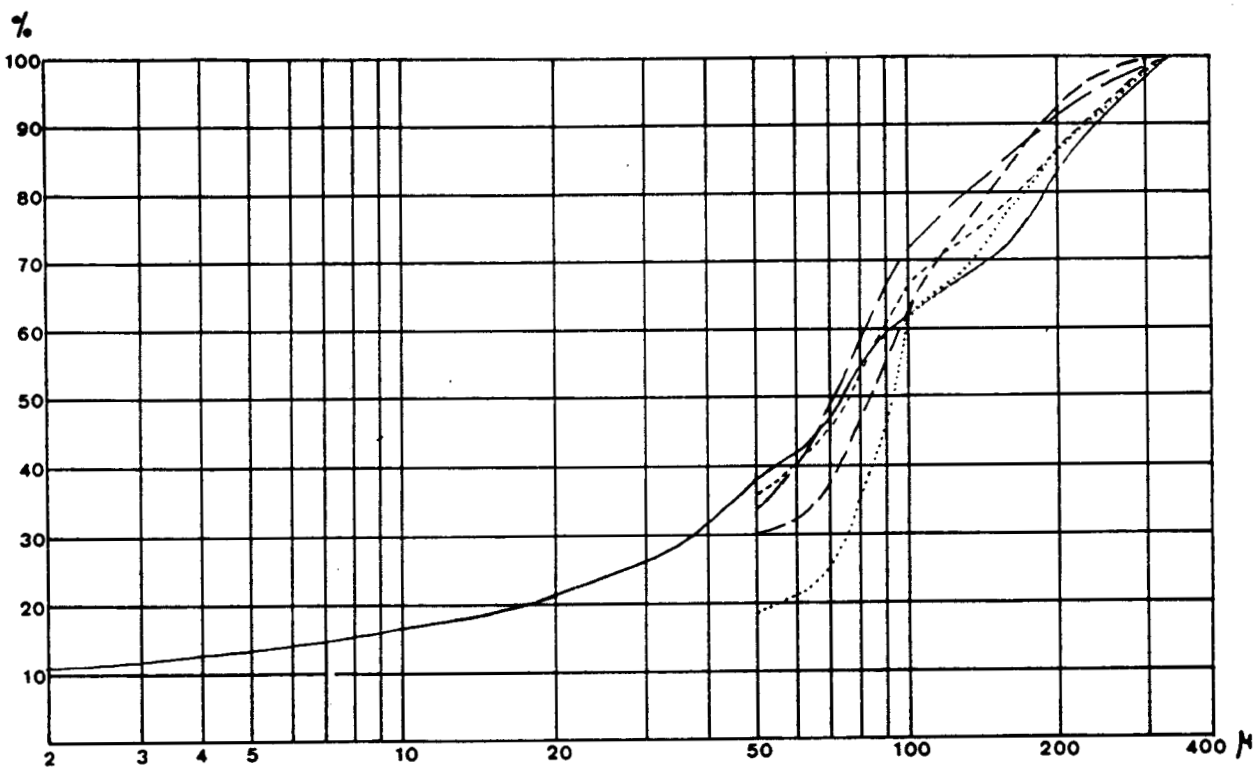


Fig. 24 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts sableux de la coupe n° 1.

—— 124 : 3 m ---- 124 : 3,5 m ------ 124 : 5 m
..... 125 : 4,20 m ——— 309 : 6 m

Les courbes (fig. 25) prennent dans ce cas, une allure beaucoup plus redressée. L'exemple donné : sondage 121 montre une diminution progressive de la médiane avec la profondeur.

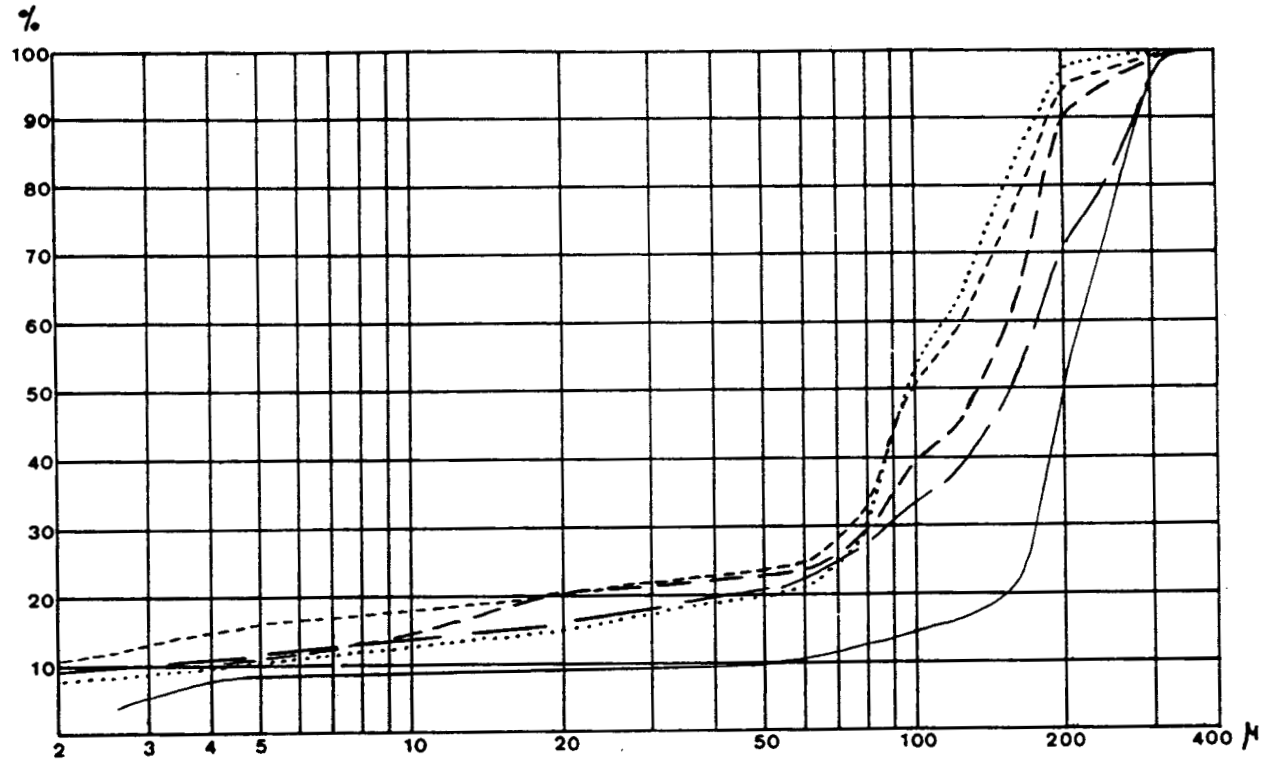


Fig. 25 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts sableux de la coupe n° 1.

——— 121 : 2,2 m — — 121 : 3,2 m – – – 121 : 3,8 m
------ 121 : 4,4 m ····· 121 : 4,9 m

A proximité du substrat (moins de 1 m), un limon humifère de teinte noire, apparait de façon discontinue (sondages 173, 222, 236) avec des épaisseurs de 0,2 à 0,3 m. Ce dépôt repose soit sur des sables (173 - 222), soit sur des sables lités et des limons (236).

Le quatrième ensemble morpho-sédimentaire (D) correspond à un changement important du bilan sédimentaire dans la partie sud de la plaine basse. Les sables deviennent désormais prépondérant au niveau de deux éminences et des zones basses environnantes.

* Les sables des éminences (sondages 127 et 128) sont jaune brun à jaune beige jusque 4 - 5 m de profondeur, et

deviennent olive vert au-delà. Quelques signes d'hydromorphie (taches de décoloration et d'oxydation) observés entre 0, 5 m et 1 m, apparaissent en relation avec un enrichissement en particules fines (< 50 μ) vers 1 m de profondeur (sondage 127). Ces sables, non carbonatés jusque 3 - 4 m de profondeur, le deviennent au-delà (carbonate de calcium sous forme diffuse). Leurs courbes granulométriques (fig 26) montrent des caractères assez proches de ceux des couches sableuses du terme II de l'ensemble C (fraction sableuse comprise entre 60 et 80%, médiane entre 90 et 170 μ, et QDφ entre 0,33 à 0,63). Certaines courbes montrent cependant un meilleur triage de la fraction < à 100 μ (127 : 2,1 m - 3,6 m - 5,1m).

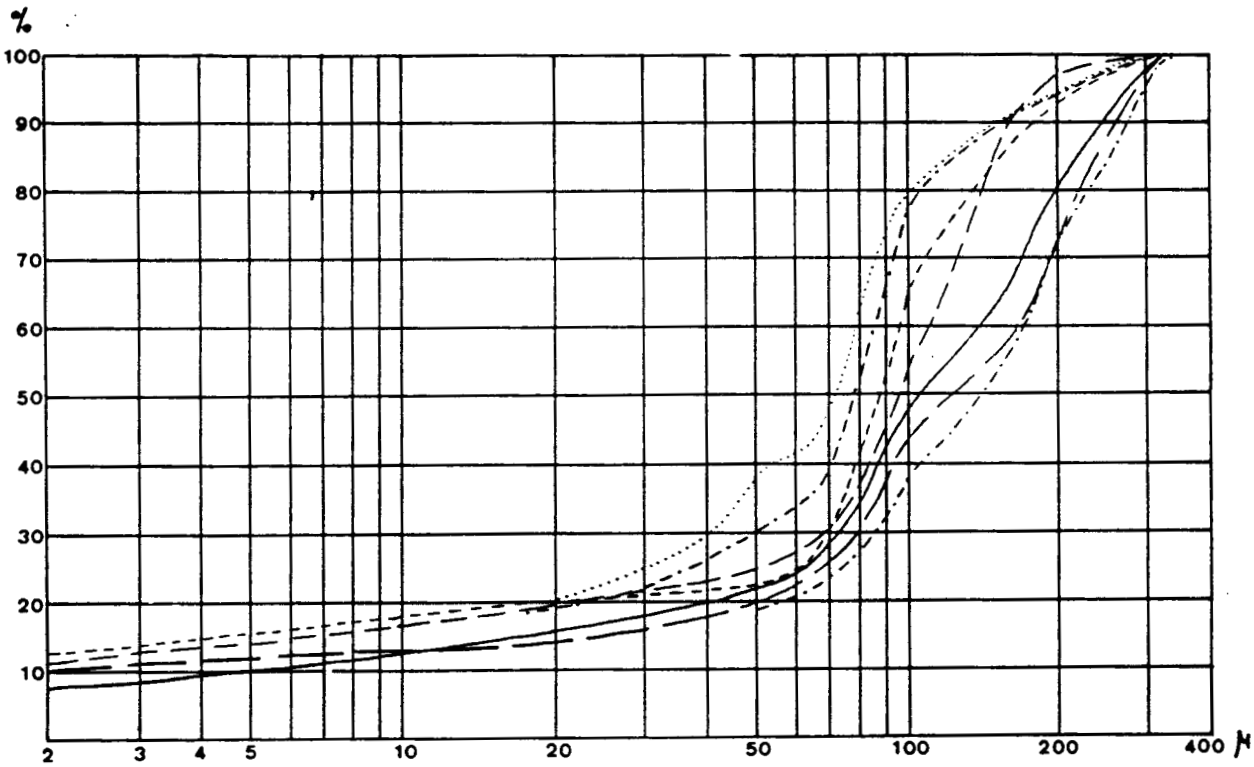


Fig. 26 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts sableux de la coupe n° 1

------ 127 : 2,10 m ------ 127 : 3,6 m -·-·- 127 : 4,80 m
····· 127 : 5,10 m —— 128 : 2 m — — 128 : 4,00 m
—— 128 : 5 m

* En ce qui concerne les zones plus basses environnantes, les sables sont parfois présents à l'affleurement, mais n'apparaissent pas généralement avant 1 m de profondeur (données de sondages environnants), sous un terme supérieur de texture mixte assez semblable au terme I des ensembles B et C. Si le pourcentage de la fraction sableuse (70 à 80 %), et son classement ($0,5 < QD\varphi < 0,6$) sont proches de ceux des autres dépôts sableux, un affinement très net des sables, parfois à faible profondeur est observé (fig 27). Les courbes sont alors fortement redressées entre 50 µ et 100 µ, et s'apparentent parfois (378 : 1,5 m) à celles du substrat des sables fins noirs.

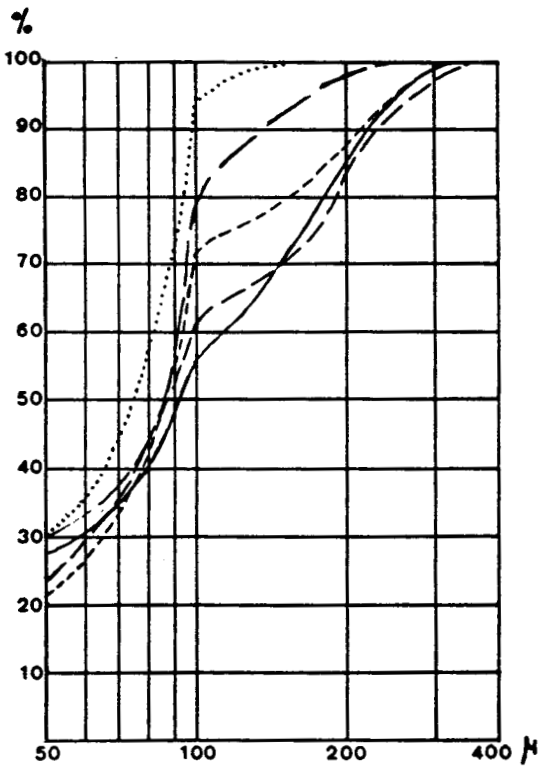


Fig. 27 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts sableux de la coupe n° 1.

—— 143 : 2,2 m — — 143 : 3,3 m – – – 376 : 1,30 m
----- 377 : 1 m ····· 378 : 1,5 m

Au pied de l'éminence de Wandignies-Hamage, à proximité du canal de la Scarpe (sondage 211), les dépôts se caractérisent depuis la surface par l'omniprésence de matière organique sur environ 6 m d'épaisseur, avec de haut en bas, des limons humifères, des alternances de sable et de tourbe et des tourbes franches, riches en coquilles de mollusques d'eau douce.

La description de cette coupe permet de proposer plusieurs remarques générales :

* La variation globale du bilan sédimentaire s'exprime nettement par une importance de plus en plus grande jouée du Nord au Sud par l'élément sableux au détriment des limons.

* La complexité des séquences sédimentaires est particulièrement marquée dans l'ensemble C, qui contraste avec les ensembles A et B à dominante limoneuse, et avec l'ensemble D à dominante sableuse.

* Dans l'ensemble D, la position stratigraphique des sables des éminences des Hauts-Champs et de Wandignies-Hamage, directement au-dessus du substrat des sables fins noirs, permet de leur assigner une mise en place "ancienne". Leur modelé suggère l'hypothèse d'une origine dunaire (H. Fourrier et F.X. Masson, 1982) laquelle sera reprise lors de la description d'autres coupes de sondages.

5.1.2. Coupe N ° 2 de Rumégies à Bousignies

LOCALISATION

La coupe n° 2 de Rumégies à Bousignies (fig. 28) se situe dans la moitié est de la plaine et s'étend du Nord vers le Sud sur environ 8 km, depuis la bordure sud du Pévèle, jusque dans la plaine basse.
Elle traverse successivement, la partie sud du talus bordier (pente moyenne égale à 1%), le glacis nord (pente de 0,5 %), la plaine haute, et se termine dans la plaine basse (cote + 17 m), à proximité de la Scarpe canalisée.

LE SUBSTRAT

Faciès

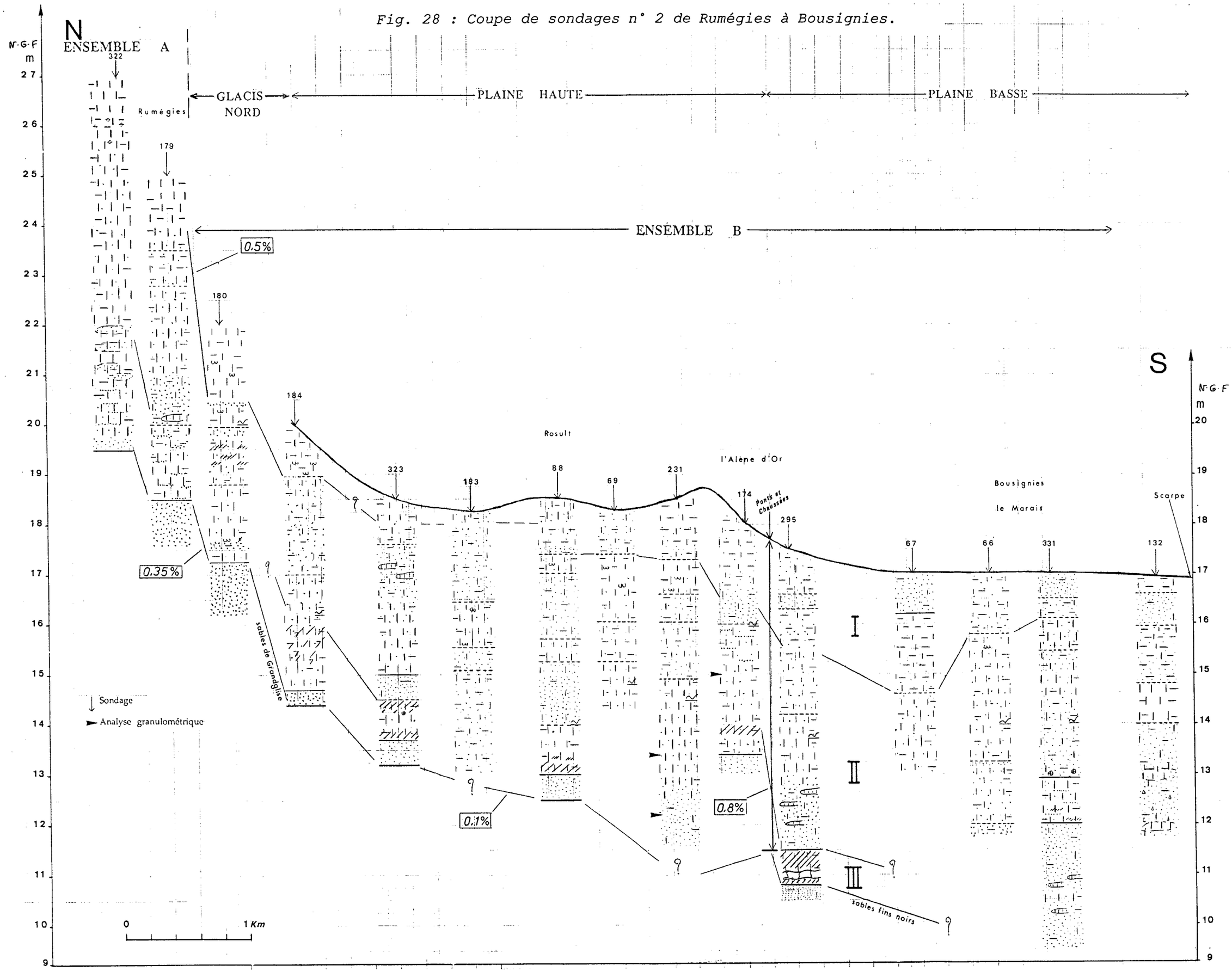
Le substrat est représenté par les sables de Grandglise, depuis la bordure sud du Pévèle, jusque l'extrémité sud de la plaine haute. Les sables fins noir sont présents au niveau de la rupture de pente qui annonce la plaine basse (sondage 295). Si au-delà, les sondages n'ont pas atteint le substrat, les sables fins noir ont été reconnus vers 5 m de profondeur dans l'environnement de la coupe, entre Millonfosse et Warlaing.

Morphologie

Depuis l'extrémité nord de la coupe (cote + 27 m) jusque la partie nord de la plaine haute (cote + 20 m), la surface des sables de Grandglise s'apparente à un glacis de pente moyenne voisine de 0,35 %. Comme pour la coupe n° 1 la topographie du talus bordier ne coïncide pas à celle du substrat, et s'explique par un épaississement des dépôts de couverture.

Sur la plaine haute, la pente du substrat reste régulière, mais n'avoisine plus que 0,1%. A proximité immédiate de la coupe, le comportement du substrat a été recherché de part et d'autre d'une rupture de pente (fig. 29, coupe 2 bis) qui borde une importante zone dépressionnaire (secteur de Pluvinage) qui rejoint la plaine basse dans le secteur de St-Amand-les-Eaux.

Fig. 28 : Coupe de sondages n° 2 de Rumégies à Bousignies.



Les cotes identiques de la surface des sables d'Ostricourt, précisent la différence entre la topographie de surface et du substrat.

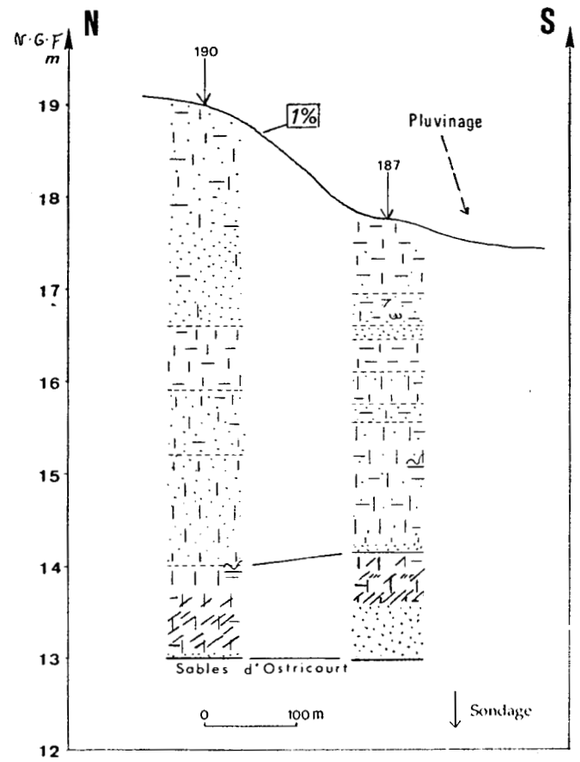


Fig. 29 : Coupes de sondages n° 2bis sur Pluvinage.

LES DEPOTS DE COUVERTURE

L'épaisseur des dépôts de couverture varie du Nord au Sud de la coupe : plus de 7 m sur la bordure sud du Pévèle, environ 5 m sur le glacis nord, et des valeurs de l'ordre de 7 m au-delà.

L'étude de leur nature et de leur répartition spatiale, permet de caractériser deux ensembles morpho-sédimentaires (notés A et B), qui se succèdent du Nord au Sud.

Le premier ensemble morpho-sédimentaire (A) correspond à l'extrémité nord de la coupe (sondages 332), au-delà du glacis nord.

Deux termes (notés I et II) se succèdent du haut vers le bas des profils :

* Le terme supérieur (I) se présente comme un limon loessique homogène de 4 à 5 m d'épaisseur, non carbonaté, de teinte jaune brun avec quelques signes d'hydromorphie entre 0,8 m et 2 m de profondeur. Comme pour l'ensemble A de la coupe n° 1 des couches peu épaisses et de textures variables sont parfois présentes avant 2 m de profondeur.

* Le terme inférieur (II) est un limon sablo-argileux de 1 à 2 m d'épaisseur, qui contient des passées sableuses centimétriques à millimétriques. A sa base, un sable homogène de moins de 0,5 m, repose sur le substrat des sables d'Ostricourt. Dans l'environnement de la coupe, nous avons observé au sondage 217, un limon brun marron humifère, de moins de 0,5 m d'épaisseur, reposant selon un contact franc sur le substrat et surmonté par 1 m de limon à fines lamines sableuses.

Le second ensemble morpho-sédimentaire (B) s'étend du glacis nord à la plaine basse. Trois termes (notés I, II et III), se différencient plus ou moins nettement du haut vers le bas des profils.

* Le terme supérieur (I) présente sur 1 à 2 m d'épaisseur, des alternances complexes de couches de textures variable analogues à celles qui caractérisent les termes I des ensembles B et C de la coupe n° 1. Les profils sont hydromorphes avant 0,5 m de profondeur, et sont non carbonatés. L'apparition fréquente de concrétions calcaires vers 1 m à 1,5 m, semble en relation avec la frange de fluctuation de la nappe permanente. Comme pour la coupe n° 1 précédente, il semblerait que les loess non sableux de versant viennent se terminer en biseau (sondages 179 - 180 - 184 - 323).

* Le terme moyen (II), d'une épaisseur moyenne de 3 m, se caractérise par des superpositions de couches (rarement plus de

4) tantôt limoneuses (limon sablo-argileux), tantôt sableuses et parfois mixtes (sable argilo-limoneux à limon argilo-sableux).

Par rapport au terme II des ensembles B et C de la coupe n° 1, la proportion en sables des couches limoneuses est parfois plus élevée, avec des teneurs avoisinant 30 à 40 %, et une tendance à la diminution du pourcentage d'argile (12 % contre 20 % en moyenne) qui s'accompagne alors généralement d'une nette dominance de la fraction 50 - 100 μ sur la fraction 100 - 315 μ (fig 30, 231 : 5 m).

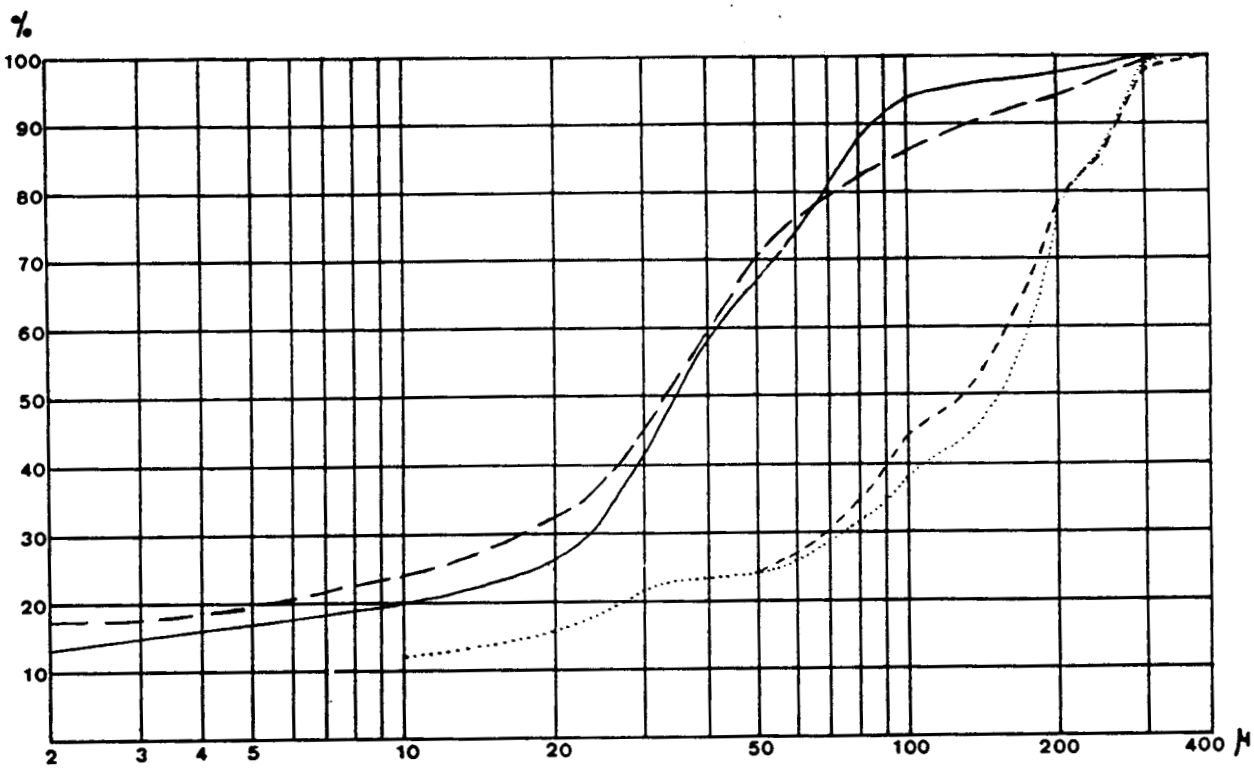


Fig. 30 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts sableux et limoneux de la coupe n° 2.

····· 65 : 5 m (hors coupe, 671,1 - 308,1),
—— 231 : 5 m ----- 231 : 6,5 m —— 174 : 3 m

* Le terme inférieur (III) bien que repéré en quelques points de sondages, marque l'apparition de dépôts franchement sableux, et peut être corrélé en cela avec le terme III des ensembles B et C de la coupe n° 1.

Les caractères granulométriques (fig 30, 65 : 5 m, 231 : 6,5), sont proches de ceux des couches sableuses décrites dans

la coupe n° 1 : fraction sableuse de l'ordre de 75 %, répartition assez régulière entre 50 μ et 315 μ, médiane vers 160 μ, 04 < QDφ <0,6. En association avec ces sables, le faciès limoneux humifère qui avait été signalé sur la coupe n° 1, est de nouveau présent, toujours de façon discontinue et sur moins de 0,5 m d'épaisseur. On remarquera que dans l'environnement de la coupe (entre Saméon et Lecelles : sondages 186, 188, 189, 68 : annexe 1 feuille E) les termes I, II et III, ne sont plus distingués. . On observe alors depuis la surface du sol jusqu'au substrat, des superpositions aléatoires de couches d'épaisseur variable (décimétrique à métrique), de texture à dominante tantôt limoneuse, sableuse ou mixte.

A l'extrémité de la coupe (sondage 331), l'élément sableux devient prépondérant. La transition est progressive et se marque par l'apparition de texture limono-sablo-argileuse à sablo-argilo-limoneuse avec corrélativement des teneurs plus élevées en sables très fins (<100 μ). En profondeur, les sables renferment parfois de fins litages, ou des passées décimétriques limoneuses. Dans l'environnement de la coupe, de Warlaing à Millonfosse, des couches limoneuses plus épaisses, sont de nouveau présentes.

Par comparaison avec la coupe n° 1, nous retrouvons à quelques variantes près un changement analogue du bilan sédimentaire du Nord au Sud, marqué par l'importance de plus en plus grande jouée par l'élément sableux.

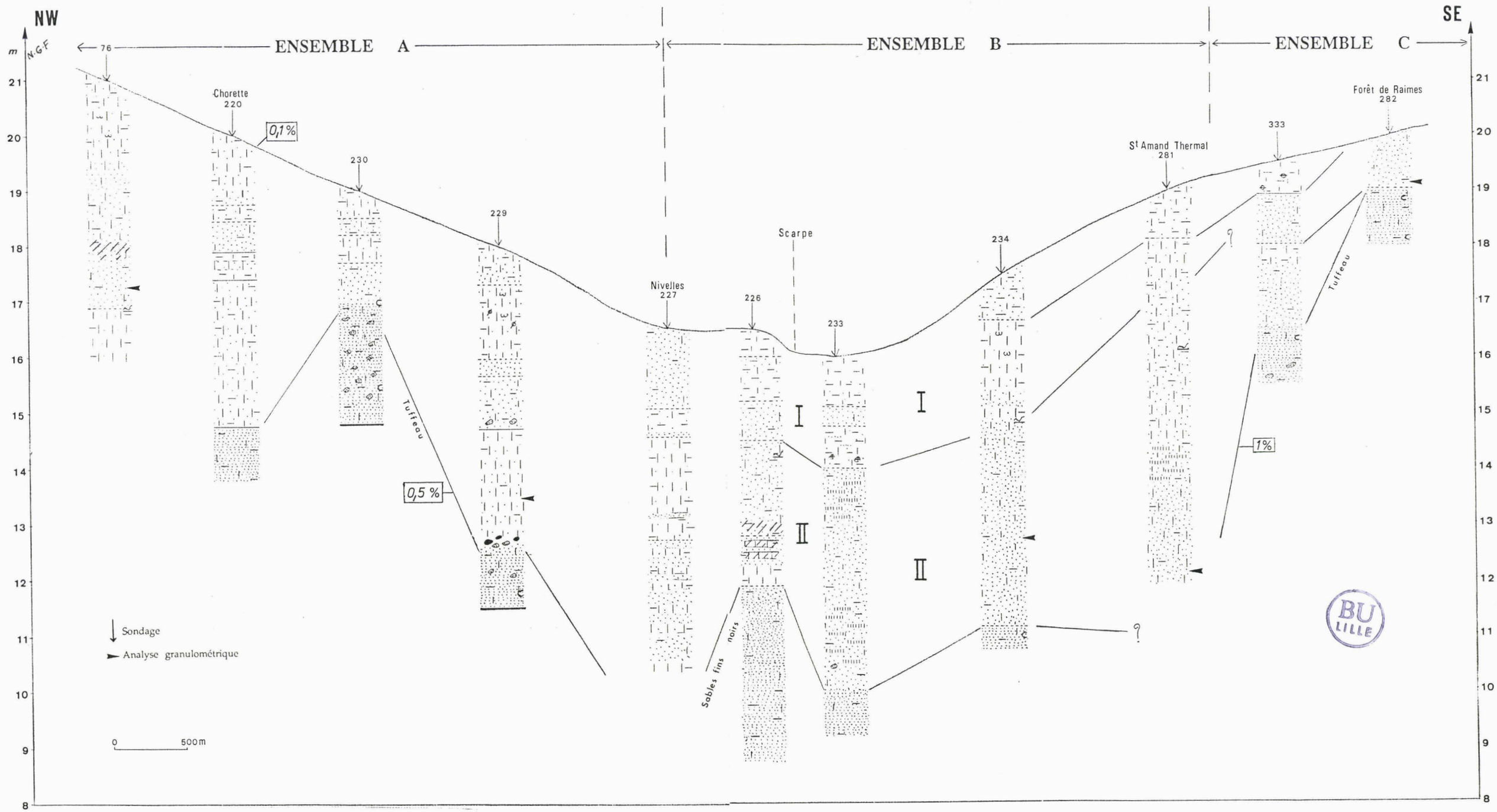


Fig. 31 : Coupe de sondage n° 3 de Maulde à la forêt de Raismes.

5.1.3. Coupes N° 3 de Maulde à la Forêt de Raismes

LOCALISATION

La coupe n° 3 de Maulde à la Forêt de Raismes (fig. 31) est située à l'extrémité est de la plaine, au-delà de St-Amand-les-Eaux. Selon une orientation NW - SE et sur environ 10 km, elle s'étend de part et d'autre de la plaine basse (large ici de 2,5 km), sur deux glacis à pente faible dont les pentes avoisinent 0,1 %. Deux coupes complémentaires (coupe n° 3 bis : fig. 32 et coupe n° 3 ter : fig 33) ont été réalisées à plus grande échelle à proximité de la Scarpe canalisée.

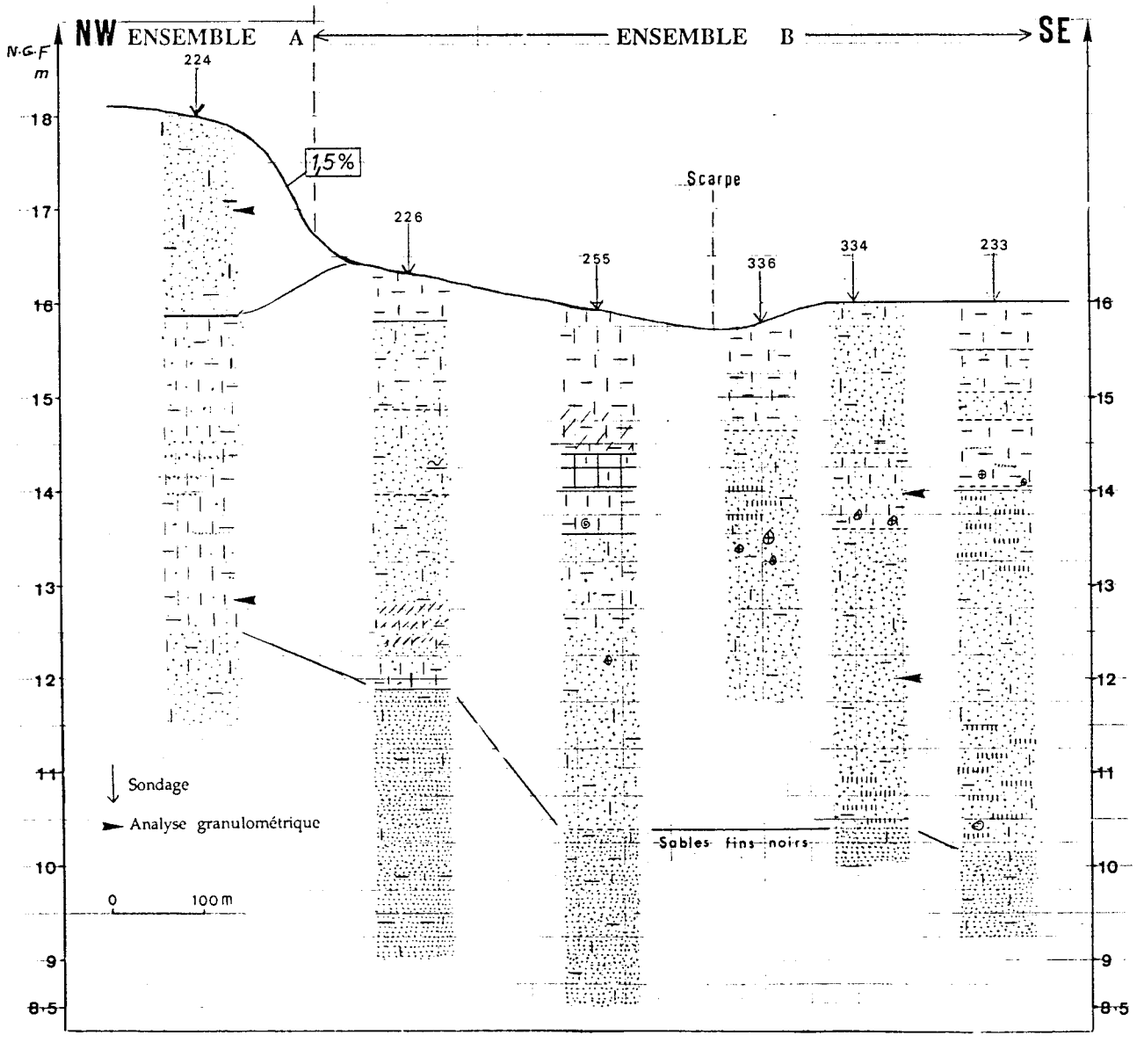


Fig. 32 : Coupe de sondages n° 3bis sur Nivelles.

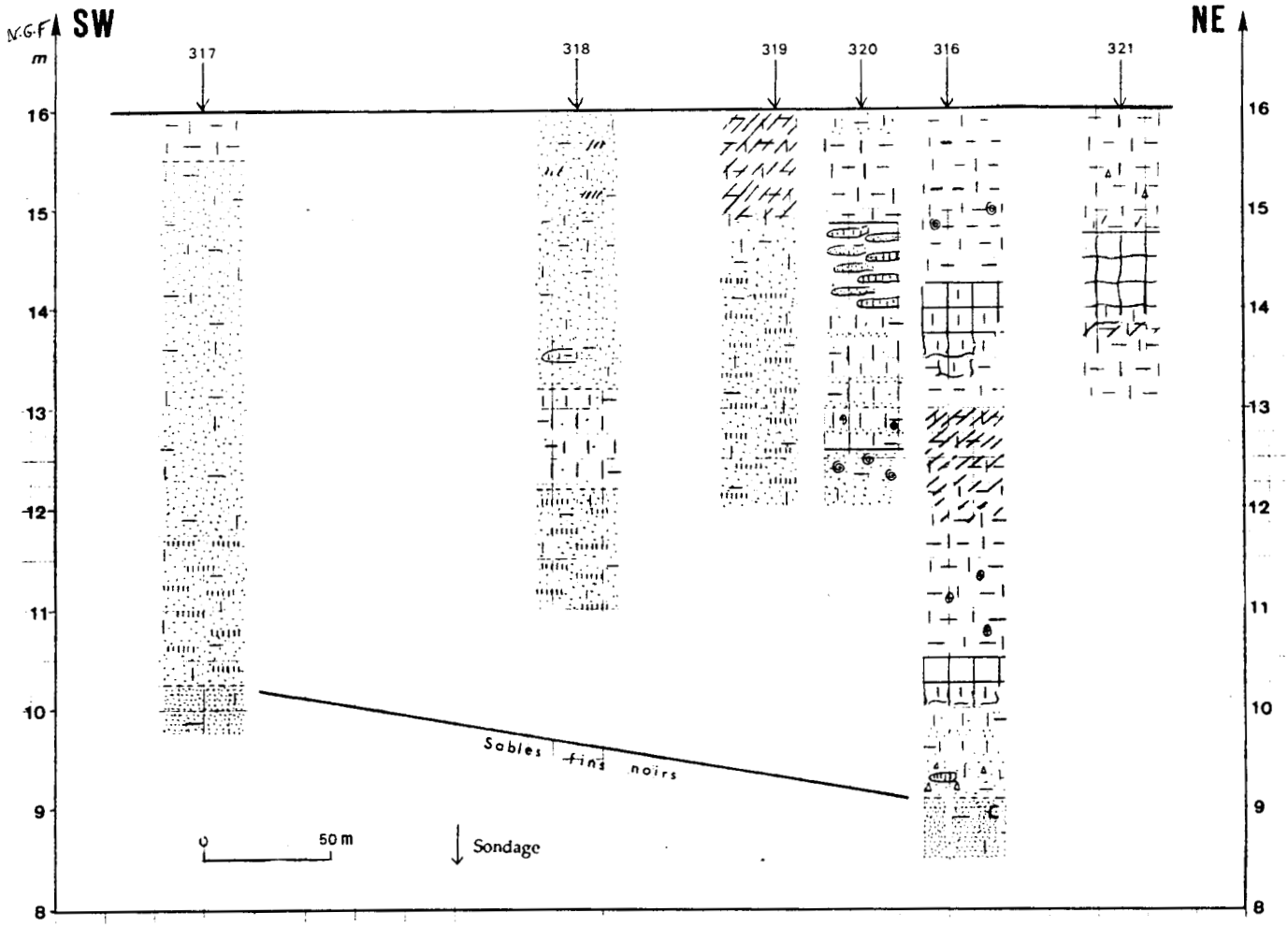


Fig. 33 : Coupe de sondages n° 3ter sur Nivelles.

LE SUBSTRAT

Faciès

Le substrat a été reconnu sous le faciès de tuffeau (fig. 31 : sondages 230 - 229 - 333 - 282) et des sables fins noirs (fig. 31 : sondages 220 - 226 - 233 - 234)

Morphologie

La surface du tuffeau s'enfonce sous les sables fins noirs selon une pente moyenne de 0,5 % au Nord-Ouest et de 1 % au Sud-Est. Ces valeurs, bien que faibles, contrastent avec la platitude du modelé de surface.

LES DEPOTS DE COUVERTURE

L'épaisseur des dépôts de couverture est très variable. De l'ordre de 1 m au sondage 282, elle dépasse 7 m au sondage 281 (fig. 31). Leur nature et leur distribution spatiale, permettent de différencier trois ensembles morpho-sédimentaires notés A, B et C (fig. 31).

Le premier ensemble morpho-sédimentaire (noté A) concerne la partie nord-ouest de la coupe.

Depuis le haut vers le bas des profils, des couches sableuses et limoneuses généralement homogènes, se succèdent avec des épaisseurs moyenne de 0,5 m à 2 m.
Comparativement aux coupes n° 1 et 2, cet ensemble situé en-dessous de la cote + 21 m, marque l'apparition dès la surface de texture franchement limoneuse. Si l'allure des courbes granulométriques des limons (fig 34 , 224 : 5,2 m et 229 : 4,5 m) est très semblable à celles relatives aux coupes n° 1 et 2 (fig 22 et 30), une tendance à une augmentation de la fraction sableuse a été relevée, particulièrement dans le secteur de Maulde.

Le second ensemble morpho-sédimentaire (noté B) caractérise la plaine basse et une partie importante de la coupe sur le glacis au Sud-Est. Du haut vers le bas des profils, deux termes se différencient assez nettement.

* *Le terme supérieur* (I) n'excède pas 2 m d'épaisseur. Il comprend fréquemment une couche limono-argilo-sableuse à l'affleurement, reposant sur des sables et des limons.

* *Le terme inférieur* (II) est constitué de dépôts essentiellement sableux sur plusieurs mètres d'épaisseur. Il s'agit de sables très fins (fig. 34, 334 : 2 et 4 m, 234 : 4,5 m , 281 : 6,5 m), dont les caractères granulométriques (fraction sableuse = 58 à 65 %, essentiellement comprise entre 50 μ et 100 μ, avec 75 μ < Md <90 μ et 0,13 <QDφ <0,25), sont très proches de ceux du tuffeau et des sables fins noirs.

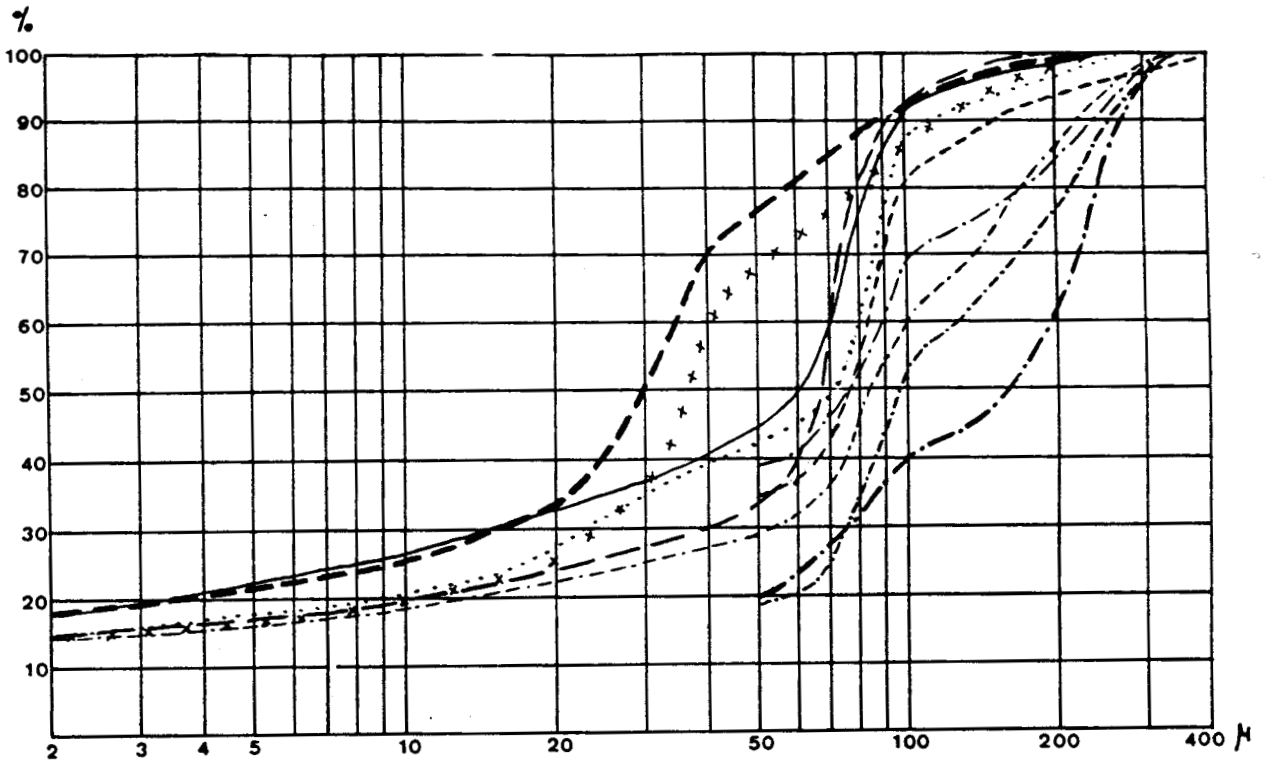


Fig. 34 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts sableux et limoneux de la coupe n° 3

76 : 3,50 m	224 : 1 m	224 : 5,20 m
229 : 4,50 m	234 : 4,5 m	281 : 6,50 m
282 : 1 m	283 : 0,50 m	334 : 2 m
334 : 4 m		

Cette homogénéité est parfois rompue par de fins litages limoneux millimétriques (sondages 233 - 281 : fig. 31, sondages 334 - 336 : fig. 32, sondages 317 - 318 - 319 : fig. 33), qui se succèdent de façon assez régulière sur des épaisseurs variables.

Les coupes N° 3 bis et 3 ter (fig. 32 et 33), montrent à proximité de la Scarpe canalisée, la présence d'un complexe limono-argilo-tourbeux affleurant attribuable à l'Holocène. Cette formation dont la largeur n'excède pas la centaine de mètres, peut atteindre jusqu'à 7 m d'épaisseur et reposer directement sur le substrat (fig 33, sondage 316).

Le troisième ensemble morpho-sédimentaire (noté C) correspond à l'extrémité sud-est de la coupe (cotes + 19 m à + 20 m). La couverture est essentiellement sableuse et n'excède guère 1 m. Les courbes granulométriques (fig 34, 282 : 1 m, et 283 : 0,5 m : hors coupe) sont assez proches de celles des sables de l'ensemble A (fig 34, 224 : 1 m, 76 : 3,5 m). L'analogie est particulièrement nette avec l'échantillon 224 : 1 m (coupe n° 3 bis : fig 32) prélevé sur la petite éminence entre St-Amand-les-Eaux et Nivelles. Le meilleur triage relevé de la fraction 50 ^{u} - 100 ^{u} peut être par ailleurs corrélé avec celui des sables de l'éminence des Hauts-Champs (cf coupe n° 1, fig 26, 127 : 2,1 m - 3,6 m - 5,1 m).

Par comparaison avec les deux coupes précédentes, si des superpositions de couches limoneuses et sableuses ont également été reconnues (ensemble A), deux différences méritent d'être mentionnées.
Les limons apparaissent fréquemment dès la surface, contrairement à l'ensemble C de la coupe n° 1 et à l'ensemble B de la coupe n° 2. Par ailleurs, leurs caractères granulométriques indiquent une tendance à une augmentation de la fraction sableuse.

En ce qui concerne l'ensemble B, les sables fins reconnus sur des épaisseurs importantes, peuvent être corrélées avec ceux reconnus sur la coupe n° 1 (ensemble D), dans la mesure ou dans les deux cas ils reposent directement sur le substrat.

5.1.4. Coupe N° 4 de la Rue du Moulin au Marais du Faux Vivier

LOCALISATION

La coupe n° 4 de la Rue du Moulin au Marais du Faux Vivier (fig. 35) se situe approximativement dans la partie centrale de la plaine, au Sud de la ville d'Orchies. Du Nord au Sud, et sur une distance d'environ 4,5 km, elle débute vers la cote + 27 m, au niveau du talus bordier avec le Pévèle. (pente égale à 1 %), traverse successivement, le glacis nord, la plaine haute, et se termine dans la partie nord de la plaine basse.

LE SUBSTRAT

Faciès

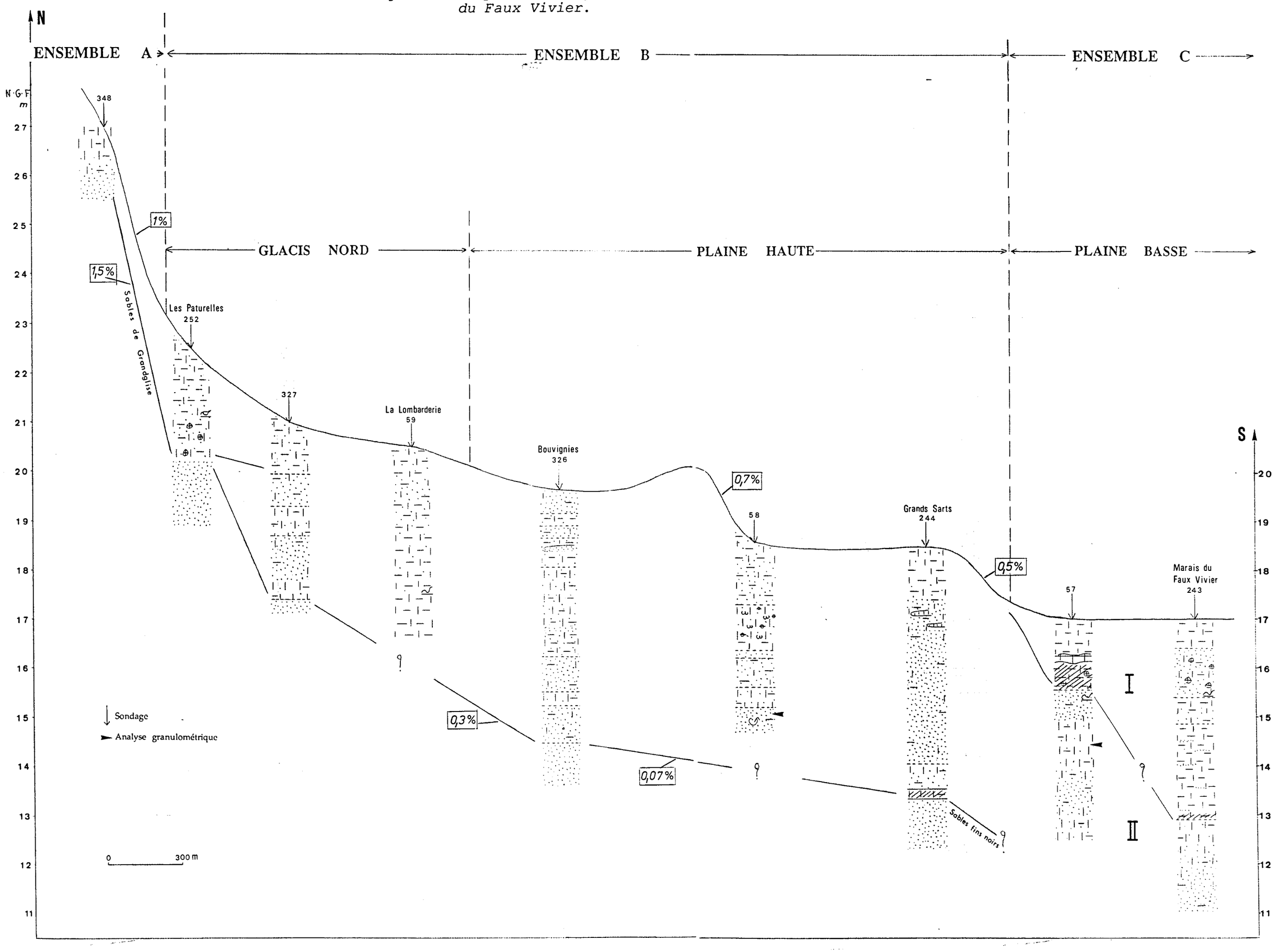
Le substrat correspond aux sables de Grandglise qui se différencient nettement des dépôts sus-jacents par leur forte compacité. Les changements de teinte (brun jaune, jaune olive, vert foncé, vert noir et noir), observés du Nord au Sud, indiquent que l'on passe progressivement aux sables fins noirs de la base de l'assise (sondage 244).

Morphologie

Du Nord au Sud, la pente régulière du substrat avoisine 1,5 % au niveau du talus nord et diminue progressivement jusqu'à devenir sub-horizontale (<0,1 %) au Sud de la plaine haute. L'entrée dans la plaine basse, marque une accentuation de la pente du substrat, puisqu'il n'a pas été reconnu au sondage 243.

La coupe n° 4 bis (fig. 36) réalisée plus à l'Est, entre Landas et Beuvry-la-Forêt (de la cote + 34 m à + 21 m) rend compte d'une pente assez semblable du substrat (2 %) au niveau du talus bordier qui se prolonge jusque la cote 21 m. Au-delà, l'interprétation de sondages Ponts et Chaussées indique une inflexion assez nette, la pente du substrat devenant sub-horizontale. On notera par ailleurs, grâce à l'interprétation

Fig. 35 : Coupe de sondages n° 4 de la Rue du Moulin au Marais du Faux Vivier.



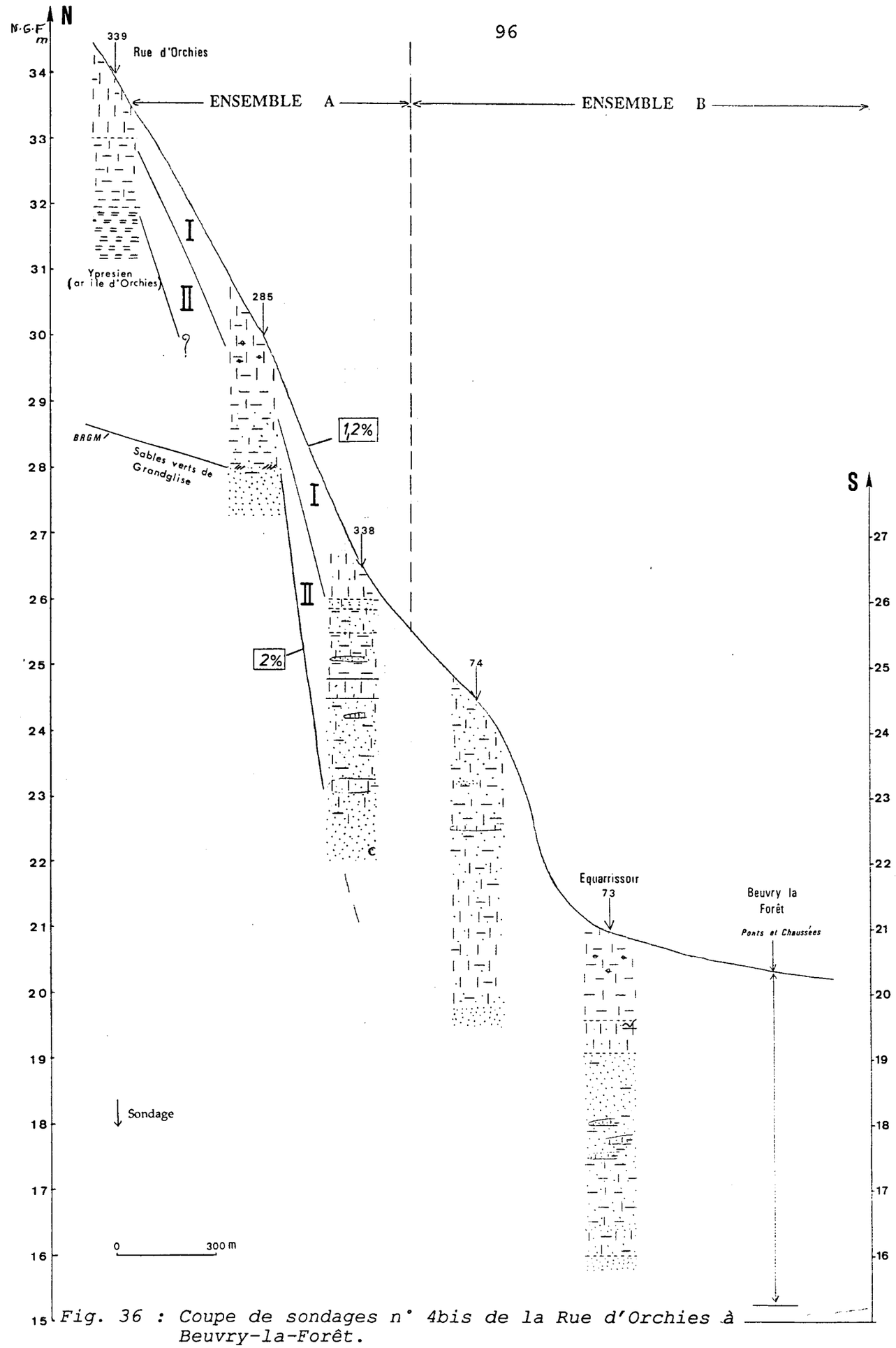


Fig. 36 : Coupe de sondages n° 4bis de la Rue d'Orchies à Beuvry-la-Forêt.

d'un sondage BRGM (à l'endroit du sondage 339) que la pente de 2 % du substrat Landénien semble liée à celle de l'argile yprésienne, puisque sous cette même argile sa valeur est quasi nulle.

LES DEPOTS DE COUVERTURE

La nature et la répartition des dépôts permettent de différencier 3 ensembles morpho-sédimentaires notés A, B et C.

Le premier ensemble morpho-sédimentaire, noté A, (coupe n° 4 et 4 bis) montre un terme supérieur (I) limoneux (limon loessique) peu épais, de l'ordre du mètre, reposant (coupe n° 4 bis) ou non (coupe n° 4) sur un terme inférieur (II).

Ce terme, peu épais et homogène, à dominante argileuse au dessus de l'argile d'Orchies (sondages 339 et 285), devient plus sableux au-dessus des sables d'Ostricourt (sondage 338), s'épaissit, et montre de nombreuses variations de faciès.

Le second ensemble morpho-sédimentaire , noté B, s'étend sur le glacis nord et la plaine haute (coupe n° 4). Il se distingue de l'ensemble précédent par des épaisseurs plus importantes, et l'absence de limon loessique en surface. La coupe n° 4 bis montre que les limons loessiques de l'ensemble A diminuent d'épaisseur, et semblent se terminer en biseau de la même manière que pour les coupes n° 1, et 1 ter. Du haut vers le bas des profils, des couches de texture variable, se succèdent de façon complexe sans qu'apparaisse de partition. On notera cependant la présence d'un limon humifère de 0,2 m d'épaisseur, reposant directement sur le substrat (sondage 244). La courbe granulométrique d'un échantillon sableux (fig 37 , 58 : 3,6 m) prélevé à proximité du substrat indique une forte ressemblance (fraction sableuse dominante entre 160 μ et 315 μ bien triée) avec celles des sables de Grandglise (fig.13).

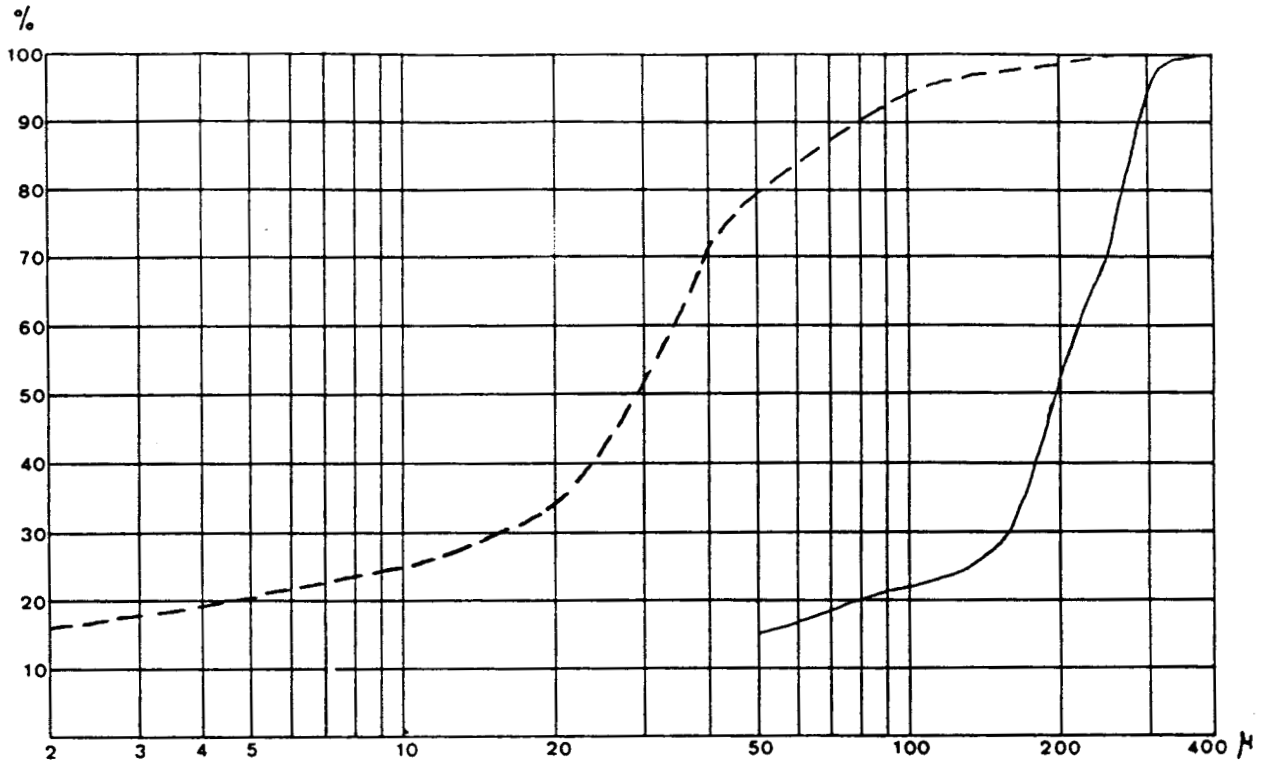


Fig. 37 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts sableux et limoneux de la coupe n° 4.

---- 57 : 2,6 m —— 58 : 3,60 m

Le troisième ensemble morpho-sédimentaire, noté C, apparait au niveau de la plaine basse.

Deux termes distincts (I et II) se succèdent de haut en bas.

Le terme (I) comprend des dépôts limono-argileux à argilo-limoneux, parfois sableux, qui contiennent de la matière organique humifiée ou sous forme de tourbe (restes de bois fréquents). Ces dépôts rendent compte du bilan de la période holocène qui apparait ici moins épais qu'à proximité immédiate de la Scarpe (cf coupes n° 1 et 3 ter).

Le terme (II) comprend des couches sableuses et limoneuses. L'examen de la courbe granulométrique d'un échantillon limoneux (fig 37, 57 : 2,6 m) indique des caractères analogues (dominance des limons grossiers sur les limons fins, fraction sableuse = 20 %) à ceux des limons décrits dans les coupes précédentes.

BU LILLE

Par comparaison avec les coupes n° 1 et 2, nous assistons à une variation assez nette du bilan morpho-sédimentaire depuis le talus bordier avec le Pévèle, jusque la plaine basse.

Au niveau du talus bordier, la couverture, ici de moins de 1 m, contraste avec les épaisseurs de plusieurs mètres relevées pour les coupes n° 1 et 2. Cette différence d'épaisseur qui s'accompagne de celle de la nature des dépôts (essentiellement limoneux : coupes 1 et 2 et plus hétérogènes : coupes 4 et 4 bis), peut s'expliquer par la pente ici plus marquée du substrat (1,5 à 2 % contre moins de 0,5 %), qui a vraisemblablement favorisée les processus de solifluxion et de ruissellement.

Cette hypothèse s'accorde avec les variations relevées depuis le pied du talus bordier jusque sur le glacis nord. Ainsi, l'hétérogénéité des dépôts des coupes n° 4 et 4 bis, contraste avec le bilan plus homogène des coupes n° 1 et 2 (couches limono-sableuses épaisses de 2 à 3 m, d'extension latérale variable, à auxquelles succèdent des alternances de couches sableuses et limoneuses).

Comme cela a été montré pour les coupes n° 1 et 2, l'entrée dans la plaine basse ne correspond pas à un changement majeur de la sédimentation. On remarquera cependant que la rupture de pente actuelle qui marque le passage entre la plaine haute et la plaine basse, semble assez bien coïncider à un léger plongement de la surface du substrat ; d'où l'hypothèse d'une "subsidence".

5.1.5. Coupe N° 5 de Flines-les-Raches au Marais des Six Villes

LOCALISATION

La coupe n°5 de Flines-les-Raches au Marais des Six Villes (fig. 38), se situe dans la moitié ouest de la plaine, à environ 1 km à l'Est de Flines-les-Raches.
Selon une orientation nord-sud et sur une distance d'environ 4 km, elle débute sur la bordure sud du Pévèle à la cote + 30 m, traverse successivement le talus bordier, bien marqué dans le paysage (pente moyenne de 3 %), le glacis nord (pente moyenne de 0,5 %), la plaine haute, et se termine dans la plaine basse, dans le Marais des Six Villes.

LE SUBSTRAT

Faciès

Sur la bordure sud du Pévèle, le substrat a été reconnu sous le faciès des sables de Grandglise (sondages 153 - 154 - 155), de même que sur le glacis nord (sondage 269) et la plaine haute (sondage 268). La plaine basse marque l'apparition du faciès des sables fins, ici de teinte vert noir (sondage n° 30).

Morphologie

Au niveau du talus bordier avec le Pévèle, et jusqu'à son pied (cote + 26 m), la surface des sables de Grandglise s'enfonce selon une pente régulière de l'ordre de 4 % sous les dépôts de couverture. Sur le glacis nord et la plaine haute, la pente atteint rapidement des valeurs très faibles de l'ordre de 0,15 %. Environ 2 km à l'Ouest (coupe n° 5 bis, fig 39), au lieu dit "Les Sables", le toit des sables de Grandglise montre une pente analogue (5 %) au niveau du talus bordier.

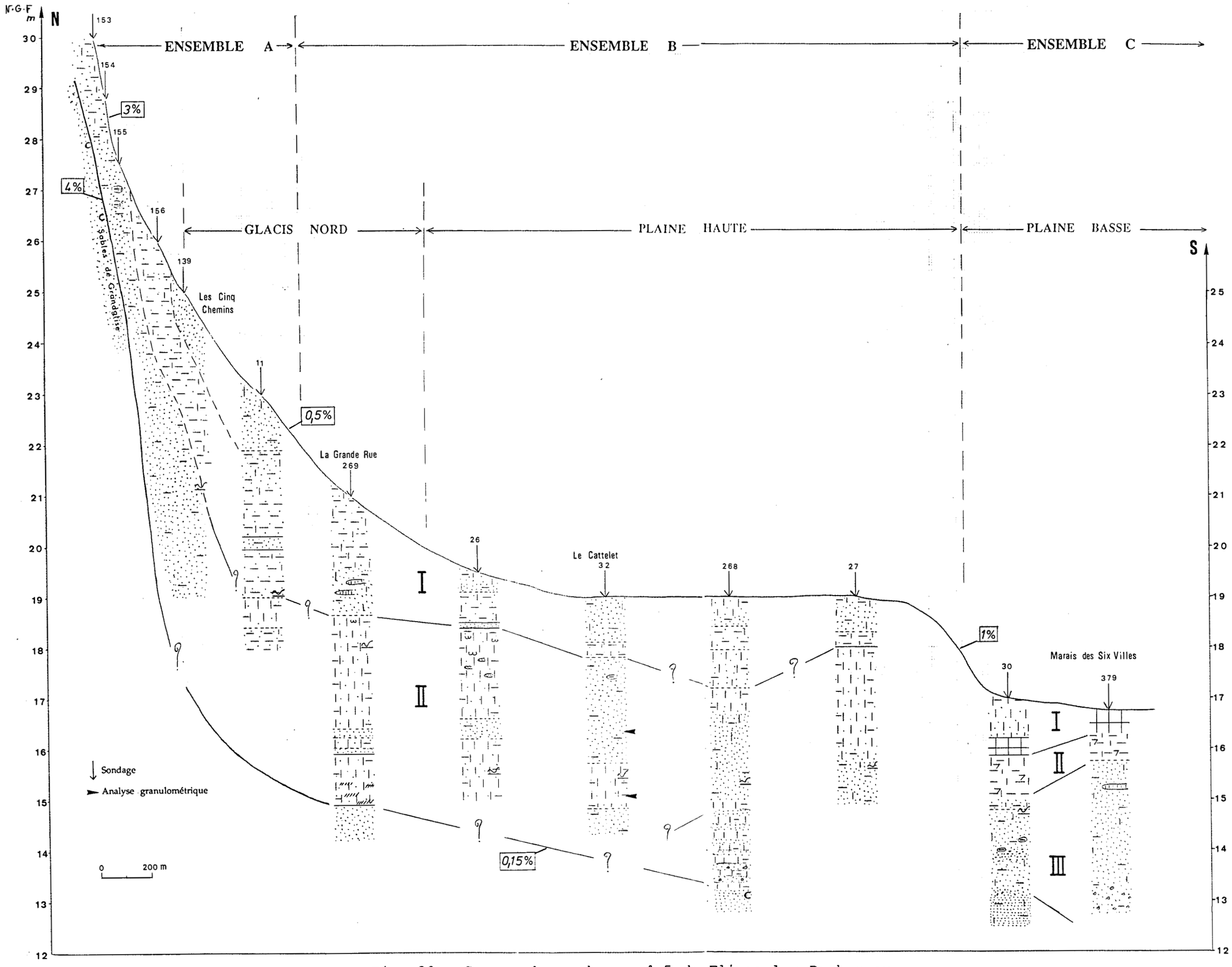


Fig. 38 : Coupe de sondages n° 5 de Flines-les-Raches au Marais des Six Villes

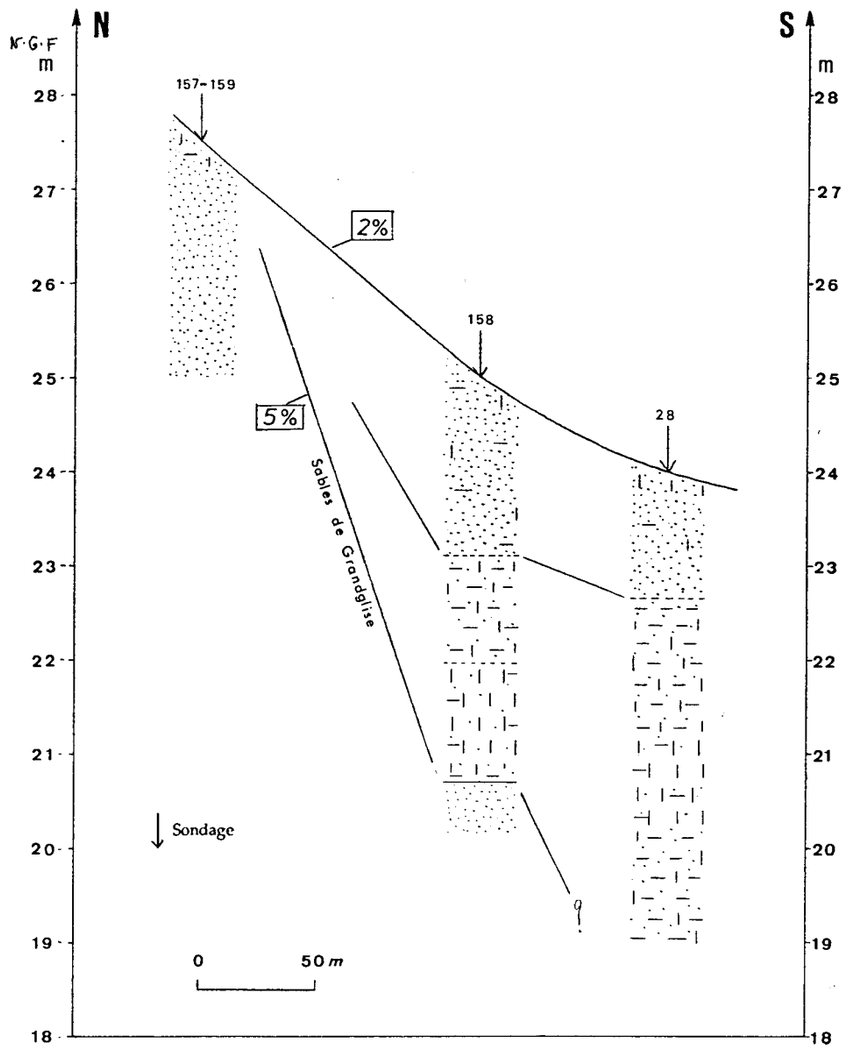


Fig. 39 : Coupe de sondages n° 5bis au lieu-dit "Les Sables".

LES DEPOTS DE COUVERTURE

La nature et la répartition des dépôts permettent de distinguer du Nord au Sud trois ensembles morpho-sédimentaires, notés A, B et C.

Le premier ensemble morpho-sédimentaire (A) correspond au talus bordier et à l'amorce du glacis nord (cote + 30 m, à + 23 m). Les dépôts, peu épais (moins de 2 m) au niveau du talus et essentiellement sableux (sable à sable argileux),

s'épaississent ensuite progressivement et deviennent plus hétérogènes, avec l'apparition de couches limono-argilo-sableuses à argilo-sableuses.

Le deuxième ensemble morpho-sédimentaire (B) s'étend jusqu'à la rupture de pente qui sépare la plaine haute de la plaine basse. Du haut vers le bas des profils, deux termes peuvent être distingués :

Le terme supérieur (I) de guère plus de 1 m d'épaisseur est constitué d'alternances de couches sableuses, limono-argilo-sableuses à argilo sableuses

Avec le terme inférieur (II), on retrouve les superpositions assez typiques de niveaux sableux et limoneux homogènes, mentionnées pour la coupe n° 1 (ensemble C : terme II), la coupe n° 2 (ensemble B : terme II), la coupe n° 3 (ensemble A). La granulométrie des limons (fig 40, 32 : 4 m) s'apparente à celle des couches limoneuses précédemment analysées (cf coupes n° 1 - 2 - 3 - 4) : dominance de la fraction 20 - 50 μ sur la fraction 2 - 20 μ et légérement sableux. Des courbes granulométriques d'échantillons sableux (fig 40, 29 : 3,8 m : hors coupe, 31 : 4 m : hors coupe, 32 : 2,8 m), montre que la fraction sableuse avoisine 80 % Un meilleur triage de la fraction 163 μ - 315 μ apparaît nettement pour les échantillons 29 et 32.
Le sondage 269, ainsi que le 25, situé à proximité de la coupe (cf annexe 1, feuille C) ont révélé à proximité du substrat, quelques trainées brun foncé à noires au sein d'une couche limoneuse gleyifiée (teinte bleu clair). Ne disposant pas d'analyse, et l'absence de résidu organique visible, nous permet difficilement de trancher entre de la matière organique humifiée et du fer-manganèse.

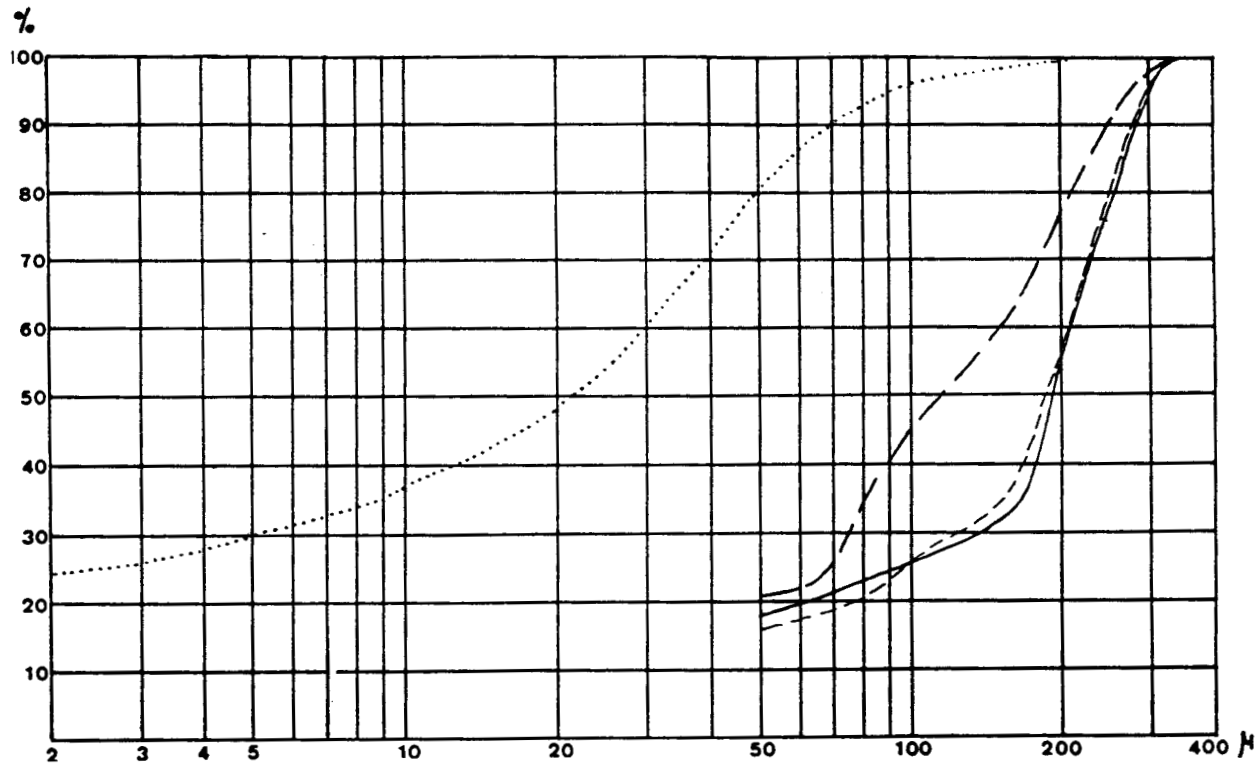


Fig. 40 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts limoneux et sableux de la coupe n° 5.

—— 29 : 3,8 m (hors coupe: annexe 1, feuille C),
—— 31 : 4 m (hors coupe: annexe 1, feuille C),
---- 32 : 2,8 m
..... 32 : 4 m

Le troisième ensemble morpho-sédimentaire (C) coïncide à la plaine basse. Trois termes distincts se succèdent du haut vers le bas.

Le terme supérieur (I) est une tourbe peu épaisse (<0,5 m) parfois recouverte (sondage 30).

Le terme moyen (II), est un limon argileux de teinte crème (calcaire diffus : 15 à 30 %) assez bien compacté, et de moins de 1 m d'épaisseur. Ce niveau riche en calcaire, est fréquemment présent dans la zone du Marais des Six Villes.

Le terme inférieur (III) est essentiellement sableux, et peut contenir à sa base quelques granules de craie (sondage 379).

En conclusion, plusieurs remarques méritent d'être mentionnées.

La diminution de la pente du toit du substrat dès le pied du talus bordier actuel, coïncide avec un épaississement de la couverture, qui correspond assez nettement à un changement du bilan sédimentaire, avec l'apparition de couches tantôt sableuses, tantôt limoneuses (ensemble B : terme II).

Par comparaison avec les coupes précédentes, ces superpositions de couches sableuses et limoneuses, bien mises en évidence à propos des coupes n° 1, 2 et 3, et beaucoup moins nettement avec la coupe n° 4, témoignent ainsi de la variation davantage marquée des faciès vers l'Ouest.

En ce qui concerne la rupture de pente qui sépare la plaine basse de la plaine haute, elle coïncide pour la présente coupe à une variation assez nette du bilan sédimentaire avec la disparition des couches limoneuses dans la plaine basse, contrastant en cela avec les coupes n° 1, 2 et 4.

5.1.6. Coupe n° 6 de Auby à Dechy

LOCALISATION

La coupe n° 6 de Auby à Dechy, (fig. 41), se situe à l'extrémité ouest de la plaine. Selon une orientation nord-ouest - sud-est, et sur une distance d'environ 10 km, elle débute sur la bordure de la Gohelle (cote + 23 m), traverse la Scarpe canalisée (cote + 19 à + 20 m), et se termine à proximité de la bordure avec l'Ostrevent (cote + 21,5 m).

LE SUBSTRAT

Faciès

Le substrat, apparait sur toute la longueur de la coupe, selon un contact franc sous les dépôts de couverture. Aux sables fins noirs, reconnus sur des épaisseurs de 0,5 m à 2,5 m, depuis l'extrémité nord de la coupe, jusque 1 à 2 km au Sud-Est de la Scarpe canalisée, succèdent les faciès de tuffeau et de l'argile de Louvil. A l'extrémité sud de la coupe, le tuffeau se termine en biseau au-dessus du substrat crayeux.

Morphologie

Du Nord au Sud de la coupe, la surface des différents faciès du substrat tertiaire présente une régularité assez remarquable, qui se calque globalement avec la topographie actuelle, soit des pentes n'excédant pas 0,2 %. Quant au toit de la craie, l'interprétation d'un sondage BRGM permet d'estimer sa pente à 0,5 %.

LES DEPOTS DE COUVERTURE

Pour l'ensemble de la coupe, l'épaisseur de la couverture n'excède pas 3 à 4 m et rend compte d'une grande variabilité du

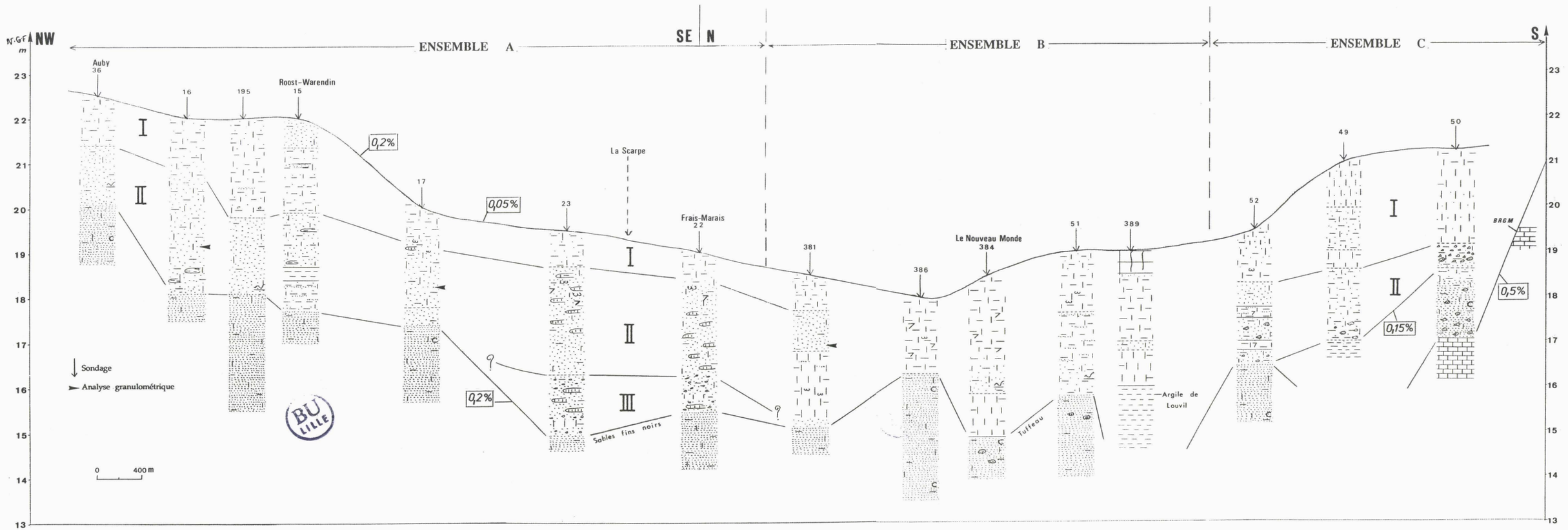


Fig. 41 : Coupe de sondages n° 6 de Auby à Dechy.

bilan sédimentaire. Trois ensembles morpho-sédimentaires, notés A, B, C ont été distingués.

Le premier ensemble morpho-sédimentaire (A) débute à l'extrémité nord-ouest de la coupe, et se termine dans le secteur de la Scarpe canalisée. Du haut vers le bas des profils, nous trouvons un terme I assez homogène, de texture limono-argilo-sableuse, dont l'épaisseur ne dépasse pas 2 m. Le terme II est essentiellement constitué de dépôts sableux. L'examen de quelques courbes granulométriques (fig 42) montre une fraction sableuse variant de 60 à 80 %, assez fine 90 μ < Md < 190 μ), et plus ou moins bien classée (0,37 < Qdφ <0,63). Ces sables peuvent renfermer des lentilles limono-argileuses à argileuses (sondages 16, 195, 15), ou plus limoneuses, notamment à proximité de la Scarpe canalisée (sondages 23 et 22). Enfin, dans ce même secteur (terme III), la base des sables renferme sur environ 0,5 m à 1 m d'épaisseur, des morceaux de craie de taille millimétrique (1 à 4 mm), dans une proportion qui peut atteindre 50 %, ainsi que des lits limoneux centimétriques à décimétriques.

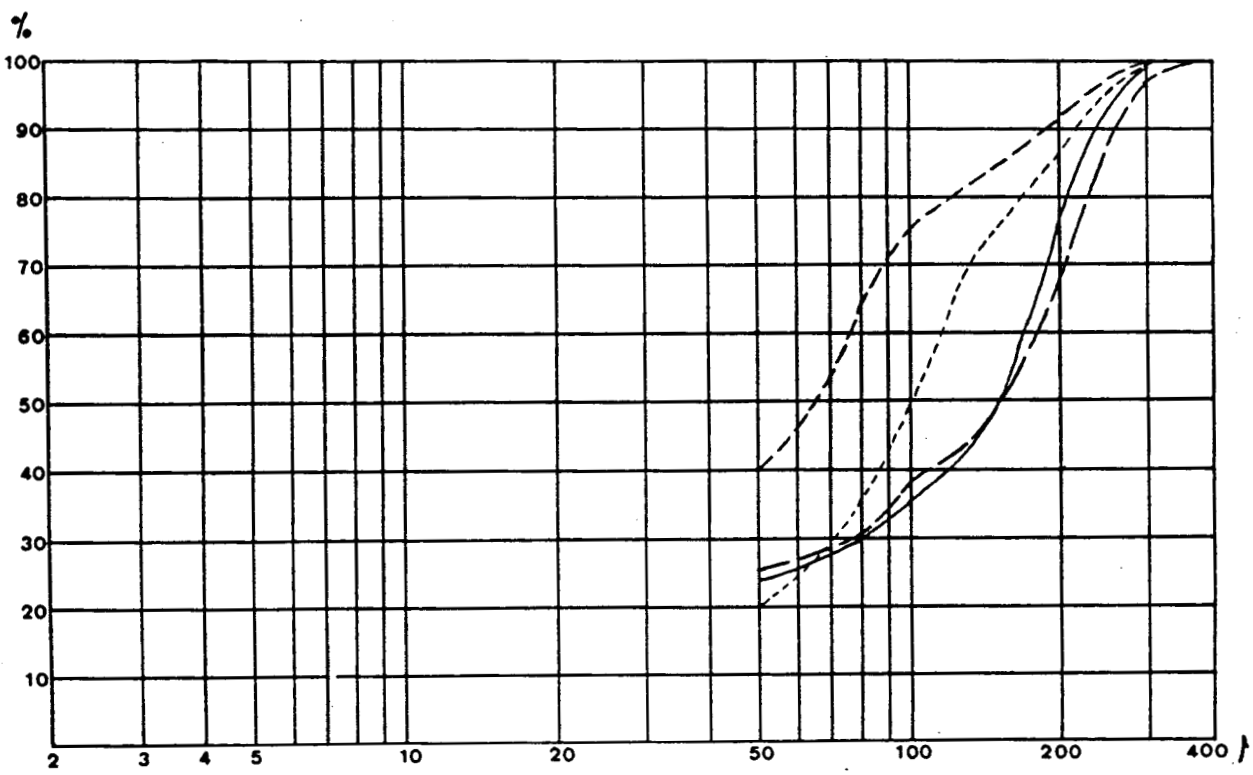


Fig. 42 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts sableux de la coupe n° 6.

—— 16 : 2,80 m ---- 17 : 1,80 m

—— 20 : 3 m (hors coupe: annexe 1, feuille D),

····· 381 : 1,50 m

Le deuxième ensemble morpho-sédimentaire (B) correspond à une sédimentation plus complexe, généralement limono-argileuse en surface, avec de façon fréquente des limons vers la base et reposant directement sur le tuffeau ou l'argile de Louvil.

Le troisième ensemble morpho-sédimentaire (C) correspond à l'extrémité de la coupe, et comprend deux termes qui se différencient assez nettement.

Le terme supérieur (I) correspond à l'effritement des limons loessiques.

Le terme inférieur (II) comprend des dépôts de texture variable (sable, limon argileux, limon argilo-sableux), contenant vers leur base des petits morceaux gréseux et de craie en proportion variable. Ces éléments grossiers et les dépôts hétérogènes qui leur sont associés, témoignent vraisemblablement de processus d'érosion (ruissellement, ravinement) avec mobilisation du substrat, ayant précédés la mise en place des limons loessiques.

Par comparaison avec les coupes précédentes, la présente met en évidence dans cette partie ouest de la plaine, l'absence des superpositions assez caractéristiques de couches limoneuses et sableuses qui étaient apparues nettement plus à l'Est (cf coupes n° 1, 2, 3, 5) sur le glacis nord et la plaine haute et ce, jusque dans la plaine basse pour partie.

Cette coupe qui, d'une façon générale, indique une forte hétérogénéité des dépôts, avec notamment des intercalations de lentilles argileuses (ensemble A, terme II), d'éléments grossiers : morceaux gréseux, craie (ensemble C, terme II) témoigne vraisemblablement de processus de mise en place, où une action érosive liée à l'eau a dû jouer un rôle certain.

L'apparition d'un niveau de sable à granules de craie au-dessus du substrat, de part et d'autre de la Scarpe (ensemble A, terme III), constitue un fait sédimentaire nouveau qui rend compte d'une action "fluviatile" somme toute très modérée, dans la mesure où des lentilles limoneuses sont fréquemment intercalées.

Enfin, l'absence manifeste d'éléments grossiers au-dessus du substrat, au Nord-Ouest de la coupe, vient appuyer

l'hypothèse émise au chapitre 4.2.4., selon laquelle aucun écoulement fluviatile important ne se serait effectué en direction de Dourges et Carvin.

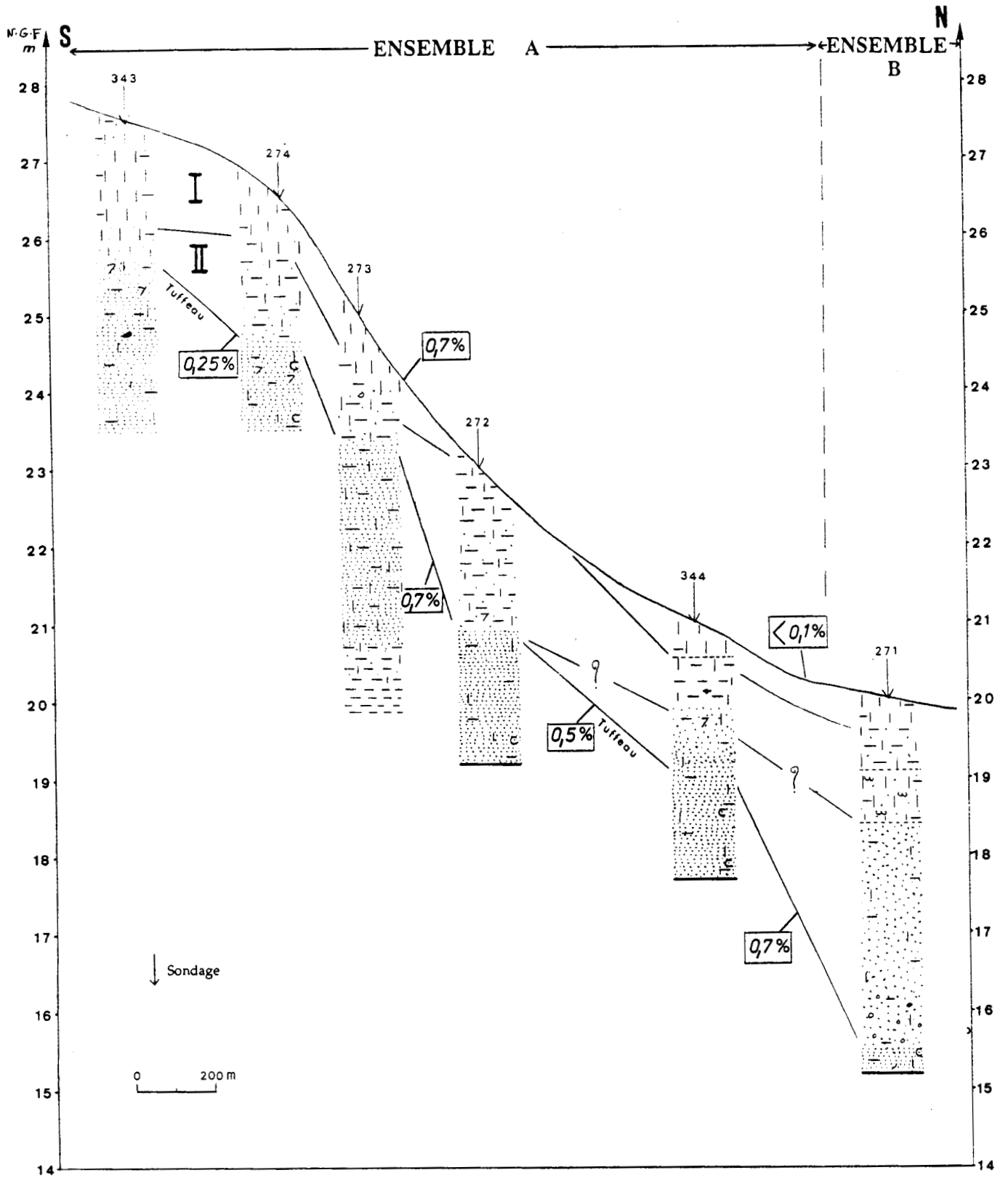


Fig. 43 : Coupe de sondage n° 7 de Masny.

5.1.7. Coupe N° 7 de Masny

LOCALISATION

La coupe n° 7 sur Masny (fig 43), est située dans la partie sud-ouest de la plaine. Selon une orientation nord-sud, et sur une distance d'environ 2 km, elle débute en situation de plateau vers la cote + 27,5 m, à l'extrémité nord de l'Ostrevent, se poursuit sur environ 800 m au niveau d'un glacis dont la pente avoisine 0,6 %, et se termine vers la cote + 20 m dans un secteur à surface sub-horizontale.

LE SUBSTRAT

Faciès et Morphologie

Sur l'ensemble de la coupe, le substrat correspond au faciès des sables fins noirs, reconnu sur des épaisseurs de 0,5 m à 2,5 m. Sa surface correspond à un glacis dont la pente avoisine 0,6 %, depuis la zone de plateau (cote + 27 m), jusque dans la plaine (cote + 20 m). Au-delà, elle devient sub-horizontale (données de sondages environnants).

LES DEPOTS DE COUVERTURE

La nature et la répartition des dépôts, permettent de distinguer deux ensembles morpho-sédimentaires notés A et B :

Le premier ensemble morpho-sédimentaire (A) débute au niveau du plateau du bord nord de l'Ostrevent et se termine en bas du glacis actuel. La couverture qui n'excède pas 2 m est non carbonatée et hydromorphe dès 0,4 - 0,5 m.
Deux termes sont distingués.

* Le terme (I) est un limon loessique dont l'épaisseur diminue vers le bas du glacis.

* Le terme (II) est un limon argilo-sableux assez homogène, d'épaisseur variable et qui renferme localement (sondage 273) quelques éléments grossiers (granules de craie). Sur l'Ostrevent, à proximité de la coupe, la couverture loessique n'excède pas parfois 0,50 m (terme I), et repose de façon franche sur des dépôts argilo-sableux à argilo-limono-sableux qui s'apparentent à ceux du terme II ci-dessus.

Le deuxième ensemble morpho-sédimentaire (B) débute approximativement au pied du glacis, vers les cotes 21 à 20 m. A l'épaississement de la couverture, correspond l'apparition d'importants dépôts sableux, qui renferment à leur base quelques granules de craies (taille millimétrique). Au-dessus de ces sables, la nature des dépôts (limon et limon argilo-sableux) permet de les corréler avec les termes I et II de l'ensemble A.

En conclusion, cette coupe établie dans la zone de passage avec l'Ostrevent, semble mettre en évidence un glacis d'érosion à pente faible (0,25 % à 0,7 %). Ce fait peut être corrélé avec ce que nous avions noté sur la coupe n° 6 précédente (ensemble C).

5.1.8. Coupe N° 8 de Erre à la Grande Partie

LOCALISATION

La coupe n° 8 de Erre à la Grande Partie (fig 44) est située dans la partie sud de la plaine. Selon une orientation nord-sud et sur une distance d'environ 6 km, elle débute sur l'Ostrevent à la cote + 41 m (hors coupe), traverse le talus bordier (pente = 1 %), le glacis sud (pente = 0,2 %) et se termine dans la partie sud de la plaine basse.

LE SUBSTRAT

Faciès et morphologie

Quatre faciès (craie, argile de Louvil, tuffeau et sable fin noir) se succèdent, depuis la bordure nord de l'Ostrevent, jusque la plaine basse.
Depuis la cote + 41 m, jusque environ la cote + 24 m, la surface du toit de la craie se calque sur la topographie actuelle selon une pente moyenne de 1 à 1,5 %.
De la même manière, le glacis sud actuel constitue une réplique de la surface de l'argile de Louvil et du tuffeau (0,1 à 0,2 %). Dans la plaine basse, la pente des sables fins noirs, de l'ordre de 0,2 %, est sans rapport avec les formes des 3 éminences reprises sur cette coupe.

LES DEPOTS DE COUVERTURE

La nature et la répartition des dépôts permettent de distinguer trois ensembles morpho-sédimentaires notés A, B et C.

Le premier ensemble morpho-sédimentaire (A) caractérise la bordure nord de l'Ostrevent (cote + 41 m à + 24 m). Les dépôts, dont l'épaisseur n'excède pas 1 m, sont des limons loessiques qui s'enrichissent à leur base en morceaux de craie.

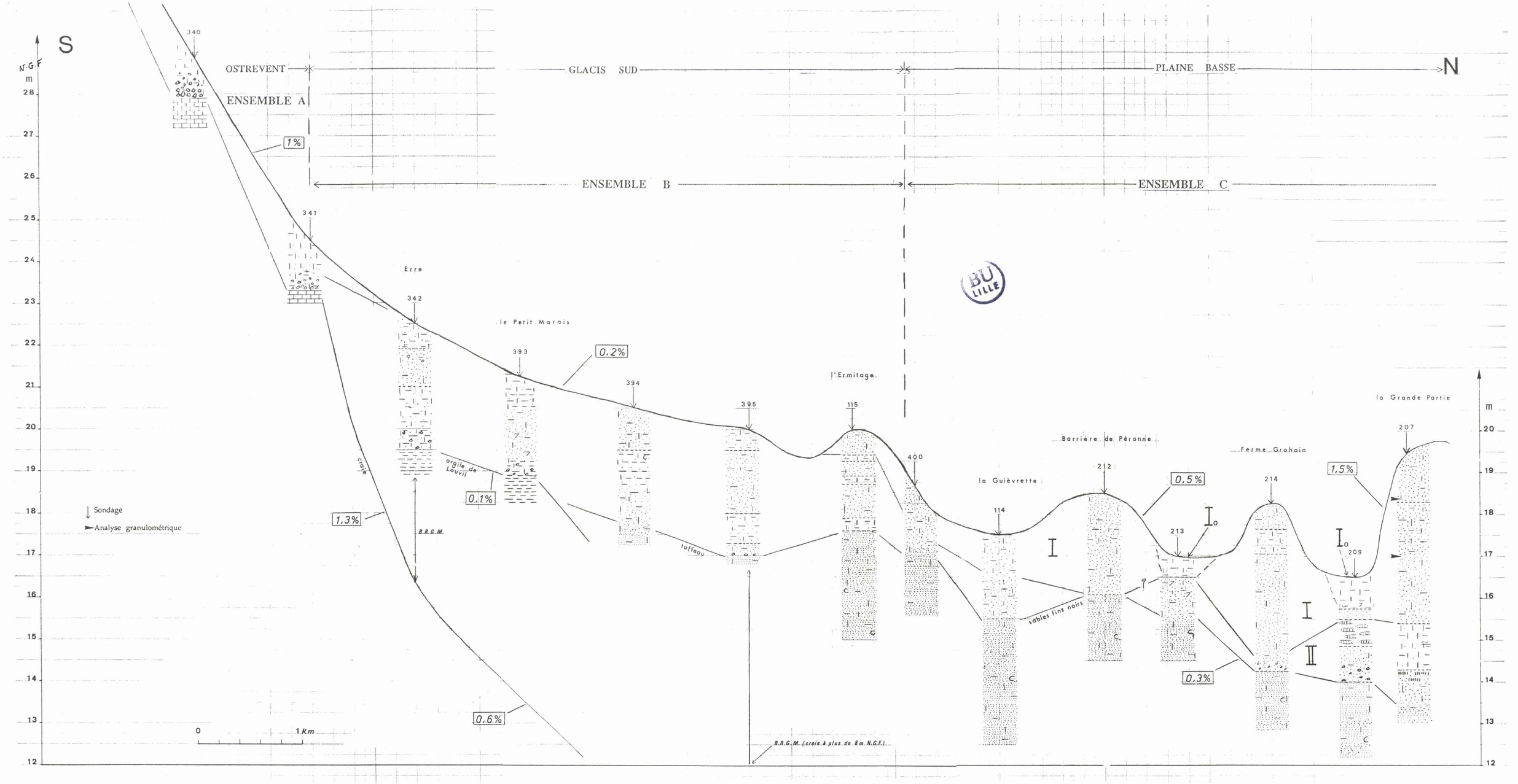


Fig. 44 : Coupe de sondages n° 8 de Erre à la Grande Partie.

Le deuxième ensemble morpho-sédimentaire (B) correspond au glacis sud. La totalité des dépôts épais de 2 à 3 m peuvent être définis comme la superposition de couches sableuses homogènes, limono-argilo-sableuses à argilo-sableuses, et contenant de façon discontinue vers leur base, des éléments grossiers (granules de craie millimétriques) en proportion variable.

Le troisième ensemble morpho-sédimentaire (C) correspond à la plaine basse jalonnée ici par trois éminences.
Les dépôts des éminences sont essentiellement sableux et présentent avant 2 m de profondeur et sur une épaisseur variable (0,5 m à 1 m), des teneurs légèrement plus élevées en particules fines (<50 μ), (texture sablo-argilo-limoneuse) ; la transition avec les sables sus et sous-jacents s'effectuant de façon progressive. Ces sables (terme I) peuvent reposer directement sur le substrat (Barrière Péronne, Fme Grohain) ou sur un niveau moyen limoneux de 1 m d'épaisseur qui passe par l'intermédiaire d'un sable à fins litages limoneux, à un sable fin d'environ 0,50 m d'épaisseur (terme II). Deux courbes granulométriques (fig 45) d'échantillons sableux prélevés à 1 m et 2,5 m de profondeur sur l'éminence de la Grande Partie, montrent une identité quasi parfaite.

Entre ces éminences, une sédimentation fine en surface (limon argileux non sableux), atteste vraisemblablement du bilan holocène (terme Io). En profondeur, les sables sont très fins. Leur granulométrie est analogue à celle des sables décrits plus à l'Ouest (cf coupe n° 1, ensemble D, fig 27).

Par comparaison avec les coupes précédemment décrites, trois remarques essentielles méritent d'être mentionnées.
Comme avec les coupes n° 6 et 7, la zone de passage avec l'Ostrevent semble avoir été le siège d'une phase d'érosion antérieure à la mise en place des loess de versant, celle-ci ayant contribué à un aplanissement en glacis.

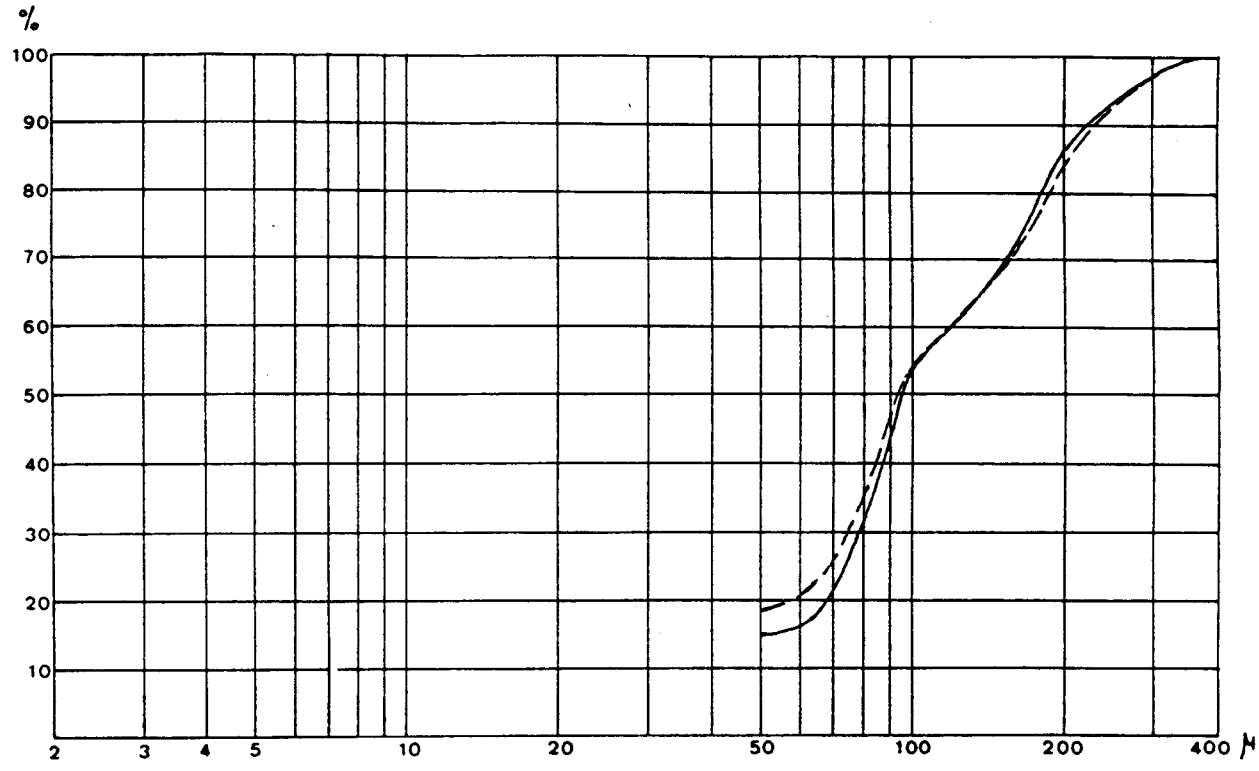


Fig. 45 : Courbes granulométriques cumulatives de sables de l'éminence de la Grande Partie (coupe n° 8)

—— 207 : 1 m --- 207 : 2,50 m

Comme pour la coupe n° 6, la faible épaisseur de la couverture (entre 2 et 4 m), l'absence de superpositions assez caractéristiques de couches sableuses et limoneuses et de niveau humifère de base, précise la différence fondamentale qui apparait vers l'Ouest et le Sud de la plaine par rapport à des secteurs plus au Nord (coupes n° 1 - 2 - 3 - 5)
Enfin, cette coupe indique le caractère essentiellement sableux des trois éminences, lesquelles reposent sur une faible épaisseur de dépôts, voire directement sur le substrat.

5.2. COUPES DANS LA PLAINE BASSE, RECOUPANT LES PETITES EMINENCES

5.2.1. Coupe N° 9 de la Ferme d'Hyverchies à la Grande Partie

LOCALISATION

La coupe n° 9 de la Ferme d'Hyverchies à la Grande Partie (fig. 46) s'étend sur l'éminence de même nom, selon une orientation ouest-sud-est et sur une distance de 1,1 km.

Cette éminence dont la dénivellation avoisine 3 m par rapport aux zones basses environnantes, est située à environ 1 km à l'Est de Marchiennes, et à 500 m au Sud de la Scarpe canalisée.

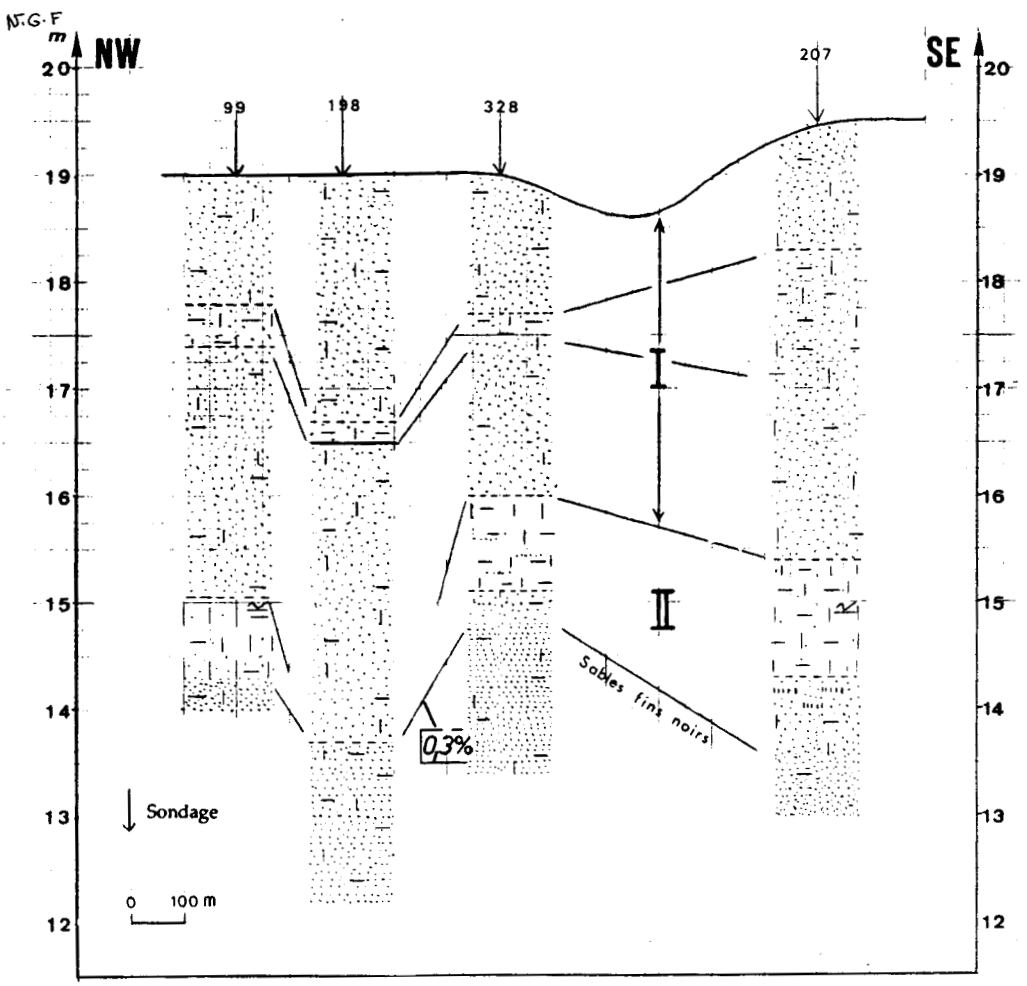


Fig. 46 : Coupe de sondages n° 9 de la Ferme d'Hyverchies à la Grande-Partie.

LE SUBSTRAT

Faciès et morphologie

Le substrat a été repéré sur l'ensemble de la coupe sous le faciès des sables fins gris-noir. Sa surface est quasi-horizontale, avec des pentes maximales de l'ordre de 0,30 %. Le passage aux dépôts sus-jacents s'effectue le plus souvent sur moins de 20 cm. Cette transition franche avec les dépôts de couverture a été repérée pour toutes les coupes suivantes, et ne sera plus mentionnée dorénavant.

LES DEPOTS DE COUVERTURE

Deux termes principaux (notés I et II) sont distingués.

* Le terme supérieur (I) est un sable assez homogène, de teinte jaune-brun et non calcaire, de 3 à 5 m d'épaisseur.

Comme sur les éminences de la Barrière Peronne, de la Ferme Grohain (coupe n° 8), ainsi que sur celle des Hauts-Champs (coupe n° 1), nous retrouvons vers 1 à 2 m de profondeur et sur quelques décimètres d'épaisseur un niveau plus riche en particules fines, de texture sablo-argilo-limoneuse. La transition avec les sables sus et sous-jacents s'effectue le plus souvent de façon progressive sur quelques décimètres. Une légère hydromorphie observée entre 0,50 m - 0,80 m, et qui disparaît en profondeur, s'explique par la perméabilité plus faible de ce niveau qui occasionne la mise en place d'une nappe perchée temporaire.

* Le terme inférieur (II), épais de 1,5 m maximum, n'a pas été reconnu au sondage 198, où les sables (terme I), reposent directement sur le substrat.

La texture dominante est limoneuse, sous la forme d'une couche limono-sablo-argileuse à limono-argileuse de moins de 1 m, qui renferme parfois des lamines sableuses (sondage 328). Sous cette couche carbonatée (calcaire diffus) et totalement gleyifiée, des sables fins ont été reconnus au sondage 207.

En conclusion, les deux termes I et II, témoignent de deux phases de mise en place des dépôts. La faible importance du terme II, converge avec les profils des éminences précédemment décrits (cf coupe n^{os} 1 et 8) ou celui-ci n'a d'ailleurs pas été reconnu.

5.2.2. Coupe N° 10 de Warlaing

LOCALISATION

La coupe n° 10 de Warlaing (fig. 47) s'étend du Nord au Sud, sur une distance de 100 m, depuis le sommet de l'éminence de même nom, jusque dans la zone basse, à 1,7 m en contrebas. Cette éminence à allongement ouest-est est située à environ 3 km à l'Est de Marchiennes, et jouxte la rive gauche de la Scarpe canalisée.

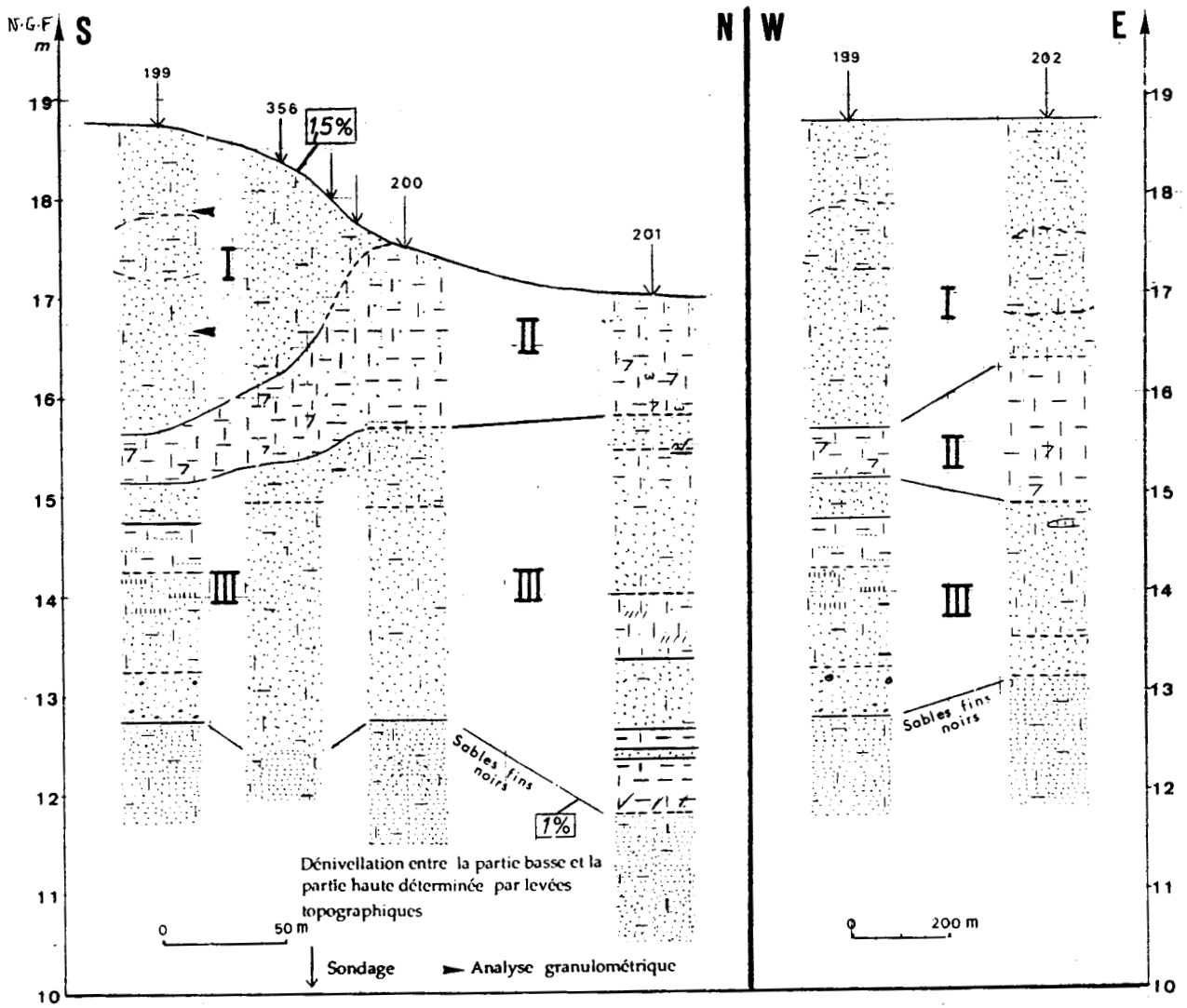


Fig. 47 : Coupe de sondages n° 10 de Warlaing.

Fig. 49 : Coupe de sondages n° 10bis de Warlaing.

SUBSTRAT

Faciès et morphologie

Le substrat présente les mêmes caractéristiques que celles de la coupe précédente. Tout au plus peut on noter une pente plus forte de l'ordre de 1 %, entre les sondages 200 et 201.

LES DEPOTS DE COUVERTURE

L'épaisseur des dépôts de couverture varie entre 5 et 6 m. Leur nature et leur répartition permet de différencier trois termes distincts notés I, II et III.

* Le terme (I) caractérise l'éminence. Il s'agit de dépôts sableux sur 2,5 m à 3 m d'épaisseur, dans lesquels nous retrouvons vers 1 m - 1,5 m de profondeur, un niveau plus riche en particules fines, bien que moins distinct que sur les éminences précédemment décrites.

Les courbes granulométriques de sables prélevés au-dessus et en dessous de ce niveau (fig 48), précisent leur constance et montrent un triage légèrement meilleur de la fraction 50 µ - 100 µ.

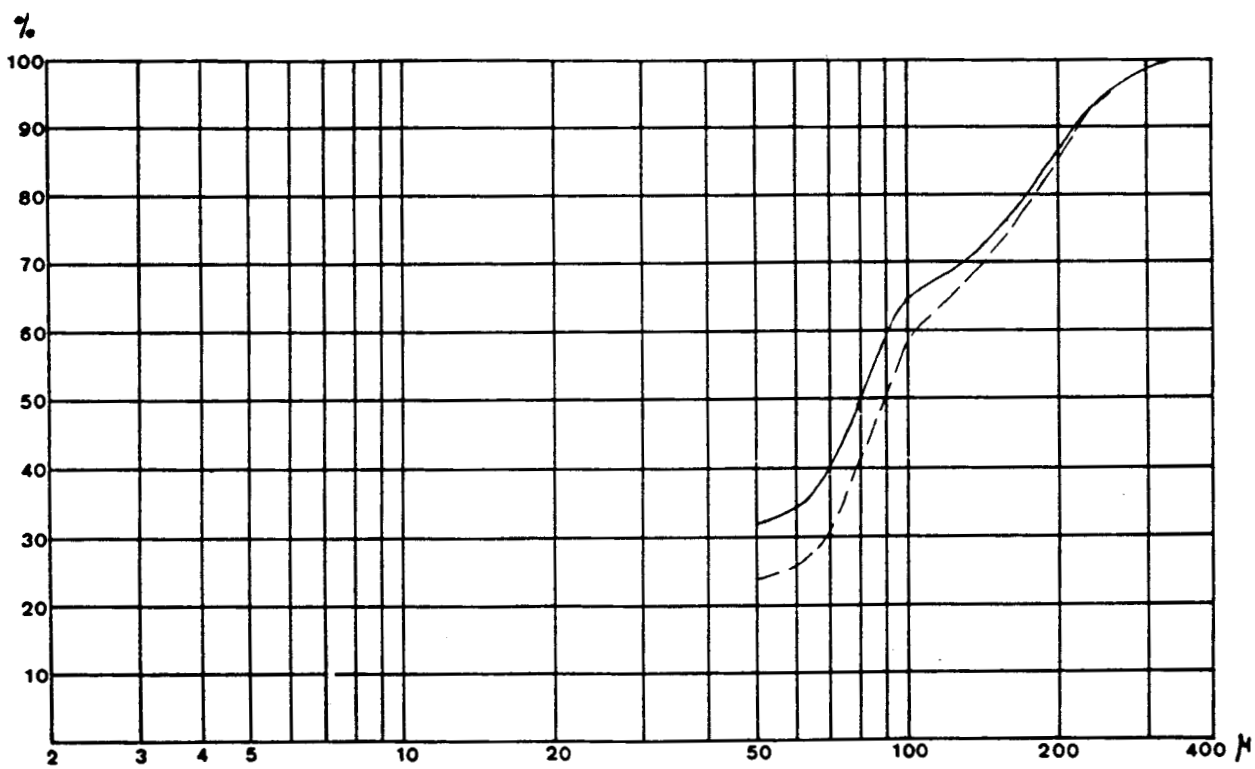


Fig. 48 : Courbes granulométriques cumulatives de sables de l'éminence de Warlaing (coupe n° 10).

—— 199 : 1,10 m --- 199 : 1,90 m

* Le terme moyen (II) se présente comme une couche limono-argileuse à limono-argilo-sableuse, parfois calcaire (teinte crème uniforme), reconnue de façon continue sous les sables de l'éminence, et à l'affleurement dans la partie basse. La continuité latérale de ce terme est apparue assez remarquable sur l'éminence (cf coupe 10 bis, fig. 49).

* Le terme inférieur (III), épais de 1,50 m à 2,50 m est constitué par un sable plus ou moins pur, tantôt fin, tantôt plus grossier. De fins litages limoneux associés à des sables plus fins, ainsi que des niveaux limoneux contaminés en sables, s'y intercalent sur de faibles épaisseurs.

Ces trois termes rendent compte manifestement de trois phases de mise en place des dépôts, dont la dernière (terme I) correspond à l'individualisation de l'éminence.

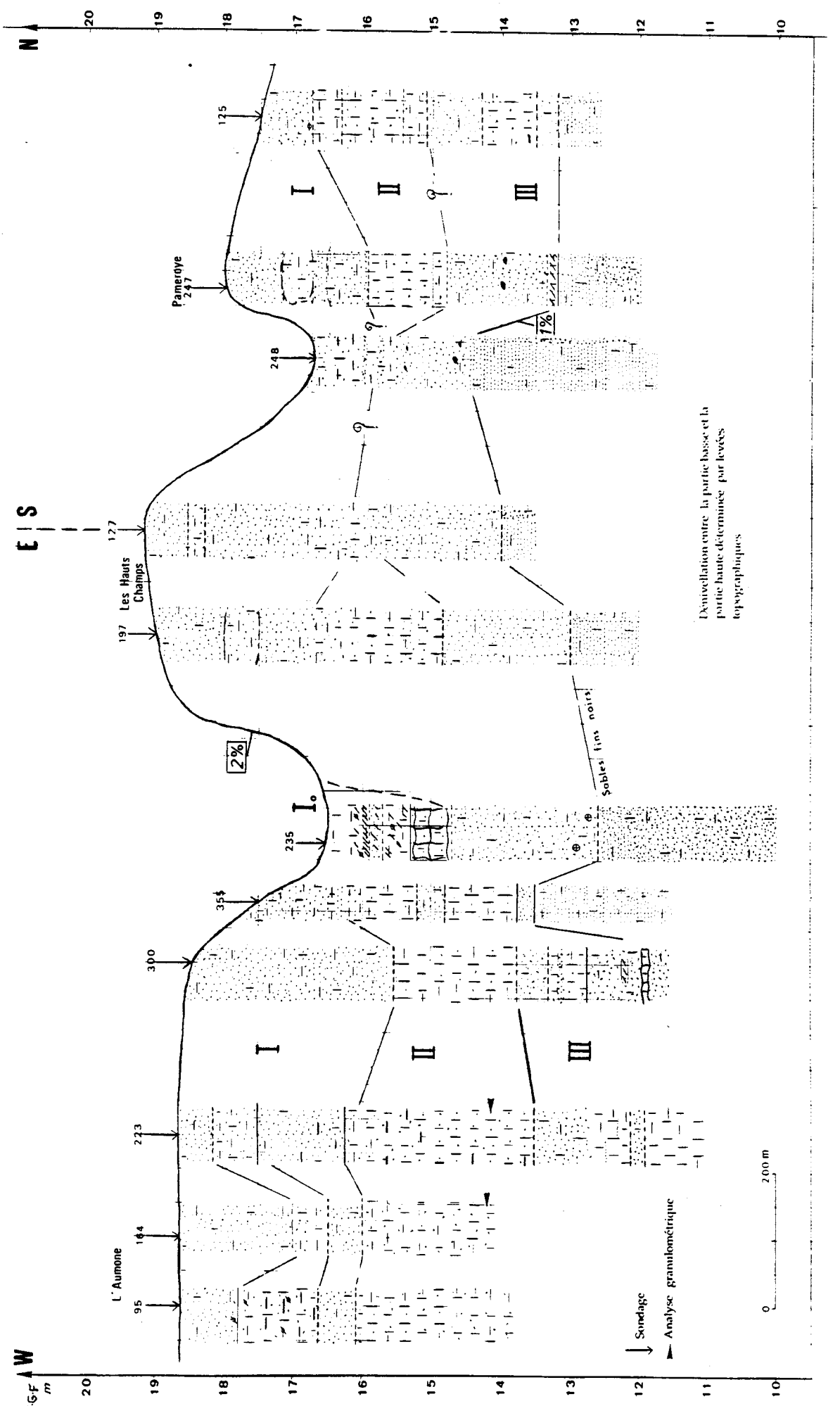


Fig. 50 : Coupe de sondages n° 11 de l'Aumone à la Pameroye.

5.2.3. Coupe n° 11 de l'Aumone à la Pameroye

LOCALISATION

Sur une distance d'environ 1,7 km, la coupe n° 11 de l'Aumone à la Pameroye (fig. 50) traverse successivement trois éminences (l'Aumone, les Hauts-champs, la Pameroye), ainsi que les deux zones d'altitude plus basse qui les séparent. Ces trois éminences font partie d'un ensemble d'éminences très proches les unes des autres, situées à proximité immédiate de Marchiennes, au Nord de la Scarpe canalisée.

LE SUBSTRAT

Faciès et morphologie

Le substrat n'a été atteint que sur approximativement les deux tiers de la coupe, et correspond au faciès des sables fins noirs, reconnu sur plus de 2 m d'épaisseur. Sa surface ondule dans une gamme de pentes qui n'excèdent pas 1 %, sans relation apparente avec la morphologie actuelle.

LES DEPOTS DE COUVERTURE

L'épaisseur des dépôts de couverture est assez variable suivant les secteurs de la coupe : plus de 7 m sur l'éminence de l'Aumone, 4,5 à 6 m sur celles des Hauts-Champs et de la Pameroye, moins de 4 m dans les deux zones dépressionnaires.

Leur nature et leur répartition permettent de différencier quatre termes distincts, notés Io, I, II, III

* Le terme (Io) représente le bilan holocène (limon fluviatile et tourbe), repéré sur 1,5 m au niveau de la zone basse entre les éminences de l'Aumone et des Hauts-Champs (sondage 235).

* Le terme (I) caractérise sur 1 à 3 m d'épaisseur la partie supérieure des éminences. Il s'agit de sables homogènes qui présentent de façon variable (épaisseur et texture) un niveau plus riche en particules fines. Une coupe sur l'éminence des Hauts-Champs réalisée à partir de sondages rapprochés (fig

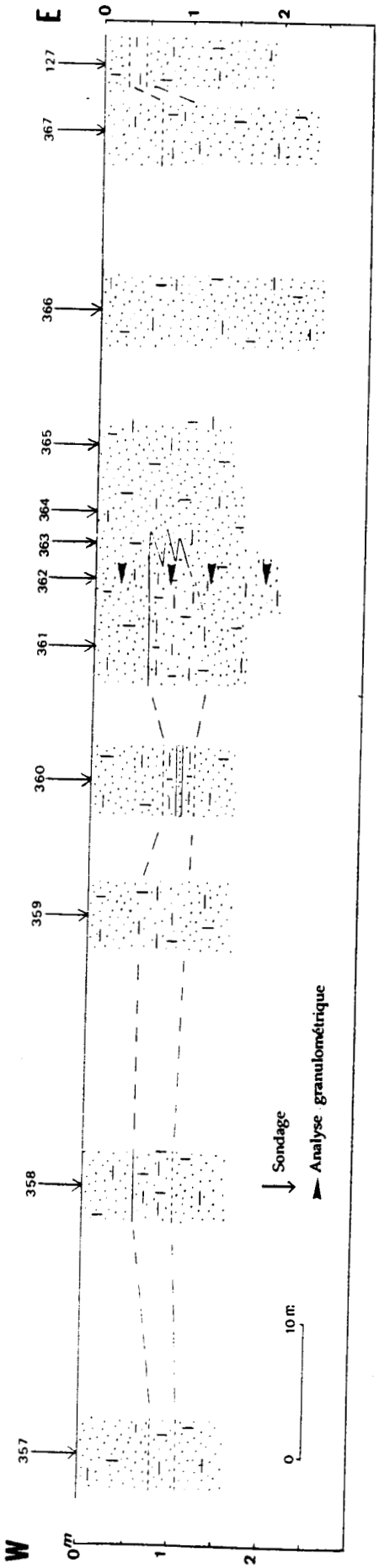


Fig. 51 : Coupe de sondages sur l'éminence des Hauts-Champs.

51), montre nettement à une échelle plus grande des variations analogues de ce niveau. L'examen de courbes granulométriques (fig 52) montre que la fraction sableuse de ce niveau (362 : 0,8 m) présente une même distribution que celle des sables sus et sous-jacents ; la différence provenant essentiellement d'une teneur plus élevée en argile.

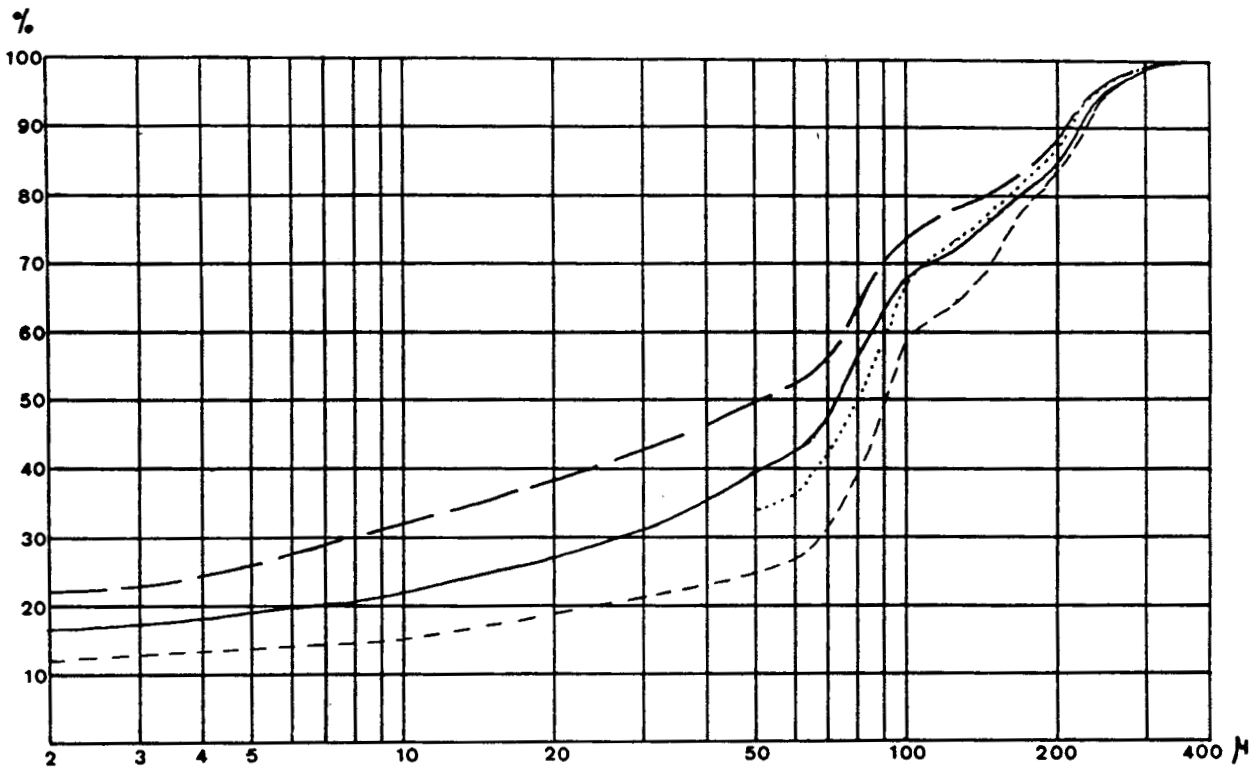


Fig. 52 : Courbes granulométriques cumulatives des sables de la partie supérieure de l'éminence des Hauts Champs (cf. fig. 51).

—— 362 : 0,50 m —— 362 : 0,80 m ---- 362 : 1,50 m
..... 362 : 2 m.

* Le terme (II) est essentiellement limoneux, parfois sur 2,5 m d'épaisseur (sondage 223). Il n'a pas été rencontré au niveau des deux zones dépressionnaires et apparaît moins nettement sur l'éminence des Hauts-Champs.
Les profils de trois sondages hors coupe (fig 53), situés respectivement sur les éminences toutes proches de Marchiennes, l'Elpret et Lansau, montrent la continuité latérale de ce niveau.

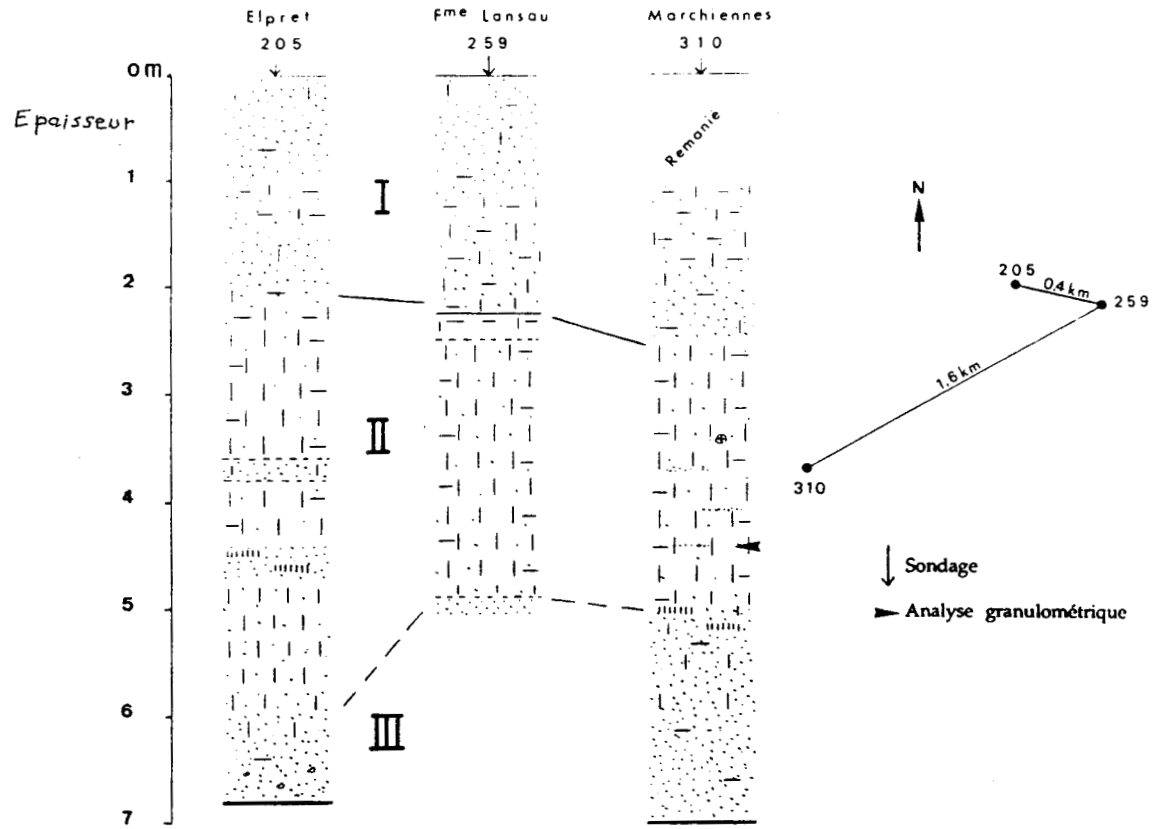


Fig. 53 : Profils de 3 sondages réalisés sur les éminences de Marchiennes, l'Elpret et Lansau.

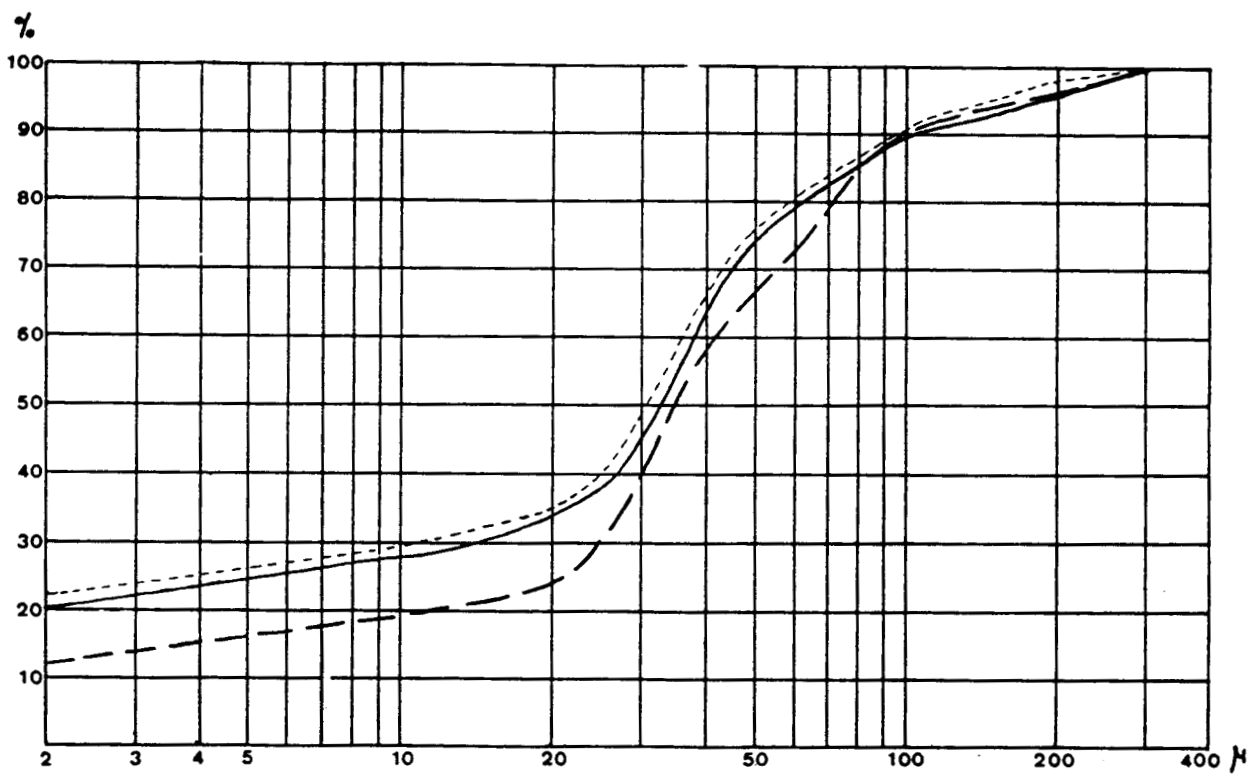


Fig. 54 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts limoneux de la coupe n° 11.

——— 164 : 4,50 m — — 223 : 4,5

et sur l'éminence de Marchiennes :

----310 : 4,60 m (cf. fig. 53).

Ces limons (fig. 54), sont semblables par leur granulométrie, à ceux qui alternent avec les couches sableuses sur le glacis nord, la plaine haute et la plaine basse (cf. coupes 1, 2, 3, 4 et 5). De la même manière, les textures sont limono-sableuses et limono-sablo-argileuses, avec respectivement un taux d'argile de l'ordre de 12 % et 20 % et dans les deux cas, une dominance des limons grossiers sur les limons fins, et des sables fins (< 100 ^{u}) sur les sables plus grossiers.

* Le terme (III) correspond à un bilan plus hétérogène reconnu sur au moins 2 m aux sondages 205 (fig. 53) 223 et 300 (fig. 50). Il s'agit d'alternances de fines couches sableuses (à sables assez fins ou plus grossiers) et limoneuses, avec parfois des lamines sableuses et limoneuses. La présence de matière organique a été repérée au sondage 300 sous la forme d'une tourbe dégradée sur 0,2 m d'épaisseur, et au sondage 247, sous la forme d'un limon humifère de 0,2 m. Le caractère hétérogène de ce terme de base se marque aussi par quelques granules de craie (2 %), en mélange avec un sable assez grossier (base du sondage 205) et par quelques petits silex centimétriques (248 et 247).

A l'issue de cette description, nous proposons trois remarques :

* le terme III, beaucoup plus hétérogène que les termes I et II, témoigne vraisemblablement de conditions de mise en place moins constantes, et peut être corrélé en cela avec le terme III de la coupe précédente.

* La topographie de la surface du terme I sableux nous amène à réintroduire l'hypothèse formulée précédemment (cf coupe n° 1), selon laquelle l'origine des sables résulterait d'une mise en place selon un système dunaire.

* En ce qui concerne l'absence du terme II dans les deux zones dépressionnaires, l'hypothèse d'une phase érosive pré-holocène peut être avancée.

5.2.4. Coupe N° 12 de la Ferme de la Motte

LOCALISATION

La coupe n° 12 de Marchiennes (fig. 55) s'étend du Sud-Est vers le Nord-Ouest, sur une distance de 300 m, depuis le sommet de l'éminence de même nom, jusque dans la zone basse située à 2,1 m en contrebas.

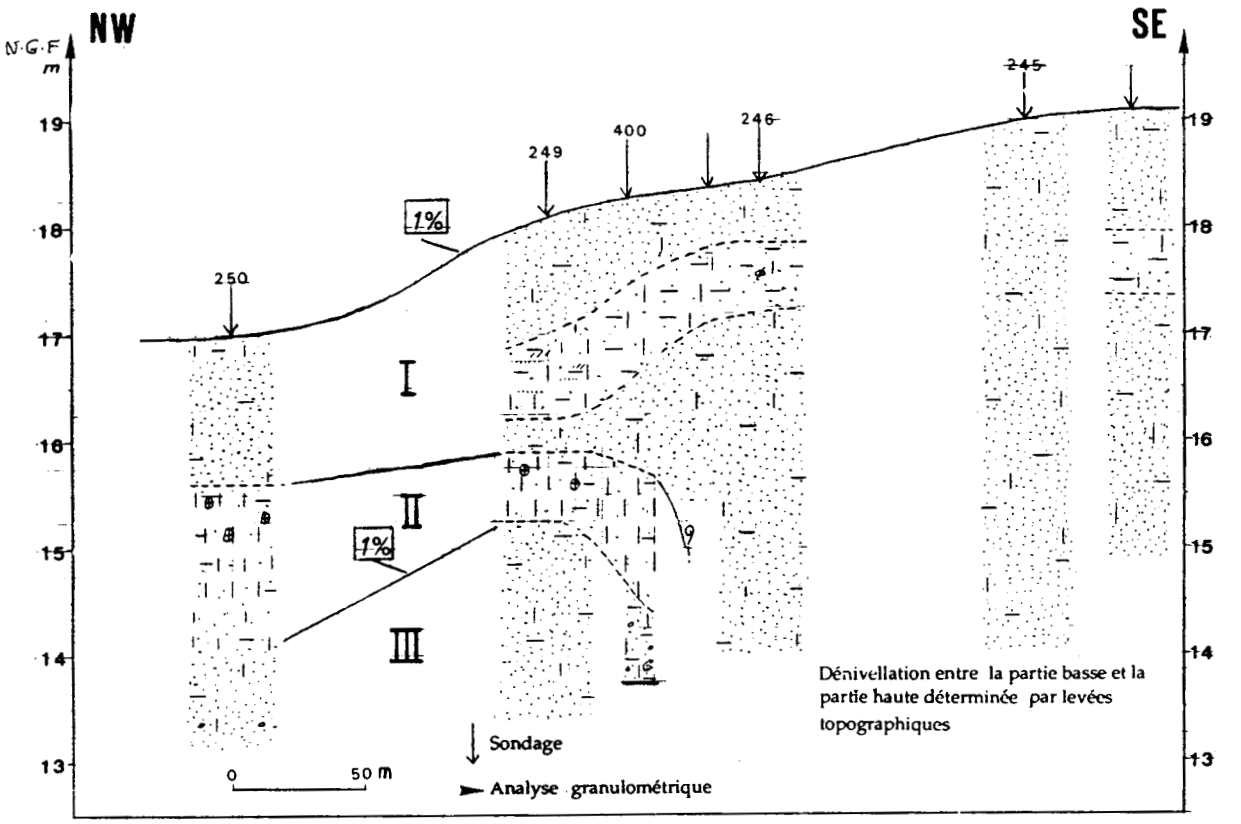


Fig. 55 : Coupe de sondage n° 12 de la Ferme de la Motte.

LE SUBSTRAT

Le caractère de boulance du matériau en profondeur a fortement entravé la poursuite des sondages jusqu'au substrat, hormis au sondage 400.

LES DEPOTS DE COUVERTURE

Leur nature et leur répartition permettent de différencier trois termes distincts, notés I, II et III.

* Le terme supérieur (I) est un sable jaune brun non calcaire, de plus de 5 m sur l'éminence et de 1,5 m dans la partie basse. Vers le haut des profils (entre 1 m et 2 m), nous retrouvons, de façon discontinue, le niveau plus riche en particules fines.

* Le terme moyen (II) est un limon légérement sableux pouvant renfermer de fins lits sableux et quelques résidus de matière organique (taches humifères et restes de racines peu décomposées).

* Le terme inférieur (III) est un sable avec quelques petits granules de craie (2 à 3 mm) à la base (sondage 250), qui semble passer latéralement (sondage 400) à un limon-argilo-sableux avec quelques petits morceaux gréseux (1 cm) et granules de craie (2 à 5 mm).

On notera que la disparition du terme II sous les sables de la partie haute de l'éminence (sondages 246 et 245), montre qu'il y a en inversion de relief à l'emplacement de l'éminence.

5.2.5. Coupes N° 13 de Wandignies-Hamages

LOCALISATION

La coupe n° 13 de Wandignies-Hamages (fig. 56) s'étend du Nord au Sud, sur une distance de 110 m, depuis la partie haute de l'éminence de même nom, jusque dans la zone basse à 1,60 m en contrebas. Cette éminence à allongement ouest-est, est situé à environ 2 km à l'Est de Marchiennes, et à 200 m au Sud de la Scarpe canalisée.

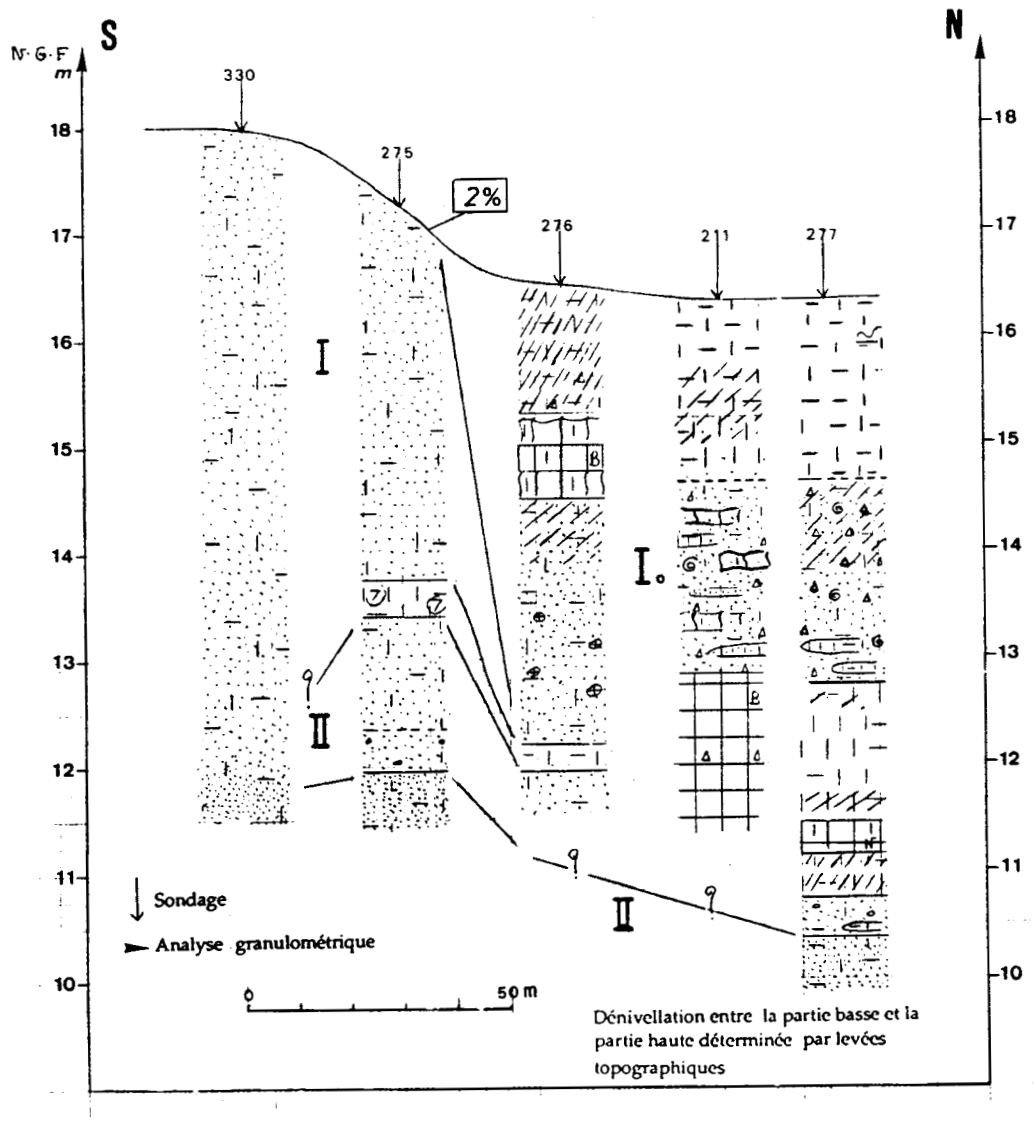


Fig. 56 : Coupe de sondage n° 13 de Wandignies Hamage.

LE SUBSTRAT

Faciès et morphologie

Le substrat reconnu aux sondages 275 et 277, correspond au faciès des sables fins noirs.

LES DEPOTS DE COUVERTURE

L'épaisseur totale des dépôts de couverture avoisine 6 m sur toute la longueur de la coupe.

Les dépôts de l'éminence se différencient de façon franche de ceux de la zone basse.

Sur l'éminence, il s'agit d'un sable assez franc et homogène (terme I). Contrairement aux autres éminences décrites précédemment, nous n'avons pas retrouvé de niveau enrichi en particules fines dans sa partie sommitale.

Dans la zone basse, les dépôts rendent compte de l'omniprésence de matière organique sous la forme de tourbes plus ou moins pures, de sables et de limons plus ou moins humifères (terme Io).

- Le niveau supérieur d'environ 1,50 m d'épaisseur, est un limon plus ou moins argileux et humifère.
- Le niveau moyen, d'environ 2 m d'épaisseur, est plus hétérogène, avec des alternances de sables coquillers, de limons plus ou moins sableux et parfois de tourbes.
- Le niveau inférieur, d'environ 2 m d'épaisseur, comprend une tourbe brune à noire , riche en coquilles et en bois vers la base, parfois associée à un dépôt limoneux.

Sous les deux termes I et Io, un complexe de base (terme II) inégalement présent, peut présenter de haut en bas la succession suivante :

- un limon calcaire de teinte crème, d'environ 0,30 m d'épaisseur (sondages 276 - 275),
- un sable assez fin, (sondages 276 - 275),

- un sable assez pur, plus grossiers, épais de 0,50 m environ, et contenant 5 à 10 % de granules de craie de forme arrondie et de taille millimétrique (sondages 275 et 277).

En conclusion, les dépôts de la partie basse rendent compte de l'importance du bilan de l'Holocène, et témoigne notamment du hiatus sédimentaire du Pleistocène au-dessus du substrat des sables fins noirs.

5.2.6. Coupe N° 14 de la Ferme Despinois

LOCALISATION

La coupe n° 14 de la Ferme Despinois (fig. 57) s'étend d'Ouest en Est, sur une distance de 800 m, depuis le sommet de l'éminence de même nom, jusque dans la zone basse à 1,70 m en contrebas.

Cette éminence à allongement Sud-Ouest-Nord-Est est située à environ 1,50 km au Sud-Ouest de Marchiennes, et longe la rive droite de la Scarpe canalisée.

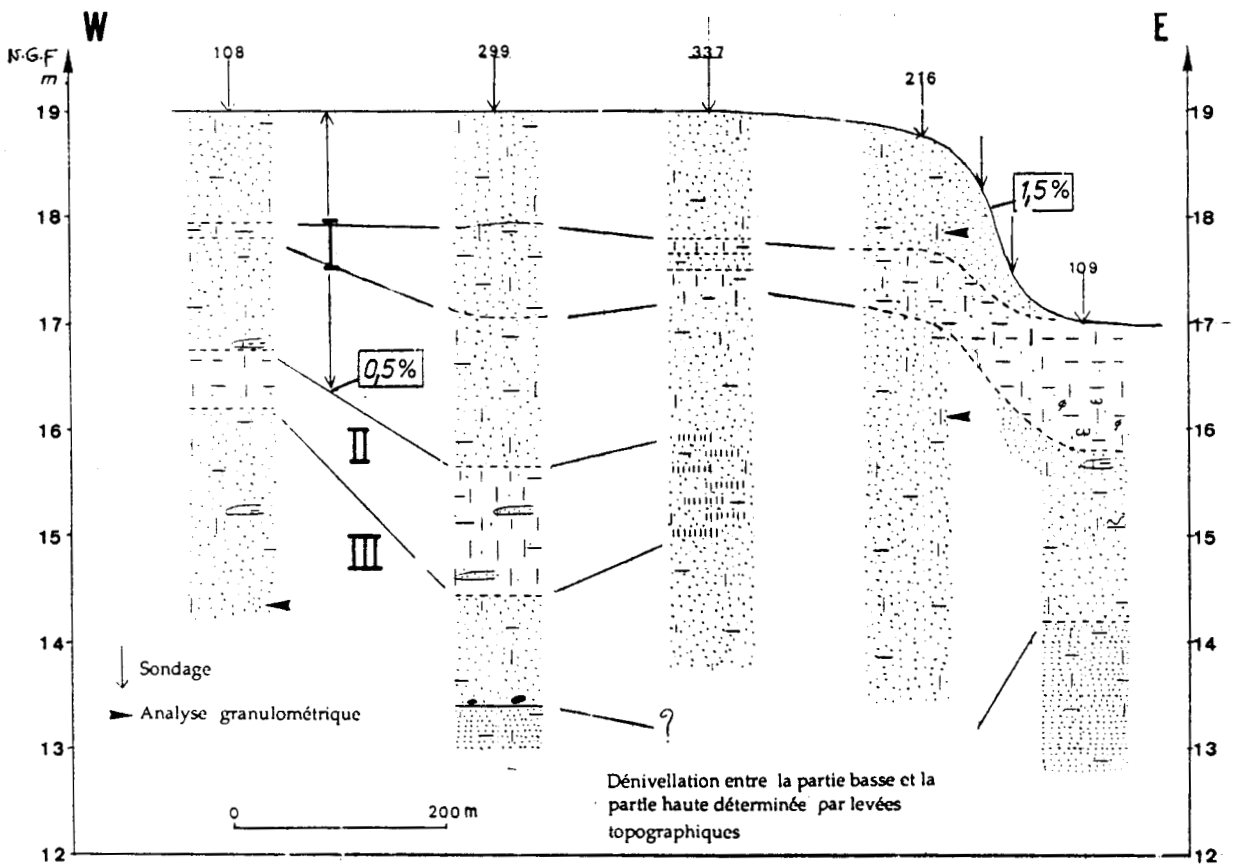


Fig. 57 : Coupe de sondages n° 14 de la Ferme Despinois.

LE SUBSTRAT

Faciès et Morphologie

Le substrat est toujours représenté par les sables fins noirs. Les deux sondages qui l'ont atteint (299 et 109)

permettent d'estimer que sa surface est sub-horizontale, donc sans relation avec la topographie actuelle.

LES DEPOTS DE COUVERTURE

Sur l'éminence, trois termes sont distingués.

* Le terme supérieur (I) est essentiellement sableux, et montre dans sa partie supérieure un niveau plus riche en particules fines. Ce niveau est plus ou moins épais (0,20 m à 0,80 m), et se caractérise par une texture variable (sable argilo-limoneux, limon sablo-argileux, limon argilo-sableux). Il peut par ailleurs correspondre à la superposition de plusieurs fines couches (sondage 337).

Au-dessus et en dessous de ce niveau, au sondage n° 216, les sables sont apparus d'une homogénéité assez remarquable (fig 58). Comme pour les sables des éminences de la Grande Partie (cf coupe n° 8, fig 45) et de Warlaing (cf coupe n° 10, fig 48), nous retrouvons un meilleur triage de la fraction 50 µ-100 µ.

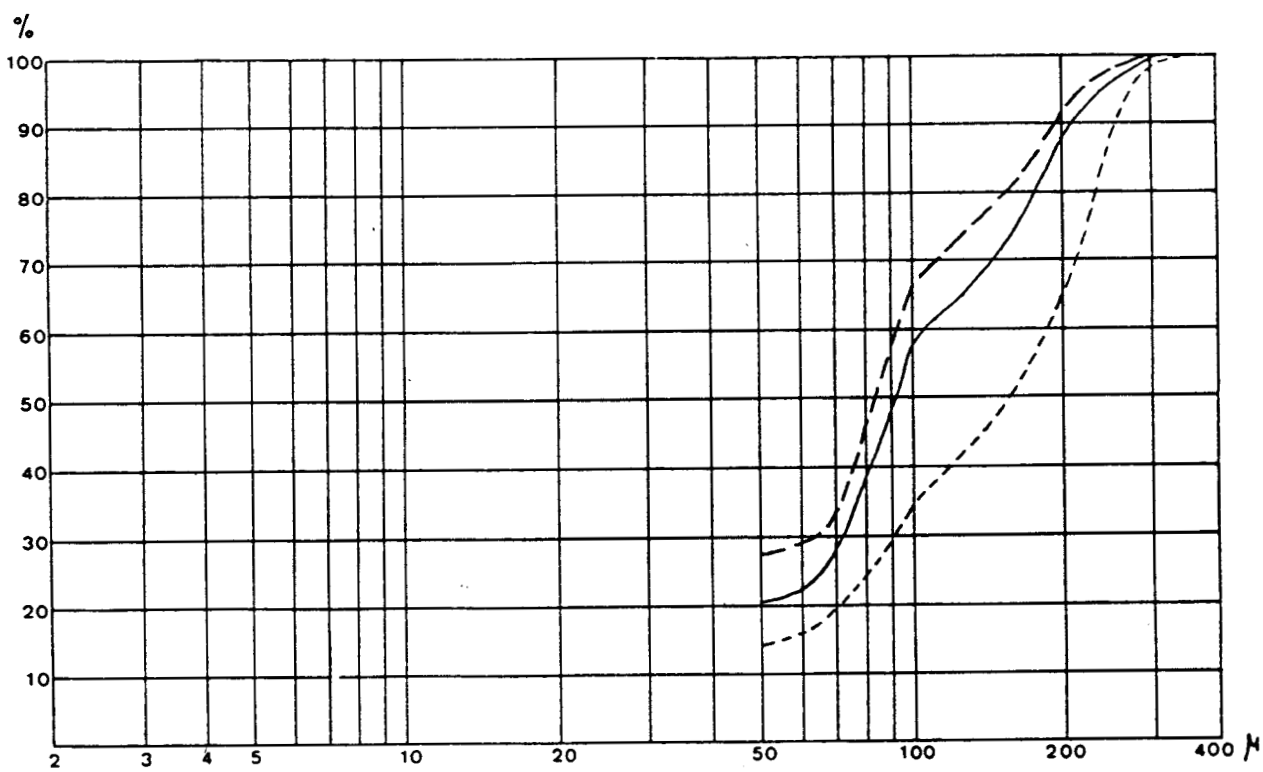


Fig. 58 : Courbes granulométriques cumulatives de sables de l'éminence de la Ferme Despinois (coupe n° 14).

---- 108 : 4,6 m —— 216 : 1 m — — 216 : 2,70 m

* Le terme moyen (II) est présent de façon discontinue sur moins de 1 m d'épaisseur, sous la forme de limon argileux, de limon à fins litages sableux ou de sables et de limons finement lités.

* Le terme inférieur (III), est essentiellement sableux avec parfois quelques petits silex à sa base. Une granulométrie (fig 58, 108 :4,6 m) montre que les sables sont moins bien triés que ceux du terme I, et contiennent une proportion plus élevée de sables de plus de 200 μ.

Dans la zone basse, un dépôt à texture fine (argile limoneuse à limon argilo-sableux) apparaît dès la surface, sur environ 1 m d'épaisseur. En-dessous, un sable homogène est présent sur 1,50 m d'épaisseur.
L'étude du contact avec les dépôts de l'éminence indique manifestement qu'il existe une continuité entre le dépôt limono-argilo-sableux de la partie basse et le niveau enrichi en particules fines de l'éminence intercalée dans le terme I. Quant à l'argile limoneuse de surface, elle résulte vraisemblablement d'une phase de dépôt postérieure à celle du terme I sableux de l'éminence. En ce qui concerne les dépôts sableux de la partie basse, nous manquons d'éléments pour les rattacher soit au terme I, soit au terme II.

5.2.7. Coupe N° 15 de Prédille à Vred

LOCALISATION

Sur une distance de 1,2 km, la coupe n° 15 de Prédille à Vred (fig 59) traverse d'Ouest en Est les deux éminences de Prédille et de Vred, ainsi que la zone d'altitude plus basse qui les sépare sur une largeur de 200 m environ.
Ces deux éminences sont situées à environ 4 km au Sud-Ouest de Marchiennes, celle de Vred venant jouxter la Scarpe canalisée.

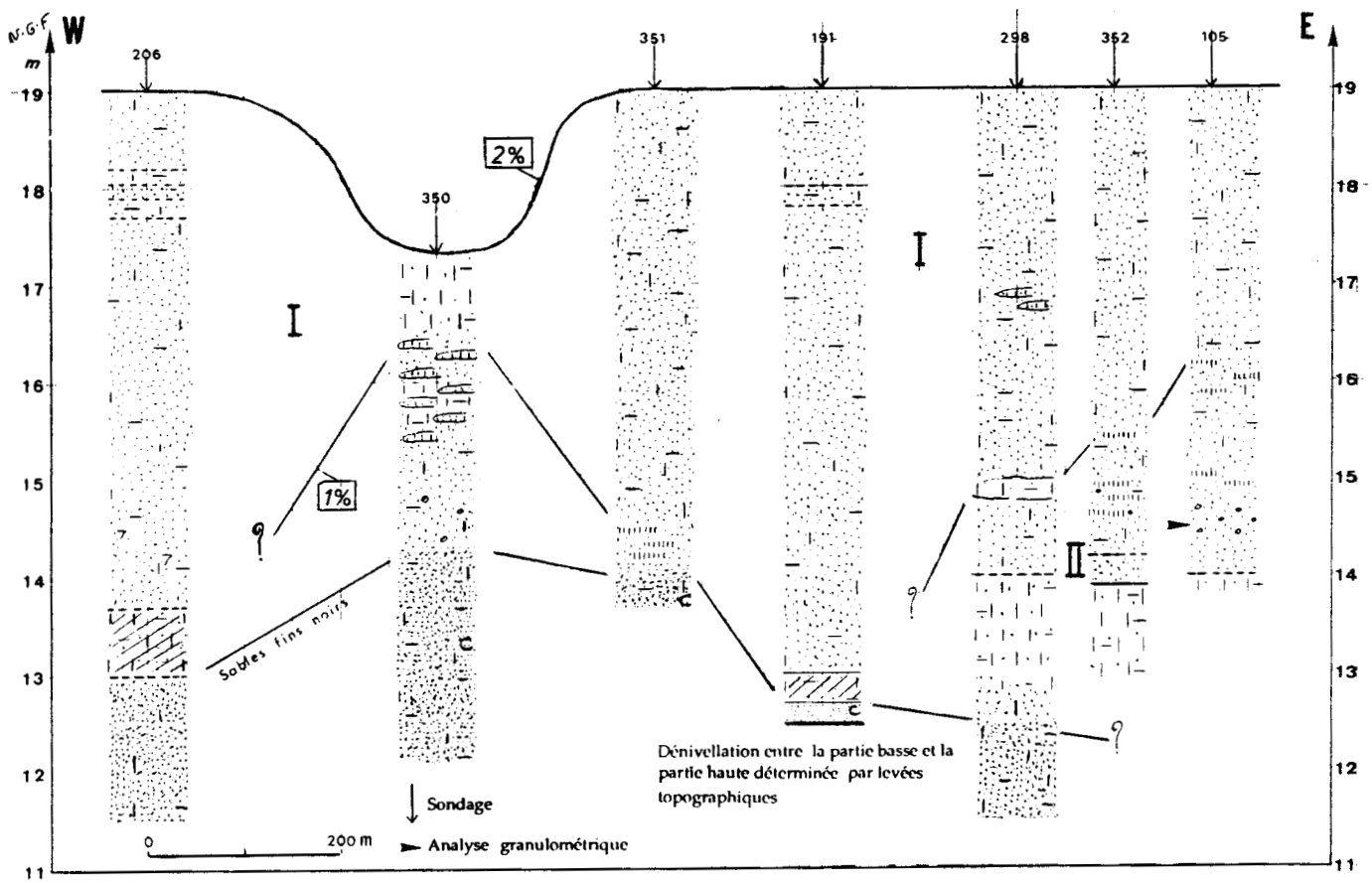


Fig. 59 : Coupe de sondage n° 15 de Prédille à Vred.

LE SUBSTRAT

Le substrat correspond au faciès des sables fins noirs. Sa surface est très mollement ondulée, selon des pentes qui n'excèdent guère 0,5 %. Le sondage n° 192 (fig. 60), réalisé au

pied du bord nord de l'éminence, permet néanmoins d'estimer une pente de l'ordre de 2,5 %.

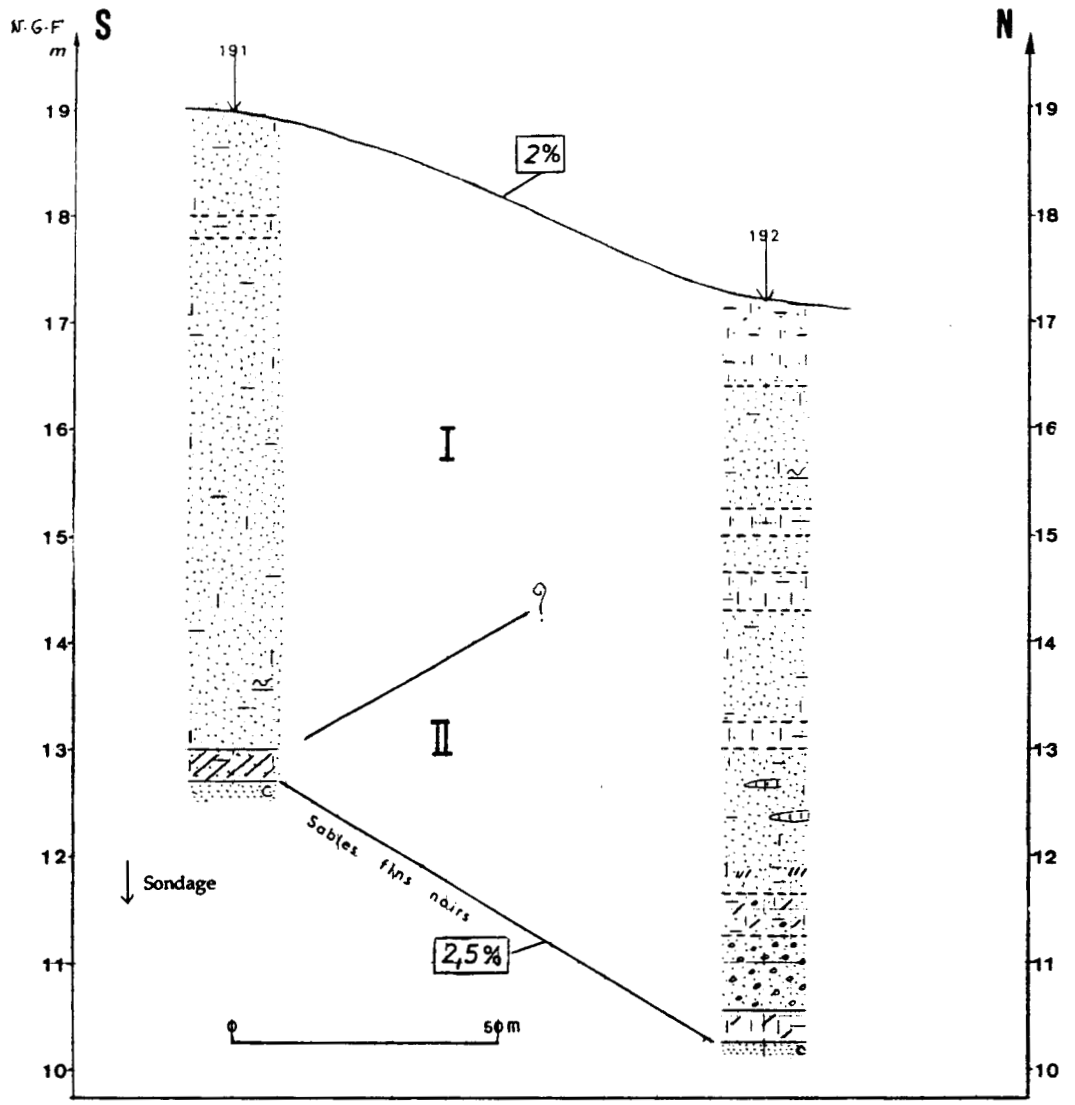


Fig. 60 : Coupe de sondages n° 15bis sur Vred.

LES DEPOTS DE COUVERTURE

Sur l'éminence, deux termes sont distingués.

* Le terme (I) est un sable homogène de 2,5 à 6 m d'épaisseur. Contrairement à la plupart des éminences décrites précédemment, le niveau légèrement enrichi en particules fines n'apparait que de façon fugace.

* Le terme (II) correspond à un bilan sédimentaire variable. Il peut s'agir d'un limon plus ou moins sableux et humifère de teinte brun foncé à noire, et épais de 0,3 à 0,7 m

(sondage 191 et 206). Les autres sondages indiquent des sables à fins litages limoneux, des sables assez grossiers (44 % des grains de la fraction sableuse de taille supérieure à 200 µ) parfois en mélange avec quelques granules de craie de taille millimétrique, et un limon légèrement sableux vers la base.

Dans la zone basse, les sondages 350 et 192 (cf coupe n° 15 bis : fig 60) rendent compte d'une sédimentation à dominante sableuse, dans laquelle s'intercalent des niveaux limoneux, d'épaisseur décimétrique à centimétrique. Vers la base, les sables renferment des granules de craie (jusqu'à 20 % : sondage 192) et peuvent être associés à de fins niveaux limoneux humifères (sondage 192).

En conclusion, les dépôts des zones dépressionnaires peuvent être corrélés avec le terme II de l'éminence. Une nouvelle fois, comme nous l'avions noté pour la coupe n° 12, la mise en place des sables de l'éminence a occasionné une inversion du relief antérieur.

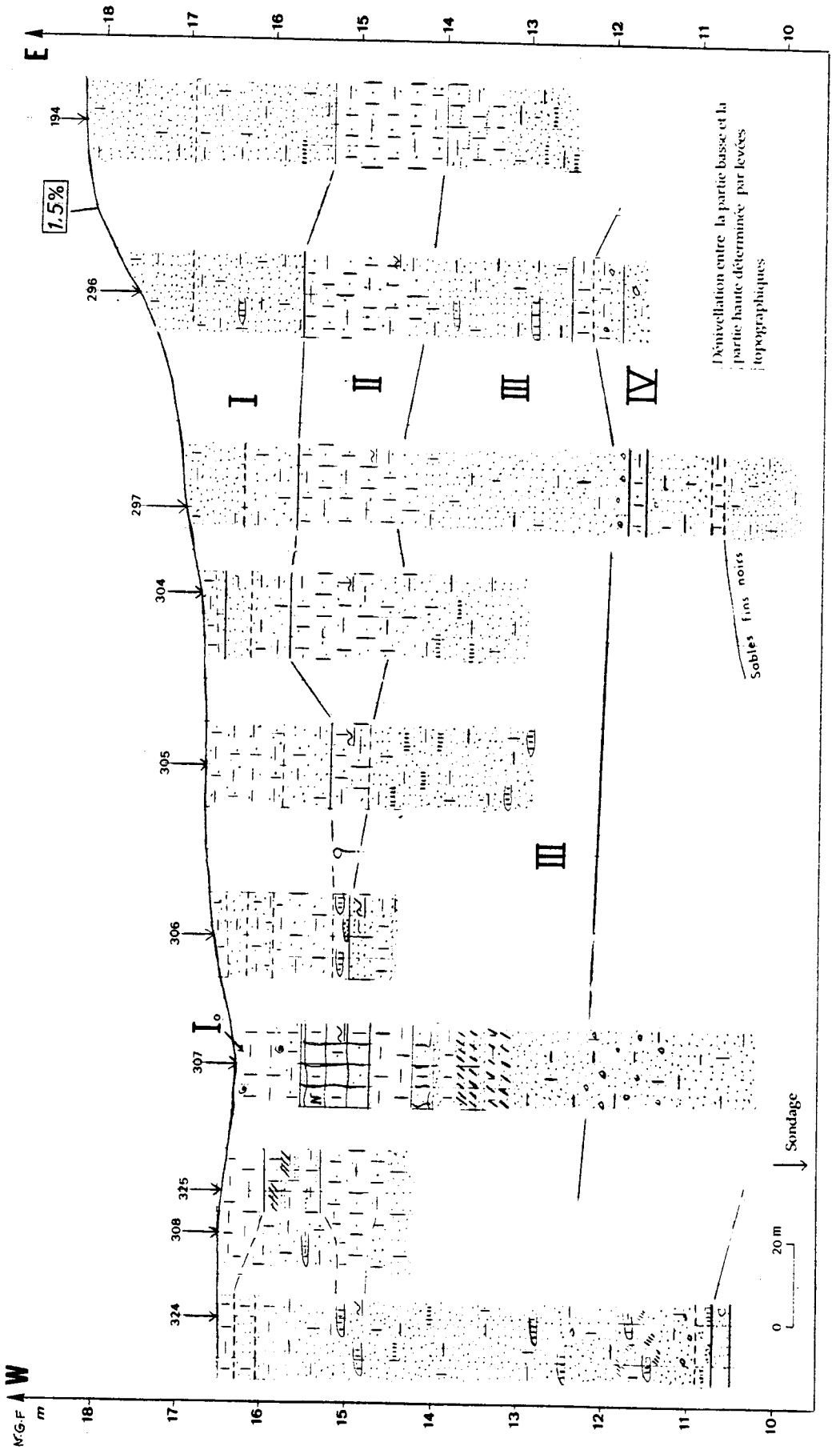


Fig. 61 : Coupe de sondages n° 16 du Pont du Châtelet.

5.2.8. Coupe N° 16 du Pont de Câtelet

LOCALISATION :

La coupe n° 16 du Pont du Câtelet (fig 61), s'étend d'Est en Ouest sur 280 m, depuis la partie haute de l'éminence de même nom, jusque la terminaison est du Marais des Six Villes, à 1,7 m en contrebas.

Cette éminence, à léger allongement nord-sud, est située au Nord de la Scarpe, à environ 5 km à l'Ouest de Marchiennes, et à proximité immédiate de la rupture de pente qui annonce la plaine haute.

LE SUBSTRAT :

Le substrat reconnu aux sondage 324 et 297 s'apparente au faciès des sables fins noirs.

LES DEPOTS DE COUVERTURE

Sur l'éminence, ainsi que sur environ une centaine de mètres dans la partie basse, quatre termes distincts (notés I, II, III et IV) sont distingués, sur une épaisseur totale de 5 à 6 m.

* Le terme (I) est un sable assez homogène dont l'épaisseur diminue progressivement depuis le sommet de l'éminence (3 m au sondage 194) jusqu'à son pied (0,5 m au sondage 304).

* Le terme (II) est un limon homogène légèrement sableux (limon-sablo-argileux) épais d'environ 1 m et qui semble disparaitre dans la zone basse selon une varation latérale de faciès. Si le contact avec les sables sus-jacents (terme I) est franc, ce limon devient de plus en plus sableux (à sables fins) vers le bas et renferme parfois des lamines sableuses (sondage 194).

* Le terme (III) est un sable fin de 1 à 2 m d'épaisseur qui renferme de façon discontinue de fins litages limoneux millimétriques à centimétriques.

* Le terme (IV) est un sable d'environ 1 m d'épaisseur qui contient de façon discontinue des granules de craie de taille millimétrique (moins de 20 %), et dans lequel s'intercalent quelques passées limoneuses centimétriques à décimétriques.

Dans la zone basse, nous retrouvons en profondeur la continuité des termes III et IV. Les dépôts sus-jacents se différencient par contre des termes I et II de l'éminence. Il s'agit d'alternances complexes de couches de texture variable (sable argilo-limoneux, limon argilo-sableux, argile sableuse) sur 1,5 m d'épaisseur en moyenne. Le contact avec les dépôts de l'éminence montre assez nettement qu'ils sont recouverts par le terme I sableux. Localement (sondage 307) des limons argileux riches en coquilles d'eau douce, des tourbes et des sables humifères témoignent du bilan holocène (terme Io).

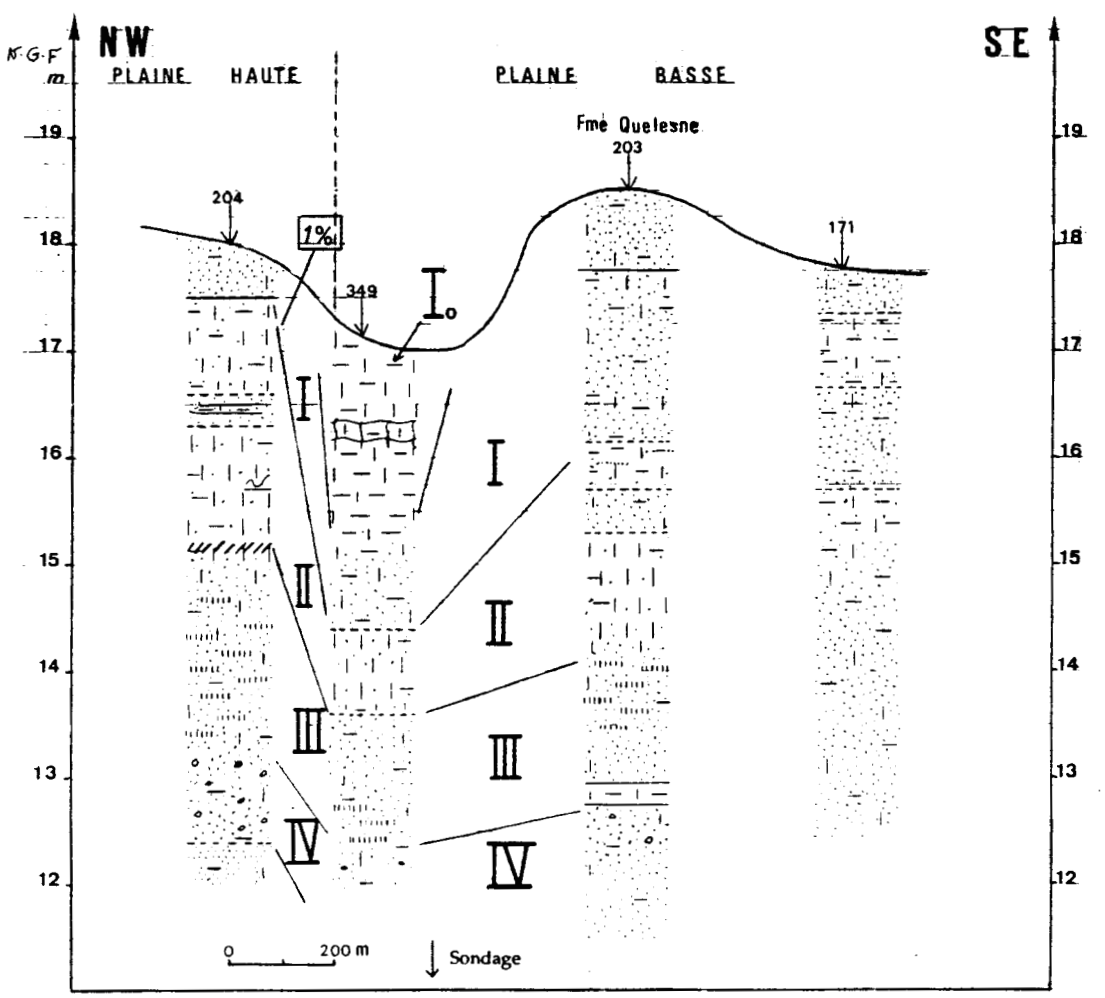


Fig. 62 : Coupe de sondages n° 16bis de la Ferme Queslène.

Le coupe 16 bis (fig 62) réalisée à proximité de la coupe n° 16, depuis l'éminence de la Ferme Queslène jusque sur la plaine haute, permet de retrouver les différents termes décrits précédemment (Io, I, II, III, IV). L'intérêt de cette coupe porte sur deux points essentiels :

* Les dépôts de la zone basse (sondage 349) ne se différencient de ceux de l'éminence que par une sédimentation terminale (terme Io) plus fine (limon et argile limoneuse) et tourbeuse sur 1,5 m d'épaisseur.

* La séquence sédimentaire de l'extrémité sud de la plaine haute (sondage 204), analogue à celle de l'éminence, et pour grande partie à celle de la zone basse (sondage 349), apporte une preuve supplémentaire selon laquelle la plaine basse n'aurait pas été le siège d'une sédimentation fondamentalement différente de celle des zones d'altitude plus élevée durant la période qui a précédé la mise en place de la chape sableuse (terme I) des éminences.

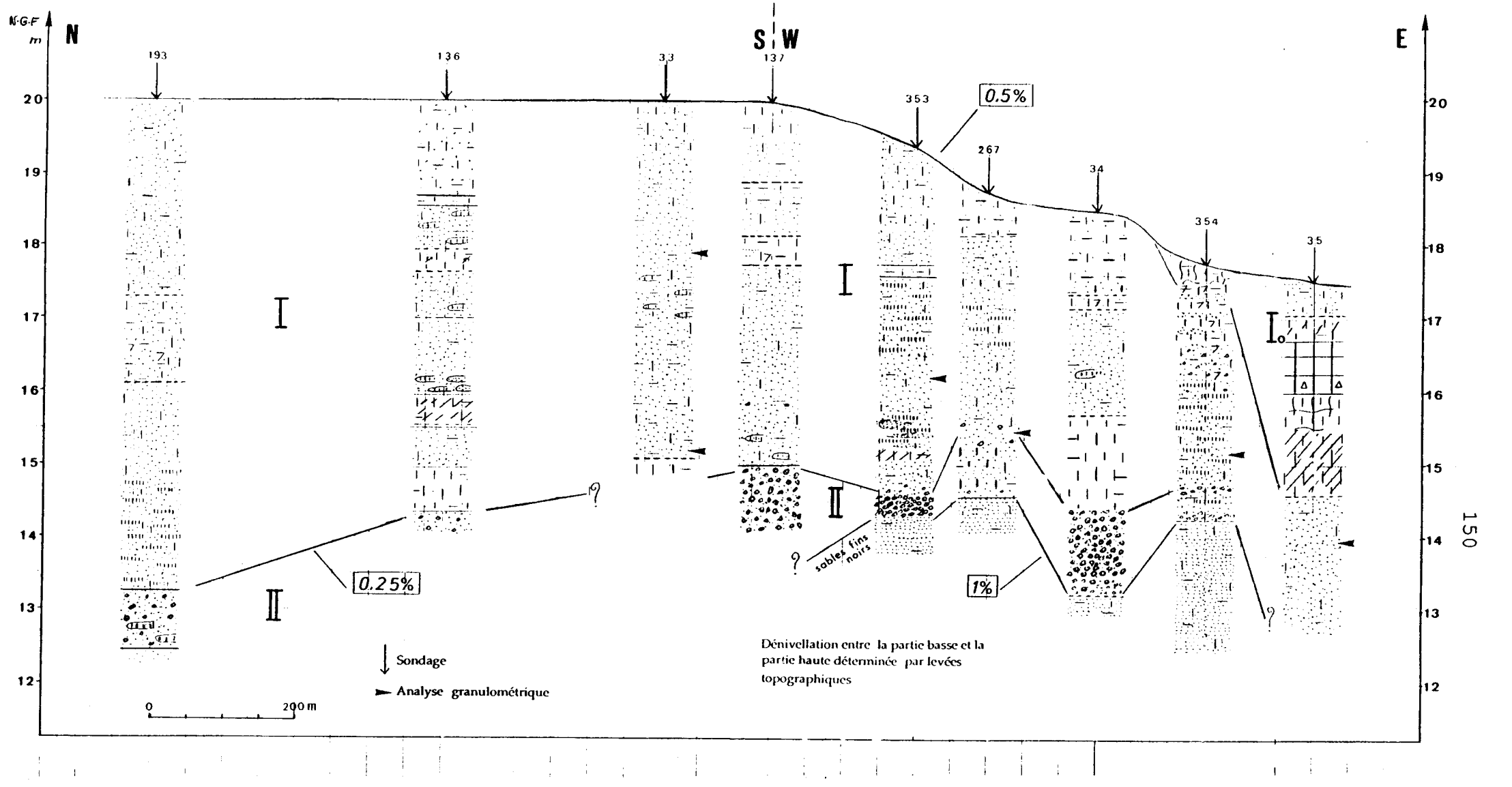


Fig. 63 : Coupe de sondage n° 17 de Anhiers.

5.2.9. Coupe N° 17 de Anhiers

LOCALISATION :

La coupe n° 17 de Anhiers (fig 63), d'une longueur de 1700 m, s'étend sur l'éminence de même nom selon une orientation nord-sud, recoupe le flanc est de celle-ci selon une orientation ouest-est et se termine dans la zone basse (Marais de Anhiers) à 2 m en contrebas.

Cette éminence à allongement nord-sud, est située à l'extrémité ouest de la plaine basse, à environ 9 km de Marchiennes, et jouxte par son bord sud la Scarpe canalisée.

LE SUBSTRAT

Le substrat n'a été atteint que sur le flanc de l'éminence sous le faciès des sables fins noirs (cote moyenne de + 14 m). Si la pente de sa surface n'est pas apparue supérieure à 1 %, l'entrée dans la partie basse (sondage 35), correspond semble-t-il à une valeur plus élevée. Les données des coupes n° 5, 15 et 16, indiquent le substrat dans cette partie de la plaine basse à des cotes comprises entre + 10,5 m et + 13 m, ce qui permet d'estimer un "plongement" maximum de l'ordre de 2 %.

LES DEPOTS DE COUVERTURE

La nature et la répartition des dépôts mettent en évidence d'importantes variations de faciès qui tranchent assez nettement avec les superpositions relevées sur les éminences précédemment décrites.
Trois termes distincts peuvent néanmoins être distingués :

* Le terme (Io) est rencontré dans la partie basse sur environ 2,5 m d'épaisseur. Il s'agit de tourbe et de limons humifères.

* Le terme (I) caractérise la quasi totalité des dépôts de l'éminence et de son flanc est. La sédimentation à dominante sableuse est fréquemment contaminée en limons. En surface il s'agit de limon sableux et de sable argilo-limoneux sur 1 m d'épaisseur en moyenne. En profondeur, les sables renferment en

proportion variable des lits limoneux décimétriques à centimétriques. Des sables finement lités caractérisent particulièrement le flanc de l'éminence.

* Le terme (II) est un sable à granules de craie, dont l'épaisseur (jusque 1 m), le pourcentage en granules (jusqu'à 80 %), et la continuité, sont ici assez remarquables. La taille de ces éléments grossiers reste néanmoins faible, (rarement de plus de 0,5 cm).

L'examen de courbes granulométriques d'échantillons sableux (fig 64) montre une fraction sableuse comprise entre 60 et 80 %. Sa distribution, parfois régulière entre 50 μ et 315 μ (fig 64, 33 : 2 m et 4,6 m, 267 : 3,2 m), montre aussi une dominance de la fraction fine inférieure à 100 μ (plus de 80 %). Cette granulométrie caractérise particulièrement les sables finement lités (fig 64, 353 : 3 m, 354 : 2,5 m). Un échantillon prélevé dans la partie basse (fig 64, 35 : 3,5 m) montre une forme de courbe différente, avec une branche redressée entre 80 μ et 163 μ et la quasi-absence de grains supérieurs à 163 μ.

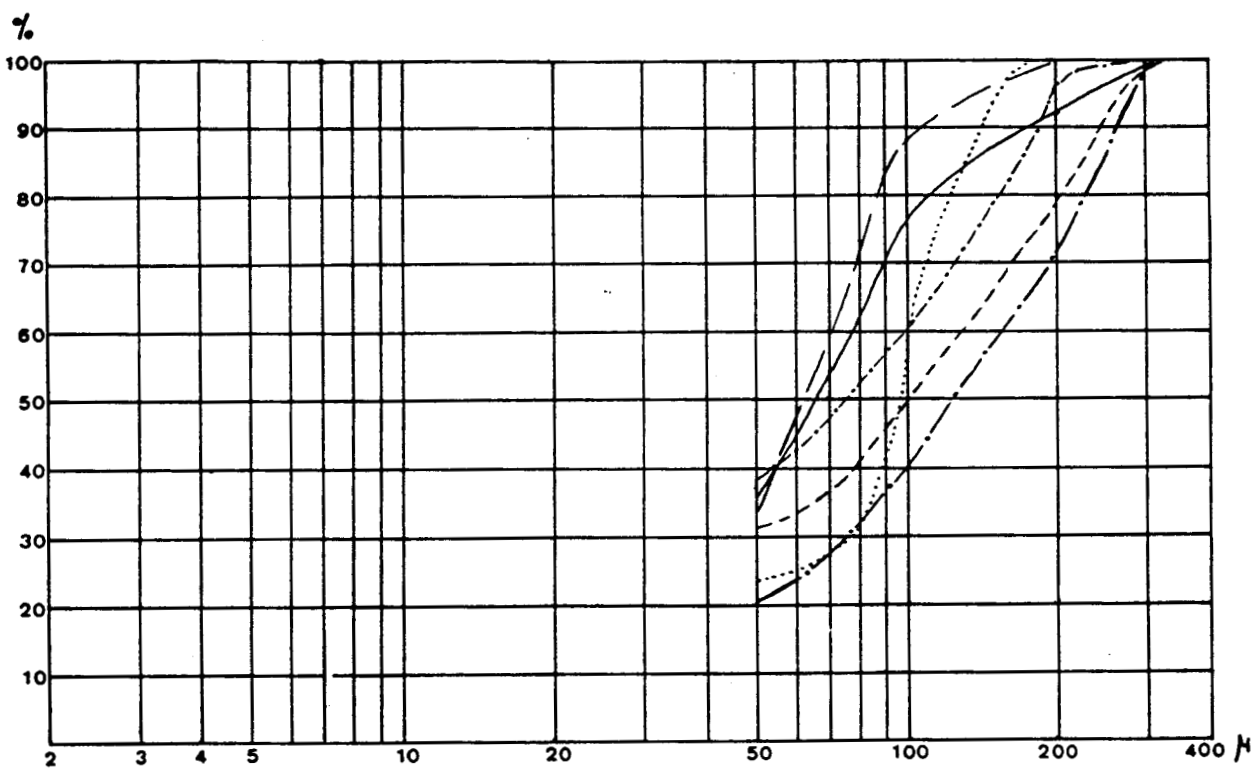


Fig. 64 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts sableux de la coupe n° 17

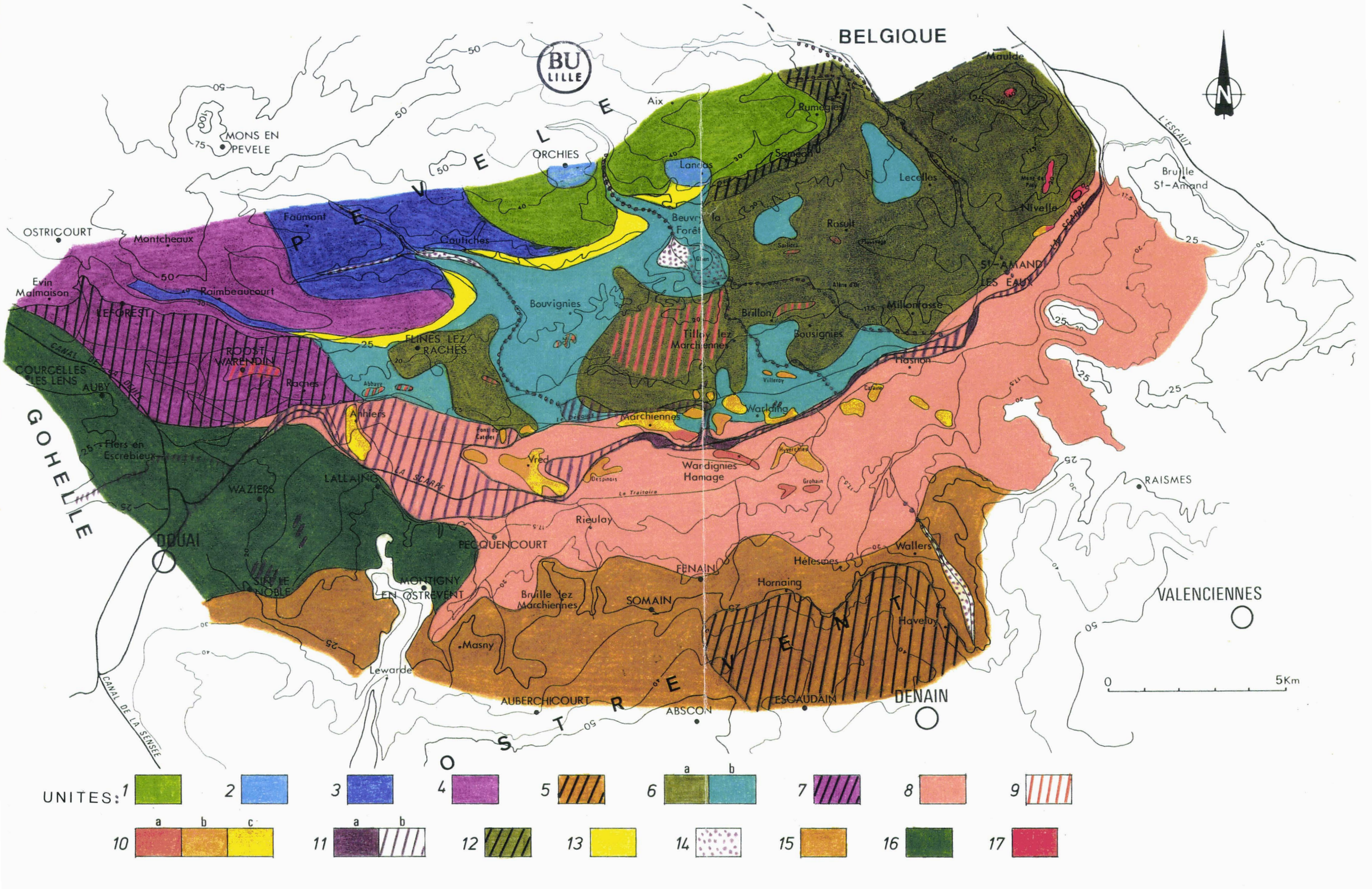
—·— 33 : 2 m -·-·- 33 : 4,60 m ····· 35 : 3,50 m
---- 267 : 3 m —— 353 : 3 m — — 354 : 2,50 m

En conclusion, la position stratigraphique des sables à granules de craie directement au-dessus de substrat, permet de les corréler avec ceux décrits aux coupes n° 6 et 16. Ce niveau précise l'existence d'une action fluviatile somme toute modérée dans la partie axiale de la plaine, qui a précédé la mise en place des autres dépôts.

CHAPITRE VI

ANALYSE SEQUENTIELLE DES DEPOTS : CARACTERISATION D'UNITES GEOMORPHO-SEDIMENTAIRES

Fig. 65 : Carte à 1/100000 des séquences sédimentaires typiques (unités géomorpho -sédimentaires) des formations superficielles, de la Plaine de la Scarpe et de ses bordures.



La coordination entre les différents ensembles morpho-sédimentaires définis lors de la description des coupes de sondages, et les données des sondages intercalaires, permettent de dégager 17 unités géomorpho-sédimentaires majeures, qui caractérisent la plaine et ses bordures avec la Gohelle, le Pévèle et l'Ostrevent (fig.65). Cette synthèse, en terme d'analyse séquentielle, reste avant tout descriptive et constitue une démarche préalable à l'étude plus approfondie des différents dépôts ou faciés caractéristiques.

6.1.. LES UNITES DES VERSANTS

UNITE 1

Localisation : Bordure sud-est du Pévèle, depuis les environs de Coutiches jusque Rumégies.
Coupes de référence : N° 1 et 2 :ensemble A.
Epaisseur de la couverture : Supérieure à 6 m
Substrat :Argile d'Orchies de l'Yprésien ou sables d'Ostricourt du Landénien (d'après les données de sondages profonds du BRGM), non atteints par nos propres sondages.

DESCRIPTION (de haut en bas) :

Terme I :
Epaisseur : 1 à 2 m
Nature : Loess typique (1) non calcaire.

Terme II :
Epaisseur : 0,2 à 0,5 m
Nature : Couches sableuses, sablo-argileuses ou limono-argilo sableuses discontinues et non calcaires

Terme III :
Epaisseur : Reconnu sur 2 à 3 m
Nature : Loess homogène non calcaire
A l'Ouest d'Orchies, on assiste à une diminution de son homogénéité en profondeur, qui se manifeste par l'intercalation de couches plus argileuses (limon argileux à argile limoneuse)

Terme IV
Epaisseur : Reconnu sur moins de 1 m
Nature : Loess à fins litages sableux (millimétriques à centimétrique)

(1) *Cette appellation est retenue en raison de leur granulométrie et de l'absence de litage apparent (M. Jamagne, J.P. Lautridou, J. Sommé : 1981).*

UNITE 2

Localisation : Localement sur la bordure sud-est du Pévèle (Landas et Orchies).
Coupes de référence : N° 4 bis : ensemble A.
Epaisseur de la couverture : Inférieure à 2 m.
Substrat : Argile d'Orchies de l'Yprésien

DESCRIPTION (de haut en bas) :

Terme I :
Epaisseur : Moins de 1 m
Nature : Loess typique non calcaire

Terme II :
Epaisseur : 0,3 à 1 m.
Nature : Limon argileux à argile limoneuse non calcaire, devenant de plus en plus compact et de plus en plus argileux vers le bas.

UNITE 3

Localisation : Bordure sud-ouest du Pévèle, sur Raimbeaucourt, Faumont et Coutiches
Coupes de référence : Non établie
Epaisseur de la couverture : Le plus souvent inférieure à 1,5 m, parfois à 0,5 m.
Substrat : Argile d'Orchies de l'Yprésien

DESCRIPTION (de haut en bas) :

Terme I :
Epaisseur : Moins de 0,5 m
Nature : Limon (limon sableux à limon sablo-argileux) discontinu et non calcaire.

Terme II :
Epaisseur : inférieure à 1 m.
Nature : Superpositions complexes de couches argileuses (argile, argile limoneuse, argile limono-sableuse), parfois sableuses (sable argileux) et limoneuses (limon argilo-sableux). En contact avec le substrat, les textures le plus souvent argileuses, sont parfois sableuses.

UNITE 4

Localisation : Bordure sud-ouest du Pévèle sur Evin-Malmaison et Moncheaux.
Coupes de référence : Non établie.
Epaisseur de la couverture : Guère supérieure à 3 m.
Substrat : Argile d'Orchies de l'Yprésien.

DESCRIPTION (de haut en bas) :

Terme I :
Epaisseur : Moins de 0,5 m
Nature : Limon loessique particulièrement discontinu

Terme II :
Epaisseur : 1 à 3 m.
Nature : Superposition de couches de texture variable, le plus souvent à composante sableuse dominante (sable à sable argilo-limoneux) et parfois argileuse (argile sableuse à limon argilo-sableux).

UNITE 5

Localisation : Bordure nord de l'Ostrevent (secteur de Escaudain).
Coupes de référence : N° 8 : ensemble A.
Epaisseur de la couverture : Inférieure à 1 m.
Substrat : Craie sénonienne, dont la surface est un glacis de pente comprise entre 1 et 1,5 % .

DESCRIPTION (de haut en bas) :

Terme I :
Epaisseur : Moins de 0,6 m.
Nature : Loess homogène.

Terme II :
Epaisseur : Moins de 0,5 m.
Nature : Limon à granules de craie, discontinu, et reposant parfois sur un mince niveau argileux (< à 0,2 m).

6.2. LES UNITES DE LA PLAINE

UNITE 6

Localisation : Grande plage dans la partie nord - nord-est de la plaine
Coupes de référence : N° 1 : ensemble C, N°2 : ensemble B, N° 3 : ensemble A, N° 5 : ensemble C
Epaisseur de la couverture : 4 à 7 m.
Substrat :Sables d'Ostricourt : faciès des sables verts et des sables fins gris noir.

DESCRIPTION (de haut en bas) :

UNITE 6a

Terme I :
Epaisseur : 1 à 2 m en moyenne.
Nature : Alternance de dépôts mixtes, recouverts de façon discontinue par des limons sur moins de 0,5 m. Vers l'Est, essentiellement au-delà de Lecelles, ces limons s'épaississent parfois (N° 3 : ensemble A) et présentent une nette tendance limono-sableuse à sables fins.

Terme II :
Epaisseur : 2 à 4 m.
Nature : Superposition de couches sableuses et limoneuses homogènes, globalement d'importance analogue, et dont les épaisseurs les plus fréquentes varient entre 0,5 m et 2 m.

Terme III :
Epaisseur : 1 à 2 m en moyenne.
Nature : Couche sableuse discontinue, parfois associée à des faciès lités (sables et limons). Un limon humifère de moins de 0,5 m d'épaisseur et localement présent, repose soit directement sur le substrat, soit sur les faciès lités, soit sur la couche sableuse.

UNITE 6b

La diminution de l'importance des couches limoneuses, permet de distinguer une unité 6b à dépôts sableux dominants et où apparaissent des textures intermédiaires : sable-argilo-limoneux à limon-argilo-sableux (coupe N° 4 : ensemble B, N° 4 bis : ensemble B, N° 5 : ensemble B, N° 5 bis : ensemble B). Il est alors peu évident de différencier les termes I, II et III décrits pour l'unité 6a.

UNITE 7

Localisation : En-deçà du talus bordier de Raimbeaucourt, jusqu'aux environs de Raches
Coupe de référence : N° 6 : ensemble A
Epaisseur de la couverture : 3 à 5 m.
Substrat : Sables d'Ostricourt du Landénien : faciés des sables verts et des sables fins gris noir.

DESCRIPTION (de haut en bas) :

Terme I :
Epaisseur : Moins de 1 m
Nature : Limon sableux ou sable fin limoneux discontinus

Terme II
Epaisseur : 1 à 2 m.
Nature : Limon argilo-sableux à argile sableuse homogène.

Terme III
Epaisseur : 1 à 2 m
Nature : Sable renfermant fréquemment des lentilles argileuses

UNITE 8

Localisation : Bande ouest-est au Sud de la plaine dont la limite nord correspond approximativement à l'axe de la plaine.
Coupes de référence : N° 1 : ensemble D, N° 3 : ensemble B, N° 3 bis : ensemble B, N° 3 ter : ensemble A, N° 8 : ensemble C.
Epaisseur de la couverture : Augmentation progressive depuis environ 2 m au sud jusque 5 m en moyenne au nord.
Substrat : Tuffeau et sables fins gris noir.

DESCRIPTION (de haut en bas) :

Terme I :
Epaisseur : 1 m en moyenne.
Nature : Dépôts à dominante sableuse, limoneuse, ou argileuse, et dans lesquels s'intercalent localement des lambeaux de loess.

Terme II :
Epaisseur : 1 à 4 m
Nature : Sable à grain moyen, (répartition assez régulière entre 50 μ et 315 μ) dont l'épaisseur varie, et qui s'affine (fraction sableuse essentiellement supérieure à 100 μ) en profondeur. Dans ces sables, des couches limoneuses peu épaisses et discontinues, parfois sous la forme de lamines, s'intercalent de façon très variable.
A l'extrémité est de cette unité, les sables fins s'enrichissent fréquemment en limons (coupe N° 3 : sondage 281), et apparaissent directement sous le terme I, particulièrement dans la partie axiale (coupe 3 bis et 3 ter).
A l'extrémité ouest, des sables à granules de craie (dimension : 1 à 4 mm, proportion : quelques % à 80 %) sont rencontrés (cf coupes N ^{os} 16 et 17) au -dessus du substrat, sur des épaisseurs qui n'excèdent pas 1 m.

UNITE 9

Localisation : Molles ondulations de la plaine haute.
Coupes de référence : non établie.
Epaisseur de la couverture : 5 à 7 m.
Substrat : Sables d'Ostricourt : faciès des sables verts et des sables fins gris noir.

DESCRIPTION (de haut en bas) :

Terme I :
Epaisseur : 1 à 2 m.
Nature : Chape sableuse homogène

Terme II :
Epaisseur : 3 à 5 m.
Nature : Dépôts pouvant se rattacher aux unités 7, 6a, 6b.

UNITE 10

Localisation : Eminences de la plaine basse
Coupes de référence : N° 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.
Epaisseur de la couverture : 3 à 7 m.
Substrat : Sables d'Ostricourt (sables fins gris noir) et tuffeau

DESCRIPTION :

Les éminences possèdent le trait commun de comprendre un terme supérieur sableux qui présente de façon fréquente vers 1 m de profondeur, un enrichissement en particules fines (sable argilo-limoneux à limon-argilo-sableux) sur une épaisseur moyenne de 0,5 m.
Selon l'épaisseur de ce terme sableux, et la nature des dépôts sous-jacents, trois sous-unités sont distinguées.

UNITE 10 a

Terme I :
Epaisseur : 3 à 6 m.
Nature : Chape sableuse.

Terme II :
Epaisseur : Moins de 0,5m et parfois nulle.
Nature : Faciès variés : sables fins, sables fins lités, sables à granules de craie, limon humifère.

UNITE 10 b

Terme I :
Epaisseur : 3 à 6 m
Nature : Chape sableuse

Terme II
Epaisseur : Moins de 1 m.
Nature : Limon homogène ou finement lité

UNITE 10 c

Terme I
Epaisseur : 1 à 3 m.
Nature :Chape sableuse

Terme II
Epaisseur : 2 à 5 m.
Nature : Alternances complexes de faciès limoneux et sableux, telles que celles du terme II de l'unité 11. De façon fréquente, ce terme se décompose en un niveau supérieur limoneux homogène et en un terme inférieur plus complexe (sable et limon homogènes ou lités, localement humifère sur moins de 0,5 m à la base).

UNITE 11

Localisation : Sur une largeur variable, dans l'axe de la plaine.
Coupes de référence : N° 1 : sondage 211, N° 3 bis : sondage 255, N° 3 ter : sondages 320, 316, 321 N° 4 : ensemble C, N° 5 : ensemble D, N° 6 : sondage 389, N° 11 : sondage 235, N° 13 : sondages 276, 211, 277, N° 16 : sondage 307, N° 16 bis : sondage 349, N °17 : sondages 354,35.
Epaisseur de la couverture : 3 à 6 m.
Substrat : Sables d'Ostricourt : faciès des sables fins gris noir.

DESCRIPTION (de haut en bas) :

UNITE 11 a

Epaisseur : 4 à 6 m.
Nature : Alternance de couches tourbeuses, limoneuses et sableuses plus ou moins humifères, et ce jusqu'au substrat.

UNITE 11 b

Epaisseur : 3 à 6 m
Nature : Complexe limono-tourbeux de moins de 2 m, reposant sur les sables fins de l'unité 8 ou sur les sables et les limons des unités 6a et 6b.

6.3. LES UNITES COMMUNES OU DE TRANSITION

UNITE 12

Localisation : Bande de faible largeur au Nord-Est de la plaine, dans le secteur du talus bordier
Coupes de référence : N° 1 : ensemble B, N° 1 ter : ensemble B, N° 2 : ensemble A.
Epaisseur de la couverture : 5 à 7 m
Substrat : Sables d'Ostricourt (faciès des sables verts) dont la pente de sa surface ne dépasse pas 0,5 %.

DESCRIPTION (de haut en bas) :

Terme I :
Epaisseur : Moins de 2 m.
Nature : Limon loessique dont l'épaisseur diminue progressivement vers le Sud.

Terme II :
Epaisseur : 1 à 2 m.
Nature : Couches de textures mixtes d'épaisseur variable.

Terme III :
Epaisseur : 1,5 à 3 m.
Nature : Limon (limon sablo-argileux) d'apparence homogène.

Terme IV
Epaisseur : 1 à 2 m.
Nature : Limon à fins litages sableux, reposant sur des sables homogènes, avec localement un limon humifère de moins de 0,5 m au-dessus du substrat.

UNITE 13

Localisation : Talus bordier du Pévèle, entre Landas et Flines-lez-Raches.
Coupes de référence : N° 4 : ensemble A, N° 4 bis : ensemble B, N° 5 : ensemble A, N°5 bis : ensemble A
Epaisseur de la couverture : 1 à 2 m.
Substrat : Sables d'Ostricourt (faciès des sables verts), dont la surface en glacis varie de 1,5 à 5 %

DESCRIPTION

Limon loessique discontinu, de moins de 1 m, reposant directement sur le substrat, ou par l'intermédiaire de dépôts mixtes ou sableux.

UNITE 14

Localisation : Dans l'axe des vallons en provenance des versants, essentiellement dans leur partie amont
Coupes de référence : Non établie.
Epaisseur de la couverture : 1,5 à 3 m.
Substrat :Argile d'Orchies, sables d'Ostricourt, tuffeau.

DESCRIPTION :

Sédimentation fine, limono-argileuse à argilo -limoneuse, parfois contaminée en sable.
Des débris organiques peu décomposés, apparaissent localement, et rarement des niveaux tourbeux.

UNITE 15

Localisation : Bande ouest-est, à cheval sur l'extrémité sud de la plaine (altitudes supérieures à 20 m) et la bordure nord de l'Ostrevent.
Coupes de référence : N° 6 : ensemble D, N° 7 , N° 8 : ensemble B.
Epaisseur de la couverture : Entre 1,5 m et 3 m.
Substrat : Argile de Louvil et tuffeau, dont la surface est un glacis de pente comprise entre 0,1 % et 0,5 %.

DESCRIPTION (de haut en bas) :

Terme I :
Epaisseur : Moins de 1 m.
Nature : Limon loessique plus ou moins sableux et discontinu

Terme II :
Epaisseur : Moins de 2 m.
Nature : Dépôts de texture variable, le plus souvent à dominante sableuse sur substrat sableux (tuffeau), et argileuse sur substrat argileux (argile de Louvil). Vers la base, des éléments grossiers (granules de craie, petits silex et morceaux gréseux) de moins de 1 cm sont présents de façon discontinue et en proportion variable sur une épaisseur de moins de 0,5 m.

UNITE 16

Localisation : Extrémité est de la Gohelle, entre Courcelles-les-Lens et Douai, et partie sud-ouest de la plaine sur Pecquencourt, Lallaing, Waziers.
Coupes de référence : N° 6 : ensemble C.
Epaisseur de la couverture : 2 à 5 m.
Substrat : Craie, argile de Louvil, tuffeau, sables fins gris noir.

DESCRIPTION (de haut en bas) :

Dépôts limoneux, plus ou moins argileux (limon, limon-sablo-argileux, limon-argileux, limon argilo-sableux), dans lesquels s'intercalent des couches sableuses, essentiellement dans la partie nord-ouest et ouest.
Ces dépôts reposent de façon fréquente directement sur les substrats sableux ou argileux.
Entre Flers-en-Escrébieux et Douai, et en direction de Raches, une formation limoneuse et sableuse à granules de craie, d'une épaisseur moyenne de 1 m détermine la base de la couverture au-dessus des différents substrats. Cette formation qui repose directement sur le substrat, peut être corrélée avec celle reconnue dans la partie ouest de l'unité 8 (base du terme II).

UNITE 17

Cette unité correspond aux quelques buttes tertiaires résiduelles de l'extrémité est de la plaine.
La couverture de moins de 1 m est essentiellement sableuse (sable à sable limoneux).

CONCLUSION

A l'issue de cette analyse séquentielle des dépôts, les variations générales du bilan sédimentaire, permettent d'opposer globalement un secteur nord-est, où les limons sont largement présents aux secteurs ouest et sud, où les sables et les textures mixtes sont dominants.

Dans la moitié nord de la plaine, l'effritement progressif des dépôts limoneux d'Est en Ouest (passage de l'unité 6a aux unités 6b puis 7) converge assez bien avec la quasi-disparition des limons loessiques d'Est en Ouest sur la bordure sud du Pévèle (passage des unités 1 et 2 aux unités 3 et 4). Cette partition est-ouest rend ainsi compte d'une continuité entre les faciès de la bordure sud du Pévèle et ceux de la plaine.

Au niveau du talus bordier nord, les variations des dépôts de couverture, approximativement de part et d'autre de Landas (faibles épaisseurs et nature hétérogène à l'Ouest : unité 13, et beaucoup plus épais et essentiellement limoneux à l'Est : unité 12), se calquent avec celles de la topographie du substrat (1,5 à 5 % pour l'unité 13 et moins de 0,5 % pour l'unité 12). Ce fait sédimentaire implique vraisemblablement que la morphologie fossile devait être acquise avant la mise en place des dépôts de couverture. Des processus de pente occasionnant une mobilisation du substrat sableux peuvent être proposés pour expliquer ce contraste du bilan sédimentaire. Dans la moitié sud de la plaine, les séquences sédimentaires sont globalement plus simples (unité 8 et 15).

CHAPITRE VII

SYNTHESE DES DEPOTS

OU FACIES CARACTERISTIQUES

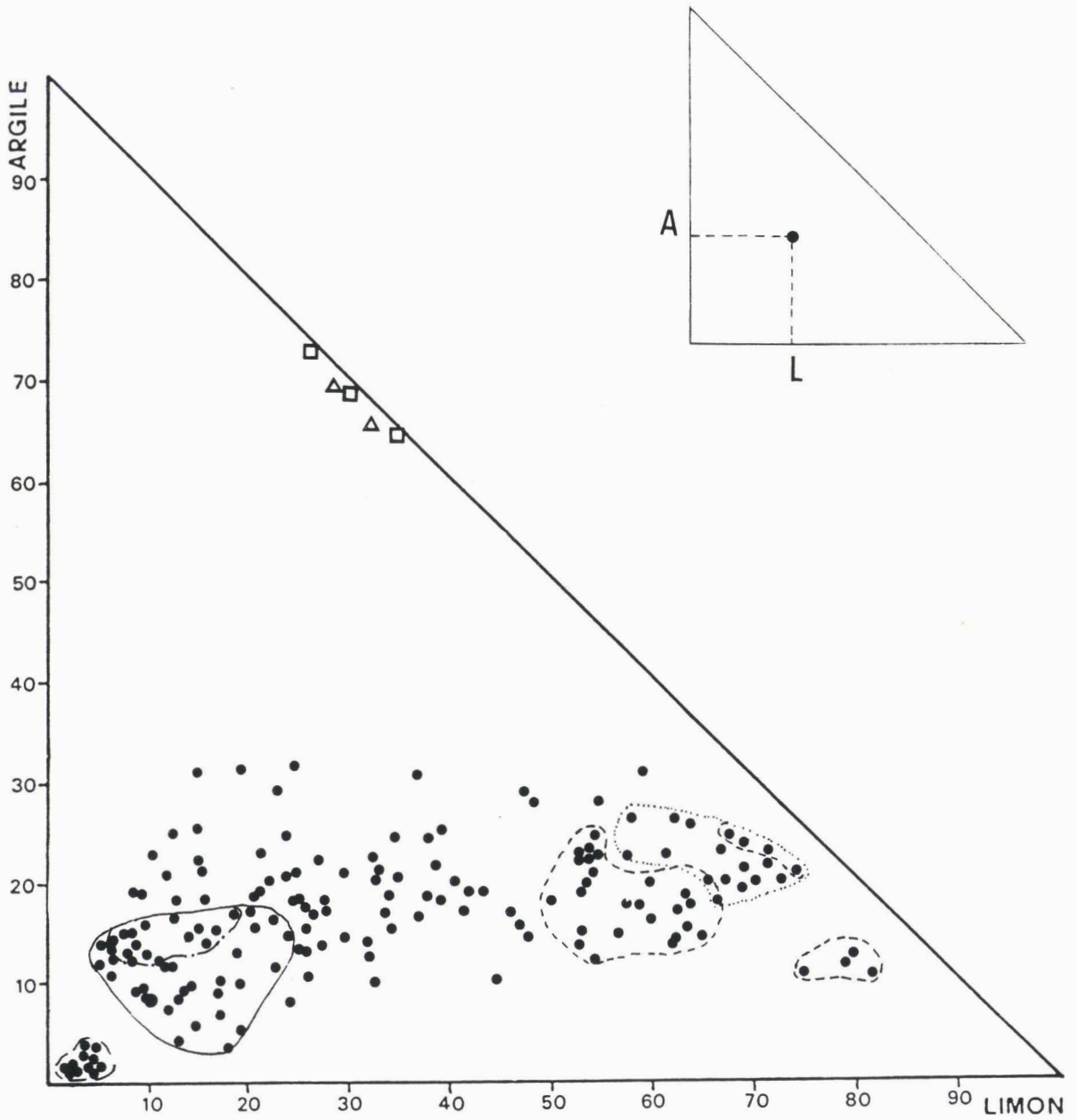


Fig. 66 : Représentation des textures des dépôts de la Plaine de la Scarpe et des substrats.

Dépôts de couverture

- Limons loessiques de la bordure sud du Pévèle
- Limon de la plaine
- Sable de la plaine

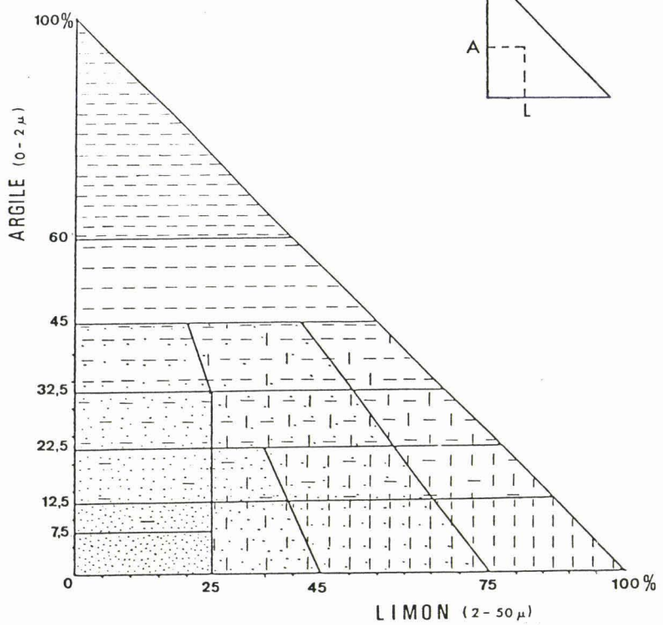
Substrats

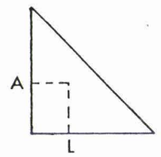
- Sables de Grandglise
- Sables fins noirs et Tuffeau
- □ Argile de Louvil
- △ Argile d'Orchies

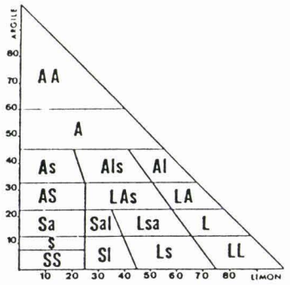
En préalable à la synthèse des faciès caractéristiques, nous indiquons (fig. 66) le nuage général des textures des dépôts de la plaine et des substrats. Les sous-ensembles délimités, font apparaître des textures à forte composante limoneuse (50 à 80 % de limons, 5 à 35 % de sables et 10 à 25 % d'argiles), sableuse (65 à 85 % de sables, 5 à 25 % de limons et 5 à 15 % d'argiles), intermédiaire (pourcentage d'argile n'excédant pas 32 %°), et argileuse (plus de 60 % d'argiles).

7.1. - LES DEPOTS DE LA BORDURE NORD DE L'OSTREVENT ET DE L'EXTREMITE SUD DE LA PLAINE

La séquence sédimentaire définie par l'unité 15 indique sous les loess de couverture peu épais (moins de 2 m), des dépôts de texture intermédiaire, avec parfois des éléments grossiers (morceaux de tuffeau et petits silex), l'ensemble reposant selon un glacis sur les différents substrats. Une telle séquence est corrélable avec des profils décrits plus au Sud dans l'Ostrevent, sur Cantin (J. Sommé, 1973), et sur Oisy le Verger (H. Fourrier, 1986), et permet de considérer que nous sommes en présence du niveau de Kesselt. Dans les unités litho-stratigraphiques définies pour le Pléistocène supérieur de Belgique et du Nord de la France (R. Paepe et J. Sommé, 1970), ce niveau constitue le bilan d'une phase d'érosion au cours du Weischelien moyen, avant le dépôt des loess du Pléniglaciaire supérieur. Sa reconnaissance précise la continuité entre les dépôts du versant de l'Ostrevent et ceux de la bordure sud de la plaine.







Désignation des textures

A et AA : Argile

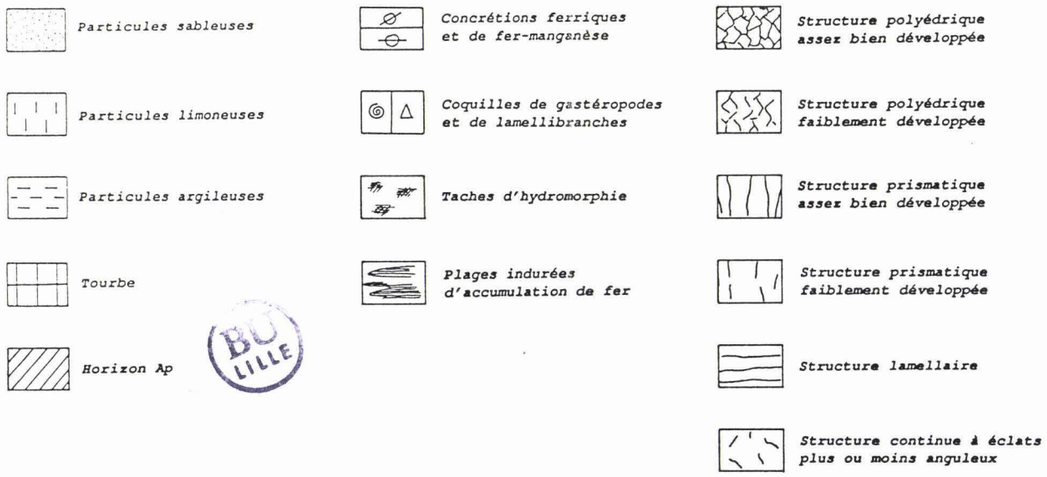
Als : Argile limono-sableuse
Al : Argile limoneuse

AS : Argile sableuse
As : Argile légèrement sableuse

SS : Sable pur
S : Sable
Sa : Sable argileux

Sal : Sable argilo-limoneux
SI : Sable limoneux

LAs : Limon argilo-sableux
LA : Limon argileux
L : Limon
LL : Limon pur
Ls : Limon sableux
Lsa : Limon sablo-argileux



BU LILLE

Fig. 67 : Légende des profils pédologiques

7.2. - LES LIMONS DE LA BORDURE SUD-EST DU PEVELE ET DE LA PLAINE

7.2.1. - Etude des traits pédologiques des limons de la bordure sud du Pévèle.

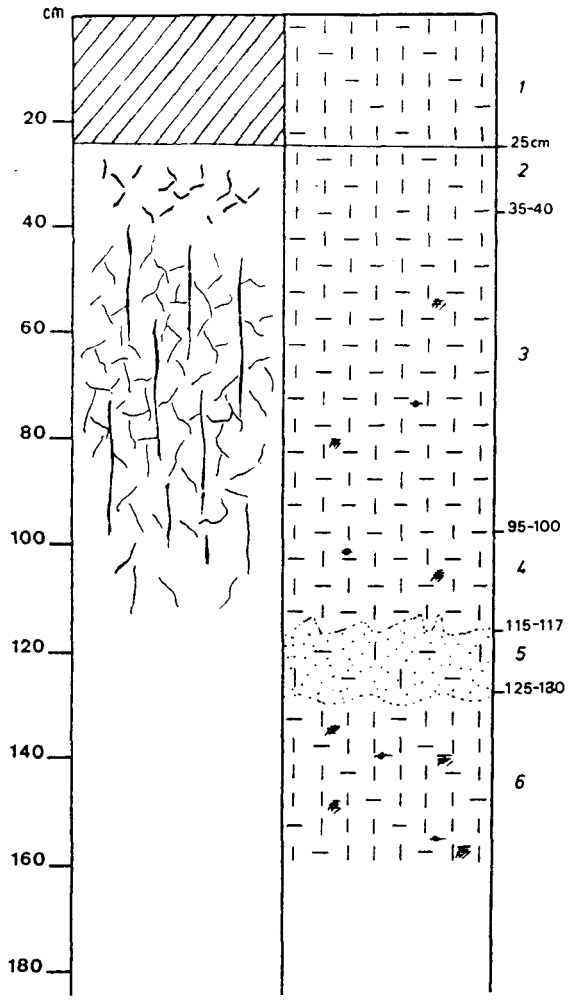
L'examen de quelques profils sur fosses dans les limons de versant (fig. 68 et 69 et profils n° 2 et 3 annexés) montre une hydromorphie qui apparaît entre 0,3 et 0,5 m de profondeur (taches d'oxydo-réduction et parfois des concrétions ferro-manganésifères), pour disparaître généralement vers 2 m (teinte jaune-brun homogène). Les profils sont non carbonatés[1], et montrent une assez nette différenciation en horizons, avec notamment l'apparition d'une structure prismatique plus ou moins développée, et la présence de revêtements sur les faces de structure. L'importance de ces derniers est apparue relativement modeste, donnant un indice d'entraînement en argile totale de 1,3 (fosse n° 3 : annexe 3 et fosse 4 : fig. 68) et de 1,6 (fosse n° 1 : fig. 69). La transition avec l'horizon sous-jacent non structuré (vers 1 m - 1,20 m) s'effectue par un horizon à structure moins affirmée et où l'illuviation de l'argile est plus faible.

En conclusion, ces différentes données permettent de considérer les dépôts de surface de la bordure sud du Pévèle, comme des sols bruns faiblement lessivés à lessivés à pseudo-gley (systématique française).

7.2.2. - Etude comparative des caractères granulométriques

Les limons de la plaine (unité 6a: terme II, 13c : terme II), ainsi que ceux au niveau du talus bordier (Unité 12), renferment une fraction sableuse le plus souvent comprise entre 15 et 35 %, contrastant en cela avec les loess de versant, où elle ne dépasse guère 15 %. Localement, les valeurs peuvent être plus faibles (8 à 6 %) ou plus élevées (37 à 40 %).

(1)- Sur la bordure sud du Pévèle, nous avons montré (cf. coupe n° 1 et 2) que les concrétionnements calcaires étaient peu fréquents en profondeur, et que les limons pouvaient être non calcaires sur plus de 5 m d'épaisseur.



1 - Limon gris brun - Frais. Teneur moyenne en matière organique - Réaction HCl nulle - Poreux - Friable - Limite nette et régulière.

2 - Limon jaune brun (10 YR 5/4) - Frais - Réaction HCl nulle - Structure polyédrique sub-angulaire modérèment développée - Quelques revêtements brun marron sur les faces des agrégats vers la base de l'horizon - Poreux - Limite graduelle et régulière.

3 - Limon argileux brun jaune (10 YR 6/6) - Frais - Réaction HCl nulle - Nombreux conduits de lombrics - Rares petites taches d'oxydation ; quelques petites taches de Fe-Mn - Structure prismatique bien développée avec larges faces, sous-structure polyédrique angulaire modérément développée - Revêtements brun foncé (7,5 YR 44) nombreux sur faces - Poreux -Limite graduelle et ondulée.

4 - Limon argileux brun jaune (10 YR 6/6) - Frais à humide - Réaction HCl nulle - Diminution des conduits de lombrics - Rares taches d'oxydation jaune rouge (5 YR 5/8), quelques petites taches de Fe-Mn - Structure continue à éclat anguleux, quelques rares faces verticales - Poreux - Limite distincte et irrégulière.

5 - Sable argilo-limoneux jaune brun - Réaction HCl nulle - Disparition des conduits de lombrics - Limite graduelle et ondulée.

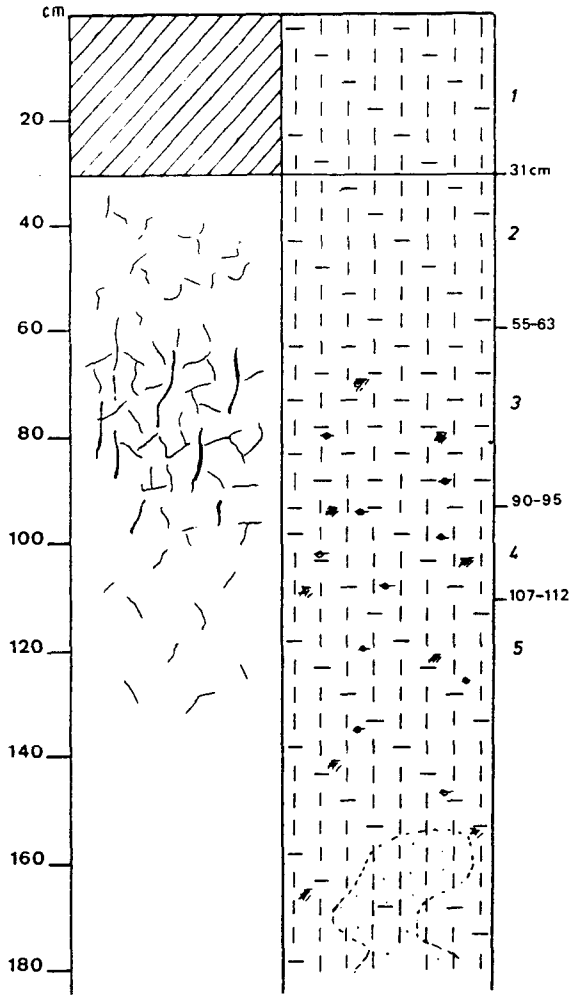
6 - Limon jaune brun (10 YR 5/8) - Humide - Réaction HCl nulle - Taches d'oxydation (10 %) jaune rouge (5 YR 5/8) et de réduction (20 %) gris clair (2,5 Y 7/2), quelques taches de Fe-Mn - Structure continue à éclat anguleux - Poreux

Sondage : 160 - 200 cm Limon jaune brun avec quelques taches d'oxydation et de réduction

Sondage : 200 - 260 cm Limon jaune brun clair

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0,30	19,6	20,6	46,3	10,8	2,6	0
0,50	27,2	19,6	37,8	12	3,4	0
0,80	26,5	18,3	44,3	9,6	1,2	0
1,10	24,4	27,9	40,5	6,7	0,4	0
1,40	23,5	13	48,2	14,3	1,1	0

Fig. 68 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse n° 4 (Commune de Landas : annexe 1, feuilles D : 668,2 - 309,7).



1 Limon gris brun (10 YR 3/2) - Frais - Teneur moyenne en matière organique - Réaction HCl nulle - Très poreux - Friable - Limite distincte et régulière.

2 Limon jaune brun (10 YR 5/6) - Frais - Réaction HCl nulle - Nombreux conduits verticaux de lombrics avec entraînement de matière organique et passage préférentiel des racines - Structure polyédrique sub-angulaire faiblement développée - Poreux - Friable - Limite graduelle et régulière.

3 Limon argileux jaune brun (10 YR 5/6) - Humide - Réaction HCl nulle - Nombreux conduits de lombrics - Petites taches d'oxydation (10 %) rouges (2,5 YR 4/8) et ferro-manganésifère concrétionnées - Structure prismatique modérément développée, avec quelques grandes faces ,et polyédrique sub-angulaire - Présence de revêtements brun-marron (10 YR 4/4) sur certaines faces - Poreux - Limite graduelle et régulière.

4 Limon jaune brun (10 YR 5/6). Très humide - Réaction HCl nulle - Disparition des conduits de lombrics - Petites taches d'oxydation (10 %) rouges (2,5 YR 4/8), taches concrétionnées de Fe-Mn plus nombreuses - Disparition progressive du débit vertical avec diminution corrélative de l'importance des revêtements sur les faces - Poreux - Limite graduelle et ondulée.

5 Limon jaune brun clair (10 YR 6/4) - Saturé - Réaction HCl nulle - Taches de décoloration beige grise, rares petites taches d'oxydation jaune rouge (5 YR 5/8), nombreuses taches de fer manganèse (30 %) peu concrétionnées et diffuses - Structure continue à éclats anguleux - Diminution de la porosité - Présence d'une poche de limon moins argileux et plus sableux jaune clair vers 1,60 m.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0,40	14,6	18,5	48,4	13,9	4,6	0
0,80	23,4	19	38,7	14,5	4,4	0
1 m	18,2	22,7	43,4	12,4	3,3	0

Fig. 69 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse n° 1 (Commune de Landas: cf. annexe 1 : feuille D : 669,1 -309,2).

			N° de sondage	Profondeur en mètre	% ARGILE <2μ	%ARGILE FINE <0,4μ	argile fine / argile totale	%limon (2à50μ)	%sable (> 50μ)	50μ à 100 μ	100μ à 200 μ	> à 200 μ	20-50 μ / 2 - 20 μ	25-50 μ / 10 - 25 μ
LOESS DU VERSANT NORD			146	2,9	20,5	12	0,58	69,5	10	7	2	1	2,23	1,72
			147	1,8	12	-	-	80	8	6	2	0	1,76	1,56
			147	3,0	23	13	0,56	67	10	6	2	2	1,87	1,52
			369	1,2	22	13	0,59	71	7	5	1,5	0,5	0,92	0,95
LIMONS DE LA PLAINE	GLACIS NORD		117	2,5	16	-	-	53	31	15	8	8	2,12	1,81
			117	4,1	19	-	-	63	18	12	3	3	2,70	1,70
			117	4,7	20,5	-	-	54,5	25	13	7	5	2,11	1,58
			118	2,2	20	-	-	60	20	7,5	7,5	5	1,61	1,29
			118	3,3	17	-	-	62	21	6	9	6	2,28	1,43
			118	4,0	14	-	-	63,5	22,5	6,5	9,5	4,5	1,21	0,83
	PLAINE HAUTE		32	4,0	25	15	0,60	55,5	19,5	16	3	0,5	1,41	1,53
			119	2,4	17	-	-	46	37	19	13	5	2,28	2,15
			119	4,6	23	14,5	0,63	54	23	14	7	2	3,15	2,92
			120	2,1	18,5	-	-	41,5	40	34	3,5	2,5	4,5	2,90
			122	4,7	16	7	0,44	60	24	15	7	2	2,75	2,71
			287	4,0	13,5	-	-	52,5	34	28	4	2	2,72	3,18
	PLAINE BASSE	zone basse	57	2,6	16,5	-	-	62,5	21	15	4	2	3,03	2,37
			123	2,5	11	-	-	75	16	12	2	2	2,95	2,14
			391	1,0	23	17	0,74	71	6	5	1	0	1,14	0,84
		Eminences	34	3,8	11	-	-	81	8	6	2	0	2,33	1,40
			77	4,6	22	16	0,73	54	24	15	6	3	3,15	3,27
			164	4,5	20	13	0,65	54	26	16	6	4	2,85	3,60
			223	4,6	12	5	0,42	54	34	24	6	4	3,50	3,27
			224	5,3	18,5	10,5	0,57	57,5	24	15	7	2	2,96	2,37
	ZONE AXIALE		288	0,6	21	5	0,24	74	5	3	2	0	0,32	0,37
			392	0,6	25	-	-	68	7	6	1	0	0,74	1

Tableau 1 : Caractéristiques granulométriques des limons loessiques du versant nord du Pévèle et des limons de la Plaine de la Scarpe.

L'examen de quelques exemples de courbes granulométriques cumulatives de loess de la bordure sud du Pévèle et des limons de la plaine (fig. 70), montre des allures très semblables de type sigmoïde, avec une partie médiane redressée qui atteste de leur bon triage, et les deux branches inférieures et supérieures très aplaties. La comparaison du rapport 20-50 μ / 2-20 μ (tableau 1) indique des chiffres généralement plus élevés pour les limons de la plaine (le plus souvent entre 2 et 3) que pour les loess de versant (voisin de 2 le plus souvent). Cette différence s'exprime encore davantage si l'on utilise le rapport 25-50 μ / 10-25 μ, qui avoisine 1,5 pour les loess de versant, contre 2 à 3,5 pour les limons de la plaine. On notera cependant que pour les échantillons du glacis nord (altitude > 20 m), les chiffres sont tout à fait analogues (0,83 à 1,81) à ceux des loess.

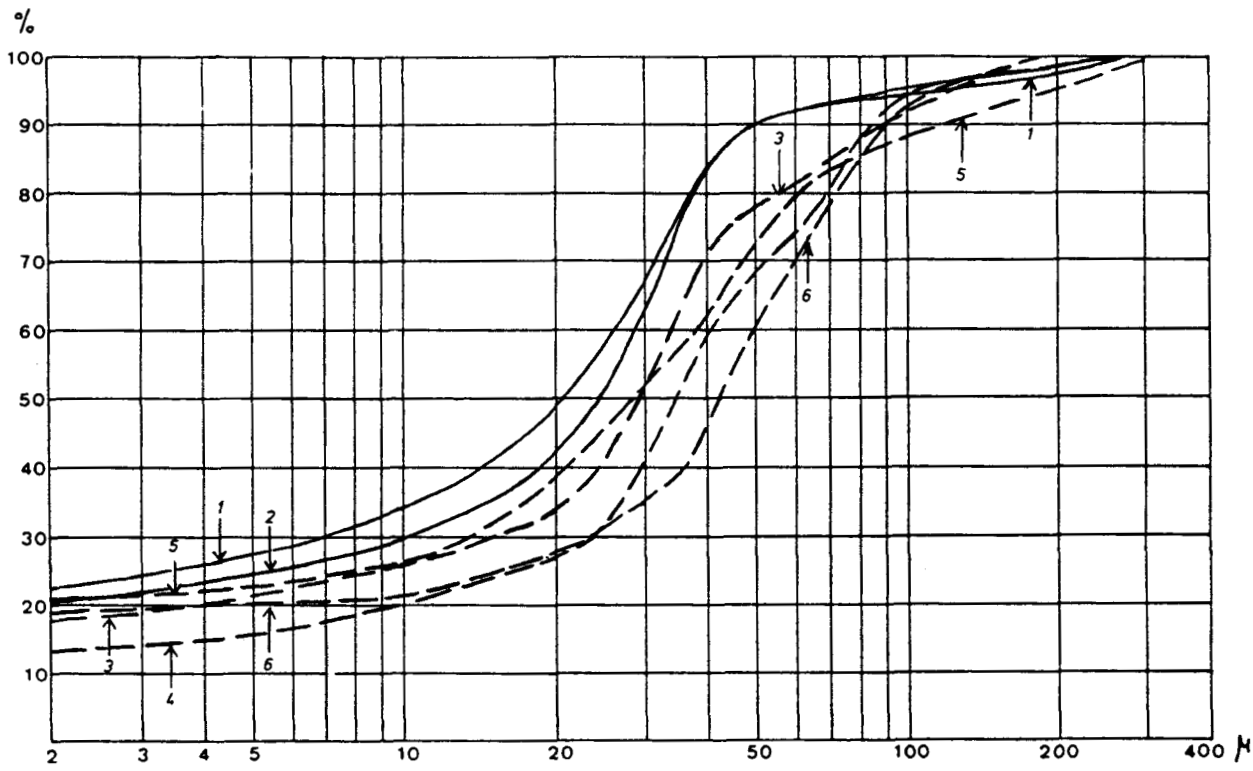


Fig. 70 : Courbes granulométriques cumulatives de quelques échantillons de loess du versant du Pévèle et de limon de la Plaine de la Scarpe.

Loess de versant : (1) - 147 : 3 m, (2) 332 : 2,9 m (cf. coupes de sondage n° 1)

Limon de la plaine : (3) - 224 : 5,2 m (cf. coupe de sondage n° 3), (4) - 231 : 5 m (cf. coupe de sondages n° 2), (5): 301 : 4,7 m, (6) - 120 : 2 m (cf. coupe de sondages n° 1)

Les variations relevées du pourcentage de la fraction argileuse (12 à 23 %) entre les loess de versant et ceux de la plaine sont analogues. Elles sont d'ailleurs tout à fait aléatoires pour ces derniers, depuis le glacis nord jusque la plaine basse (tableau 1). La forte proportion d'argile fine inférieure à 0,4 μ est nette par rapport à la fraction plus grossière (0,4 μ à 2 μ), et donne un rapport argile fine / argile totale le plus souvent supérieur à 0,5 (tableau 1). A ce propos, J.P. Lautridou insiste (1979 et 1985) sur le caractère spécifique de la pente douce de la branche inférieure (limons très fins, argiles) de la courbe granulométrique cumulative des loess, due à un fort pourcentage (parfois plus de 50 %) d'argile fine (< à 0,2 μ) par rapport à l'argile totale. Pour notre étude, la limite à 0,4 μ, fixée pour des raisons techniques, peut néanmoins être considérée comme valable, dans la mesure où les rapports argile <0,4 μ / argile totale des limons de la plaine sont toujours supérieurs à ceux des loess de versant (tabl. 1).

La fraction sableuse des limons de la plaine est bien triée. La proportion de sables très fins (> 100 μ) par rapport aux sables totaux, est le plus souvent comprise entre 50 et 75 % (tableau 1), ce qui montre leur forte ressemblance avec les loess de versant. Quelques chiffres avoisinent même parfois 85 %.

A ce propos, l'évolution du pourcentage de la fraction sableuse totale, en fonction de la fraction la plus fine: 100 ^{u} (fig. 71), montre de façon analogue, pour les limons de la plaine et les loess de versant, une diminution assez régulière de la fraction < 100 μ (de 85 % à 50 %), lorsque la fraction sableuse totale augmente (de 5 à 35 %).

On notera cependant que quelques échantillons de la plaine dérogent à cette tendance.

L'étude de l'évolution du pourcentage de la fraction sableuse selon la cote altimétrique (entre 12,5 m et 38,5 m N.G.F.) de plus de 70 échantillons, montre (fig. 72) de façon assez nette l'existence d'une cote critique vers 22,50 m, en-dessous de laquelle la fraction sableuse devient plus élevée. Cette cote correspond assez bien dans la topographie actuelle au talus bordier.

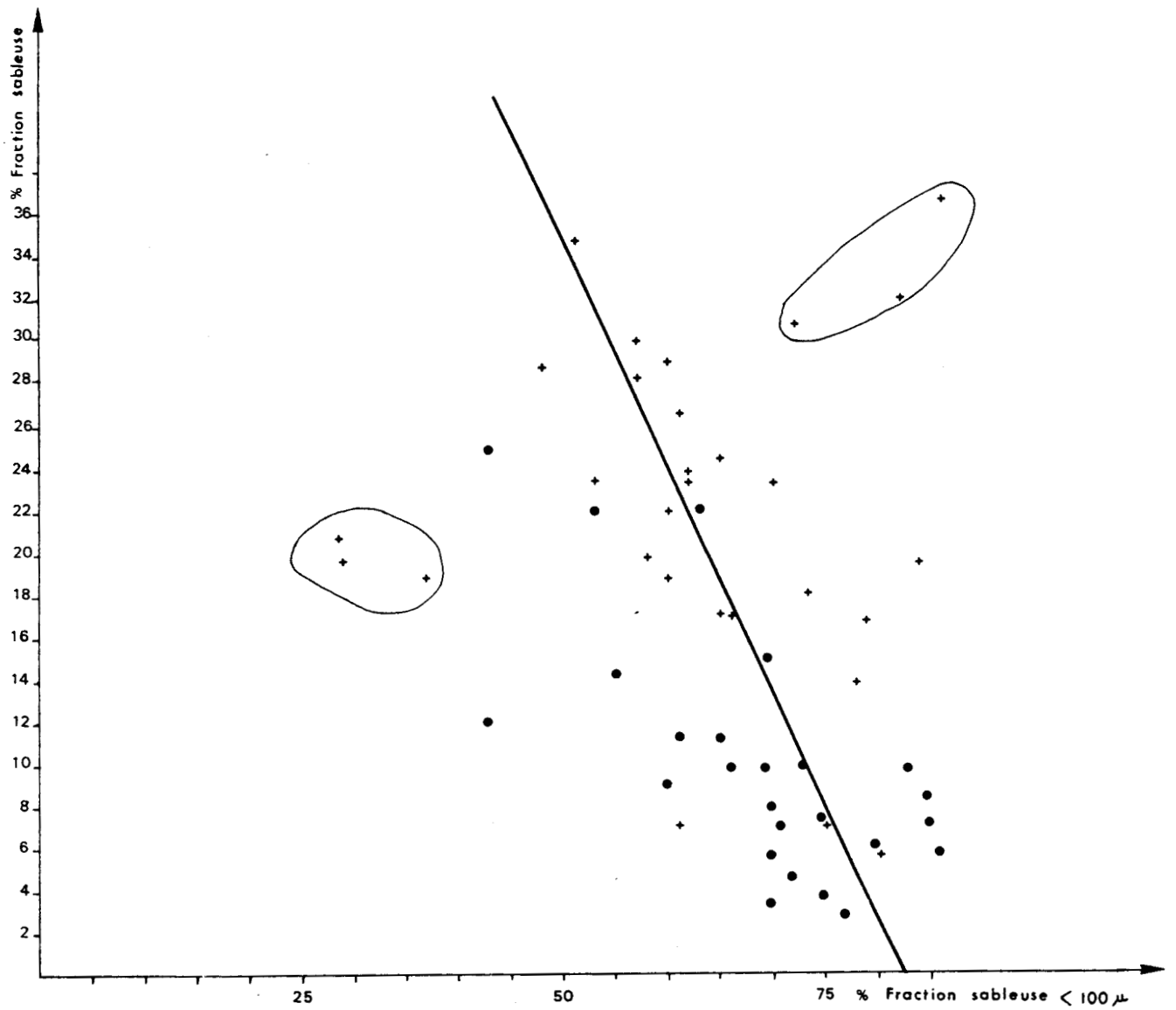


Fig. 71 : Evolution du pourcentage de la fraction sableuse totale en fonction de la fraction sableuse très fine (< 100 µ), des loess de la bordure sud du Pévèle et des limons de la Plaine de la Scarpe

● Loess du Pévèle + Limon de la plaine.

Par ailleurs, le nuage de points qui correspond aux limons de la plaine, montre de façon assez nette qu'il n'existe pas de gradient de sable en fonction de la cote altimétrique, c'est-à-dire quel que soit l'éloignement de la bordure sud du Pévèle.

En conclusion, il apparaît nettement que les caractères granulométriques des limons de la plaine (du glacis nord à la plaine basse), démontrent leur appartenance à la famille des

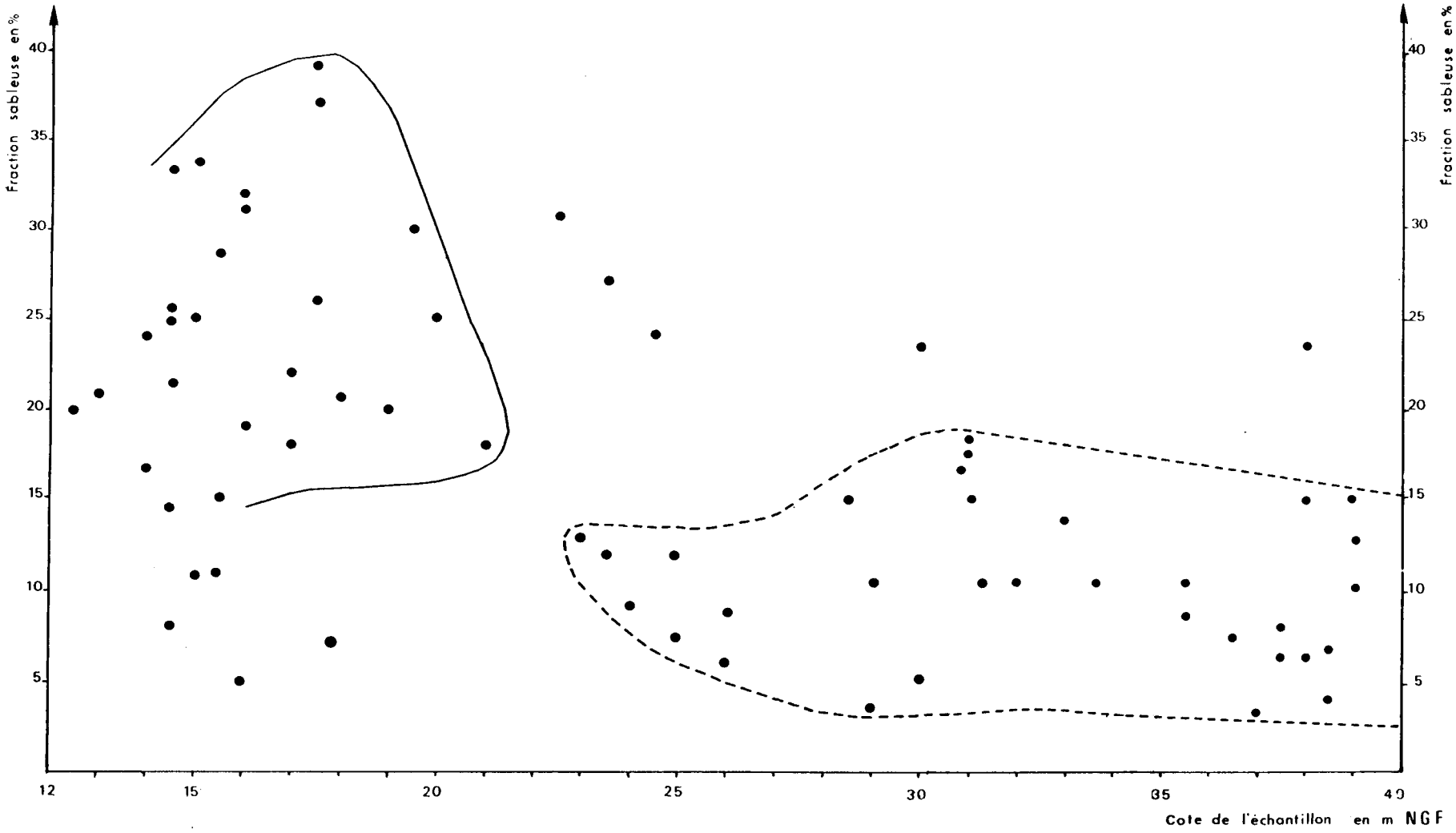


Fig. 72 : Evolution du pourcentage de la fraction sableuse d'échantillons limoneux, en fonction de leur côte altimétrique, depuis la bordure sud du Pévèle, jusque dans la partie centrale de la plaine de la Scarpe.

Limon de la plaine

Loess de la bordure sud du Pévèle.

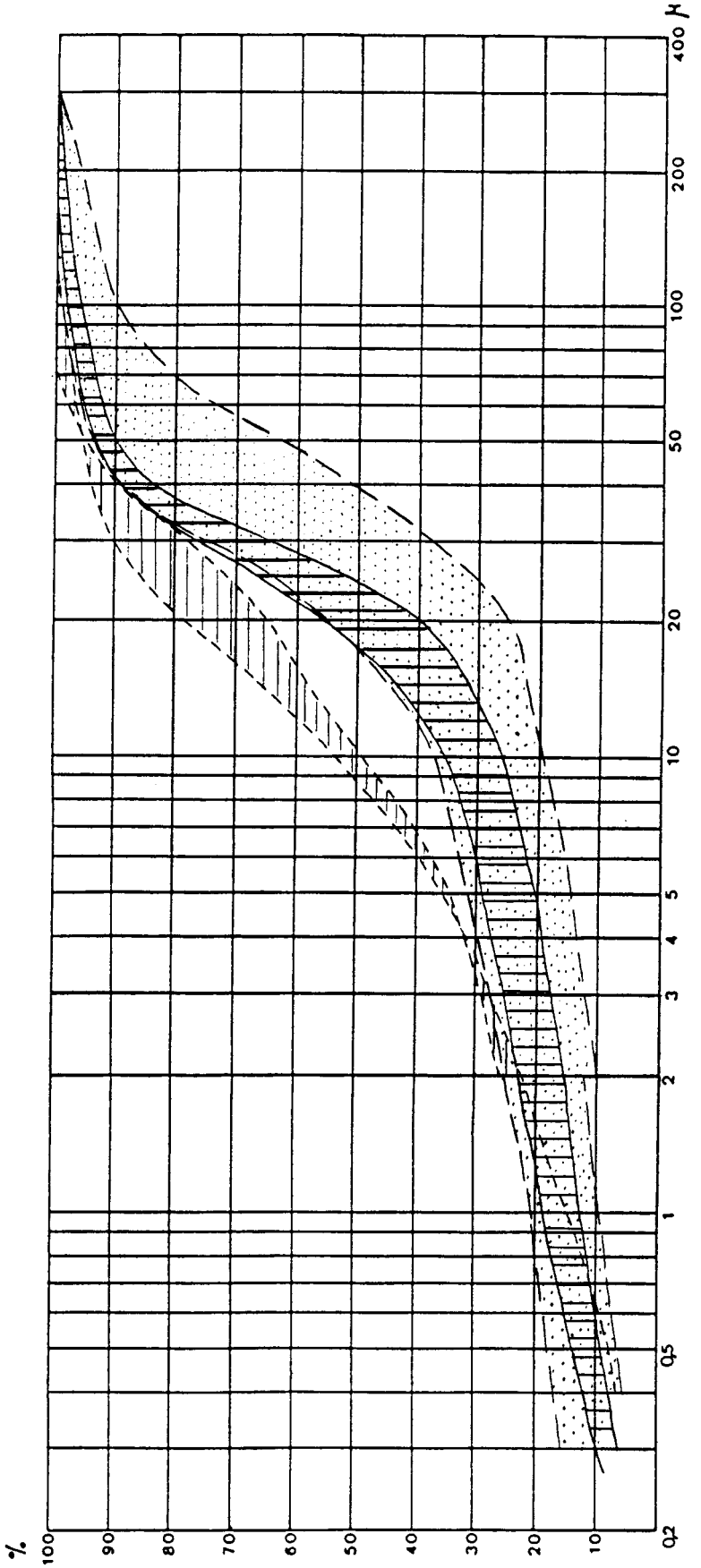


Fig. 73 : Fuseaux granulométriques des loess de la bordure sud du Pévèle, et des limons de la Plaine de la Scarpe.

Loess de la bordure sud du Pévèle

Limon de la Plaine de la Scarpe

Limon de la zone axiale de la Plaine de la Scarpe.

	N° sondage cf altitude	PROFONDEUR EN METRE	FRACTION SABLEUSE EN %
SECTEUR DE AIX (Cf Coupe N°1 bis)	367 (40,5 m)	2,4	6
	368 (39,5m)	0,9 1,8	4 6
	369 (38,5m)	0,6 1,2 3	23 8 8,5
	370 (38m)	2,7	13,5
	371 (38m)	1,1	3
	373 (38m)	1,2	7
SECTEUR DE LANDAS	160 (34m)	1,6 2,5 3,8 4,8	10,5 10,5 5,5 3,5
	146 (32m)	2 2,9 3,5	23,5 10,5 15
	162 (27m)	4	26
	Fosse n°1 (32m)	0,4 0,8 1	18 19 15
	Fosse n°4 (40m)	0,3 0,5 0,8 1,1 1,4	12 15 10 11 15

Tableau 2 : Exemples de pourcentages de la fraction sableuse des limons loessiques à la bordure sud du Pévèle (Aix et Landas).

loess, ce qui permet de les qualifier de **loess-sableux**. Une représentation de leur fuseau granulométrique est donnée à la figure 73.

Quelques déterminations de la fraction sableuse des loess sur Aix et Landas (Bordure sud du Pévèle) montrent que si elle est le plus souvent comprise entre 5 et 15 %, une augmentation discrète a été relevée à proximité immédiate du talus qui borde la plaine (tableau 2, sondages 146 -, 162 et fosse n° 1).

Ces résultats, en complément de ceux précédemment cités, argumentent en faveur d'un passage latéral de faciès entre les loess de versant et les loess sableux de la plaine.

7.3. - LES DEPOTS DE TEXTURE MIXTE DE LA PLAINE

Des dépôts de texture mixte, pour lesquels nous avons indiqué les variations texturales (fig. 66), caractérisent de manière assez spécifique la sédimentation terminale (sur 1 à 2 m en moyenne) d'une partie importante de la plaine. Au sein de cette sédimentation terminale complexe, tantôt à dominante argileuse (argile sableuse), limoneuse (limon-argilo-sableux) et sableuse (sable argileux à sable argilo-limoneux), des niveaux franchement sableux et limoneux s'intercalent de façon variable selon les secteurs de la plaine.

On notera en substance que ces dépôts sont absents sur les éminences qui jalonnent la plaine basse et que leur épaisseur dépasse parfois 4 m (Unité 6b). La recherche sur ces dépôts portera sur trois points : leur cartographie, l'étude des traits pédologiques et des caractères granulométriques.

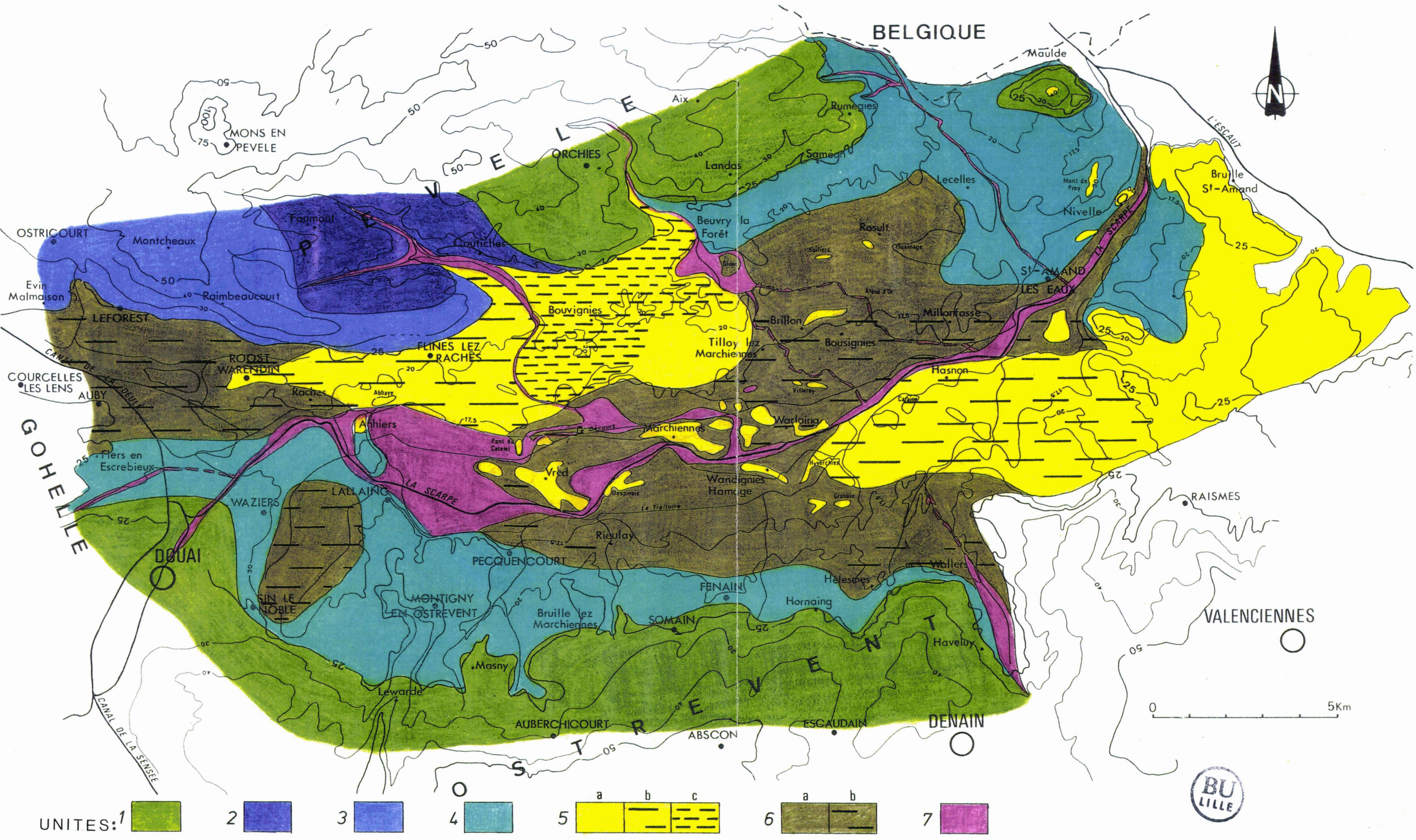
7.3.1. - Etude cartographique

La cartographie à 1/100000 des textures de surface (fig. 74) sur une épaisseur moyenne de 1 m, montre 7 unités distinctes : 3 en position de versant et 4 dans la plaine.

7.3.1.1. - Les unités de versant

L'unité 1 comprend les loess de la bordure sud-est du Pévèle et de la bordure nord de l'Ostrevent.

L'unité 2 marque l'apparition de textures plus argileuses sur la bordure sud-ouest du Pévèle.



BU LILLE

Fig. 74 : Carte à 1/100000 des dépôts de surface (sur 1 m en moyenne), de la Plaine de la Scarpe et de ses bordures.

UNITES DE VERSANT : 1 : Limon - 2 : Argile limoneuse et argile sableuse - 3 : Sable argileux
UNITES de la PLAINE : 4 : Limon sablo-argileux - 5a : Sable - 5b : Sable avec localement des intercalations limoneuses - 5c : Sable à sable argileux avec des intercalations limoneuses plus nombreuses - 6a : Textures très variables - 6b : Textures très variables avec une dominante argileuse - 7 : Limon et tourbe.

Depuis Coutiches, jusqu'aux environs de Faumont, l'Argile yprésienne d'Orchies peut apparaître dès la surface du sol, ou plus profondément (entre 0 m et 1,50 m), sous une alternance complexe de niveaux à dominante tantôt argileuse, tantôt sableuse.

L'unité 3 se caractérise par la prépondérance de l'élément sableux (sable, sable argileux à sable argilo-limoneux) avec parfois des intercalations plus limoneuses (limon argilo-sableux). Elle s'étend approximativement, depuis Faumont jusque Montcheaux (limite du domaine étudié). La dominance de l'élément sableux, dans cette partie ouest de la bordure sud du Pévèle, peut s'expliquer par la proximité de la butte témoin de Mons en Pévèle, où affleurent les sables de l'Yprésien supérieur.

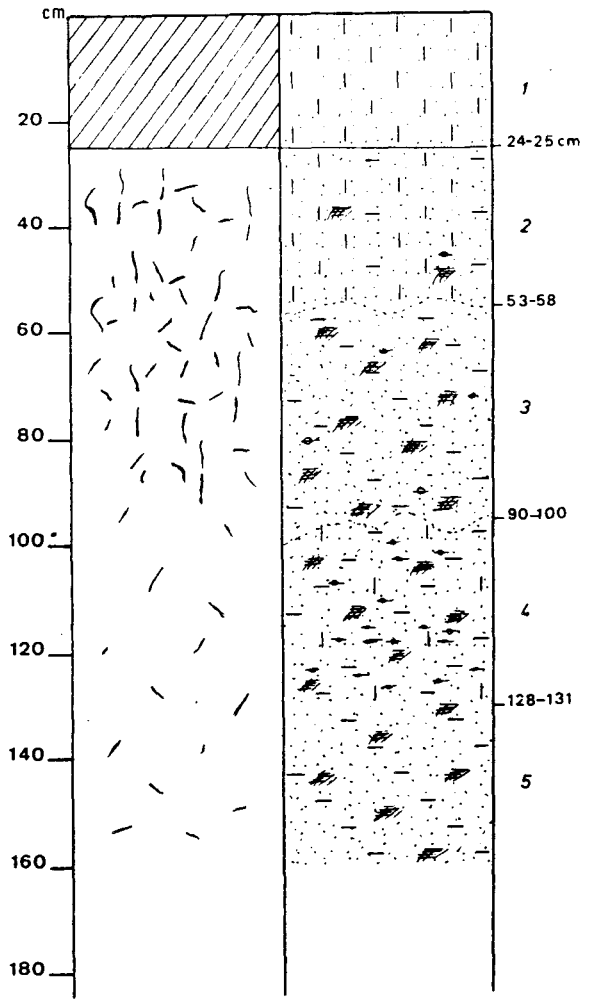
7.3.1.2. - Les unités de la plaine

L'unité 4 délimite deux grandes plages limoneuses, au Nord-Est et au Sud de la plaine, qui constituent le prolongement jusqu'à des altitudes comprises entre 17,50 m et 20 m des zones loessiques des versants (unité 1). La texture est limono-sablo-argileuse en surface, et devient limono-argilo-sableuse généralement vers 0,4-0,7 m de profondeur. Dans les parties les plus basses, des niveaux sableux s'intercalent progressivement. Un enrichissement en sables de ces limons a été noté à l'extrémité nord-est (secteur de Maulde).

L'unité 5 délimite deux grandes plages : vers l'Est et le Sud-Est d'une part et au Nord-Ouest d'autre part.

La première débute sur les hauteurs en rive droite et gauche de l'Escaut et s'étend jusque dans la plaine basse. Approximativement au-dessus de l'altitude 20 m, les sables sont homogènes (unité 5a). En-desous, des petits niveaux limoneux (plus ou moins sableux et argileux) s'intercalent localement (unité 5b).

La seconde débute vers l'altitude 25 m, pour se terminer aux abords de la plaine basse. Elle apparaît en relation avec la quasi disparition des loess sur la bordure sud-ouest du Pévèle (Unités 2 et 3) et la proximité des affleurements du Landénien sableux (Raimbeaucourt et Flines-les-Raches). Par rapport à la plage précédente, les intercalations de niveaux



1 Sable limoneux gris foncé (10 YR 3/1) - Teneur moyenne en matière organique - Humide - Réaction HCl moyenne - Racines peu nombreuses - Quelques petits morceaux de craie - Poreux - Limite nette et régulière.

2 Sable argilo-limoneux jaune brun (10 YR 5/6) - Humide - Réaction HCl nulle - Racines très peu nombreuses - Rares petites taches de Fe-Mn - Taches d'oxydation rouge (10 Y 5/8) et rouge jaune (7,5 YR 7/8) peu nombreuses - Structure polyédrique et à tendance prismatique avec de rares revêtements gris brun (10 YR 5/2) - Poreux - Limite graduelle et ondulée.

3 Sable argileux gris clair (2,5 Y 7/2) - Humide - Réaction HCl nulle - Disparition des racines - Quelques petites taches de Fe-Mn - Taches d'oxydation rouge (10 YR 5/8) et rouge jaune (7,5 YR 7/8) assez nombreuses - Structure à tendance prismatique, avec de rares revêtements gris brun (10 YR 5/2) - Poreux - Limite diffuse et ondulée.

4 Sable argilo-limoneux olive clair (5 Y 6/3) - Très humide - Réaction HCl nulle - Nombreux petits nodules faiblement indurés de Fe-Mn - Taches d'oxydation rouge (10 R 5/8) et rouge jaune (7,5 YR 7/8) assez nombreuses - Structure continue à éclats anguleux - Poreux - Limite nette et régulière.

5 Sable olive clair (5 Y 6/3) - Noyé - Réaction HCl nulle - Taches d'oxydation rouge jaune (5 YR 6/8 - Structure continue à éclats anguleux - Poreux.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 25	8,6	10,4	20,6	35,7	23,1	16
25 - 56	12,6	10,9	21,4	39	16	0
56 - 95	17	6,6	13,7	36,4	26	3
95 - 130	18,4	5,9	19,3	44,8	11,4	0
130- 160	15	2	6	40	36	0

Fig. 75 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse n° 5 (cf. annexe 1, feuille E, 673,8-305,4).

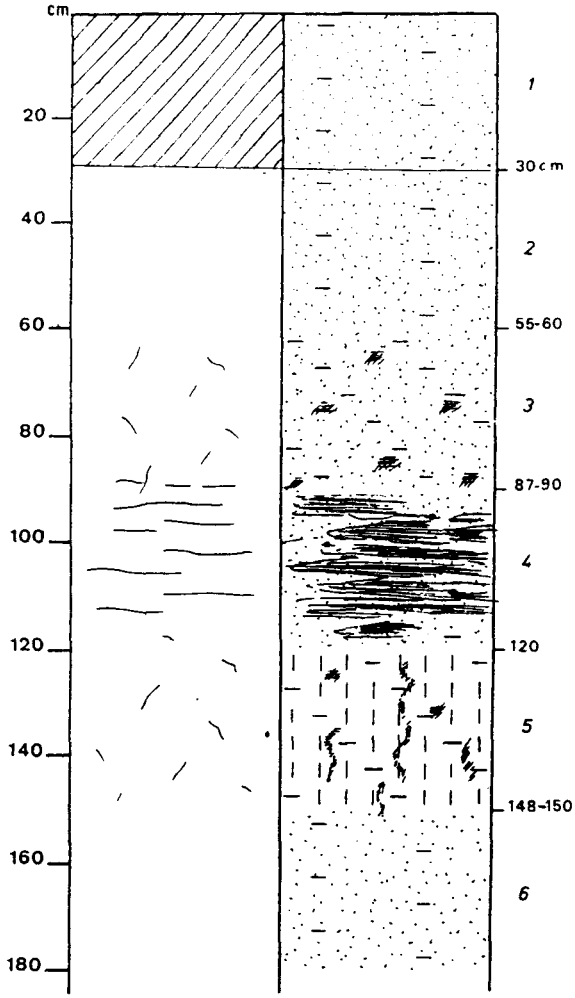
limoneux peuvent être plus fréquentes (unité 5c). En dehors de ces 2 plages, l'unité 5a est également représentée par les nombreuses petites éminences qui jalonnent la plaine basse.

L'unité 6 est plus complexe. Des niveaux de texture variable, tantôt à dominante argileuse, limoneuse ou sableuse, s'y succèdent de façon aléatoire sur de courtes distances. Des limons loessiques apparaissent sous la forme de lambeaux disséminés, essentiellement sur Rosult, au Sud de Marchiennes (Marais du Hautois) et à l'Est de Anhiers (Marais des Six Villes).

La zone concernée s'intercale entre les deux précédentes et montre généralement, dans les zones les plus basses, une tendance assez nette à l'augmentation du taux d'argile (passage de l'unité 6a à la 6b).

L'unité 7 correspond aux dépôts limoneux, voire tourbeux, qui représentent le bilan de la période holocène (J. SOMME, 1980). Présents sur une faible largeur dans l'axe de la déprssion, ils sont également rencontrés dans quelques zones dépressionnaires de la plaine basse, et dans les parties amonts de quelques vallons tributaires de la Scarpe. Dans ces deux dernières situations, les textures sont plus argileuses (limon argileux à argile limoneuse). Les limites de cette unité, telles qu'elles apparaissent au niveau de l'axe de la dépression, résultent parfois d'une extrapolation, dans la mesure où les nombreux aménagements successifs du réseau hydraulique, ainsi que ceux liés à l'extraction de la houille (partie ouest), ont perturbé les dépôts de couverture sur des épaisseurs variables.

A l'issue de cette cartographie, la nature et la répartition des dépôts de surface de la plaine montrent des rapports certains avec ceux reconnus sur les versants, particulièrement à propos des zones limoneuses (unité 4) et sableuses (unité 5). Quant à l'unité 6, plus complexe, les variations relevées (unités 6a et 6b) apparaissent globalement liées à l'éloignement plus ou moins important des versant.



1 Sable limoneux gris brun foncé (10 YR 3/2) - Teneur moyenne en matière organique - Frais - Réaction HCl nulle - Limite nette et régulière.

2 Sable beige (10 YR 7/3) - Frais - Réaction HCl nulle - Racines peu nombreuses, quelques entraînements de matière organique - Structure particulaire - Limite graduelle et régulière.

3 Sable argileux gris olive (5 Y 6/2) - Humide - Réaction HCl nulle - Nombreuses taches d'oxydation rouge orangé (5 YR 6/8) - Structure continue à éclats anguleux - Limite distincte et régulière.

4 Sable rouge ocreux (2,5 YR 4/8) - Humide - Réaction HCl nulle - Quelques points noirs de fer-manganèse - Structure lamellaire assez compacte - Limite nette et régulière.

5 Limon gris (10 YR 7/2) - Humide - Réaction HCl nulle - Taches d'oxydation rouge assez nombreuses - Anciens conduits racinaires gainés de rouille, et quelques traînées noirâtres - Limite nette et régulière.

6 Sable ocre jaune.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
30 - 60	10	5	11	59	15	0
60 - 92	16	2	7,5	48	26	0
92 - 120	8	2	7,5	51	30	3

Fig. 76 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse n° 6 (cf. annexe 1, feuille E, 675,0-305,5).

7.3.2. - Etude des traits pédologiques

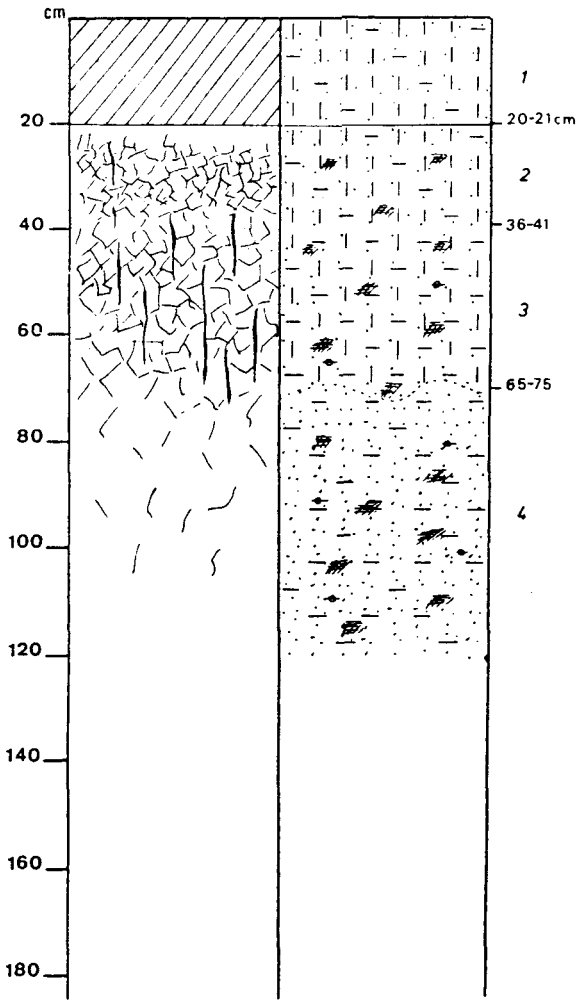
L'étude pédologique repose sur l'examen de profils sur fosses dont 5 sont présentées ci-après, et 12 en annexe III - Unité 6.

Le profil n° 5 (fig. 75) de l'unité 6a , vers l'altitude 19 m (secteur de la plaine haute) est non carbonaté, et montre des signes d'hydromorphie (taches d'oxydo-réduction) jusqu'à sa base. Les dépôts (sable argilo-limoneux à sable argileux) sont différenciés en horizons qui montrent le développement d'une structure à tendance prismatique et polyédrique, laquelle disparaît vers 1 m de profondeur. Des revêtements, bien que discontinus sur les faces de structure, témoignent du lessivage de fines particules qui a suivi la décarbonatation du profil. Les variations de texture dont l'origine sédimentaire n'est pas à démontrer, excluent l'utilisation de l'indice d'entraînement en argile pour caractériser l'importance du processus d'illuviation.

Le profil n° 6 (fig. 76) de l'unité 6a se distingue du précédent par la nature des dépôts, franchement sableux.

L'horizon 2 de teinte beige clair uniforme résulte vraisemblablement d'un appauvrissement en fer par lessivage. L'horizon 4, roux à brun ocreux, compact et induré, indique une accumulation du fer qui a occasionné la consolidation de l'horizon par un début de cimentation des grains de quartz (observation à la loupe binoculaire). La teneur plus élevée en argile de l'horizon 3 par rapport à celle des horizons 2 et 4, et l'absence de revêtements visibles, tendent à indiquer une origine sédimentaire.

Le profil n° 20 (fig. 77) de l'unité 6a , vers l'altitude 17 m (secteur de la plaine basse) montre une texture assez homogène limoneuse, une décarbonatation complète et une hydromorphie qui apparaît à proximité de la surface. La différenciation en horizons est assez nette, avec le développement d'une structure polyédrique et primatique, et des revêtements bien visibles entre 0,40 m et 0,70 m de profondeur.



1 Limon sablo-argileux gris foncé (10 YR 3/1) - Teneur moyenne en matière organique - Humide - Réaction HCl nulle - Racines nombreuses - Poreux - Limite nette et régulière.

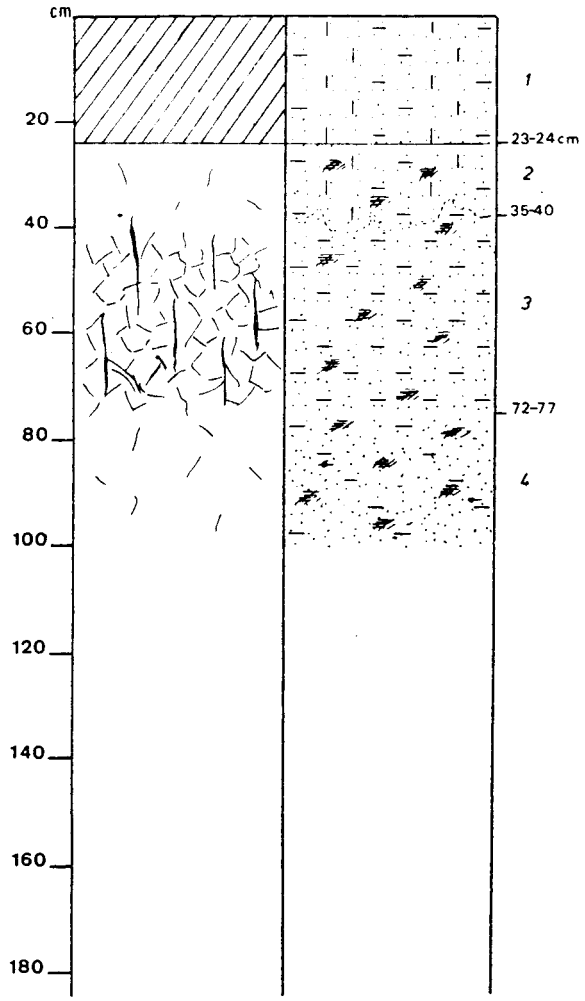
2 Limon sablo-argileux jaune brun (10 YR 5/6) - Teneur faible en matière organique - Humide - Réaction HCl nulle - Racine assez nombreuses - Taches d'oxydation rouge jaune (7,5 YR 6/8) et de réduction olive gris clair (5 Y 6/2) assez nombreuses - Structure polyédrique (2 cm) assez bien développée et prismatique faiblement développée - Rares revêtements sur les agrégats Poreux - Limite graduelle et régulière.

3 Limon argilo-sableux olive gris clair (5 Y 6/2) Très humide - Réaction HCl nulle - Racines peu nombreuses - Rares fins nodules de Fe-Mn - Taches d'oxydation rouge jaune (5 YR 6/8) assez nombreuses - Structure polyédrique (4 cm) et prismatique bien développées - Revêtements (50 %) sur les agrégats - Poreux - Limite diffuse et ondulée.

4 Argile sableuse olive gris clair (5 Y 6/2) - Noyé - Réaction HCl nulle - Racines très peu nombreuses - Fins nodules et taches de Fe-Mn peu abondants - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 4/8) assez nombreuses - Structure continue à éclats anguleux - Poreux.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 20	16	17,1	26,1	26,9	13,1	8
20 - 38	19,3	16	27,4	23,5	13,6	0
38 - 70	28	14	27,1	21,1	10	0
70 - 120	22,6	4,7	5,6	49,4	17,7	0

Fig. 77 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse n° 20 (cf. annexe 1, feuille E, 627,7 - 305,2).



1 Sable argilo-limoneux brun gris (10 YR 3/2) - Teneur moyenne en matière organique - Frais - Réaction HCl nulle - Bonne activité racinaire - Poreux - Limite nette et régulière.

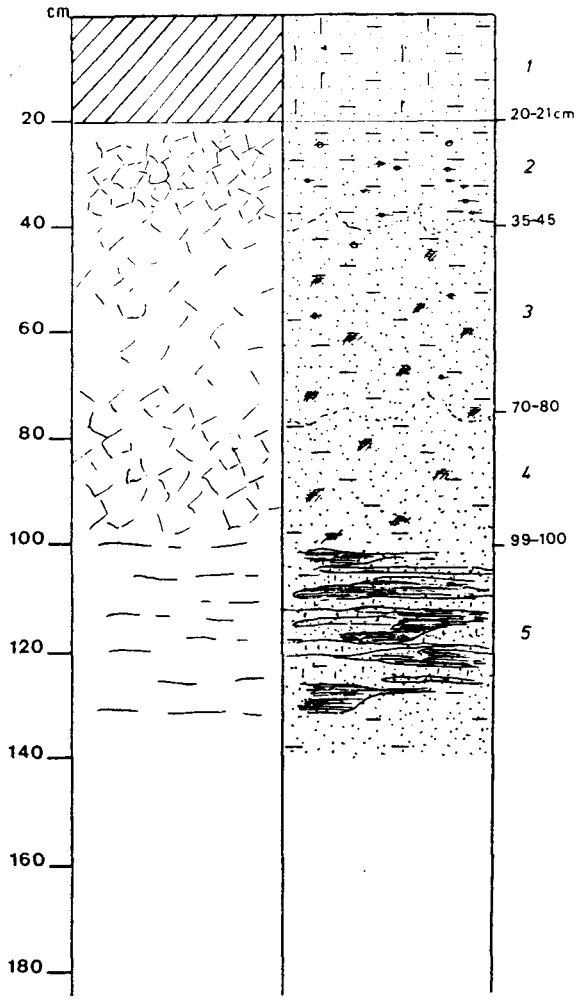
2 Sable argilo-limoneux brun jaune clair (10 YR 6/6) Nombreux entraînements de matière organique par les conduits de lombrics - Humide - Réaction HCl nulle - Racines assez nombreuses - Taches d'oxydation rouge jaune (5 YR 6/8) et de réduction olive gris (5 Y 6/2), assez nombreuses - Structure continue - Poreux - Limite graduelle et irrégulière.

3 Argile sableuse bleu verte - Très humide - Réaction HCl nulle - Racines assez nombreuses - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 5/8) et ocre rouge (5 YR 6/8) assez nombreuses - Structure polyédrique (3 cm) et prismatique bien développée - Revêtements luisants argileux sur les faces verticales - Poreux - Limite graduelle et régulière.

4 Sable bleu vert - Noyé - Réaction Hcl nulle - Disparition de l'activité racinaire - Taches peu abondantes de Fe-Mn - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 5/8) assez nombreuses - Structure continue Poreux.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 24	15,9	9,5	18,7	42,4	13,5	0
24 - 38	14,5	9,4	20,2	42,3	13,6	0
38 - 73	25,3	4,2	10,7	54,4	5,3	0
73 - 100	14,1	1,7	4,1	44,1	36,1	0

Fig. 78 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse n° 12 (cf. annexe 1, feuille E, 671,4 - 303,6).



1 Sable argilo-limoneux brun gris foncé (10 YR 3/2) - Teneur assez forte en matière organique - Humide - Réaction HCl moyenne - Racines nombreuses - Quelques petits morceaux de craie (1%) - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 4/8) - Poreux - Limite nette et régulière.

2 Argile sableuse brun clair (10 YR 5/3) - Teneur faible en matière organique - Humide - Réaction HCl nulle - Racine peu nombreuses - Nodules et taches de Fe-Mn abondantes - Taches de réduction gris brun (2,5 Y 6/2) - Structure polyédrique (3 cm) bien développée - Revêtements (20 à 50 %) brun foncé - Poreux - Limite diffuse et irrégulière.

3 Sable à sable argileux gris brun pâle (2,5 Y 6/2) - Humide - Réaction HCl nulle - Racines peu nombreuses - Taches d'oxydation brun jaune (10 YR 6/8) nombreuses - Taches et nodules de Fe-Mn peu abondants - Structure continue à éclats anguleux - Poreux - Limite diffuse et ondulée.

4 Sable argileux olive pâle (5 Y 6/3) - Humide - Réaction HCl nulle - Racines peu nombreuses - Taches d'oxydation ocre brun (7,5 YR 6/8) nombreuses - Structure polyédrique (> 10 cm) faiblement développée - Poreux - Limite nette et régulière.

5 Sable à sable argileux roux compacté avec des litages de sable plus fin gris - Noyé - Réaction HCl nulle - Racines très peu nombreuses - Structure à tendance lamellaire.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 21	19,2	10,4	20,7	37,5	12	0
21 - 40	24,6	6,7	17,2	32,3	19,1	0
40 - 75	13,2	6,2	12,7	42,8	25	0
75 - 100	19,2	2,2	6,8	33	38,6	0
100- 140	13,8	2,2	4,4	28,1	51,4	0

Fig. 79 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse n° 10 (cf. annexe 1, feuille E, 672,4 - 304,6).

BU LILLE

Trois autres profils (n° 15-19-21 : annexés), de texture également assez homogène, montrent un degré d'évolution comparable. Pour les profils n° 15 et 19, la présence de carbonates, respectivement à partir de 0,50 m et 0,70 m, sous forme de pseudomycélium, voire de grains pulvérulents, peut être attribuée à une recarbonation liée à la remontée de la nappe, dans la mesure où des indices de lessivage (revêtements) bien que faibles (n° 19) ont été observés à cette profondeur.

La différenciation moins nette des profils, au Sud de la Scarpe (fosses 16-17-18 annexées) et la présence de carbonate sous forme diffuse ou de pseudomycélium avant 0,70 m, peut être imputée à la proximité de la nappe permanente qui a limitée la pédogenèse.

L'examen de profils comprenant plusieurs niveaux de texture variable (fig. 78), met également en évidence plusieurs horizons essentiellement différenciés par leur structure plus ou moins affirmée et la présence ou non de revêtements. Le profil n° 10 (fig. 79) est intéressant, car il montre à partir de 1 m de profondeur des sables roux compactés et indurés, renfermant de fins lits (millimétriques à centimétriques) de sables fins gris beige. Les sables roux compactés et indurés semblent témoigner (fig. 76) d'un lessivage du fer, comme pour la fosse n° 6.

En conclusion, les différents profils décrits, ont montré que les dépôts mixtes de la plaine sont décarbonatés sur au moins 1 m d'épaisseur, sauf dans quelques secteurs les plus bas de la plaine basse, où les processus de la pédogénèse ont vraisemblablement été fortement limités en raison du niveau de la nappe. Les développements de structure, les entraînements de particules fines et leur accumulation sous la forme de revêtements d'importance variable, indiquent un stade d'évolution de type sol brun faiblement lessivé hydromorphe, assez analogue à celui des loess de versant.

7.3.3. - Etude des caractères granulométriques

Quelques exemples de courbes granulométriques cumulatives (fig. 80) d'échantillons des unités 6a et 6b (courbes 3 à 7), montrent un triage plus ou moins bon de la fraction limoneuse (rapport 20 - 50 µ/2 - 20 µ variant de 0,7 à 2). La courbe 2 de l'unité 5c montre une tendance franchement loessique et un taux d'argile plus élevé (29 %) que celui des limons de versant. La courbe 1 de l'unité 6a et la courbe 10 de l'unité 4 sont tout à fait caractéristiques de celle d'un limon loessique, et prouve notamment que l'intervention stricte de l'agent éolien a joué jusque dans la partie centrale de la plaine.

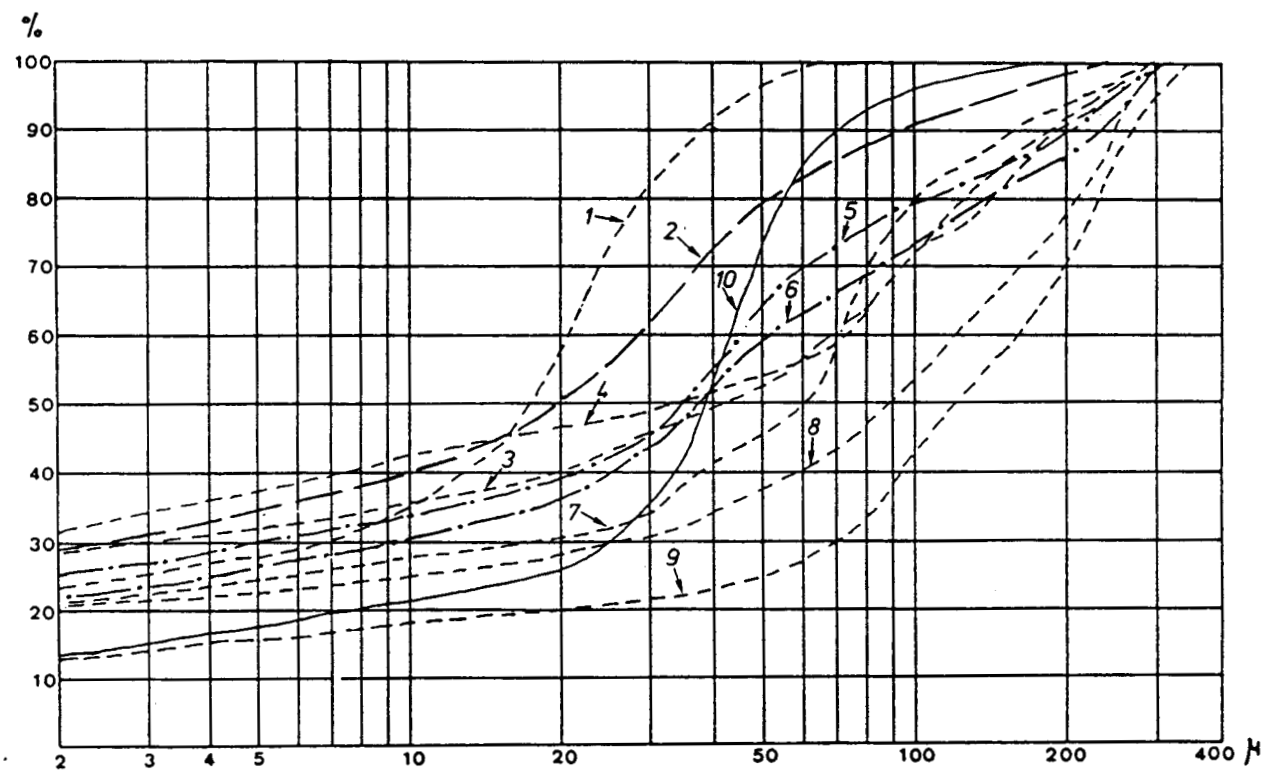


Fig. 80 : Exemples de courbes granulométriques cumulatives de dépôts de surface de la Plaine de la Scarpe.

—— Unité 4 — — Unité 5c

---- Unité 6a —·— Unité 6b

Ces différences entre les caractères granulométriques témoignent des variations des processus ayant présidé à la mise en place des dépôts. Si l'agent éolien a du jouer un rôle majeur, les conditions d'humidité vraisemblablement davantage marquées dans la partie centrale de la plaine expliquent la tendance plus argileuse (unité 6b).

En conclusion, les données fournies par la cartographie, la pédologie et la granulométrie indiquent manifestement que les dépôts de surface de la plaine (à l'exclusion de l'unité 7, témoin de l'Holocène) résultent d'une mise en place contemporaine de celle des loess de versant.

7.4. - LES DEPOTS SABLEUX DE LA PLAINE

Les dépôts sableux, reconnus sur l'ensemble de la plaine, se présentent sous la forme de couches généralement homogènes, de quelques décimètres à quelques mètres (jusqu'à 6 m environ), parfois lités et apparaissant à différentes profondeurs, depuis la surface jusqu'au substrat.

7.4.1. Etude de leur caractères granulométriques

Les résultats de nombreuses granulométries (une centaine environ), indiquent que l'ensemble des dépôts sableux, contient toujours une proportion de particules fines (argiles et limons) le plus souvent comprise entre 15 % et 35 %. La taille des grains de sable varie essentiellement entre 50 et 315 μ. Au-dessus de 315 μ, la proportion est généralement très faible ; elle atteint parfois 1 à 2 % , voire 5 % très rarement.

La comparaison avec la composition granulométrique des substrats sableux (fig. 13, 14,15 - Chap.4.2), permet de supposer que les sables de la plaine en sont essentiellement issus ; les sables d'Ostricourt fournissant essentiellement la fraction 125-163 μ à 315 μ; et les sables très fins de la base de l'assise et les sables tuffacés, la fraction inférieure à 100 μ. Cette hypothèse trouve par ailleurs son fondement, dans la mesure où la proportion généralement faible de la fraction

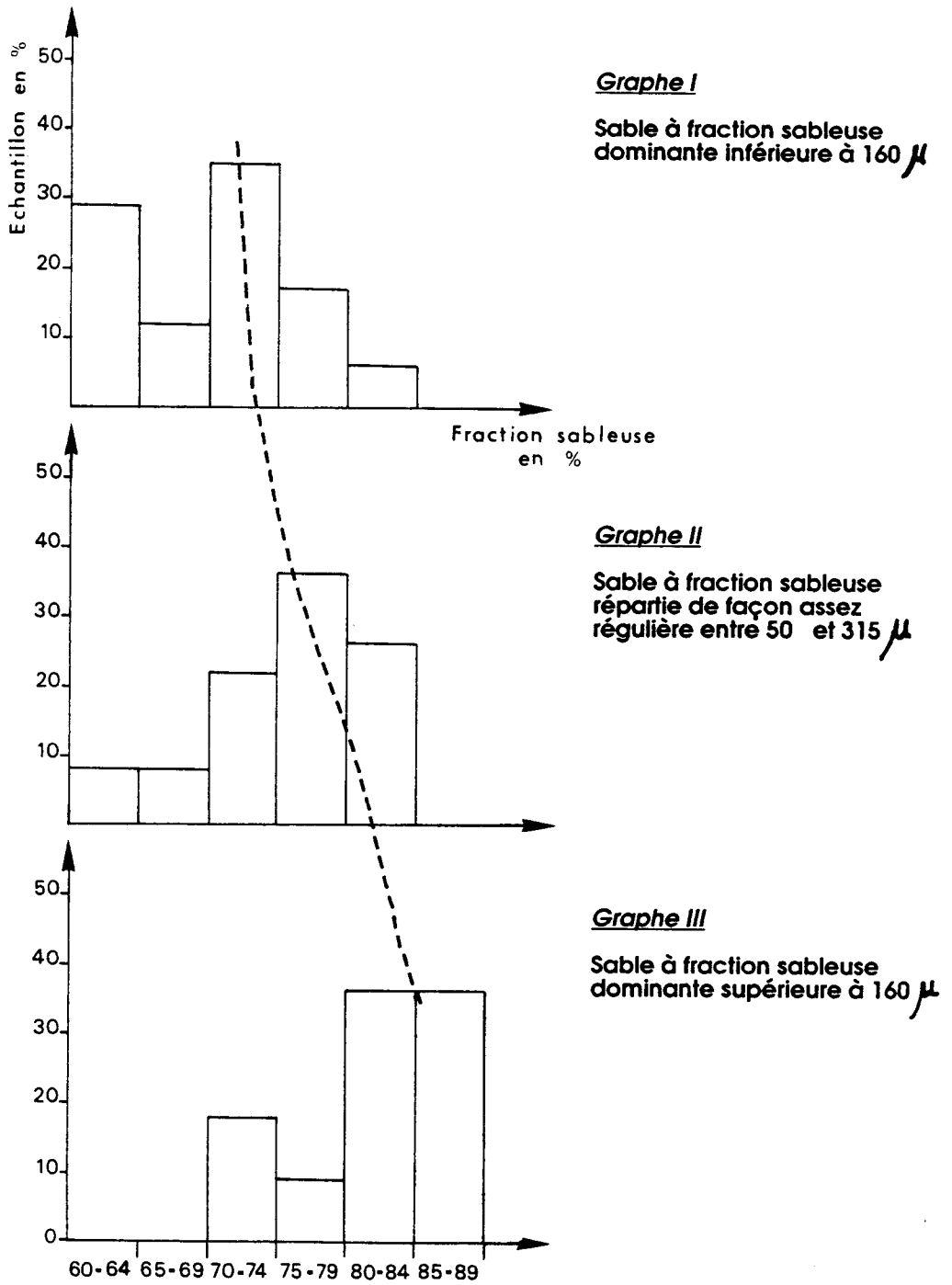


Fig. 81 : Evolution du pourcentage de la fraction sableuse de dépôts sableux de la Plaine de la Scarpe, en fonction de leur granulométrie.

100 à 125 μ des substrats sableux se retrouve parfois dans les sables de la plaine (aplatissement assez net de certaines courbes granulométriques cumulatives entre ces deux tailles de grains).

Une recherche sur le pourcentage de la fraction sableuse en fonction de la grossiéreté du grain a montré (fig. 81) que d'une façon générale, plus la fraction sableuse est grossière (graphes I à III) plus son taux augmente. Ainsi, pour les sables à fraction sableuse dominante < 160 μ (graphe I), guère plus de 20 % des échantillons analysés ont un taux de sables supérieur à 75 %. Ils contrastent en cela avec les sables à fraction sableuse dominante < 160 μ, ou plus de 70 % des échantillons ont un taux de sables supérieur à 80 %.

L'examen de nombreuses courbes granulométriques cumulatives de la fraction sableuse, permet de dégager quatre types caractéristiques (fig. 82) qui adoptent, soit une allure linéaire assez symétrique (courbe 4), soit une partie plus redressée (courbes 1, 2 et 3). S'il existe tous les stades intermédiaires, chacune des quatre formes, détermine un fuseau granulométrique (fig. 83). Les résultats de calcul de différents indices granulométriques [1] (tabl. 3), mettent bien en valeur le meilleur classement des familles 1 et 3 par rapport aux familles 2 et 4 ; ce que montre bien l'hétérométrie interquartile de Krumbein ($QD\varphi$), ainsi que la déviation standard de Inman (σo) et de Folk et Ward ($\sigma 1$). De même, l'examen du coefficient d'angulosité de Folk et Ward (K G1), dont la valeur est plus élevée pour les familles 1 et 3 précise leur bon classement.

Les quatre coefficients d'asymétrie (SK1, SK2, SK3, SK4), montrent très nettement le meilleur triage de la fraction fine pour la famille 2 (asymétrie négative) et de la fraction plus grossière pour la famille 1 (asymétrie positive). Pour la classe 4, l'asymétrie est toujours légèrement positive.

1- Les indices granulométriques calculés en unité , sont ceux proposés par Krumbein, Folk et Ward et Inman (moyenne, triage, coefficients d'asymétrie et d'angulosité), et font intervenir les fractiles: Q5, Q10, Q16, Q25, Q50, Q75, Q84, Q90, Q95. L'ensemble des résultats est consigné en annexe 3

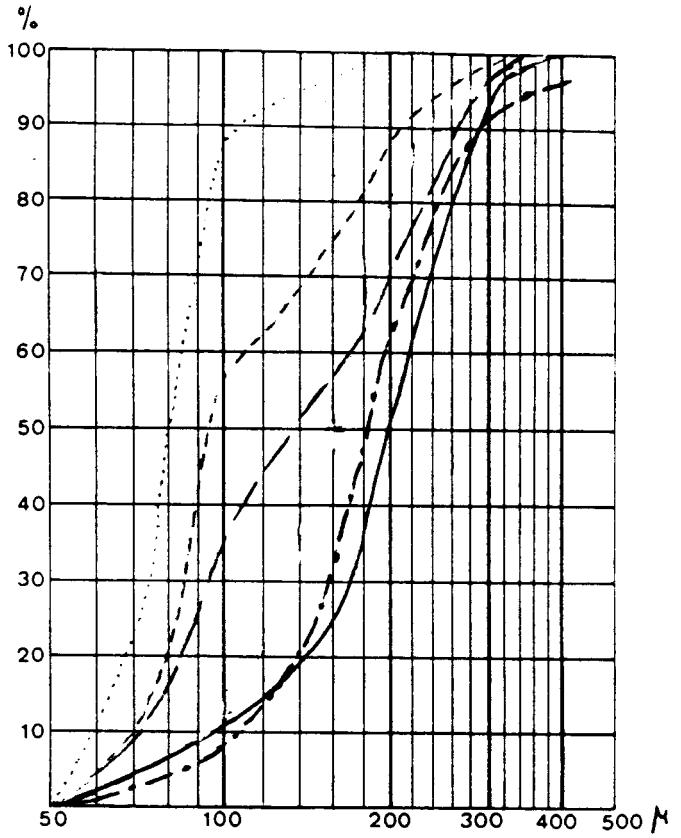


Fig. 82 : Types de courbes granulométriques caractéristiques de la fraction sableuse des dépôts sableux de la Plaine de la Scarpe.

—— type 1 ---- type 2

····· type 3 — — type 4

—·—· sable de couverture de Belgique

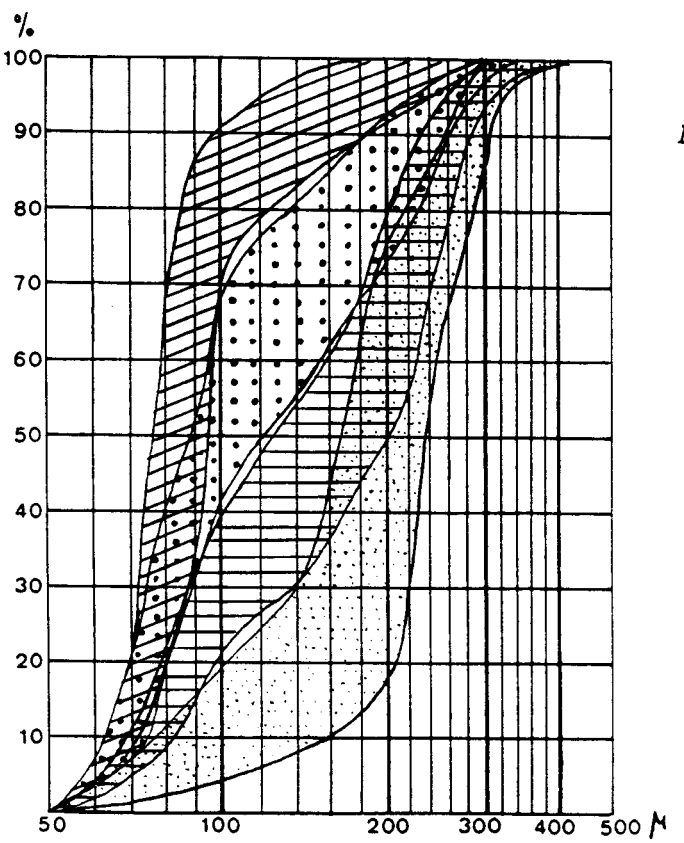


Fig. 83 : Fuseaux granulométriques de la fraction sableuse des quatre familles de dépôts sableux dans la Plaine de la Scarpe

famille 1

famille 2

famille 3

famille 4

FAMILLE ET NOMBRE D'INDIVIDUS	Md (moy)		Tm_1			Tm_2			$QD\varphi$			$\sigma 0$			$\sigma 1$		
	en φ	en μ	MOY	MIN	MAX	MOY	MIN	MAX	MOY	MIN	MAX	MOY	MIN	MAX	MOY	MIN	MAX
1 : (27)	2,43	190	2,58	2,09	2,93	2,53	2,08	2,87	0,36	0,17	0,48	0,58	0,26	0,80	0,57	0,31	0,73
2 : (29)	3,27	105	3,02	2,48	3,25	3,11	2,60	3,34	0,54	0,32	0,71	0,72	0,47	0,85	0,68	0,45	0,76
3 : (17)	3,50	90	3,46	3,17	3,73	3,47	3,15	3,73	0,19	0,11	0,33	0,32	0,20	0,47	0,35	0,21	0,50
4 : (21)	2,73	155	2,85	2,74	3,07	2,81	2,62	3,04	0,60	0,42	0,78	0,80	0,53	0,92	0,73	0,49	0,81

FAMILLE ET NOMBRE D'INDIVIDUS	SK_1			SK_2			SK_3			SK_4			KG_1			KG_2			KG_3			FRACTION
	MOY	MIN	MAX	MOY	MIN	MAX	MOY	MIN	MAX	MOY	MIN	MAX	MOY	MIN	MAX	MOY	MIN	MAX	MOY	MIN	MAX	SABLEUSE %
1 : (27)	+ 0,05	- 0,06	+ 0,31	+ 0,25	- 0,16	+ 0,68	+ 0,21	- 0,19	+ 0,74	+ 0,47	- 0,33	+ 1,61	1,11	0,83	1,99	0,24	0,18	0,30	0,72	0,33	2,29	75 à 90 %
2 : (29)	- 0,02	- 0,31	+ 0,03	+ 0,33	- 0,55	+ 0,01	- 0,34	- 0,58	0,00	- 0,48	- 0,92	+ 0,01	0,82	0,63	1,26	0,31	0,20	0,36	0,45	0,23	0,80	65 à 80 %
3 : (17)	0,00	- 0,07	+ 0,10	- 0,08	- 0,49	+ 0,32	- 0,06	- 0,47	+ 0,45	- 0,26	- 1,31	+ 0,56	1,46	0,86	2,11	0,22	0,14	0,31	1,07	0,55	1,92	60 à 80 %
4 : (21)	+ 0,11	- 0,02	+ 0,27	+ 0,14	- 0,06	+ 0,48	+ 0,14	- 0,07	+ 0,51	+ 0,18	- 0,09	+ 0,61	0,73	0,59	0,90	0,32	0,26	0,38	0,34	0,23	0,47	65 à 80 %

Moy : Valeur moyenne
min : Valeur minimale
max : valeur maximale
Md : Médiane Q_{50}
Tm_1 : Taille moyenne de INMAN :

$$\frac{Q_{16} + Q_{84}}{2}$$

Tm_2 : Taille moyenne de FOLK et WARD :

$$\frac{Q_{16} + Q_{84} + Q_{50}}{3}$$

$QD\varphi$: Hétérométrie interquartile de KRUMBEIN :

$$\frac{Q_{25} - Q_{75}}{2}$$

$\sigma 0$: Déviation standard de INMAN :

$$\frac{Q_{16} - Q_{84}}{2}$$

$\sigma 1$: Déviation standard de FOLK et WARD :

$$\frac{Q_{16} - Q_{84}}{4} + \frac{Q_5 - Q_{95}}{6,6}$$

SK_1 : Coefficient de dissymétrie (Skewness) de KRUMBEIN :

$$\frac{Q_{25} + Q_{75} - 2Q_{50}}{2}$$

SK_2 : SKEWNESS de FOLK et WARD :

$$\frac{Q_{16} + Q_{84} - 2Q_{50}}{2(Q_{16} - Q_{84})} + \frac{Q_5 + Q_{95} - 2Q_{50}}{2(Q_5 - Q_{95})}$$

SK_3 : Central SKEWNESS de INMAN :

$$\frac{Q_{16} + Q_{84} - 2Q_{50}}{Q_{16} - Q_{84}}$$

SK_4 : extrême SKEWNESS :

$$\frac{Q_{95} + Q_5 - 2Q_{50}}{Q_{16} - Q_{84}}$$

KG_1 : Coefficient d'acuité ou d'angulosité : (KURTOSIS) de FOLK et WARD

$$\frac{Q_5 - Q_{95}}{2,44\ (Q_{25} - Q_{75})}$$

KG_2 : KURTOSIS de KRUMBEIN :

$$\frac{Q_{25} - Q_{75}}{2(Q_{10} - Q_{90})}$$

KG_3 : KURTOSIS de INMAN :

$$\frac{\frac{Q_5 - Q_{16}}{2} + \frac{Q_{84} - Q_{95}}{2}}{\frac{Q_{16} - Q_{84}}{2}}$$

P : Profondeur du prélèvement
F.S. : Pourcentage de la fraction sableuse

Tableau 3 : Indices granulométriques de la fraction sableuse des quatre familles des sables de la Plaine de la Scarpe.

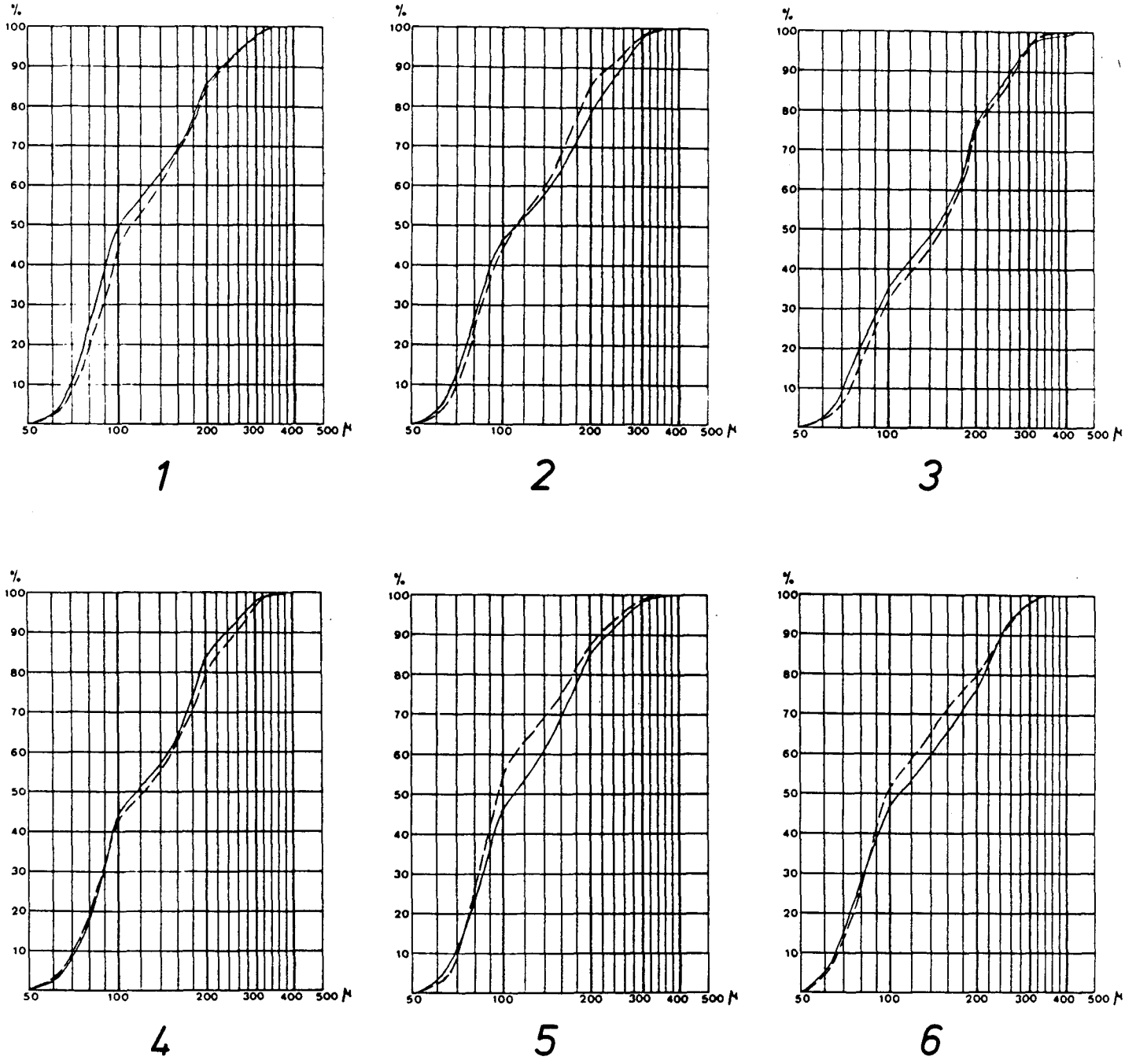


Fig. 84 : Courbes granulométriques cumulatives de la fraction sableuse des sables de quelques éminences de la plaine basse dans la Plaine de la Scarpe: Evolution avec la profondeur

1 Cataine	: 91 :	—— 1 m, --- 2 m
2 Warlaing	: 199 :	—— 1 m, --- 1,9 m
3 Elpret	: 205 :	—— 0,6 m--- 1,8 m
4 Grande Partie	: 207 :	—— 1 m --- 2,3 m
5 Despinois	: 216 :	—— 1 m --- 2,7 m
6 Hauts Champs	: 362 :	—— 0,5 m--- 1 m

Parmi ces 4 familles granulométriques, la spécificité de la famille 3 est très nette; Elle caractérise essentiellement les dépôts sableux de la partie sud de la plaine (unité 8). Ces sables très fins, très bien triés (QDφ = 0, 19 - σ1 = 0,35 - σ0 = 0,35), avec des courbes granulométriques très redressées entre 50 µ et 100 µ, indique de toute évidence une mise en place fortement influencée par la proximité des sables fins gris noir (base de l'assise des sables d'Ostricourt) et des sables tuffacés. Cette famille caractérise également le faciès des sables lités, présent de façon discontinue, et sur de faibles épaisseurs, vers la base des formations superficielles (unités 1-6a-8-10b-10c-12). On notera toutefois que cette spécificité n'est pas exclusive et que ces sables peuvent être plus grossiers.

La famille 1, bien triée (Qdφ = 0,36, σ1 = 0,57 - σo = 0,58) se différencie des 3 autres par sa médiane plus élevée (190 µ) et une branche redressée entre 160 µ et 315 µ. Elle n'est jamais rencontrée sur les éminences de la plaine basse, et caractérise préférentiellement les dépôts sableux de la partie nord-ouest de la plaine et plus particulièrement les sables des molles ondulations de la plaine haute (terme I de l'unité 9).

Des familles 2 et 4, la 2 est la mieux triée, (Qdφ = 0,54 σ1 = 0,68 σo = 0,72) et caractérise de façon préférentielle, bien que non systématiquement, les sables des éminences. On remarquera (fig. 84) l'existence parfois d'un léger palier entre 100 et 125 µ et la constance des courbes granulométriques.

7.4.2. Réflexions générales sur leur mise en place

Les recherches menées en Belgique (J. Paulisen : 1973, J. Vandenberghe et al, 1974 ; J. Vandenberghe, 1977), ainsi qu'une synthèse récente pour la région du Nord-Ouest de l'Europe (J. Schwan, 1988) montrent que d'une façon générale, la fraction sableuse des sables de couvertures (1) est plus élevée que celle des sables de la Plaine de la Scarpe. Elle dépasse le plus souvent 90 % voire 95 %, mais peut aussi être très inférieure. Dans ce dernier cas, les courbes granulométriques peuvent être bimodales avec une fraction 50 µ - 125 µ très faible, (J. Paulisen, 1973) et toutes les transitions sont rencontrées jusqu'au loess sableux. Pour les sables francs (plus de 90 % de sable), l'allure des courbes granulométriques adopte classiquement une allure redressée entre 50- 80 µ et 250 µ (fig. 82), indiquant un assez bon triage : déviation standard de Folk et Ward (σ_1) variant entre 0,45 et 0,70 avec des valeurs fréquentes autour de 0,50.

Des quatres courbes granulométriques typiques de la plaine, la courbe 1 est très proche de celle des sables de couverture (fig. 82). Par ailleurs, le triage assez bon de la fraction sableuse des différentes familles, bien qu'un peu moins pour la famille 4, nous permet d'envisager d'ores et déjà, un rôle certain joué par le vent lors de la mise en place des dépôts sableux. Cette hypothèse s'accorde par ailleurs avec l'homogénéité texturale des niveaux sableux de la plaine, sur plusieurs mètres d'épaisseur (fig. 84 et 85).

1 Les sables de couverture de Belgique et des Pays-Bas constituent le prolongement vers le Nord, selon un système de zonation éolienne périglaciaire, de la zone de transition sablo-limoneuse et de la zone des loess (R. Paepe et J. Sommé : 1970).

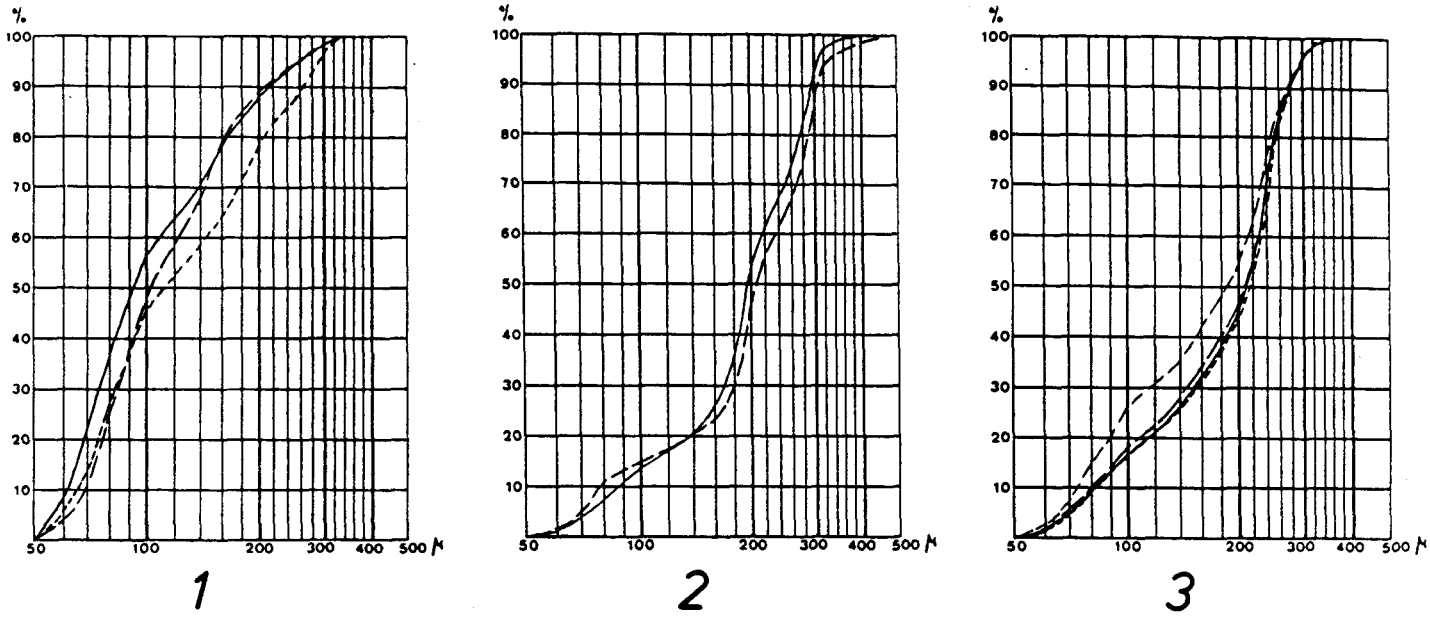


Fig. 85 : Courbes granulométriques cumulatives de la fraction sableuse des sables de profils sableux de la Plaine de la Scarpe: Evolution avec la profondeur

1 : 124 : —— 3 m, — — 3,5 m, ---- 5 m

2 : 256 : —— 1 m, — — 2 m

3 : 261 : —— 0,6 — — 1,10 m ---- 1,50 m ------ 1,90 m

La recherche d'éventuelles marques de l'action éolienne sur les grains de sable a été envisagée au moyen de la morphoscopie. Les observations ont été effectuées parallèlement sur les sables du Landènien marin (sables de Grandglise) en vue de comparaisons.

Les courbes morphoscopiques des sables du Landénien marin (fig. 86) montrent une diminution progressive du pourcentage de grains non usés en fonction de la taille, soit 80 à 96 % à 100 µ, guère plus de 5 à 10 % vers 300 - 400 µ, et disparition au-dessus de 400 µ. L'évolution du pourcentage de grains émoussés luisants est sensiblement inverse, soit 10 à 20 % à 100 µ et 80 à 90 % de 300 - 400 µ, à 500 µ

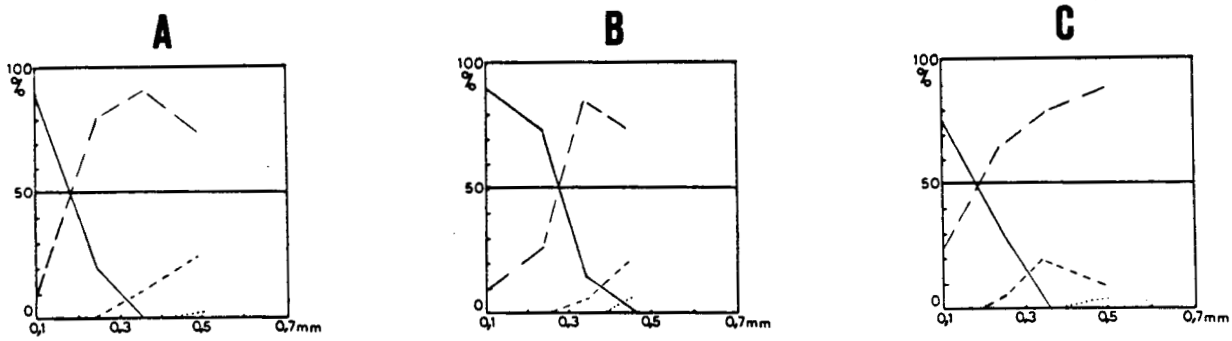


Fig. 86 : Courbes morphoscopiques des sables de Grandglise, des carrières de Flines les Raches et sur Maulde.

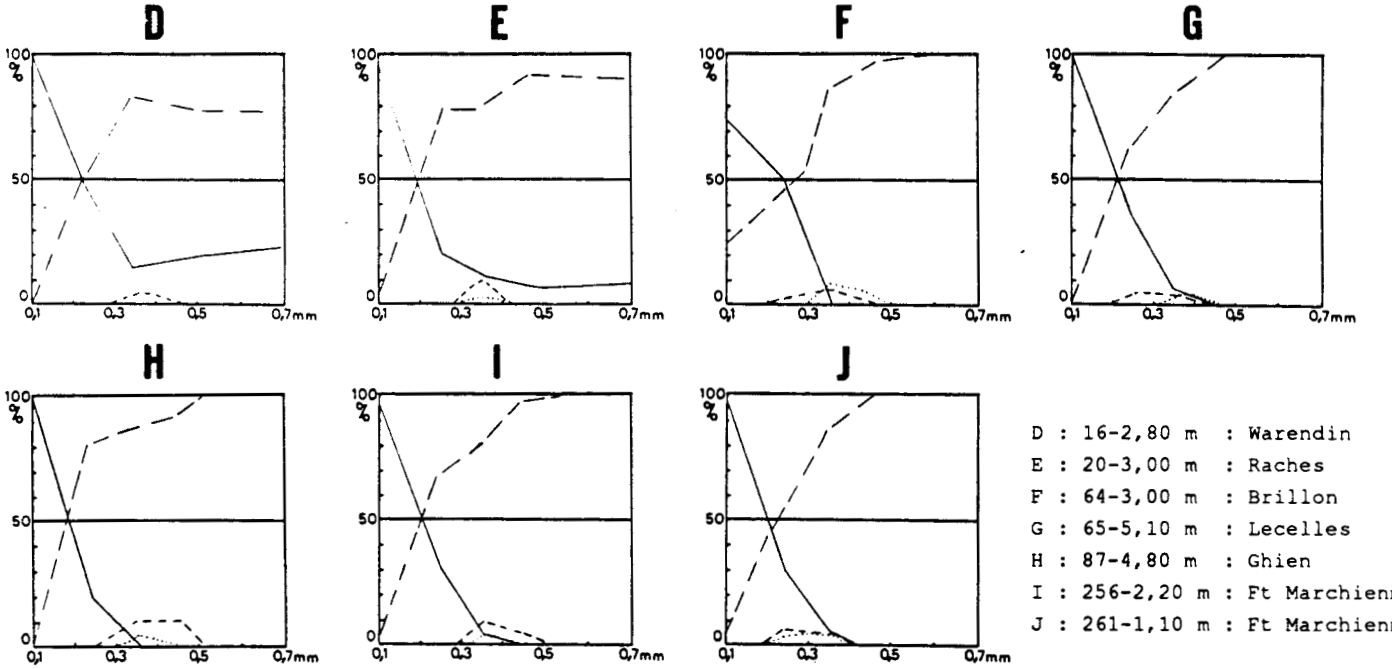
A : Carrière Bar à Flines-les-Raches : 4,5 m
B : Carrière de Maulde : 5 m
C : Carrière Staziak à Flines-les-Raches : 9,5 m

——— NU — — EL ---- RL ····· EM-RM

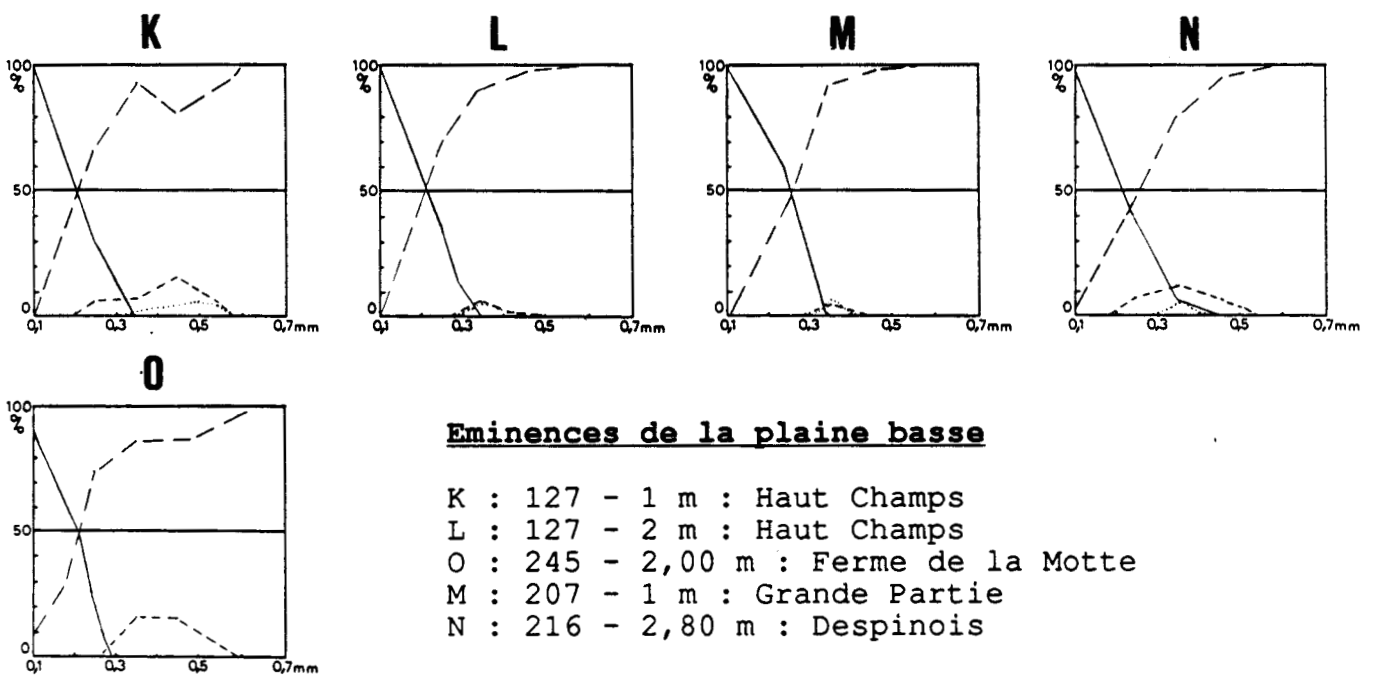
Ces résultats concordent assez bien avec ceux obtenus par B. Petit (1975), à propos d'une étude comparative des sables landéniens du Nord de la France : soit plus de 60 % d'émoussés luisants de 280 μ à 400 μ, et au moins 90 % pour les refus à 400 μ et 500 μ. Les courbes (fig. 86) montrent par ailleurs l'apparition, de grains arrondis à ronds luisants de 250 μ à 500 μ (20 % maximum), et de grains émoussés mats à ronds mats de 400 μ à 500 μ (guère plus de 5 %).

La plupart des courbes morphoscopiques des sables de la plaine (fig 87 : courbes F à Q) montrent de fortes ressemblances avec celles des sables landéniens, et ceci quelle que soit la famille de sable à laquelle elles se rapportent. Quelques courbes montrent néanmoins une légère diminution du pourcentage de ronds luisants. Les courbes D et E (fig. 87) sont assez différentes, puisque 10 à 20 % des grains compris entre 300 et 700 μ sont non usés. L'origine des échantillons correspondant, issus de la partie ouest de la plaine, trouve vraisemblablement une explication à partir des témoins de

Famille 1



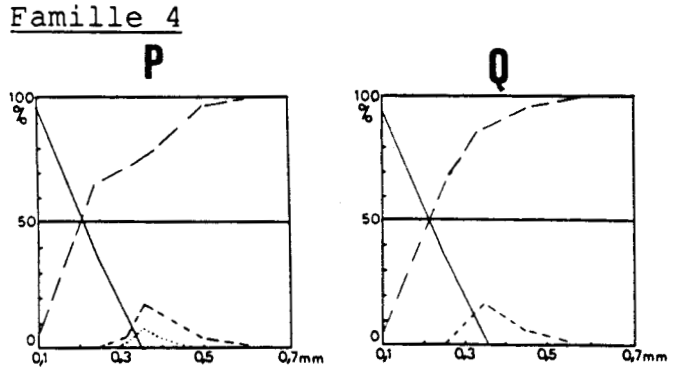
D : 16-2,80 m : Warendin
E : 20-3,00 m : Raches
F : 64-3,00 m : Brillon
G : 65-5,10 m : Lecelles
H : 87-4,80 m : Ghien
I : 256-2,20 m : Ft Marchiennes
J : 261-1,10 m : Ft Marchiennes



Eminences de la plaine basse

K : 127 - 1 m : Haut Champs
L : 127 - 2 m : Haut Champs
O : 245 - 2,00 m : Ferme de la Motte
M : 207 - 1 m : Grande Partie
N : 216 - 2,80 m : Despinois

Famille 4



P : 128 - 2,20 m : Wandignies Hamage
Q : 369 - 1,70 m : Aix

Fig. 87 : Courbes morphoscopiques des sables de la Plaine de la Scarpe, des familles 1, 2 et 4.

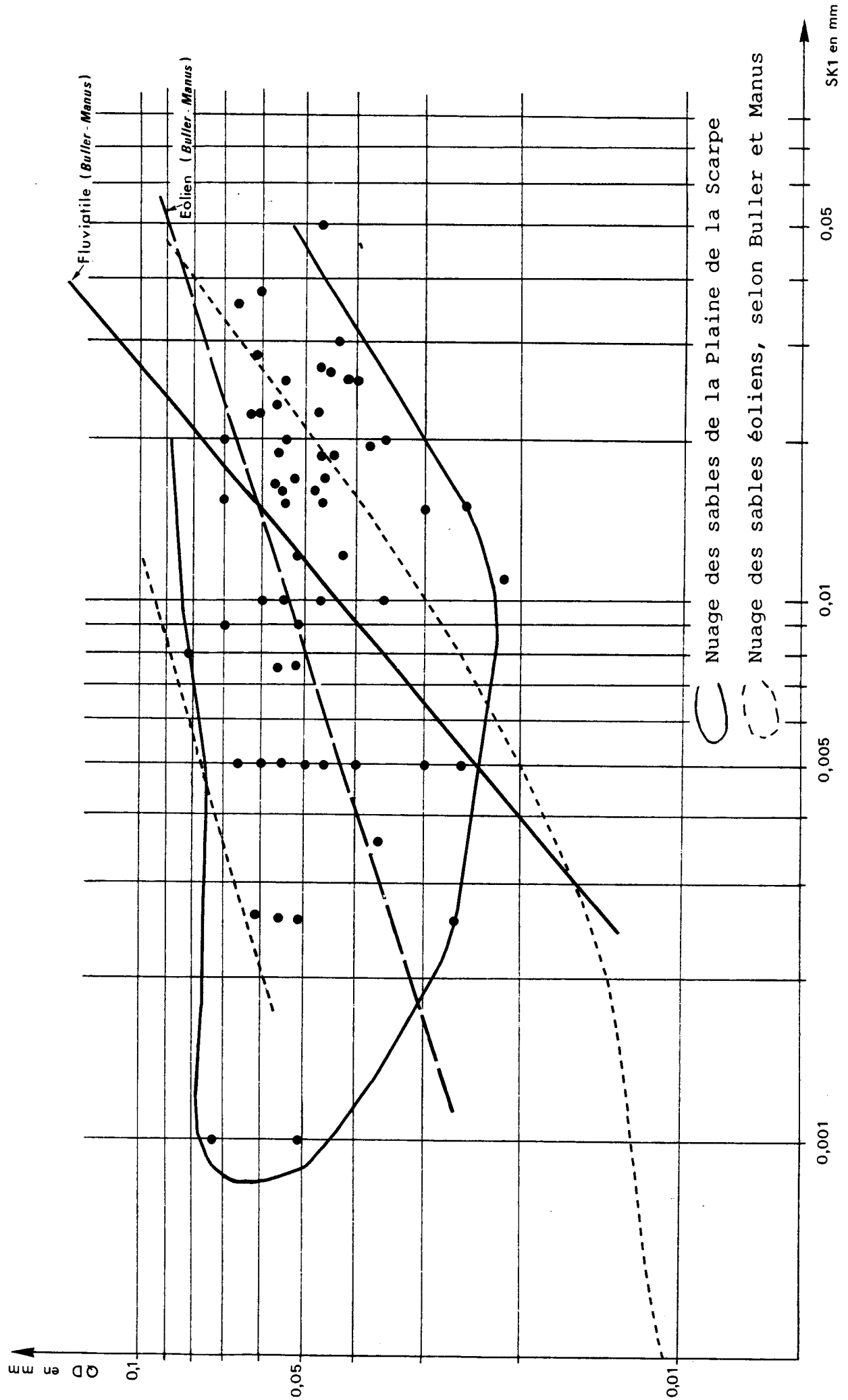


Fig. 88 : Relations entre la dissymétrie et la déviation standart des sables de la Plaine de la Scarpe.

sables yprésiens qui affleurent à moins de 5 km (butte de Mons-en Pévèle). La comparaison avec des courbes morphoscopiques de sables yprésiens, bien qu'établies à partir d'échantillons issus d'affleurement situés plus au Nord (J. Sommé, 1977) montrent en effet qu'ils contiennent un stock de grains non usés dans les grandes dimensions.

Cette observation, ainsi que l'analogie relevée entre les courbes des sables landéniens et celle des sables de la plaine tend ainsi à démontrer le rôle important joué par les apports locaux.

Le très faible pourcentage de grains éolisés, toujours inférieur ou égal à celui des sables landéniens, même jusque 600 μ ne peut être utilisé comme argument allant à l'encontre d'une action éolienne. A cela deux raisons peuvent être avancées. La première est liée à la forte proportion de grains de taille inférieure à 300 μ. Les chocs les plus nombreux surviennent alors entre les grains de taille supérieure à 300 μ et ceux de plus petites tailles, et sont beaucoup trop faibles pour permettre un façonnement éolien (A. Cailleux et J. Tricart, 1963). La seconde raison résulte de la faible distance parcourue, si l'on retient l'hypothèse de l'origine locale des sables.

Les observations effectuées par J. Lautridou (1985) sur les sables éoliens du Tardiglaciaire et du Pléniglaciaire supérieur du Weichselien (Normandie) viennent appuyer nos conclusions. L'auteur montre en effet que si le pourcentage de grains éolisés commence à apparaître vers 300 μ, ce n'est que vers 400 μ à 500 μ que l'augmentation est la plus nette.

Dans le cadre de la recherche des environnements sédimentaires, M T Buller et J. Mc. Manus (1972), utilisent la combinaison entre les deux indices : QD en mm (hétérométrie interquartile de Krumbein) et SK_1 en mm (asymétrie de Krumbein) comme moyen de distinguer les sables éoliens des sables fluviatiles. Ces deux auteurs montrent que le nuage de points des sables éoliens s'oriente selon une droite, dont la pente est plus faible que celle des sables fluviatiles (fig. 88). La

pente du nuage de nos échantillons sableux, très proche de celle des sables éoliens selon M.T. Buller et J. Mc Manus, est même plus faible. Ceci représente ainsi un argument supplémentaire en faveur de l'intervention de l'agent éolien. Cette comparaison d'indice effectuée par Vandenberghe et al (1974) à propos des sables de couverture de la région de Brugges et Vijve-Kapelle, avait donné de la même manière une pente quasi-horizontale du nuage de points.

7.4.3. Les éminences de la plaine basse

Les séquences sédimentaires reconnues sur les éminences de la plaine basse (unités 10a, 10b, 10c : fig 65), et l'absence de relation entre leur topographie et celle du substrat des sables fins gris noir, nous permet de lever l'ambiguïté des dernières éditions des cartes géologiques, qui les assimilent à des buttes tertiaires plus ou moins recouvertes.

Seules les buttes de Nivelles, du Mont de Proy, et la partie nord-est d'une petite éminence à mi-distance entre Nivelles et St Amand-les-Eaux (fig 65) représentent effectivement des témoins de sables landéniens.

Leur originalité, qui réside dans une couverture terminale sableuse plus ou moins épaisse, mérite qu'on s'y attarde.

Les caractères granulométriques des sables des éminences, indiquent une certaine spécificité vis-à-vis des autres dépôts sableux de la plaine, puisque des familles 2 et 4 rencontrées, la famille 2 mieux triée, les caractérise de façon préférentielle (chap.7.4.1.)

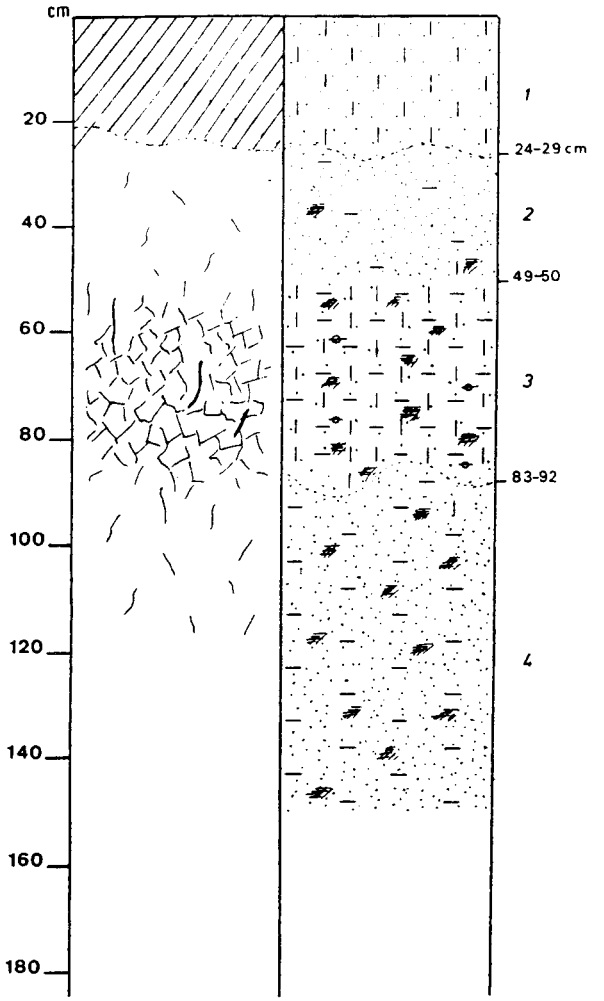
L'existence dans leur partie supérieure d'un enrichissement en particules fines, sous la forme d'un niveau discontinu (cf coupes de sondages), pose le problème de son origine. Les variations notables de son épaisseur (0,2 à 1 m) et de sa texture sur de courtes distances (cf fig 51), indiquent que cette discontinuité texturale est d'origine sédimentaire.

Ce niveau joue actuellement le rôle de frein à l'infiltration des eaux, occasionnant la mise en place d'une nappe perchée

temporaire, responsable de l'aspect bariolé des dépôts (taches d'oxydation et de réduction liées à une redistribution du fer, et concrétions de Fe - Mn).

L'étude des traits pédogénétiques (fig 89), témoigne d'une brunification bien marquée, du développement d'une structure, et de l'existence de revêtements organo-argileux (horizon 3). L'examen de deux autres profils (fig. 90 et 91), ne présentant pas ce niveau enrichi en particules fines (fig. 90), ou sinon plus profondément (fig. 91, horizon 6), montre une zone d'accumulation préférentielle de fer en profondeur, sous la forme de plages discontinues ocre rouge, plus ou moins indurées. Cette tendance peu affirmée à la podzolisation des profils, s'explique très certainement par le fait que les sables ne sont pas purs (20 à 35 % d'argiles et de limons).
Dans la région de la Plaine de la Scarpe, des podzols humo-ferrugineux ont été identifiés dans la partie supérieure de quelques fronts de carrières de sables landéniens de la bordure sud du Pévèle. Le profil présenté à la figure 92, montre un podzol enfoui, développé dans la partie supérieure des sables de Grandglise. Le niveau argilo-limoneux qui repose sur les sables, constitue manifestement le témoin d'un second sol enfoui, dont il ne reste que le Bt (horizon B textural des sols bruns lessivés). Quant aux sables légèrement argileux qui le surmontent, le développement de profil est peu marqué.

Le profil n° 26 (fig 91) montre vers 1 m de profondeur des structures finement litées, qui se présentent sous la forme d'alternances de fins lits sableux, centimétriques à millimétriques, tantôt grossiers (sable roux), tantôt plus fins (sable limoneux beige). De telles structures, bien qu'assez peu représentées, du moins pour la tranche étudiée (avant 1,5 m de profondeur), peuvent être comparées à celles décrites par plusieurs auteurs. (R. Paepe, 1964 ; F. Gullentops - J. et N. Vandenberghe,1974 ; W. Huybrechts, 1982 ; J. Schwan, 1988), lesquels les considèrent comme assez typiques d'un environnement éolien.



1 Sable à sable limoneux brun gris très foncé (10 YR 3/2) - Humide - Teneur moyenne en matière organique - Réaction HCl nulle - Poreux - Limite graduelle et ondulée.

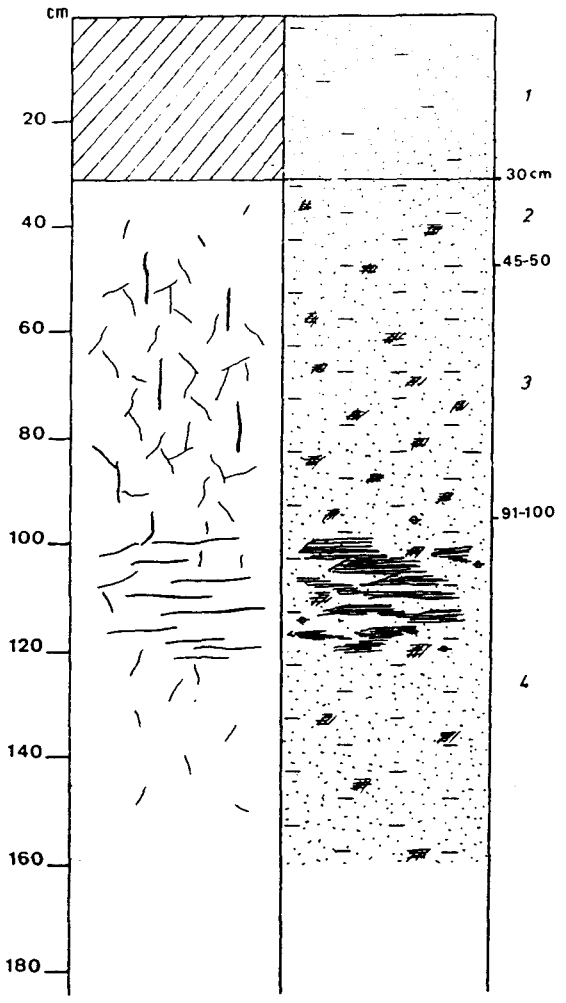
2 Sable brun jaune (10 YR 6/6) - Humide - Réaction HCl nulle - Nombreux conduits de lombrics - Quelques taches d'oxydation rouge jaune (5 YR 6/8) et de décoloration brun-gris (2,5 Y 6/2) - Structure continue à éclats anguleux - Poreux - Limite nette et régulière.

3 Sable argilo-limoneux à limon argilo-sableux gris olive (5 Y 6/2) - Humide - Réaction HCl nulle - Nombreux conduits de lombrics - Taches d'oxydation nombreuses rouge jaune (7,5 YR 6/8) et jaune brun (10 YR 5/6) - Taches d'oxydes ferriques concrétionnées - Structure polyédrique bien développée (4cm), à sur-structure prismatique faiblement développée - Quelques revêtements bruns (10 YR 5/3) organo- argileux sur les faces verticales - Poreux - Limite diffuse et ondulée

4 Sable argileux gris olive (5 Y 6/2) - Saturé - Réaction HCl nulle - Disparition des conduits de lombrics - Nombreuses taches d'oxydation jaune brun (10 YR 5/6) et rouges (2,5 YR 5/8) - Structure continue à éclats anguleux - Poreux - Assez compacté.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 26	9	7,9	17,2	42,8	23	0
26 - 50	9	5,3	11,8	45	28,7	0
50 - 87	22,7	10,5	22,2	32	12,6	0
87 - 150	18,7	5,5	15,1	52,1	8,4	0

Fig. 89 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse n° 22 (cf. annexe 1, feuille D, 669,0 -301,3).



1 Sable gris très foncé (10 YR 3/1) - Frais - Teneur moyenne en matière organique - Réaction HCl nulle - Poreux - Limite distincte et régulière

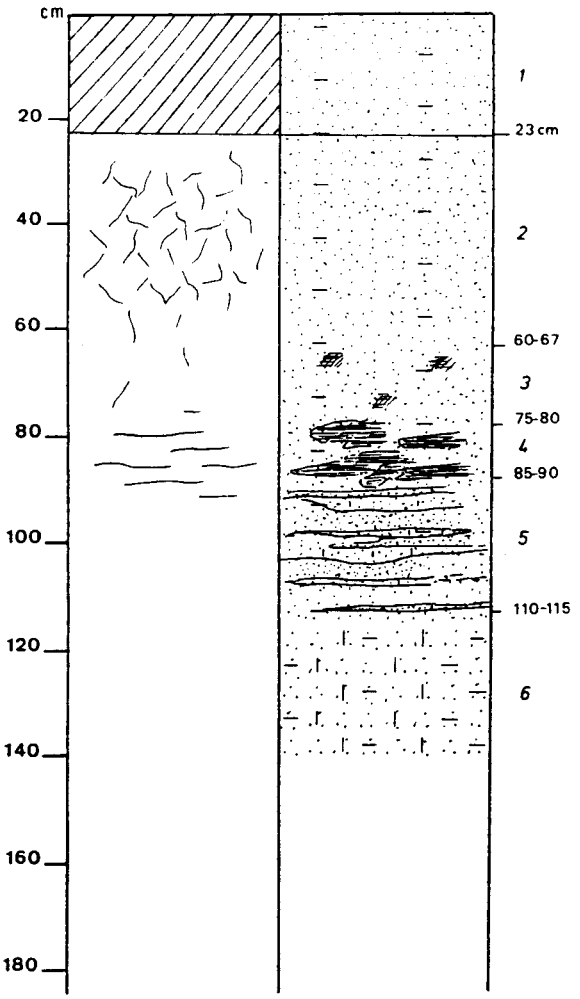
2 Sable argileux brun jaune clair (10 YR 6/6) - Humide - Réaction HCl nulle - Nombreux conduits verticaux de lombrics, racines peu nombreuses - Taches d'oxydation ocre rouge (5 YR 6/8) assez nombreuses - Structure continue à éclats anguleux- Quelques revêtements gris clair (5 Y 7/2) associés aux vides - Poreux - Limite graduelle et régulière.

3 Sable argileux gris bleu - Humide - Réaction HCl nulle - Encore quelques conduits de lombrics, racines très peu nombreuses - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 5/8) nombreuses - Structure polyédrique sub-angulaire et prismatique faiblement développée - Quelques revêtements argileux gris olive (5 Y 6/2) et sablo-ferrugineux rouges (2,5 YR 5/8) sur les agrégats- Poreux - Limite graduelle et régulière.

4 Sable argileux brun jaune (10 YR 5/6) - Très humide - Réaction HCl nulle - Disparition de l'activité racinaire - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 5/8) et de réduction gris bleu peu nombreuses - Structure lamellaire assez bien développée de 1 m à 1,25 m - Oxydes ferriques en pellicules - Beaucoup plus compact peu poreux.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 32	7,9	6,3	11,9	47,8	25,8	3
32 - 48	14,8	2,9	5,6	49,3	27,3	0
48 - 95	19,2	1,8	6,9	58,4	13,6	0
95 - 160	14,1	1,3	3,9	44,8	35,8	0

Fig. 90 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse n° 23 (cf. annexe 1, feuille E, 670,9 - 302,9)



1 Sable gris foncé - Frais - Teneur moyenne en matière organique - Réaction HCl nulle - Poreux - Limite distincte et régulière.

2 Sable brun - Frais - Réaction HCl nulle - Quelques taches décolorées - Structure polyédrique modérément développée - Quelques revêtements marron - Meuble - Limite ondulée.

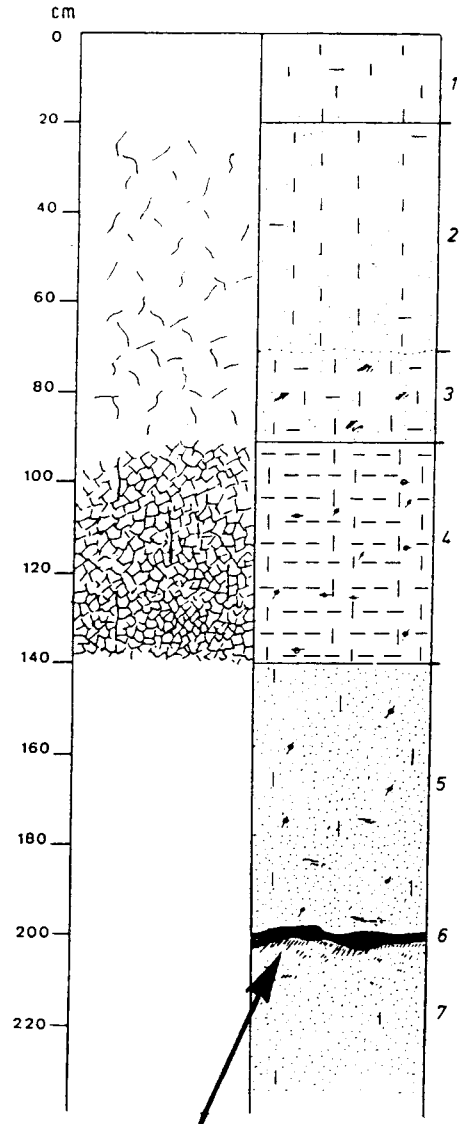
3 Sable beige - Frais - Réaction HCl nulle - Quelques grandes taches oxydées - Non structuré - Meuble - Limite irrégulière.

4 Sable brun rouille - Frais - Réaction HCl nulle - Tendance à un débit lamellaire - Beaucoup plus compact - Peu poreux.

5 Sable avec des superpositions de lits millimétriques et centimétriques, tantôt fins (sables limoneux beige brun avec quelques points de Fe-Mn) et tantôt plus grossiers de teinte rouille.

6 Sable argilo-limoneux - Humide - Réaction HCl nulle.

Fig. 91 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse n° 26 (cf. annexe 1 - feuille E, 671,2 - 301,8)



1 Sable limoneux brun foncé

2 Sable limoneux brun - Structure polyédrique sub-anguleuse peu nette - Poreux.

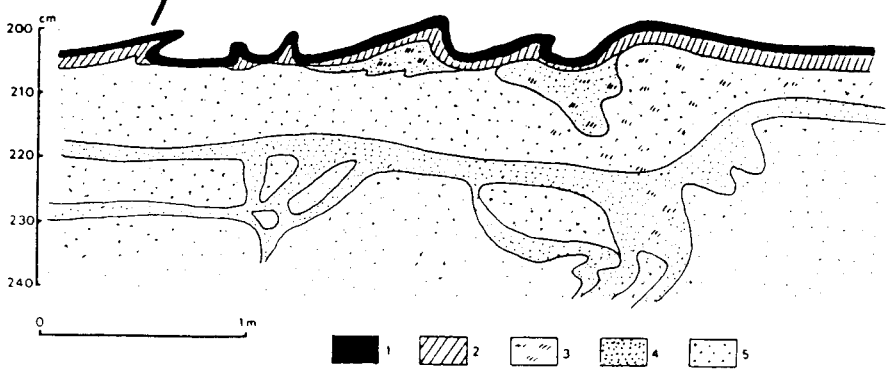
3 Sable argilo-limoneux gris - Taches d'oxydation jaune-rouge - Structure polyédrique sub-anguleuse peu nette - Poreux.

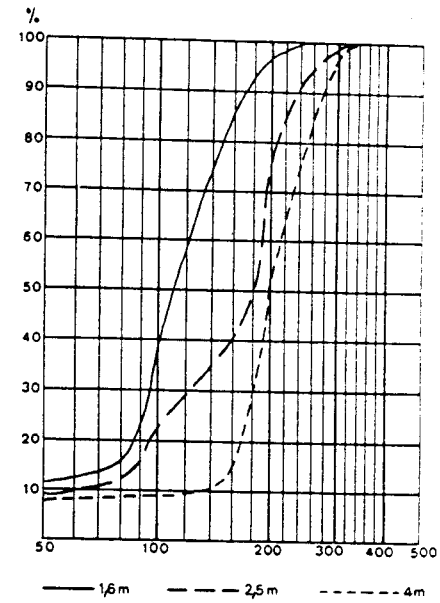
4 Argile limoneuse à limon argileux gris - Structure polyédrique nette (1 à 2 cm) et prismatique peu développée - Petites concrétions de fer-manganèse et d'oxyde de fer plus ou moins durcies - Revêtements bruns sur les faces de structure.

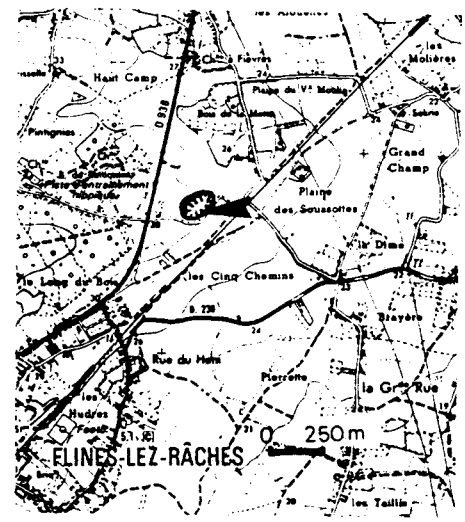
5 Sable beige avec taches et trainées horizontales ferrugineuses.

6 Sable rouille ferrugineux induré à structure lamellaire.

7 Sable blanc, avec au sommet une accumulation de matière organique noire.







1 - Sable rouille ferrugineux induré, **2** - Sable noir humifère, **3** - Taches humifères noires, **4** - Sable jaune brun, **5** - Sable blanc.

Fig. 92 : Développement de profil observé sur le front sud-ouest-nord-est de la carrière Staziak à Flines-les-Raches

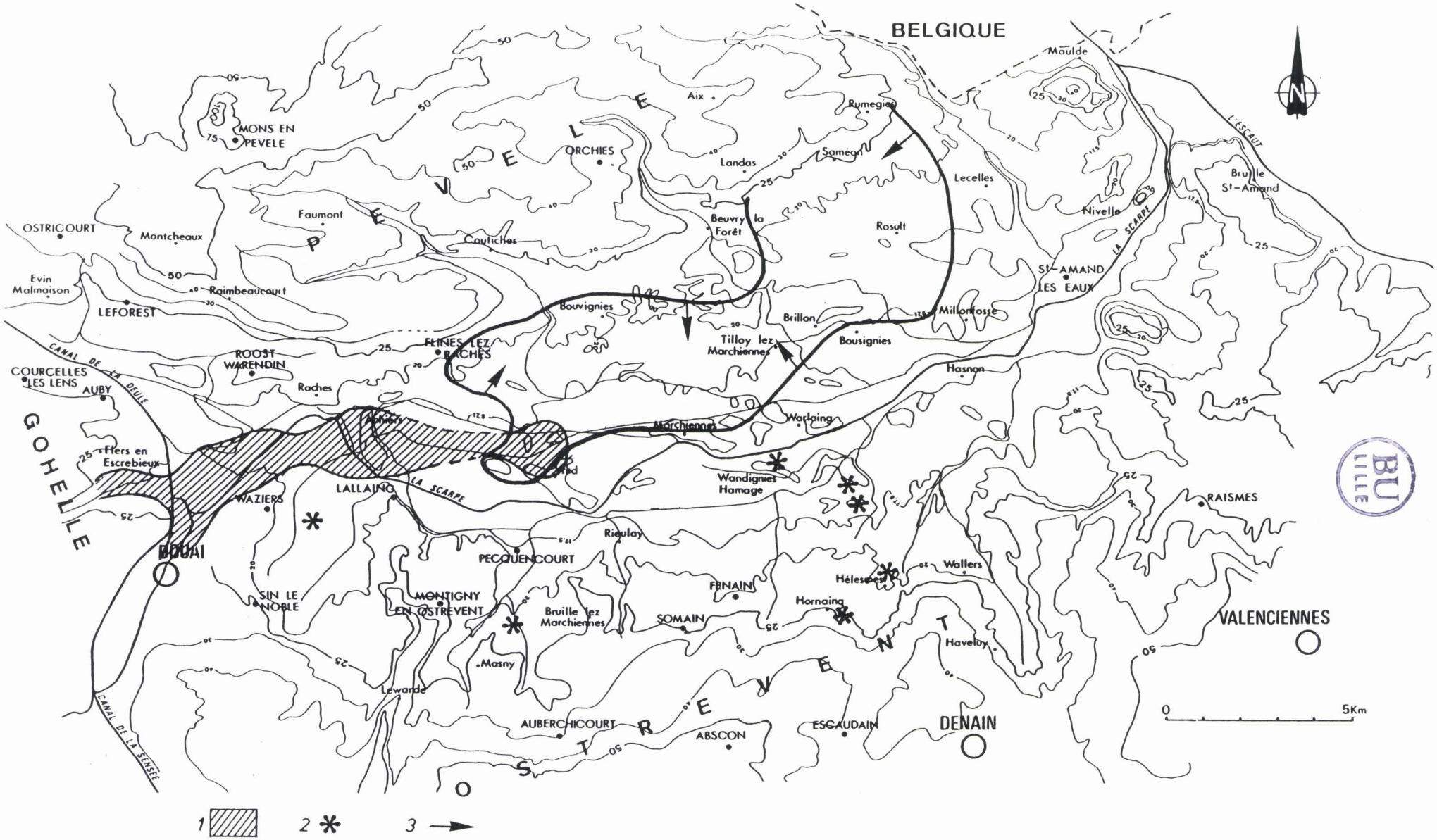


Fig. 93 : Zone de représentativité des faciès à granules de craie et limoneux humifère, présents de façon discontinue à la base des dépôts de couverture dans la Plaine de la Scarpe.

1 : Sable à granules de craie (taille : 1 à 5 mm), discontinu, de 0,2 à 1 m d'épaisseur, et dont l'importance diminue vers l'Est. - 2 : Granules de craie localement présents - 3 : Limon humifère brun foncé à noir, de 0,2 à 0,5 m d'épaisseur.

BU LILLE

Le rôle prépondérant de l'agent éolien ayant présidé à la mise en place de la chape sableuse des éminences est en accord avec les données stratigraphiques, puisqu'elle repose à des cotes variables, soit à proximité du substrat (unité 10a), soit sur des dépôts plus ou moins épais (unités 10b et 10c).
Un autre argument consiste dans l'allongement préférentiel ouest-est de certaines d'entre elles (chap 3), qui tend à montrer que leur construction résulte de l'action de vents dominants unidirectionnels. Cette hypothèse est en accord avec celle formulée par C. Verbruggen (1971) à propos des cordons sableux de la vallée flamande édifiés au Tardiglaciaire sous l'action de vents dominants de secteur ouest.

En ce qui concerne la discontinuité texturale fréquemment présente dans la partie supérieure de la chape sableuse, elle témoigne vraisemblablement d'une variation des conditions climatiques (plus humides) qui auraient favorisé l'accrêtionnement de particules plus fines à la surface du sol.

On notera enfin qu'en dehors de la plaine basse, plusieurs des molles ondulations de la plaine haute, sableuses dans leur partie supérieure (unité 9, fig. 65), sont également orientées ouest-est. La granulométrie plus grossière des sables qui les constituent (chap. 7.4.1.) s'explique par la proximité des affleurements de sables landéniens.

7.4.4. Les dépôts à granules de craie

Des sables à granules de craie ont été reconnus localement à la base des formations superficielles (cf coupes 6 - 14 - 15 - 15 bis, 16, 16 bis, 17) sur des épaisseurs ne dépassant pas 1 m. Ils délimitent à l'Ouest de la plaine, une bande de faible largeur, approximativement localisée dans l'axe de la dépression, depuis Douai et Flers en Escrebieux, jusqu'aux environs de Vred (fig. 93)

La taille des granules de craie dépasse rarement 0,5 cm, et leur proportion varie de quelques pour cent à 80 %. Des petits silex et des morceaux gréseux leur sont parfois associés, ainsi que de façon fréquente des petits niveaux limoneux. On remarquera que vers l'Ouest (Flers-en-Escrebieux, Douai), les limons se substituent aux sables (interprétation de sondages des Ponts et Chaussées).

D'Ouest en Est, les dépôts à granules de craie reposent successivement sur différents substrats : craie sénonienne - argile de Louvil - tuffeau, et montrent une réduction assez rapide de leur importance (diminution de l'épaisseur totale et de la proportion en granules) approximativement à partir de Anhiers.

Ces dépôts témoignent d'une action fluviatile somme toute modeste, qui n'a pas par ailleurs entamé le substrat. La présence fréquente de petits niveaux limoneux intercalés, renforce cette hypothèse. L'idée de J. Gosselet (1987), selon laquelle l'absence de "Diluvium" pourrait s'expliquer par un substrat essentiellement sableux, peut être discutée, dans la mesure où les plateaux crayeux très proches, de la Gohelle à l'Ouest et de l'Ostrevent au sud auraient pu fournir les éléments constitutifs d'un gravier de fond (craie et silex).

Quelques granules de craie de taille millimétrique à centimétrique reposent néanmoins localement au-dessus du substrat (Argile de Louvil, Tuffeau), dans le fond de certains vallons en provenance de l'Ostrevent, et parfois dans leur prolongement au niveau de la plaine basse (fig. 93). Leur caractère discontinu et l'absence de surcreusement du substrat, témoigne également d'une action fluviatile très modérée.

Il apparait maintenant intéressant de reprendre quelques hypothèses émises par différents auteurs, à propos d'actions fluviatiles dans le domaine occupé par la Plaine de la Scarpe.

A. Lequeux (1934), envisage une première branche fluviale venue des flancs de l'échine de Lewarde et s'écoulant vers le Nord-Ouest en direction d'Evin-Malmaison, Dourges et Carvin. Cette hypothèse peut difficilement être retenue en raison du relèvement progressif du substrat (tuffeau et argile de Louvil) depuis Anhiers et Raches, jusque Courcelles-les-Lens et Evin-Malmaison, avec un seuil vers 19 m - 20 m (fig. 12 - coupe A). Par ailleurs, l'absence manifeste de témoins fluviatiles (sondages personnels et interprétation de ceux consultés au Laboratoire des Ponts et Chaussées), en dehors de la zone délimitée précédemment (fig. 93) permet d'écarter cette hypothèse.

Pour les mêmes raisons, l'idée de G. de Moor et de R. Tavernier (1974) d'un drainage au Cromérien (Pleistocène

moyen), de l'Escaut en amont de Condé et du bassin de la Haine, dans un sillon occupant l'actuelle dépression de la Scarpe inférieure jusqu'à la Lys, parait plus que discutable. Nous émettons cependant la réserve d'une tectonique plus récente qui serait à l'origine de la dépression de la Scarpe (J. Sommé, 1977).

A. Lequeux (1934) envisage par ailleurs un réseau hydrographique pré-Flandrien Nord-Sud, en provenance de l'Ostrevent, et passant par Haveluy-Bellaing et Wallers. Cette hypothèse est très contestable, puisque à aucun endroit au niveau de cet axe qui coïncide à un vallon, nous n'avons repéré au-dessus du substrat, d'ailleurs peu profond (parfois à 2,50 m), la présence de témoins fluviatiles.

7.5. LE FACIES LIMONEUX HUMIFERE DE BASE

Le faciès limoneux humifère, identifié de façon discontinue vers la base des formations superficielles (unités 6a - 6b - 10a - 12 de la figure 65), délimite une zone assez bien circonscrite dans la moitié nord nord-est de la plaine (fig. 93).

L'étude de ses caractéristiques (tabl. 4) montre que le contact est toujours assez franc, soit avec le substrat, soit avec d'autres dépôts, sans qu'apparaisse d'indice qui permette d'identifier une évolution pédogénétique. Ce niveau, de moins de 1 m d'épaisseur, de teinte brun foncé à noire, contient environ 2 % de matière organique (sondage 236), avec dans certains cas des restes de végétaux mal décomposés.

Sa position stratigraphique, toujours à proximité du substrat, l'absence relevée d'une pédogénèse ancienne de type interglaciaire, et son association avec des dépôts variés (sables, limons, sables et limons lités), tend à montrer que nous sommes en présence d'un témoin du complexe de Wartenon, qui constitue un repère litho-stratigraphique du début glaciaire weichsélien, définie en Belgique et dans le Nord de la France (R. Paepe, 1967 ; R. Paepe et J. Sommé, 1970 ; cf tabl. 5).

L'absence de ce faciès dans la partie ouest de la plaine, dans la partie sud de la plaine basse, et sur le glacis sud,

BU LILLE

Tableau 4 : Caractéristiques du niveau limoneux humifère, présent à la base des formations superficielles de la Plaine de la Scarpe (partie Nord/Nord-Est).

.N° du sondage coordonnés (X,Y,Z) commune	N° de la coupe et unité correspondantes	situation dans le modelé	profondeur d'apparition	Epaisseur	Texture	Couleur	Proximité et nature du substrat	Nature du niveau sus-jacent .Epaisseur .Transition	Nature du niveau Sous-jacent .Epaisseur .Transition
173 : 669,4 307,3/20 m BEUVRY LA FORET	1 6a	Glacis nord	3,6 m	0,25m	limon argileux	Brun foncé	sables d'Os-tricourt à environ 1m	sable homogène gris - 1,4 m très franche (1 à 2 cm)	sable homogène environ 1 m franche < 5 cm
222 : 669,4 304,2/18,5 m TILLOY LES MARCHIENNES	1 6a	Rupture de pente entre la plaine haute et la plaine basse.	5,6 m	0,20 m	limon para-tourbeux	brun	sables fins gris-noir à environ 1m	sable homogène bleu clair 0,9 m très franche	sable fin homogène bleu vert gris environ 1 m progressive >10 cm
236 : 669,4 302,4/16,5 m TILLOY LES MARCHIENNES	1 6a	Partie nord de la plaine basse	6 m	0,50 m	limon	noir	non reconnu	limon homogène gris bleu 0,7 m Franche	sable lité et limon gris au moins 0,5 m Progressive
184 : 672,4 308,7/20 m RUMEGIES	2 6a	Glacis nord	4 m	0,4 m	limon sable argileux, calcaire	gris noir	sables d'os-tricourt à 1 m	limon sablo-arg homogène gris 1,1 m bleu franche	limon bleu environ 0,8 m progressive
323 : 672,7 307,9/18,5 m ROSULT	2 6a	Plaine haute	4,1 m	0,6 m	limon + résidus tourbeux	brun-noir	sables d'os-tricourt à environ 0,5 m	sable homogène jaune-brun 0,6 m très franche	sable homogène bleu-clair environ 0,5 m franche
295 : 673,1 305,0/17,5 m BOUSIGNIES	2 6a	Pied rupture de pente entre plaine haute et plaine basse	6 m	0,6 m	limon avec passée para-tourbeuse	noir	sables fins noir direct. en contact	alternance de sables fins et plus grossiers 0,7 m franche	
244 : 664,1 302,8/18,5 m BOUVIGNIES	4 6b	Plaine haute	4,9 m	0,2 m	limon	noir	sables fins vert noir direct. en contact	sable argilo-limoneux -0,5 m -franche	
269 : 662,0 303,8/20,5 m FLINES LEZ RACHES	5 6a	Glacis nord	5,6 m	0,4 m	limon	bandes noirâtres	non reconnu	alternance (6niv) de sable et de limon ± sableux 1 m - progressive	sable homogène vert au moins 0,8 m franche
300 : 666,6 301,7/18,5 m MARCHIENNES	11 10c	Eminence de la plaine basse	6,6 m	0,1 m	limon para-tourbeux	brun-roux	non reconnu	alternance (8niv) de sables fins et + grossier 1,9m franche	sable homogène vert clair au moins 0,4 m très franche
247 : 669,2 302,0/18 m MARCHIENNES	11 10c	Eminence de la plaine basse	4,6 m	0,1 m	limon-sablo argileux	brun-noir	sables fins gris noir direct en contact	sable homogène gris vert 1,5 m -progressive	
206 : 662,1 300,1/19 m VRED	15 10b	Eminence de la plaine basse	5,5 m	0,5 m	limon-sablo argileux calcaire	noir	sables fins bleu gris direct en contact	sable homogène olive, jaune brun 5,5 m franche	
191 : 663,0 300,2/19 m VRED	15 10b	Eminence de la plaine basse	6 m	0,3 m	sable argilo limoneux calcaire	noir	sable très compact dirt en contact	sable homogène bleu, devenant jaune 6 m franche	
204 : 662,8 300,1/18 m	16 bis 6a	Sud plaine haute	3 m	0,2 m	limon sable argileux	noir à 2,5 m	sables fins gris noir 1 m	limon sablo-argileux 1m franche	sables avec fins litages limoneux franche
25 : 660,6 302,9/20,5 m FLINES LEZ RACHES	hors coupes 6a	glacis nord	4,3 m	0,3 m	limon argileux	bandes brunes	non reconnu	sable argileux 2m progressive	limon argileux au moins 0,4 m progressive
150 : 663,7 304,3/22 m BOUVIGNIES	hors coupes 6b	glacis nord	4 m	0,4 m	limon	gris-noir	non reconnu	sable 2,7 m franche	sable olive 0,2 m franche
217 : 672,5 310,4/24 m RUMEGIES	hors coupes 12	glacis nord	4,3 m	0,3 m	limon	brun foncé	sables d'os-tricourt directement en contact	limon 2,2 m franche	
253 : 665,8 304,5/20 m BOUVIGNIES	hors coupes 6b	glacis nord	6 m	0,3 m	limon	noir	sables fins vert gris direct.en contact	sables gris 0,4 m progressive	
181 : 671,3 307,7/19 m SAMEON	hors coupes 6a	plaine haute	2 NIVEAUX : - à 3,1 m - à 4 m	0,2 m 0,3 m	limon sablo-argileux limon	gris noir gris noir	non reconnu	limon argilo sableux 0,4 m franche	sable homogène bleu au moins 0,7 m franche
187 : 674,2 307,3/17,5 m LECELLES	hors coupes 6a	plaine haute	4 m	0,2 m	limon	brun foncé	sable d'os-tricourt à environ 0,6m	limon gris 0,4 m très franche	sable homogène 0,6 m franche
190 : 674,3 307,4/19 m LECELLES	hors coupes 6a	plaine haute	5,3 m	0,5 m	limon	brun	sables d'os-tricourt directement en contact	limon gris bleu 0,4 m franche	

s'accorde avec les variations générales du bilan sédimentaire relevées du Nord au Sud et d'Est en Ouest, (cf Conclusion du chapitre VI).

7.6. LES LIMONS ET LES TOURBES ASSOCIES

Les limons et les tourbes associés, sont essentiellement rencontrés dans l'axe de la dépression de la plaine (unités 11a, 11b, fig. 65) ainsi que localement dans certains vallons (unité 14, fig. 65).

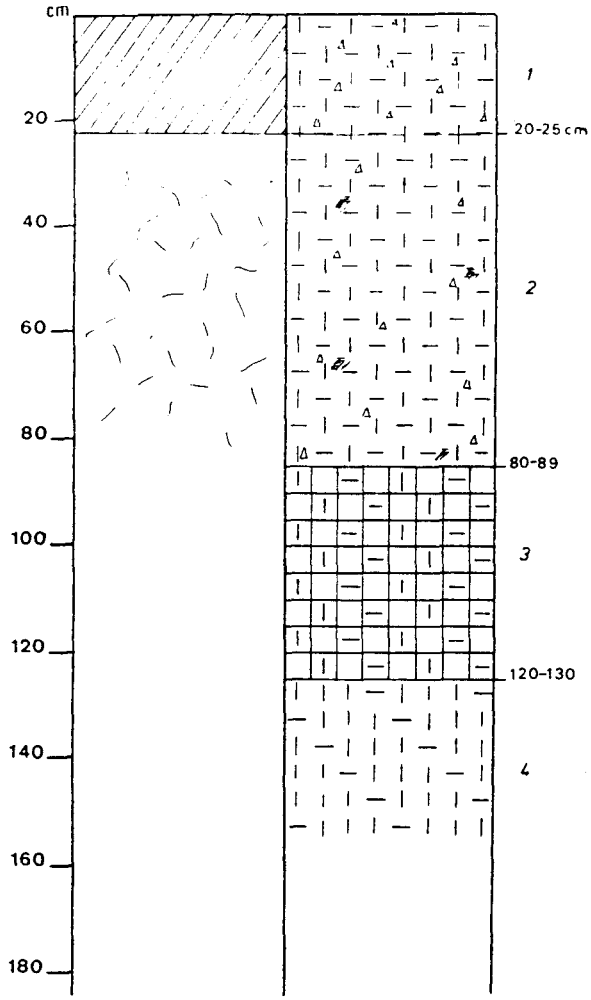
Ils représentent un bilan sédimentaire variable (tourbe présente ou non) de la période holocène (J. Sommé, 1980). Ils contiennent fréquemment des coquilles de mollusques d'eau douce, contrairement aux autres dépôts de surface environnants.

Ces dépôts n'ont pas été reconnus de façon continue d'Ouest en Est ; ceci très certainement en raison des nombreux travaux d'aménagements (réseau hydraulique, extraction de houille, détourbage, urbanisation) qui ont perturbé le milieu naturel.

Depuis Douai jusqu'aux abords de Marchiennes, ils sont présents sur des largeurs très variables qui peuvent atteindre jusqu'à 3 km dans le Marais des Six Villes. Les épaisseurs n'excèdent guère 2 m, la tourbe pouvant reposer sur le limon ou inversement.

De Marchiennes jusque Nivelles, sur une largeur que l'on peut estimer à la centaine de mètres, les épaisseurs atteignent par endroit 4 à 5 m (unité 11a, fig. 65). La proximité du substrat sous ces dépôts témoigne d'un hiatus sédimentaire pré-holocène.

Du point de vue de leur granulométrie, ces limons se distinguent très nettement de ceux du reste de la plaine, définis comme loess sableux. Ainsi, leur fuseau granulométrique (fig. 73) montre une partie médiane entre 10 et 50 ^{u} beaucoup moins redressée, donnant un rapport 20 - 50 / 2-20 très inférieur à 1 (tab. 1). La pente de la branche inférieure de la courbe granulométrique est plus forte, et montre une faible proportion d'argile fine (<0,4 ^{u}), donnant un rapport argile fine/argile totale nettement inférieur à 0,5 (tab.1).



1 Limon argileux gris noir (5 YR 3/1) - Teneur assez forte en matière organique - Humide - Réaction HCl moyenne - Nombreuses racines - Coquilles abondantes - Structure polyédrique faiblement développée - Poreux - Limite graduelle et régulière.

2 Limon à limon argileux beige (7,5 YR 7/4) - Teneur faible en matière organique - Très humide - Réaction HCl moyenne - Racines peu nombreuses - Coquilles peu abondantes - Taches d'oxydation ocre (5 YR 6/8) peu nombreuses - Structure polyédrique faiblement développée - Peu poreux - Limite diffuse et régulière.

3 Tourbe noire (7,5 YR 2/0) dégradée, chargée en particules argileuses et limoneuses - Noyée - Réaction HCl faible - Structure légèrement fibreuse à continue - Limite diffuse et régulière.

4 Limon gris bleu - Réaction HCl nulle - Structure continue - Peu poreux.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 20	21,9	28,6	37,6	9,4	2,5	64
20 - 85	20,5	29	41,8	7,5	1,2	65
85 - 125						19

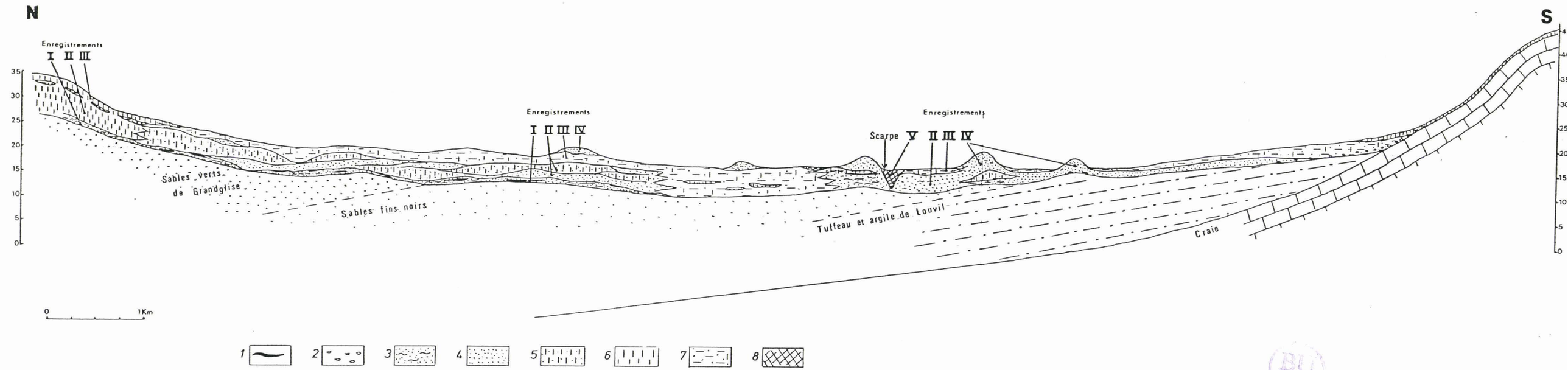
Fig. 94 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse n° 29 (cf. annexe 1, feuille D, 668,8 - 300,8).

Un autre trait distinctif se rapporte à la fraction sableuse, toujours très faible (moins de 5 %).

L'étude des traits pédologiques (fig. 94) montre l'individualisation quasi-nulle d'éléments structuraux, et la présence de carbonates sous forme diffuse sur tout le profil. Ces données indiquent très nettement qu'il s'agit de sols peu évolués hydromorphes qui contrastent avec les développements de profils observés dans les dépôts mixtes environnants (chap 7.3.2.).

CHAPITRE VIII

INTERPRETATION EN TERME DE DE CHRONOSTRATIGRAPHIE RELATIVE DE MISE EN PLACE DES DEPOTS



BU LILLE

Fig. 95 : Coupe schématique Nord-Sud des formations superficielles dans la partie est de la Plaine de la Scarpe.

1 : Limon humifère - 2 : Graviers de tuffeau et de silex - 3 : Sables lités - 4 : Sable - 5 : Loess sableux - 6 : Loess - 7 : Dépôts mixtes (textures sableuses, limoneuses, intermédiaire, avec des lambeaux de loess) - 8 : Limon et tourbe.

A l'issue de l'analyse séquentielle et de la synthèse des dépôts ou faciés caractéristiques, une interprétation en terme de chronostratigraphie relative est proposée.

On notera au préalable, que l'extrême variabilité de la répartition spatiale des dépôts de certaines unités géomorpho-sédimentaires, qui se manifeste parfois par l'absence de partition (cas des unités 3 - 4 - 6b - 13 et 16) au-dessus des différents substrats tertiaires (sableux et argileux), a montré la difficulté d'établir des corrélations à l'ensemble de la plaine.

En dehors des unités "complexes", la recherche de corrélations stratigraphiques entre les différents termes décrits (chap VI, 2 à 4 selon secteurs de la plaine), permet de caractériser cinq enregistrements sédimentaires distincts (fig. 95).

Enregistrement I :

Les témoins de cet enregistrement sont représentés par le niveau limoneux humifère de base, fréquemment associé à des sables et des limons lités, et par les sables à granules de craie, associés ou non à des lentilles limoneuses (fig. 93).

Ces dépôts, qui jalonnent de façon discontinue et sur de faibles épaisseurs (généralement de moins de 1 m) le fond de la plaine, témoignent de conditions humides, qui ont présidé à leur mise en place.

La conservation locale du faciès limoneux humifère dans la partie Nord - Nord-Est de la plaine, tend à indiquer que des processus de remaniement liés à l'eau, ont davantage affecté la partie sud de la plaine. Les faibles marques d'une action fluviatile, constrastent avec celles reconnues à proximité de la Plaine de la Scarpe, notament dans la Plaine de la Lys (R. Paepe : 1964), la vallée de la Scarpe d'Arras, entre Biache-St-

Vaast et Hamblain-les-Près (J. Sommé, 1978) et dans la vallée de la Haine (P. Haesaerts, 1974-1984).

L'absence manifeste de sol interglaciaire sous ces dépôts, et leur recouvrement de façon systématique par différentes séquences sédimentaires, nous amène à les considérer comme les témoins du début glaciaire weichsélien ; le niveau limoneux humifère constituant vraisemblablement un témoin du complexe de Warneton.

Enregistrement II :

Cet enregistrement sédimentaire témoignent pour le secteur Nord-Est de la plaine, d'une interpénétration de faciès limoneux et sableux, sous la forme d'alternances de couches généralement homogènes de loess sableux et de sable (unité 6a). Si leur mise en place s'est effectuée dans un environnement éolien (chap. 7-2 et 7-4-2), le passage latéral à des séquences plus complexes (unités 6b, 7, 16) ou globalement plus homogènes, avec une forte composante sableuse (unité 8), témoigne de conditions globalement humides.

Par rapport aux dépôts de versant de la bordure Sud-Est du Pévèle, et sur la base de l'interprétation de coupes de sondages, ainsi que sur la synthèse des analyses granulométriques (chap 7-2), nous proposons de corréler cet enregistrement avec les limons loessiques (terme III de l'unité 1), situés sous le niveau discontinu à dominante sableuse (terme II de l'unité 1). Ce niveau, qui témoigne d'une rupture de l'équilibre climato-sédimentaire, durant la mise en place des limons loessiques, représente manifestement un repère litho-stratigraphique, pour lequel des observations en coupes naturelles apporteraient des informations complémentaires.

Enregistrement III :

Cet enregistrement sédimentaire correspond à la couverture de limon loessique des versants (unité 1 : terme I, unité 2 : terme I, unité 5 : terme I, unité 15 : terme I), bien

qu'absente pour les unités 3 et 4, qui se prolonge au niveau de la plaine selon une variation latérale de facies par les dépôts de texture mixte. Si certaines coupes de sondages, suggèrent une terminaison en biseau des limons loessiques de versant, les arguments cartographiques, pédologiques et granulométriques viennent infirmer cette hypothèse.

Enregistrement IV :

Cet enregistrement correspond aux dépôts sableux, homogènes et épais des éminences de la plaine basse (unités 10a, 10b, 10c), ainsi que ceux moins épais des molles ondulations de la plaine haute (unité 9)

La position stratigraphique de ces sables, qui moulent les formations sous-jacentes, tend à démonter que leur mise en place selon un système dunaire, a du s'étendre sur une période relativement longue, dès l'apparition au Weischélien supérieur des conditions plus froides et plus sèches.

les dépôts mixtes (enregistrement III), parfois présents sous la chape sableuse des molles ondulations de la plaine haute, et leur absence sous celle des éminences de la plaine basse, argumentent en faveur d'une réactivation récente, vraisemblablement Tardiglaciaire, sur la plaine haute. Néanmoins, dans la plaine basse, un refonctionnement local au Tardiglaciaire a du intervenir, (coupes n^{os} 10 et 14), les sables reposent sur les dépôts de texture mixte au pied de ces deux éminences.

Enregistrement V

Cet enregistrement sédimentaire est représenté par les limons et les tourbes de l'Holocène, essentiellement localisés dans l'axe de la dépression de la plaine.

CONCLUSIONS GENERALES

Au terme de ce travail de recherche sur la Plaine de la Scarpe et ses bordures, dont l'objectif était d'étudier l'ensemble des formations superficielles au-dessus des différents substrats, nous disposons pour cette unité géographique du Nord de la France, d'un modèle de sédimentation en milieu périglaciaire.

Parmi les nombreuses séquences sédimentaires reconnues au-dessus d'une morphologie fossile peu constrastée, la concurrence entre les faciès limoneux et sableux, précise l'appartenance de cette plaine à la zone de transition sablo-limoneuse. La difficulté de saisir parfois une partition des dépôts, depuis la surface jusqu'au substrat, plaide en faveur de conditions constamment humides, qui ont favorisé dans un environnement somme toute dominé par l'action éolienne, les processus de remobilisation par l'eau.

L'absence manifeste de témoin d'une pédogénèse de type interglaciaire, et les développements de profils de type sol brun faiblement lessivé dans la quasi totalité des dépôts de surface (sauf pour les limons de l'Holocène), nous conduit à considérer que les formations superficielles de la Plaine de la Scarpe, se sont mises en place durant la dernière période glaciaire weischélienne.

Si des marques d'actions fluviatiles anciennes ont été décelées, l'extension réduite des formations corrélatives, sous la forme de sables à granules de craie, et l'absence de creusement du substrat, s'accorde avec la notion de cuvette fermée à l'Ouest, et démontre le caractère globalement figé de cette zone dépressionnaire. Cette conclusion converge avec les corrélations stratigraphiques établies entre les séquences sédimentaires de versant et celles qui les prolongent plus ou moins loin dans la plaine.

Les résultats de l'analyse séquentielle des dépôts, et l'étude détaillée des faciés caractéristiques, ont permis de mettre en évidence cinq enregistrements sédimentaires distincts, qui remettent en question la signification stratigrapique des alluvions de la Plaine de la Scarpe dont font mention les dernières éditions des cartes géologiques.

REFERENCES CITEES

BILLIONNET J.M., FOURRIER H. et MASSON F.X. (1986). - Etudes préliminaires en vue du drainage des terres agricoles du Nord : Secteur de référence de la Scarpe (région de Marchiennes). Opération drainage O.N.I.C. Ministère de l'Agriculture, avec le concours scientifique et technique de l'I.N.R.A. Montpellier et du C.E.M.A.G.R.E.F. Antony, documents O.N.I.C. Paris, S.R.A.E. et I.S.A. de Lille : 1 -201, 21 fig., 14 tabl., un plan couleur à 1/10000.

BULLER A.T. et MANUS J. (1972).- Simple metric sedimentary statistics used to recognize different environments. *Sedimentology*, **18**, (1-2) : 1-21, 14 fig.

CAILLEUX A. et TRICART J. (1963). - Initiation à l'étude des sables et des galets. vol.1 *Centre Doc. Univ.*, Paris. 1-369, 72 fig, 56 tabl.

COLBEAUX J.P. (1974). - Mise en évidence d'une zone de cisaillement Nord-Artois. *C.R. Acad. Sci.* , Paris. **278** : 1159-1161, 1 fig.

COLBEAUX J.P., BEUGNIES A., DUPUIS Ch., ROBAZYNSKI F. et SOMME J. (1977). - Tectonique de blocs dans le Sud de la Belgique et le Nord de la France. *Ann. Soc. géol. Nord*, Lille. **97** : 191-222, 27 fig., 1 tabl.

COLBEAUX J.P., LEPLAT J., PAEPE R. et SOMME J. (1979). - Tectonique récente dans le Nord de la France et le Sud de la Belgique : exemple de la Plaine de la Lys (feuille d'Hazebrouck à 1/50000). *Ann. Soc. géol. Nord*, Lille. **98** : 179-188, 5 fig.

COLBEAUX J.P., SOMME J. et TUFFREAU A. (1981). - Tectonique quaternaire dans le Nord de la France : l'apport du gisement paléolithique de Biache-Saint-Vaast. *Bull. Ass. fr. Et. Quat.*, Paris.**3-4** : 183-192, 9 fig.

COLBEAUX J.P. et SOMME J. (1985). - Signification des analyses de "lineaments" dans le Nord de la France. *Hommes et Terres du Nord*, Lille. **3** : 195-200, 4 fig.

DASSONVILLE G. (1966). - Observations géologiques nouvelles à la carrière de Raimbeaucourt (Nord). *Ann. Soc. géol. Nord*, Lille. **86** : 193-195, 1 tabl.

DESOIGNIES J. (1966) - Carte géologique à 1/50000, XXV-6, Douai. *Edit. BRGM.*

DESOIGNIES J. (1967). - Carte géologique à 1/50000, XXVI-6, Valenciennes. *Edit. BRGM.*

DESOIGNIES J. et SANGNIER P. (1968).- Carte géologique à 1/50000, XXV-5, Carvin. *Edit. BRGM.*

DESOIGNIES J., MORTELMANS M., LEGRAND R. et DOLMER A. (1973). - Carte géologique à 1/50000, XXVI-5, St Amand - Crespin - Mons. *Edit. BRGM.*

DION R. (1971). - La Plaine de la Scarpe de Douai à Saint Amand. L'organisation du drainage et les problèmes d'aménagement. *Hommes et Terres du Nord*, Lille. **2** : 29 -44, 7 fig.

DOUAY F., FOURRIER H., KOSZAREK E., MASSON F.X. et PETIT J.T. (1987). - Connaissance des sols, préliminaire à l'acquisition de références dans la plaine de la Scarpe (Relance Agronomique). Document Chambre Régionale d'Agriculture du Nord: 1-88, 6 cartes à 1/100000. (*Inédit*).

DUBOIS E. (1889). - La vallée de la Scarpe, sa situation géographique, son dessèchement (1667-1889). *Imp. A. Pecatte*, Marchiennes : 1-79, 1 carte.

DUCHAUFOUR P. (1970). - Traité de pédologie. *Edit. Masson*, Paris : 1-481.

FOURRIER H. (1986). - Reconnaissance des dépôts tertiaires et quaternaires des buttes de Oisy le Verger et du Bois du Quesnoy (Nord de la France). *Ann. Soc. géol. Nord*, Lille. **105** : 27-35, 6 fig.

FOURRIER H. (1988). - Carte à 1/100000 des dépôts de surface de la Plaine de la Scarpe (Nord de la France). 12ème RST. Lille, *Soc. géol. Fr. Edit., Paris*, p. 56.

FOURRIER H. et MASSON F.X. (1980-1981). - Reconnaissance des dépôts sédimentaires dans la Plaine de la Scarpe (région de Marchiennes). Documents internes S.R.A.E. Nord - Pas-de-Calais et I.S.A. de Lille. 2 rapports, 1-22 et 1-25, 8 fig., 10 ann. (*Inédit*).

FOURRIER H. et MASSON F.X. (1982). - Reconnaissance des dépôts sédimentaires, matériaux originels des sols de la région de Marchiennes (Plaine de la Scarpe). *Ann. Soc. géol. Nord* , Lille. **102** : 41-47, 3 fig., 2 tabl.

FOURRIER H. et MASSON F.X. (1985-1986-1987). - Etudes pédologiques préalables au drainage de terres agricoles dans la Plaine de la Scarpe et sur la bordure sud du Pévèle. Documents internes S.R.A.E. Nord - Pas-de-Calais et I.S.A. de Lille. 10 rapports. *(Inédit)*.

GOSSELET J. (1897). - Cours de géographie physique du Nord de la France et de la Belgique: Ostrevent. *Ann. Soc. géol. Nord*, Lille. **26** : 243-262, 1 fig.

GULLENTOPS F. (1954). - Contribution à la chronologie du Pleistocène et les formes du relief en Belgique. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*. **18** : 125-252, 23 fig., 6 tabl.

HAESAERTS P. (1974). - Séquence paléoclimatique du Pléistocène supérieur du bassin de la Haine (Belgique). *Ann. Soc. géol. Belg.*, Liège. **97** : 105-137, 3 fig., 5 tabl.

HAESAERTS P. (1984). - Les formations fluviatiles pléistocènes du bassin de la Haine (Belgique). *Bull. Ass. fr. Et. Quat.*, Paris. **1-2-3** : 19-26, 6 fig.

HUYBRECHTS W. (1982). - Eolische zanden in de alluviale vlakte van de Mark (Geraardsbergen). *Natuurwet Tijdschrift*, Gand. **64** : 113-125, 6 fig.

JAMAGNE M. (1967). - Bases et techniques d'une cartographie des sols. *Ann. Agron.*Paris, **18**, n° h.s : 1-142, 31 fig., 8 tabl.

JAMAGNE M., LAUTRIDOU J.P. et SOMME J. (1981). - Préliminaire à une synthèse sur les variations sédimentologiques des loess de la France du Nord-Ouest dans leur cadre stratigraphique et paléogéographique. *Bull. Soc. géol. Fr.*, Paris. **23** (2) : 143-147, 4 fig.

KOSZAREK E. (1981). - Pédologie et humidité des sols de la Plaine de la Scarpe. *D.E.A.*, Lille. : 1-22, 1 fig., 6 ann. (*Inédit*).

LADRIERE J. (1988). - L'ancien lit de la Scarpe. *Ann. Soc. géol. Nord*, Lille. **15** : 217-238.

et F.X. MASSON
LAPORTE G. (1974). - Méthodologie de la prospection pédologique des terrains quaternaires. Document interne S.R.A.E. Nord - Pas de Calais (*Inédit*).

LAUTRIDOU J.P. (1979). - Granulométrie des sédiments éoliens péri-glaciaires; comparaison avec la fraction fine obtenue par gélifraction expérimentale. 7ème RST, Lyon. *Soc. géol. Fr. édit., Paris* : 1-280.

LAUTRIDOU J.P. (1985). - Le cycle périglaciaire pléistocène en Europe du Nord-Ouest et plus particulièrement en Normandie. *Thèse d'Etat*, Caen. 2 vol.: 1-910, 191 fig., 60 tabl., 19 pl. ph., 4 cartes h.t.

LEPLAT J. et VIVIER M. (1969). - Les sables de la région du Nord. Bull. *Liaison Lab. Routiers. Ponts et Chaussées*, **38** : 61-92, 36 fig., 5 pl.

LEQUEUX A. (1934). - Les alluvions de l'Escaut et de la Scarpe d'après de nouveaux sondages. *Ann. Soc. géol. Nord*, Lille. **49** : 108-118, 1 fig.

MAILLE C. (1973). - Contribution à la connaissance géomorphologique du Pévèle, étude et carte géomorphologique. *Mém. Maîtrise. géogr.*, Lille. 3 vol. : 1-104, 74 fig., 23 pl. h.t., 163 pl. de sondages. (*Inédit*).

MARLIERE R. (1970). - Géologie du bassin de Mons et du Hainaut: un siècle d'histoire. *Ann. Soc. géol. Nord*, Lille. **90** : 171-190, 4 fig., 1 tabl.

MASSON F.X. (1979). - Recherches sur les sols et leur cartographie dans la plaine maritime des Wateringues du Nord et du Pas-de-Calais. *Thèse 3ème cycle*, Lille. : 1-124, 19 fig., 42 ann.

PAEPE R. (1964). - Les dépôts quaternaires de la Pplaine de la Lys. *Bull. Soc. Belg. Géol.*, Bruxelles. **73** : 327-365, 14 fig., 4 tabl.

PAEPE R. (1965). - Evolution morphologique de la Plaine de la Lys et des Monts de Flandres. *Bull. Soc. Belg. Géol.*, Bruxelles. **74** : 1-18, 8 fig.

PAEPE R. (1967). - The stratigraphy and paleobotany of the Late Pléistocène in Belgium. *Mém. expl. cartes géol. min. Belg.*, Bruxelles. **8** : 1-96, 14 pl.

PAEPE R. et SOMME J. (1970). - Les loess et la stratigraphie du Pléistocène récent dans le Nord de la France et en Belgique. *Ann. Soc. géol. Nord*, Lille. **90** : 191-201, 3 fig.

PAULISSEN E. (1973). - De morfologie en de Kwartair stratigraphie van de Maasvallei in Belgish Limburg. Verhandelingen van de Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van Belgie, Klasse der Wetenschappen. **35** (127) : 1-266.

PETIT B. (1975). - Etude comparative des sables landéniens du Nord de la France (Valenciennois - Douaisis - Cambrésis - Vermandois septentrional). *D.E.A.*, Lille : 1-71, 41 fig., 3 pl. (*Inédit*).

REVILLION C. (1977). - Vallée de la Scarpe d'Arras, étude géomorphologique. *Mém. Maîtrise. géogr.*, Lille : 1-106, 57 fig. (*Inédit*).

SOMME J. (1967). - Tectonique récente dans la région de Lille (Pays de Weppes et Mélantois occidental). *Rev. Geogr. Dyn.*, Paris. 55-65, 4 fig.

SOMME J. (1968). - Coupe dans le Quaternaire récent de la vallée de la Deule, près de Lille. *Bull. Ass. fr. Et. Quat.*, Paris. **15** : 88-89, 2 fig., 1 pl.

SOMME J. (1969). - Stratigraphie des limons de la région du Nord de la France (Flandre, Artois), in La Stratigraphie des loess d'Europe, suppl. *Bull. Ass. fr. Et. Quat.Paris.* : 71-78, 3 fig.

SOMME J. (1971). - Stratigraphie des limons weichséliens dans la région du Nord de la France, in Etudes sur le Quaternaire dans le monde, 7ème congrès INQUA, Paris, 1969, vol. 1 : 549-556, 3 fig.

SOMME J. (1973). - Les formations quaternaires de la région du Nord. *Ann. Scientif. Univ. Besançon*, Géologie, 3ème série, **21** : 97-102, 3 fig.

SOMME J. (1977). - Les plaines du Nord de la France et leur bordure. Etude géomorphologique. *Thèse d'Etat.*, Univ. Paris I, 1975, Paris, Champion Edit., 2 vol. : 1-810, 185 fig.

SOMME J. (1978). - Le gisement paléolithique de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais). Géomorphologie et lithostratigraphie du gisement paléolithique de Biache-Saint-Vaast. *Bull. Ass. fr. Et. Quat.*, Paris. **1-2-3** : 27-34, 7 fig.

SOMME J. (1980). - Géomorphologie, formations superficielles quaternaires du Nord de la France. Carte à 1/200000.

SCHWAN J. (1988). - Sedimentology of coversands in Northwestern Europe. *Thèse*, Utrecht.

TAVERNIER R. et de HEINZELIN J. (1957). - Chronologie du Pléistocène supérieur, plus particulièrement en Belgique. *Géologie en Minjbown*, La Haye. **19** : 306-309.

TAVERNIER R. et DE MOOR G. (1974). - L'évolution du Bassin de l'Escaut, in L'évolution quaternaire des bassins fluviaux de la Mer du Nord méridionale. *Cent. Soc. géol. Belg.*, Liège. : 159-231, 7 fig.

TONNERRE D. (1968). - Description du réseau hydrographique du bassin de la Scarpe inférieure. Agence de Bassin Artois-Picardie.

VANDENBERGHE J. (1977). - Géomorfologie van de Zuiderkempen. Verhandelingen van de Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van Belgie, Klasse der Wetenschappen. **39** (104) : 1-166.

VANDENBERGHE J., VANDENBERGHE N. et GULLENTOPS F. (1974). - Late Pleistocène and Holocène stratigraphy in the neighbourhood of Brugge. Medelingen van de Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van Belgie, Klasse der wetenschappen. **36** (3) : 1-77, 23 fig, 18 tabl.

VERBRUGGEN C. (1971). - La morphogenèse de la Vallée flamande. Bref aperçu et quelques aspects nouveaux. *Hommes et Terres du Nord*, Lille. **1** : 61-67, 1 fig.

WATERLOT G. (1948). - A propos d'affaissements actuels du sol : quelques précisions dans la Vallée de la Haine française. *Ann. Soc. géol. Nord*, Lille. **68** : 2-12.

ZAGWIJN W. et PAEPE R. (1968). - Die Stratigraphie der weichselzeitlichen Ablagerungen der Niederlande und Belgiens, Eiszeitalter und Gegenwart. **19** : 129-146, 6 fig.

CARTES CONSULTEES

. Carte de Cassini (n° 41) à 1/86400 environ, levée entre 1750 et 1790.

. Cartes topographiques de l'I.G.N. :

1/80000 : Douai - n° 8 : NO - NE - SO - SE.
1/50000 : Carvin (XXV-5), Douai (XXV-6), St Amand. Crespin - Mons (XXVI-5), Valenciennes (XXVI-6).
1/25000 : Carvin - 2505 : Ouest et Est, Douai - 2506 : Ouest et Est, St Amand-Crespin-Mons (XXVI-5), Valenciennes - 2606 : Ouest et Est.
1/10000 : Carvin - 7 CD - 8CD, Douai : 3-4, St Amand : 5-6 -7, Valenciennes : 1-2.

. Cartes géologiques à 1/80000 de la Flandre française par Meugy en 1850 et de Douai par A. Potier en 1876.

. Cartes géologiques du BRGM : Service géologique National à
1/80000 : Douai (n° 8) : 1948
1/50000 : Douai (1966), Valenciennes (1967), Carvin (1968), St Amand - Crespin - Mons (1973).

. Carte géomorphologique et des formations superficielles quaternaire du Nord de la France à 1/200000, (J. Somme : 1980).

. Carte pédologique à 1/1000000 de la France (1965).

. Carte des sols de Belgique à 1/20000. Centre de cartographie des sols (Gand).

. Photographies aériennes : Missions de l'Institut géographique National; Le Quesnoy et Valenciennes - 1971, Carvin, Douai et St Amand - 1982.

DOCUMENTS DIVERS

Dossiers de sondages archivés au BRGM (Lille) et au Laboratoire Géologique Régional des Ponts et Chaussées.

Plans de nivellement à 1/5000, 1/2000, 1/1000 (système NGF), archivés à la D.D.A. du Nord : communes de Bousignies, Brillon, Fenain, Hornaing, Marchiennes, Millonfosse, Tilloy les Marchiennes, Wandignies - Hamage, Warlaing.

Projet d'aménagement hydro-agricole de la vallée de la Scarpe. Programme d'intervention hydraulique - 1981 - D.D.A. du Nord.

Aménagement hydraulique et assainissement du Douaisis (vallée de la Scarpe en aval de Douai) - 1984 - Agence de l'Eau Artois - Picardie.

LISTE DES ABREVIATIONS

CEMAGREF	: Centre d'Etude du Machinisme Agricole du Génie Rural des Eaux et Forêts.
DDA	: Direction Départementale de l'Agriculture.
IGN	: Institut Géographique National.
INRA	: Institut National de la Recherche Agronomique.
ISA	: Institut Supérieur d'Agriculture.
ONIC	: Office National Interprofessionnel des Céréales.
SRAE	: Service Régional de l'Aménagement des Eaux.

LISTE DES FIGURES

Fig. 1 : Localisation de la région étudiée. p 2

Fig. 2 : Carte des dépôts pléistocènes superficiels en Belgique et dans le Nord de la France. p 4

Fig. 3 : Esquisse géomorphologique du Nord de la France. p 11

Fig. 4 : Carte de l'humidité des sols de la Plaine de la Scarpe et de ses bordures. p 12

Fig. 5 : Carte de l'occupation du sol de la Plaine de la Scarpe et de ses bordures. p 14

Fig. 6 : Extrait de la carte de Cassini n° 41 de la région de Douai. p 15

Fig. 7 : Schéma du réseau hydrographique du bassin versant de la Plaine de la Scarpe. p 16

Fig. 8 : La Scarpe de Douai et la Scarpe d'Arras. p 18

Fig. 9 : Schéma du modelé de la Plaine de la Scarpe et de ses bordures. p 28

Fig. 10 : Coupe topographique schématique Nord-Sud dans la partie centrale de la Plaine de la Scarpe. p 30

Fig. 11 : Localisation des coupes géologiques dans la Plaine de la Scarpe. p 38

Fig. 12 : Coupes géologiques dans la Plaine de la Scarpe. p 40-41

Fig. 13 : Courbes granulométriques cumulatives des sables verts de Grandglise, prélevés sous les dépôts de couverture entre Flines-les-Raches et Orchies. p 46

Fig. 14: Fuseau granulométrique des sables verts de Grandglise prélevés en carrières (Flines-les-Raches, Maulde, Mont de Proy, Odometz). p 46

Fig. 15 : Fuseau granulométrique des faciès de tuffeau et des sables fins noirs. p 48

Fig. 16 : Carte à 1/100000 des substrats et de l'épaisseur des dépôts de couverture de la Plaine de la Scarpe et de ses bordures. p 51

Fig. 17 : Coupes topographiques schématiques de la surface actuelle et du substrat au niveau des talus bordiers avec le Pévèle et l'Ostrevent. p 56

Fig. 18 : Légende des coupes de sondages. p 60

Fig. 19 : Localisation des coupes de sondages. p 64

Fig. 20 : Coupe de sondages n° 1 de Landas à Wandignies - Hamage. p 65

Fig. 21 : Coupe de sondages n° 1bis sur Aix. p 67

Fig. 22 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts limoneux de la coupe n° 1. p 70

Fig. 23 : Coupes de sondages n° 1ter sur Landas. p 72

Fig. 24 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts sableux de la coupe n° 1 (terme II de l'ensemble C) p 74

Fig. 25 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts sableux de la coupe n° 1 (N° 121, Terme II de l'ensemble C) : évolution avec la profondeur p 75

Fig. 26 : Courbes granulométriques cumulatives des sables des éminences des Ht Champs et de Wandignies-Hamage, de la coupe n° 1 (ensemble D) p 76

Fig. 27 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts de la coupe n° 1 (ensemble D) p 77

Fig. 28 : Coupe de sondages n° 2 de Rumégies à Bousignies. p 81

Fig. 29 : Coupe de sondages n° 2bis sur Pluvinage. p 82

Fig. 30 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts sableux et limoneux de la coupe n° 2. p 84

Fig. 31 : Coupe de sondages n° 3 de Maulde à la forêt de Raismes. p 87

Fig. 32 : Coupe de sondages n° 3bis sur Nivelles. p 88

Fig. 33 : Coupe de sondages n° 3ter sur Nivelles. p 89

Fig. 34 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts sableux et limoneux de la coupe n° 3. p 91

Fig. 35 : Coupe de sondages n° 4 de la Rue du Moulin au Marais du Faux Vivier. p 95

Fig. 36 : Coupe de sondages n° 4bis de la Rue d'Orchies à Beuvry-la-Forêt. p 96

Fig. 37 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts sableux et limoneux de la coupe n° 4. p 98

Fig. 38 : Coupe de sondages n° 5 de Flines-les-Raches au Marais des Six Villes p 101

Fig. 39 : Coupe de sondages n° 5bis au lieu-dit "Les Sables". p 102

Fig. 40 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts limoneux et sableux de la coupe n° 5. p 104

Fig. 41 : Coupe de sondages n° 6 de Auby à Dechy. *p 107*

Fig. 42 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts sableux de la coupe n° 6. *p 109*

Fig. 43 : Coupe de sondages n° 7 de Masny. *p 112*

Fig. 44 : Coupe de sondages n° 8 de Erre à la Grande Partie. *p 117*

Fig. 45 : Courbes granulométriques cumulatives de sables de l'éminence de la Grande-Partie (coupe n° 8). *p 120*

Fig. 46 : Coupe de sondages n° 9 de la Ferme d'Hyverchies à la Grande-Partie. *p 121*

Fig. 47 : Coupe de sondages n° 10 de Warlaing. *p 123*

Fig. 48 : Courbes granulométriques cumulatives de sables de l'éminence de Warlaing (coupe n° 10). *p 124*

Fig. 49 : Coupe de sondages n° 10bis de Warlaing. *p 123*

Fig. 50 : Coupe de sondages n° 11 de l'Aumone à la Pameroye. *p 126*

Fig. 51 : Coupe de sondages sur l'éminence des Hauts-Champs. *p 128*

Fig. 52 : Courbes granulométriques cumulatives des sables de la partie supérieure de l'éminence des Hauts-Champs. *p 129*

Fig. 53 : Profils de 3 sondages réalisés sur les éminences de Marchiennes, l'Elpret et Lansau. *p 130*

Fig. 54 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts limoneux de la coupe n° 11 et de l'éminence de Marchiennes. *p 130*

Fig. 55 : Coupe de sondages n° 12 de la Ferme de la Motte. *p 133*

Fig. 56 : Coupe de sondages n° 13 de Wandignies Hamage. *p 135*

Fig. 57 : Coupe de sondages n° 14 de la Ferme Despinois. *P 139*

Fig. 58 : Courbes granulométriques cumulatives de sables de l'éminence de la Ferme Despinois (coupe n° 14). *p 140*

Fig. 59 : Coupe de sondages n° 15 de Prédille à Vred. *p 143*

Fig. 60 : Coupe de sondages n° 15bis sur Vred. *P 144*

Fig. 61 : Coupe de sondages n° 16 du Pont du Câtelet. *p 146*

Fig. 62 : Coupe de sondages n° 16bis de la Ferme Queslène. *p 148*

Fig. 63 : Coupe de sondages n° 17 de Anhiers. *p 150*

Fig. 64 : Courbes granulométriques cumulatives de dépôts sableux de la coupe n° 17. *p 152*

Fig. 65 : Carte à 1/100000 des séquences sédimentaires typiques (unités géomorpho-sédimentaires) des formations superficielles, de la Plaine de la Scarpe et de ses bordures). p 157

Fig. 66 : Représentation des textures des dépôts de la Plaine de la Scarpe et des substrats. p 174

Fig. 67 : Légende des profils pédologiques p 176

Fig. 68 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse pédologique n° 4 sur Landas. p 178

Fig. 69 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse pédologique n° 1 sur Landas. p 179

Fig. 70 : Courbes granulométriques cumulatives de quelques échantillons de loess du versant du Pévèle et de limon de la Plaine de la Scarpe. p 181

Fig. 71 : Evolution du pourcentage de la fraction sableuse totale en fonction de la fraction sableuse très fine (< 100 ^{u}), des loess de la bordure sud du Pévèle et des limons de la Plaine de la Scarpe . p 183

Fig. 72 : Evolution du pourcentage de la fraction sableuse d'échantillons limoneux, en fonction de leur cote altimétrique, depuis la bordure sud du Pévèle jusque dans la partie centrale de la Plaine de la Scarpe. p 184

Fig. 73 : Fuseaux granulométriques des loess de la bordure sud du Pévèle, et des limons de la Plaine de la Scarpe. p 185

Fig. 74 : Carte à 1/100000 des dépôts de surface (sur 1 m en moyenne), de la Plaine de la Scarpe et de ses bordures. p 189

Fig. 75 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse pédologique n° 5 sur Rosult. p 192

Fig. 76 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse pédologique n° 6 sur Rosult. p 194

Fig. 77 : Profil schématique, dedscription et granulométrie de la fosse pédologique n° 20 sur Bousignies. p 196

Fig. 78 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse pédologique n° 12 sur Bousignies. p 197

Fig. 79 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse pédologique n° 10 sur Bousignies. p 198

Fig. 80 : Exemples de courbes granulométriques cumulatives de dépôts de surface de la Plaine de la Scarpe. p 200

Fig. 81 : Evolution du pourcentage de la fraction sableuse de dépôts sableux de la Plaine de la Scarpe, en fonction de leur granulométrie. p 202

Fig. 82 : Types de courbes granulométriques caractéristiques, de la fraction sableuse des dépôts sableux de la Plaine de la Scarpe. p 204

Fig. 83 : Fuseaux granulométriques de la fraction sableuse des quatre familles de sables de la Plaine de la Scarpe. p 204

Fig. 84 : Courbes granulométriques cumulatives de la fraction sableuse des sables de quelques éminences de la plaine basse de la Plaine de la Scarpe : Evolution avec la profondeur. p 206

Fig. 85 : Courbes granulométriques cumulatives de la fraction sableuse des sables de profils sableux de la plaine de la Scarpe: Evolution avec la profondeur. p 209

Fig. 86 : Courbes morphoscopiques des sables de Grandglise (carrières de Flines-les-Raches et de Maulde). p 210

Fig. 87 : Courbes morphoscopiques des sables de la Plaine de la Scarpe, des familles 1, 2 et 4. p 211

Fig. 88 : Relations entre la dissymétrie et la déviation standart des sables de la Plaine de la Scarpe. p 212

Fig. 89 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse pédologique n° 22 des Hauts-Champs. p 216

Fig. 90 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse pédologique n° 23 de Villeroy. p 217

Fig. 91 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse pédologique n° 26 de Warlaing. p 218

Fig. 92 : Développement de profil observé sur le front sud -ouest-nord-est de la carrière Staziak à Flines les Raches. p 219

Fig. 93 : Zone de représentativité des faciès à granules de craie et limoneux humifère, à la base des dépôts de couverture de la Plaine de la Scarpe. p 220

Fig. 94 : Profil schématique, description et granulométrie de la fosse pédologique n° 29. p 228

Fig. 95 : Coupe schématique Nord-Sud des formations Superficielles, dans la partie est de la Plaine de la Scarpe p 232

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques granulométriques des limons loessiques du versant nord du Pévèle et des limons de la Plaine de la Scarpe. p 180

Tableau 2 : Exemples de pourcentages de la fraction sableuse des limons loessiques à la bordure sud du Pévèle (Aix et Landas). p 186

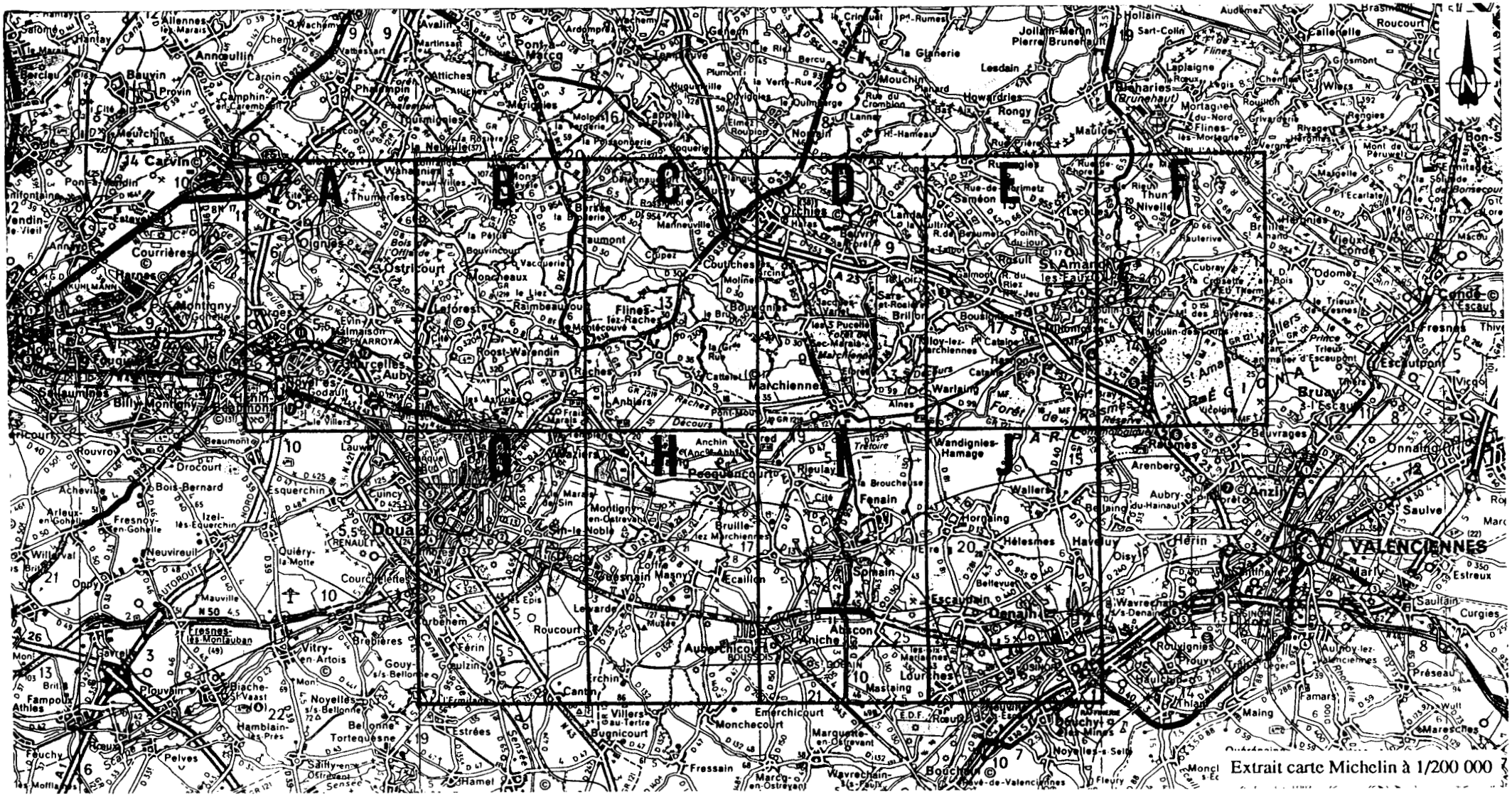
Tableau 3 : Indices granulométriques de la fraction sableuse des quatre familles des sables de la Plaine de la Scarpe. p 205

Tableau 4 : Caractéristiques du niveau limoneux humifère, présent à la base des formations superficielles de la Plaine de la Scarpe (partie Nord/Nord-Est). p 225

Tableau 5 : Les unités litho-stratigraphiques du Pleistocène récent en Belgique et dans le Nord de la France. p 226

ANNEXE 1

Localisation des observations de terrain



Plan d'assemblage des cartes (notées de A à J)

LEGENDE DES CARTES A à J



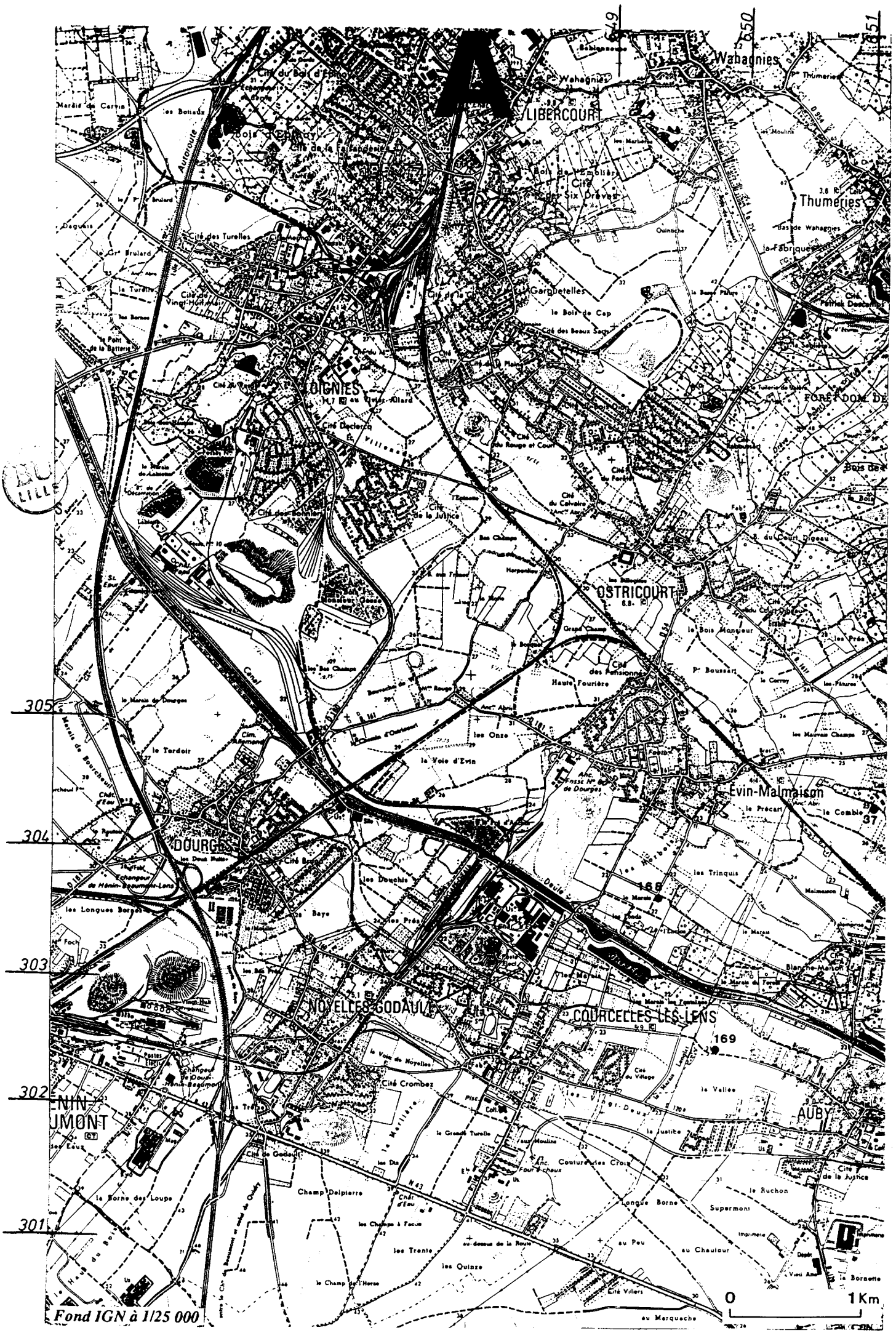
Localisation et numérotation des sondages (profondeur entre 4 et 7,50 m)

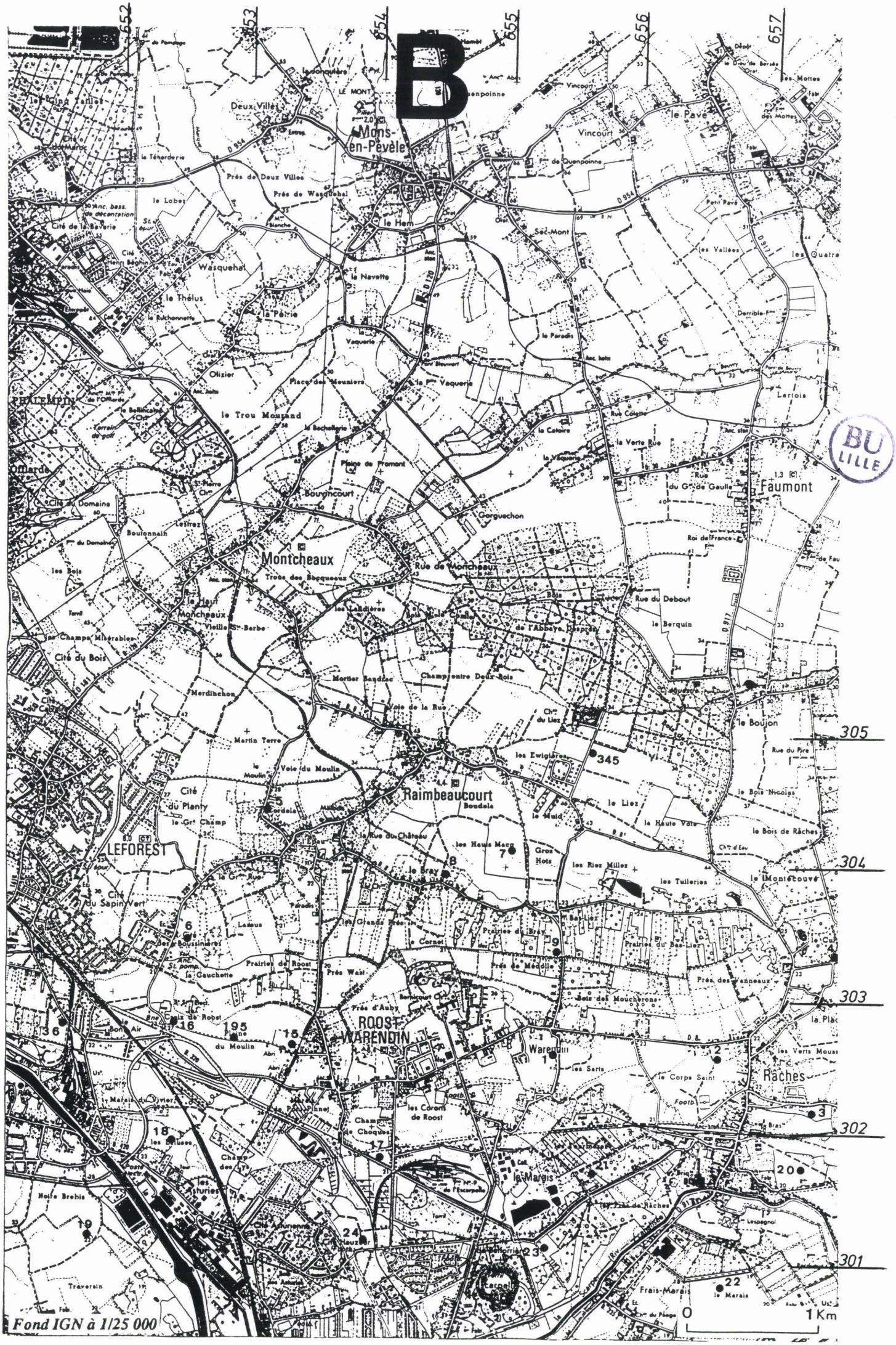


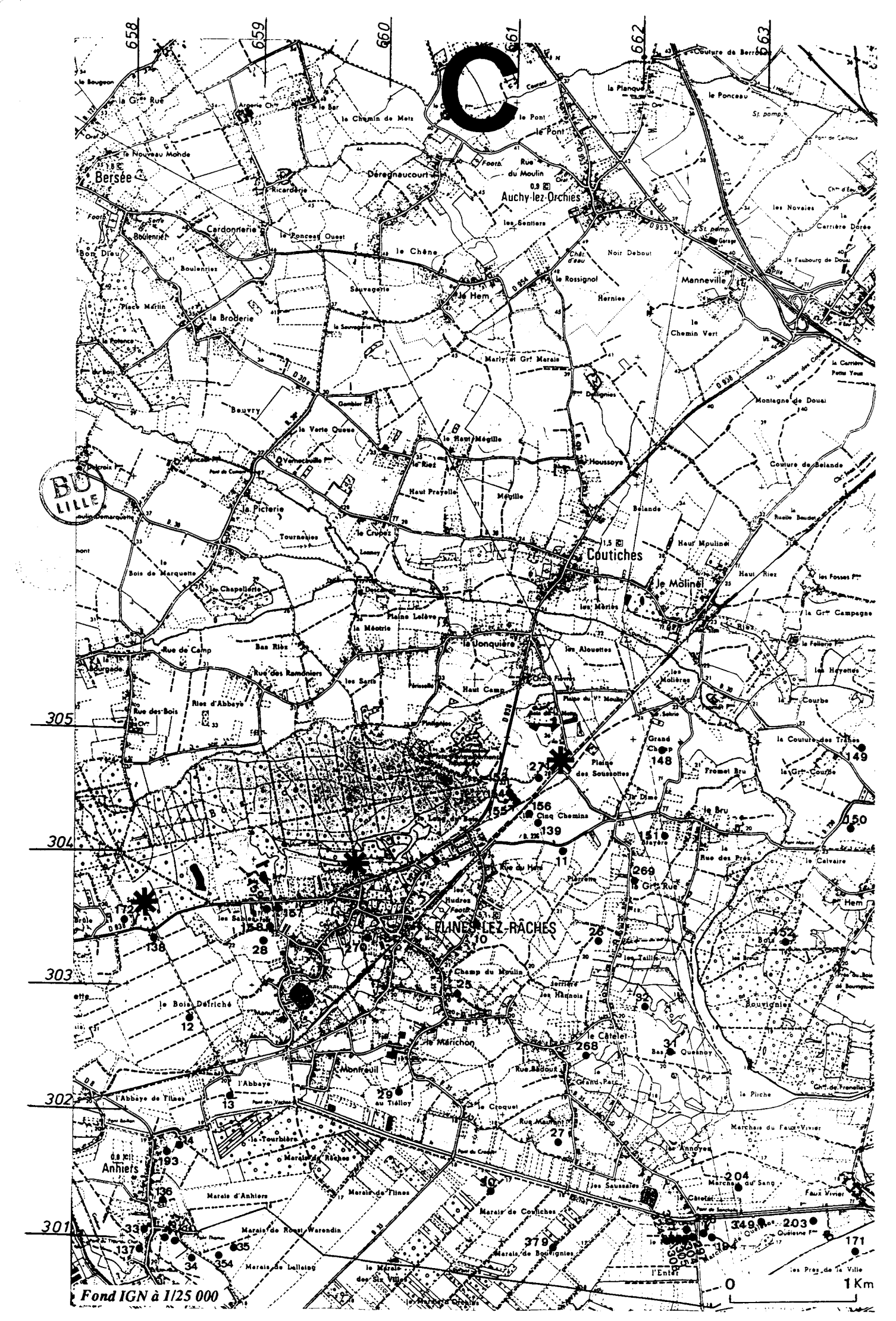
Localisation et numérotation des fosses pédologiques

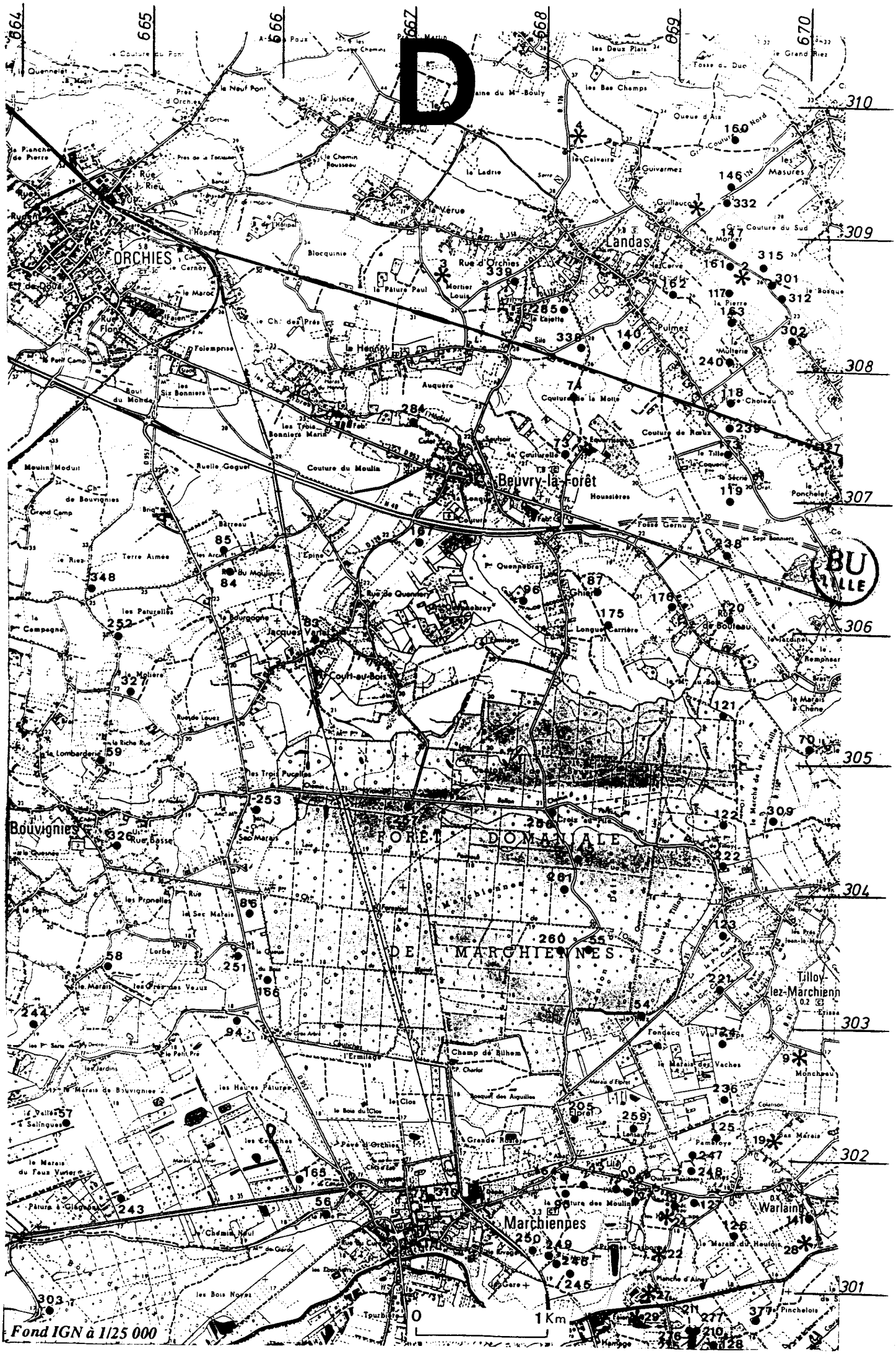


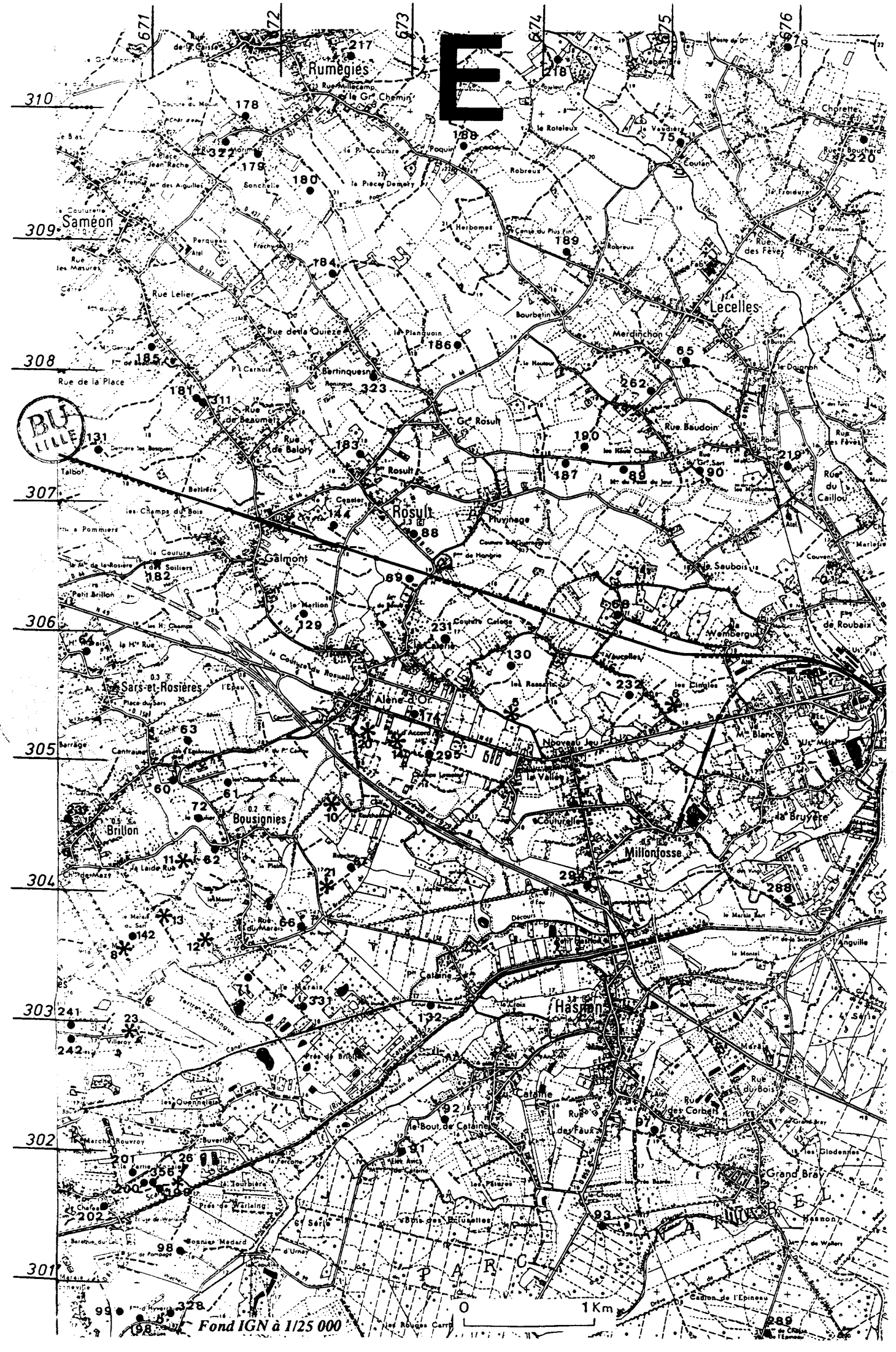
Localisation des carrières ayant fait l'objet de prélèvements pour analyse granulométrique

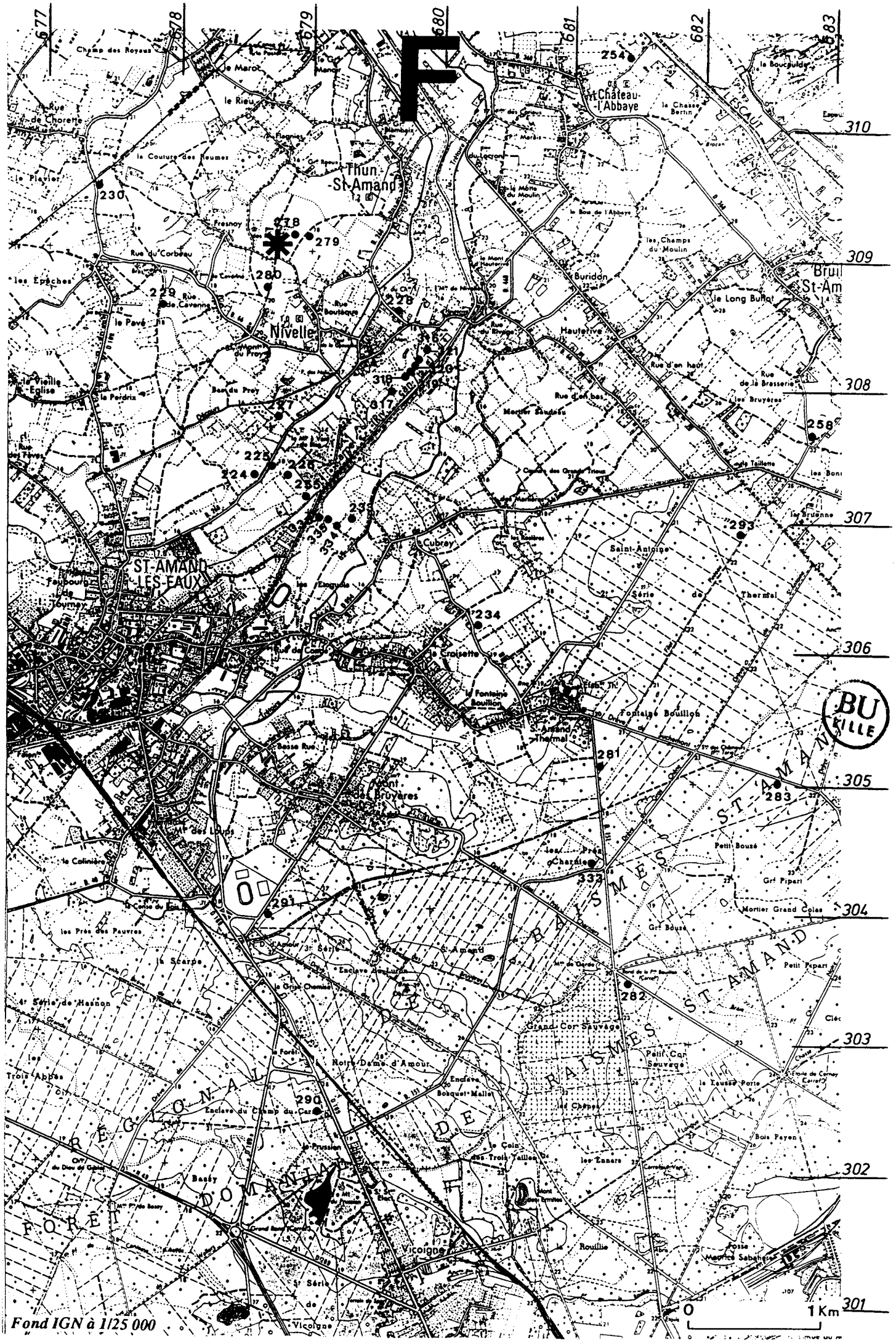

649
650
651
305
304
303
302
301
LIBERCOURT
Wahagnies
Thumeries
LOIGNIES
OSTRICOURT
DOURGES
NOYELLES-GODAULT
COURCELLES-LES-LENS
Evin-Malmaison
AUBY
Fond IGN à 1/25 000
0
1Km


B
652
653
654
655
656
657
Mons-en-Pévèle
Deux-Villes
Wasquehal
le Thélus
PHALEMPIN
Olizier
le Trou Moutard
Bouvincourt
Montcheaux
Raimbeaucourt
LEFOREST
ROOST-WARENDIN
Warendin
Faumont
Raches
le Boujon
le Marais
Frais-Marais
le Carrelet
Fond IGN à 1/25 000
0
1 Km
305
304
303
302
301
BU LILLE


C
658
659
660
661
662
663
305
304
303
302
301
BU LILLE
Bersée
Auchy-lez-Orchies
Coutiches
le Mölinel
Manneville
Flines-lez-Râches
Anhiers
Fond IGN à 1/25 000
0
1 Km


D
664
665
666
667
668
669
670
310
309
308
307
306
305
304
303
302
301
ORCHIES
Landas
Beuvry-la-Forêt
Bouvignies
FORÊT DOMANIALE
DE MARCHIENNES
Marchiennes
Tilloy-lez-Marchienn
Warlaing
Fond IGN à 1/25 000
0
1 Km


671
672
673
674
675
676
E
310
309
308
307
306
305
304
303
302
301
Rumegies
Samson
Lecelles
Rosult
Gâlmont
Sars-et-Rosières
Aleine-d'Or
Bousignies
Brillon
Millonfosse
Hasnon
Grand Bray
Merdinchon
Pluvinage
Wembergue
Rue de la Place
Rue Lelier
Rue de Beaumetz
Rue de Baloty
Rue Baudoin
Rue du Caillou
Rue des Fèves
Rue de Roubaix
Talbot
Bertinquesn
Gr Rosult
Le Saubois
Nouveau Jeu
Couvrelles
Le Bout de Catalme
Bois des Bruxelles
Fond IGN à 1/25 000
0
1 Km

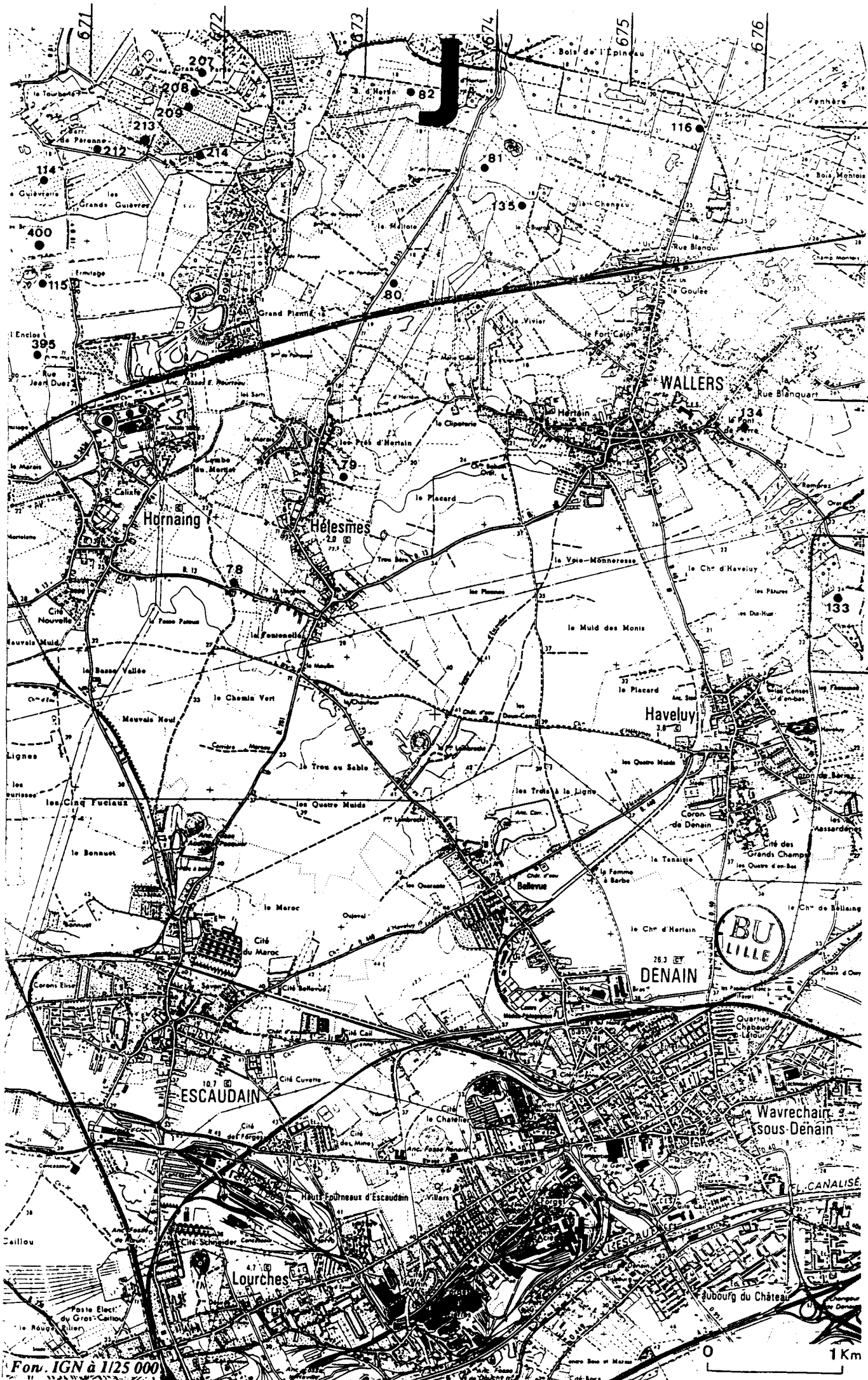


Fond IGN à 1/25 000


652
653
654
655
656
657
300
299
298
297
296
295
FLERS-EN-ESCREBIEUX
DOUAI
WAZIERS
SIN-LE-NOBLE
LAMBRES-LEZ-DOUAI
DECHY
Courcheleines
Férin
Gœulzin
Cité du Haut Terroir
Cité du Puits du Midi
Cité des Cheminots
Résidence Peyrepadour
Résidence le Bois d'Air
Cité Chantemerle
Chemin des Allemands
Chemin de Gœulzin
Chemin de Férin
Chemin du Luc
Chemin Vert
Pavé de Camboret
Fond de Boucourt
Fosse Pouilleuse
Grande Couture
le Grand Muid
le Cachoron
la Couture
le Château
le Long Boyau
le Lapin des Champs
les Douze
les Quinze
Fossé à la Navette
Bois d'Oignies
Haut de Chaulsin
les Epinettes
les Quarante
Croix de Castille
Puits à Marne
le Chêneau
derrière le Château
derrière le Moulin
Fosse Warlet
Abbaye Gourdin
Fond de Gœulzin
Fond de Gaulisin
Fond de Galilée
Hôpital
Mairie
Fond de la Croix de Pierre
Fond de la Pleine de Dessel à Férin
Fond de la Motte
Fond de la Mairie
Fond de la Mairie
Fond de la Mairie


658
659
660
661
662
663
300
299
298
297
296
295
294
LALLAING
Cité du Bois Durlez
PECQUENCOURT
MONTIGNY-EN-OSTREVENT
GUESNAIN
Cité de Balance
Lewarde
Masny
Ecaillon
Roucourt
Cité du Champ Fleuri
AUBERCHICOURT
Erchin
Fond IGN à 1/25 000
0
1 Km


665
666
667
668
669
3670
300
299
298
297
296
295
Wandignies Hamage
Rieulay
Bruille-lez-Marchiennes
SOMAIN
FENAIN
Erre
Abscon
ANICHE
Lautremont
Marais des Onze Villes
le Marais d'Emerchicourt
le Marais de Bouchain
le Marais du Hainaut
Cité de Sessevelle
Cité du Bois Brûlé
Cité du Moulin
Cité du Rond-Point
Cité de la République
Cité du Chaufour
Cité des Alouettes
le Bois Brûlé
le Bois de Biage
les Courbières
les Justices
les Longues Pièces
Terroir du Chaufour
le Moulin des Loups
le Mont de Sable
le Mont Rouge
le Brisec
la Sole Rœulx
les Arbres de la Comtesse
0
1 Km
Fond IGN à 1/25 000


J
671
672
673
674
675
676
300
299
298
297
296
WALLERS
Hornaing
Hélesmes
Haveluy
DENAIN
ESCAUDAIN
Wavrechain-sous-Denain
Lourches
Faubourg du Château
Cité du Maroc
Cité des Grands Champs
Bellevue
Coron de Denain
Cité Nouvelle
Cité Cuvette
Cité du Chatelier
Cité Schneider
Haut-Fourneaux d'Escaudain
Cité Bellevue
Cité des Forges
Cité des Mines
Cité Cail
Cité Bocq
Cité Sellier
Cité Schneider
Poste Electr. du Gros-Caillou
Le Rouge-Rilien
Le Caillou
Le Canalisé
Bois de l'Epineau
Bois Montois
Rue Blanquart
Rue Blanqui
Rue Jean Duez
Grand Place
Le Placard
Le Muid des Monts
Le Chemin Vert
Le Trou au Sable
Les Cinq Fueleux
Les Quatre Muids
Le Bonnuet
Le Maroc
Le Tonnerre
Le Chemin d'Hertain
Le Chemin de Bellaing
Le Chemin d'Haveluy
Le Vivier
Le Fort Calot
Le Cipotoire
Les Prés d'Hertain
Le Marais
Le Marlet
Le Moulin
Le Chemin
Le Chemin Neuf
Le Mauvais Muid
Le Basse Vallée
Le Fontenelle
Le Voie-Monneresse
Le Chemin d'Haveluy
Le Tonnerre
Le Femme à Barbe
Le Chemin d'Hertain
Le Chemin de Bellaing
Le Chemin d'Haveluy

ANNEXE 2

Tableaux récapitulatifs des indices granulométriques des sables des dépôts de couverture de la Plaine de la Scarpe (familles 1 à 4) et des sables de Grandglise (famille 5)

Moy : Valeur moyenne

min : Valeur minimale

max : valeur maximale

Md : Médiane Q_{50}

Tm_1 : Taille moyenne de INMAN :

$$\frac{Q_{16} + Q_{84}}{2}$$

Tm_2 : Taille moyenne de FOLK et WARD :

$$\frac{Q_{16} + Q_{84} + Q_{50}}{3}$$

QDφ : Hétérométrie interquartile de KRUMBEIN :

$$\frac{Q_{25} - Q_{75}}{2}$$

$\sigma 0$: Déviation standard de INMAN :

$$\frac{Q_{16} - Q_{84}}{2}$$

$\sigma 1$: Déviation standard de FOLK et WARD :

$$\frac{Q_{16} - Q_{84}}{4} + \frac{Q_5 - Q_{95}}{6,6}$$

SK_1 : Coefficient de dissymétrie (Skewness) de KRUMBEIN :

$$\frac{Q_{25} + Q_{75} - 2Q_{50}}{2}$$

SK_2 : SKEWNESS de FOLK et WARD :

$$\frac{Q_{16} + Q_{84} - 2Q_{50}}{2(Q_{16} - Q_{84})} + \frac{Q_5 + Q_{95} - 2Q_{50}}{2(Q_5 - Q_{95})}$$

SK_3 : Central SKEWNESS de INMAN :

$$\frac{Q_{16} + Q_{84} - 2Q_{50}}{Q_{16} - Q_{84}}$$

SK_4 : extrême SKEWNESS :

$$\frac{Q_{95} + Q_5 - 2Q_{50}}{Q_{16} - Q_{84}}$$

KG_1 : Coefficient d'acuité ou d'angulosité : (KURTOSIS) de FOLK et WARD

$$\frac{Q_5 - Q_{95}}{2,44\ (Q_{25} - Q_{75})}$$

KG_2 : KURTOSIS de KRUMBEIN :

$$\frac{Q_{25} - Q_{75}}{2(Q_{10} - Q_{90})}$$

KG_3 : KURTOSIS de INMAN :

$$\frac{\frac{Q_5 - Q_{16}}{2} + \frac{Q_{84} - Q_{95}}{2}}{\frac{Q_{16} - Q_{84}}{2}}$$

P : Profondeur du prélèvement

F.S. : Pourcentage de la fraction sableuse

FAMILLE 1

	Q5	Q10	Q16	Q25	Q50	Q75	Q84	Q90	Q95	Tm1	Tm2	QDφ	√σ	√T	SK1	SK2	SK3	SK4	KG1	KG2	KG3	P	FS
121B	3.83	3.62	3.33	3.00	2.54	2.07	1.93	1.86	1.80	2.633	2.602	0.467	0.700	0.658	-0.007	0.203	0.133	0.395	0.893	0.265	0.452	3.10	80.0
121C	3.80	3.58	3.45	3.20	2.75	2.50	2.42	2.33	2.03	2.933	2.872	0.350	0.517	0.526	0.100	0.272	0.355	0.323	1.034	0.280	0.710	3.80	78.0
65A	3.78	3.63	3.42	3.00	2.58	2.20	1.93	1.83	1.74	2.675	2.644	0.400	0.742	0.680	0.017	0.149	0.124	0.240	1.047	0.222	0.378	5.00	75.0
20A	3.89	3.63	3.33	3.00	2.54	2.27	2.07	1.93	1.88	2.700	2.647	0.367	0.633	0.620	0.093	0.299	0.253	0.545	1.120	0.216	0.582	2.80	77.0
16A	3.70	3.50	3.33	3.00	2.42	2.07	1.93	1.83	1.72	2.633	2.561	0.467	0.700	0.651	0.117	0.302	0.310	0.417	0.871	0.280	0.417	2.80	74.5
258B	3.68	3.45	3.14	2.92	2.23	2.07	2.00	1.91	1.77	2.570	2.458	0.425	0.570	0.568	0.258	0.545	0.591	0.819	0.900	0.275	0.637	1.80	84.0
258C	3.50	3.29	2.96	2.83	2.33	2.13	2.07	2.00	1.83	2.513	2.453	0.350	0.447	0.476	0.150	0.401	0.403	0.746	0.976	0.292	0.866	2.20	82.0
258D	3.67	3.50	3.27	3.00	2.83	2.58	2.42	2.33	2.13	2.842	2.839	0.208	0.425	0.445	-0.042	0.053	0.020	0.157	1.508	0.179	0.804	3.00	81.0
405A	3.20	3.04	2.96	2.92	2.67	2.50	2.42	2.27	2.03	2.688	2.681	0.208	0.272	0.313	0.042	-0.003	0.080	-0.184	1.148	0.269	1.147	1.00	91.0
405B	3.33	3.08	3.00	2.92	2.75	2.54	2.42	2.30	2.07	2.708	2.722	0.188	0.292	0.338	-0.022	-0.111	-0.143	-0.171	1.378	0.240	1.171	3.00	96.0
406D	3.67	3.33	3.20	3.08	2.92	2.62	2.50	2.33	1.93	2.850	2.872	0.230	0.350	0.438	-0.063	-0.163	-0.190	-0.333	1.544	0.230	1.476	10.00	90.0
260A	3.33	2.67	2.35	2.23	2.07	1.88	1.83	1.74	1.63	2.092	2.083	0.175	0.258	0.387	-0.008	0.293	0.097	1.613	1.991	0.189	2.290	1.00	86.0
260B	3.83	3.73	3.50	2.92	2.13	1.97	1.93	1.86	1.74	2.717	2.522	0.475	0.783	0.709	0.308	0.684	0.745	0.834	0.903	0.253	0.336	2.00	76.0
261A	3.83	3.67	3.42	2.96	2.27	2.03	1.93	1.83	1.72	2.675	2.539	0.463	0.742	0.692	0.230	0.515	0.551	0.685	0.936	0.253	0.427	0.60	74.0
261B	3.83	3.67	3.45	3.00	2.27	2.03	1.93	1.83	1.72	2.692	2.550	0.483	0.758	0.700	0.250	0.520	0.560	0.670	0.897	0.264	0.396	1.10	85.0
261D	3.80	3.63	3.42	2.92	2.23	2.00	1.91	1.83	1.72	2.662	2.519	0.458	0.755	0.693	0.225	0.536	0.567	0.695	0.931	0.255	0.380	1.90	83.0
256A	3.75	3.55	3.20	2.75	2.37	1.93	1.83	1.74	1.67	2.517	2.469	0.408	0.683	0.657	-0.032	0.266	0.210	0.490	1.045	0.226	0.524	1.00	73.0
256B	3.80	3.70	3.27	2.58	2.27	1.83	1.74	1.69	1.60	2.503	2.424	0.375	0.763	0.715	-0.058	0.352	0.310	0.568	1.202	0.187	0.441	2.00	84.0
87A	3.58	3.20	2.96	2.67	2.37	2.00	1.88	1.80	1.72	2.422	2.406	0.333	0.538	0.552	-0.040	0.193	0.090	0.514	1.148	0.238	0.734	4.80	80.0
8A	3.50	3.20	3.04	2.92	2.62	2.33	2.03	1.88	1.77	2.537	2.566	0.292	0.503	0.514	0.002	-0.080	-0.172	0.020	1.218	0.222	0.722	2.80	81.0
105A	3.50	3.20	3.00	2.75	2.33	1.93	1.83	1.77	1.72	2.417	2.389	0.408	0.583	0.562	0.008	0.226	0.143	0.471	0.895	0.285	0.529	4.60	85.5
64A	3.70	3.78	3.04	2.83	2.50	2.07	1.88	1.77	1.72	2.462	2.474	0.383	0.578	0.590	-0.050	0.072	-0.066	0.360	1.060	0.190	0.715	3.00	81.0
63A	3.89	3.72	3.50	3.00	2.54	2.10	1.91	1.83	1.72	2.703	2.649	0.450	0.797	0.727	0.010	0.223	0.205	0.328	0.988	0.239	0.362	3.60	81.0
58A	3.63	3.00	2.75	2.58	2.27	1.93	1.86	1.77	1.69	2.303	2.291	0.325	0.447	0.517	-0.008	0.246	0.082	0.888	1.223	0.264	1.172	3.60	83.0
32A	3.67	3.42	3.00	2.67	2.27	1.88	1.80	1.74	1.69	2.400	2.356	0.392	0.600	0.599	0.008	0.321	0.222	0.689	1.032	0.234	0.644	2.80	83.0
29A	3.67	3.33	2.92	2.54	2.30	1.93	1.83	1.74	1.69	2.375	2.350	0.303	0.542	0.570	-0.063	0.262	0.138	0.702	1.333	0.190	0.822	3.80	82.0
14A	3.53	3.33	3.20	2.96	2.46	2.07	1.91	1.83	1.72	2.553	2.521	0.447	0.647	0.599	0.057	0.167	0.149	0.260	0.833	0.298	0.405	3.20	88.0

FAMILLE 2

	Q5	Q10	Q16	Q25	Q50	Q75	Q84	Q90	Q95	Tm1	Tm2	QDφ	γ_0	γ_1	SK1	SK2	SK3	SK4	KG1	KG2	KG3	P	FS
121E	3.83	3.70	3.62	3.50	3.14	2.83	2.67	2.57	2.46	3.142	3.141	0.333	0.475	0.446	0.027	0.005	0.004	0.011	0.846	0.294	0.449	4.90	80.0
282A	3.96	3.83	3.75	3.60	3.04	2.27	2.07	1.93	1.80	2.908	2.952	0.667	0.842	0.748	-0.107	-0.152	-0.156	-0.190	0.664	0.351	0.283	1.00	80.0
381A	3.50	3.42	3.33	3.20	2.83	1.93	1.63	1.48	1.40	2.483	2.600	0.633	0.850	0.743	-0.267	-0.388	-0.412	-0.451	0.679	0.328	0.235	1.50	80.0
17A	4.13	3.98	3.89	3.78	3.53	2.67	2.37	2.20	2.00	3.130	3.264	0.558	0.757	0.701	-0.308	-0.486	-0.533	-0.619	0.782	0.313	0.407	1.80	60.0
44A	3.96	3.03	3.77	3.67	3.50	3.00	2.75	2.46	2.13	3.258	3.339	0.333	0.508	0.531	-0.167	-0.486	-0.475	-0.892	1.123	0.242	0.797	2.00	71.0
80A	3.96	3.82	3.75	3.67	3.42	2.92	2.33	2.13	1.93	3.042	3.167	0.375	0.708	[illegible]	-0.125	0.497	-0.529	-0.664	1.107	0.223	0.431	2.00	77,0
258A	3.96	3.83	3.75	3.63	3.33	2.42	2.20	2.00	1.86	2.975	3.094	0.608	0.775	0.706	-0.308	-0.433	-0.462	-0.548	0.709	0.332	0.357	1.00	71.0
216A	3.96	3.83	3.75	3.62	3.20	2.54	2.33	2.13	1.93	3.042	3.094	0.538	0.708	0.661	-0.122	-0.237	-0.224	-0.358	0.771	0.317	0.431	1.00	79.5
216B	3.93	3.83	3.75	3.67	3.42	2.67	2.42	2.27	1.93	3.083	3.194	0.500	0.667	0.636	-0.250	-0.492	-0.500	-0.725	0.820	0.319	0.500	2.70	72.5
207A	3.96	3.80	3.70	3.58	3.14	2.50	2.33	2.07	1.88	3.017	3.058	0.542	0.683	0.656	-0.098	-0.195	-0.180	-0.320	0.786	0.313	0.520	1.00	83.5
207B	3.96	3.83	3.75	3.58	3.08	2.42	2.20	1.93	1.77	2.975	3.011	0.583	0.775	0.720	-0.083	-0.170	-0.140	-0.284	0.770	0.307	0.415	2.30	80.5
199A	3.96	3.89	3.78	3.68	3.20	2.42	2.20	1.93	1.83	2.992	3.061	0.633	0.792	0.718	-0.150	-0.274	-0.263	-0.383	0.688	0.324	0.343	1.00	67.0
199B	3.96	3.83	3.75	3.67	3.20	2.54	2.37	2.13	1.88	3.062	3.108	0.563	0.688	0.659	-0.097	-0.235	-0.201	-0.404	0.755	0.331	0.508	1.90	76.0
127A	3.96	3.83	3.75	3.67	3.42	2.83	2.50	2.33	1.93	3.125	3.222	0.417	0.625	0.620	-0.167	-0.465	-0.467	-0.752	0.997	0.278	0.621	2.20	77.5
127B	4.01	3.96	3.78	3.72	3.55	3.08	2.67	2.42	2.07	3.225	3.333	0.317	0.558	0.574	-0.150	-0.554	-0.582	-0.916	1.258	0.205	0.740	3.60	70.0
91A	3.96	3.83	3.75	3.67	3.33	2.54	2.37	2.13	1.88	3.062	3.152	0.563	0.688	0.659	-0.230	-0.396	-0.395	-0.598	0.755	0.331	0.508	1.00	81.0
91B	3.91	3.80	3.70	3.58	3.20	2.50	2.33	2.10	1.88	3.017	3.078	0.542	0.683	0.648	-0.158	-0.285	-0.268	-0.446	0.765	0.319	0.480	2.00	82.0
407A	4.03	3.89	3.78	3.70	3.20	2.33	2.13	2.00	1.93	2.958	3.039	0.683	0.825	0.731	-0.183	-0.250	-0.293	-0.263	0.630	0.362	0.273	0.50	60.5
408A	3.96	3.80	3.72	3.63	3.14	2.50	2.20	2.07	1.93	2.958	3.019	0.567	0.758	0.686	-0.073	-0.215	-0.240	-0.255	0.733	0.327	0.336	1.50	76.0
409A	3.98	3.89	3.77	3.67	3.37	2.58	2.27	2.13	1.93	3.017	3.133	0.542	0.750	0.686	-0.242	-0.433	-0.467	-0.544	0.776	0.309	0.367	2.00	66.0
224A	3.96	3.83	3.75	3.70	3.33	2.33	2.10	1.93	1.72	2.925	3.061	0.683	0.825	0.752	-0.317	-0.468	-0.495	-0.600	0.673	0.360	0.360	1.00	61.0
411A	4.18	4.01	3.86	3.75	3.14	2.33	2.17	2.07	1.93	3.013	3.056	0.708	0.847	0.763	-0.098	-0.113	-0.150	-0.100	0.649	0.364	0.325	1.30	71.0
124A	4.20	4.03	3.93	3.78	3.47	2.83	2.50	2.20	1.93	3.217	3.300	0.475	0.717	0.702	-0.158	-0.351	-0.349	-0.558	0.978	0.259	0.581	3.00	65.0
124B	3.96	3.83	3.75	3.67	3.27	2.83	2.54	2.30	1.93	3.145	3.186	0.417	0.605	0.610	-0.017	-0.258	-0.201	-0.529	0.997	0.272	0.675	3.50	70.0
124C	4.08	3.96	3.80	3.70	3.14	2.42	2.17	1.93	1.77	2.983	3.036	0.642	0.817	0.759	-0.082	-0.189	-0.192	-0.263	0.740	0.317	0.418	5.00	63.0
125A	3.96	3.78	3.72	3.62	3.38	2.58	2.27	1.93	1.77	2.992	3.122	0.517	0.725	0.695	-0.283	-0.507	-0.540	-0.717	0.870	0.279	0.513	4.20	81.0
376A	4.08	3.91	3.78	3.70	3.33	2.42	2.20	2.00	1.83	2.992	3.106	0.642	0.792	0.737	-0.275	-0.382	-0.432	-0.474	0.719	0.336	0.421	1.30	75.0
377A	4.08	3.91	3.80	3.70	3.45	2.67	2.33	2.13	1.93	3.067	3.194	0.517	0.733	0.692	-0.267	-0.467	-0.523	-0.602	0.853	0.291	0.466	1.00	78.0
292A	3.96	3.83	3.75	3.67	3.20	2.58	2.27	2.07	1.83	3.008	3.072	0.542	0.742	0.693	-0.075	-0.272	-0.258	-0.409	0.805	0.307	0.434	2.30	78.5

FAMILLE 3

	Q5	Q10	Q16	Q25	Q50	Q75	Q84	Q90	Q95	Tm1	Tm2	QDφ	√0	√1	SK1	SK2	SK3	SK4	KG1	KG2	KG3	P	FS
334A	4.28	3.91	3.83	3.75	3.58	3.50	3.42	3.33	3.08	3.625	3.611	0.125	0.208	0.286	0.042	0.183	0.200	0.480	1.967	0.217	1.880	4.00	67.0
234A	3.96	3.84	3.78	3.72	3.53	3.20	2.83	2.50	2.20	3.308	3.383	0.258	0.475	0.504	-0.075	-0.494	-0.474	-0.954	1.396	0.194	0.853	4.60	65.0
281A	4.08	3.96	3.83	3.75	3.58	3.40	3.04	2.75	2.33	3.437	3.486	0.175	0.397	0.463	-0.008	-0.399	-0.370	-0.945	2.049	0.145	1.206	6.50	60.0
255A	4.13	4.03	3.93	3.83	3.73	3.60	3.53	3.48	3.42	3.733	3.733	0.117	0.200	0.208	-0.017	0.056	0.000	-0.200	1.253	0.212	0.783	7.00	66.0
230A	4.20	4.03	3.93	3.78	3.55	3.20	3.00	2.92	2.67	3.467	3.494	0.292	0.467	0.466	-0.058	-0.165	-0.179	-0.250	1.077	0.261	0.643	3.80	61.0
282B	3.96	3.89	3.77	3.70	3.55	3.38	3.27	2.96	2.50	3.517	3.528	0.158	0.250	0.346	-0.008	-0.286	-0.133	1.280	1.890	0.171	1.910	2.00	63.5
283A	4.08	3.96	3.83	3.77	3.62	3.47	3.42	3.37	3.33	3.625	3.622	0.150	0.208	0.218	0.000	0.142	0.040	0.440	1.025	0.253	0.800	2.00	66.0
220A	4.03	3.83	3.77	3.70	3.55	3.42	3.33	3.20	3.00	3.550	3.550	0.142	0.217	0.265	0.008	-0.032	0.000	-0.154	1.495	0.224	1.585	5.80	74.0
293A	4.20	4.03	3.91	3.80	3.67	3.53	3.47	3.43	3.38	3.688	3.681	0.133	0.222	0.235	0.006	0.202	0.098	0.564	1.255	0.222	0.842	4.30	69.0
128C	3.83	3.75	3.60	3.50	3.14	2.83	2.75	2.62	2.42	3.175	3.163	0.333	0.425	0.427	0.027	0.031	0.082	-0.035	0.871	0.296	0.667	4.90	75.5
127D	4.08	3.93	3.80	3.73	3.58	3.38	3.08	2.83	2.50	3.442	3.489	0.175	0.358	0.419	-0.025	-0.382	-0.395	-0.814	1.854	0.159	1.209	5.10	62.0
143B	4.01	3.83	3.72	3.60	3.42	3.20	3.00	2.83	2.50	3.358	3.378	0.200	0.358	0.408	-0.017	-0.188	-0.163	-0.451	1.547	0.200	1.107	3.30	70.0
378A	4.15	4.03	3.91	3.77	3.60	3.45	3.40	3.33	3.08	3.655	3.637	0.158	0.255	0.290	0.008	0.125	0.216	0.072	1.385	0.226	1.098	1.50	70.0
274A	3.96	3.83	3.77	3.70	3.52	3.33	3.00	2.58	2.07	3.383	3.428	0.183	0.383	0.479	0.000	-0.440	-0.348	-1.313	2.116	0.147	1.470	2.00	63.0
116A	3.89	3.77	3.72	3.62	3.48	3.37	3.20	3.08	2.83	3.458	3.467	0.125	0.258	0.289	0.008	-0.165	-0.097	-0.477	1.727	0.183	1.039	3.10	73.5
35A	3.80	3.67	3.58	3.50	3.27	3.04	2.96	2.92	2.83	3.272	3.270	0.230	0.312	0.302	0.003	0.060	0.016	0.160	0.861	0.307	0.551	3.40	76.5
13A	3.83	3.73	3.58	3.42	3.04	2.87	2.83	2.67	2.50	3.208	3.152	0.272	0.375	0.390	0.105	0.319	0.449	0.338	1.006	0.255	0.778	4.80	73.0

FAMILLE 4

	Q5	Q10	Q16	Q25	Q50	Q75	Q84	Q90	Q95	Tm1	Tm2	QD4	$\sqrt{o}$	$\sqrt{i}$	SK1	SK2	SK3	SK4	KG1	KG2	KG3	P	FS
121D	3.83	3.70	3.60	3.47	2.98	2.62	2.54	2.46	2.33	3.070	3.041	0.422	0.830	0.492	0.062	0.148	0.164	0.189	0.729	0.339	0.415	4.40	76.0
231A	3.89	3.72	3.58	3.33	2.67	2.20	1.91	1.80	1.72	2.745	2.719	0.567	0.838	0.748	0.100	0.109	0.093	0.161	0.785	0.296	0.294	6.50	75.0
400A	3.96	3.78	3.58	3.08	2.58	2.07	1.92	1.83	1.72	2.750	2.694	0.508	0.833	0.757	0.008	0.214	0.200	0.306	0.904	0.261	0.346	1.70	59.0
401A	3.96	3.80	3.70	3.50	2.92	2.33	2.10	1.88	1.72	2.800	2.906	0.583	0.800	0.740	0.000	-0.045	0.021	0.098	0.788	0.304	0.402	1.00	63.0
108A	3.83	3.67	3.50	3.27	2.54	2.10	2.00	1.91	1.80	2.750	2.600	0.583	0.750	0.678	0.143	0.270	0.280	0.347	0.703	0.331	0.333	4.60	86.0
205A	3.96	3.83	3.75	3.58	2.87	2.37	2.13	1.93	1.83	2.942	2.919	0.605	0.808	0.726	0.105	0.05	0.085	0.029	0.720	0.318	0.315	0.60	75.5
205B	3.96	3.75	3.67	3.50	2.83	2.33	2.07	1.88	1.77	2.867	2.856	0.583	0.800	0.732	0.083	0.035	0.042	0.037	0.770	0.312	0.371	1.80	80.5
128A	3.96	3.83	3.70	3.53	2.92	2.42	2.13	1.93	1.83	2.917	2.917	0.558	0.783	0.714	0.058	0.009	0.000	-0.026	0.781	0.294	0.357	2.10	79.0
126B	3.88	3.77	3.60	3.42	2.67	2.20	1.93	1.83	1.72	2.767	2.733	0.600	0.833	0.745	0.142	0.122	0.126	0.160	0.730	0.315	0.300	4.10	80.0
127B	3.96	3.75	3.58	3.33	2.62	2.13	1.91	1.83	1.72	2.745	2.704	0.600	0.838	0.759	0.110	0.168	0.145	0.256	0.766	0.313	0.338	4.80	81.0
224B	3.96	3.77	3.58	3.20	2.33	2.00	1.93	1.83	1.72	2.758	2.617	0.600	0.825	0.752	0.267	0.483	0.515	0.612	0.766	0.310	0.360	1.50	79.5
33A	3.96	3.75	3.58	3.33	2.75	2.33	2.17	2.00	1.88	2.875	2.833	0.500	0.708	0.669	0.083	0.171	0.176	0.242	0.851	0.286	0.466	1.80	79.0
410A	4.08	3.93	3.75	3.58	2.87	2.33	2.17	2.07	1.93	2.958	2.930	0.625	0.792	0.722	0.085	0.116	0.107	0.171	0.705	0.335	0.358	1.20	74.0
412A	4.03	3.89	3.72	3.57	2.67	2.00	1.91	1.83	1.77	2.812	2.763	0.783	0.905	0.796	0.117	0.183	0.160	0.258	0.593	0.381	0.252	1.30	72.0
413A	3.96	3.83	3.67	3.47	2.62	2.07	1.93	1.88	1.83	2.800	2.741	0.700	0.867	0.756	0.143	0.230	0.204	0.315	0.623	0.359	0.227	1.10	76.0
122A	4.08	3.89	3.77	3.67	2.87	2.37	2.07	1.88	1.77	2.917	2.902	0.647	0.850	0.776	0.147	0.048	0.051	0.061	0.734	0.323	0.363	5.00	61.0
143A	3.96	3.80	3.67	3.53	3.00	2.42	2.23	2.10	1.93	2.950	2.967	0.558	0.717	0.665	-0.025	-0.061	-0.070	-0.074	0.744	0.328	0.414	2.20	72.0
261C	3.96	3.77	3.63	3.37	2.46	2.07	1.97	1.86	1.72	2.800	2.686	0.650	0.833	0.757	0.260	0.376	0.412	0.458	0.707	0.340	0.346	1.50	74.0
267A	3.89	3.77	3.63	3.50	2.83	2.20	2.03	1.93	1.80	2.833	2.833	0.650	0.800	0.716	0.017	0.005	0.000	0.012	0.658	0.355	0.304	3.40	68.5
60A	4.03	3.91	3.78	3.63	2.67	2.20	1.93	1.83	1.72	2.858	2.794	0.717	0.925	0.814	0.250	0.194	0.207	0.225	0.662	0.345	0.252	0.60	70.5
31A	3.91	3.78	3.70	3.50	2.75	2.27	2.00	1.88	1.77	2.850	2.817	0.617	0.850	0.750	0.133	0.100	0.118	0.104	0.712	0.325	0.261	3.90	79.0

FAMILLE 5

	Q5	Q10	Q16	Q25	Q50	Q75	Q84	Q90	Q95	Tm1	Tm2	QDφ	√0	√1	SK1	SK2	SK3	SK4	KG1	KG2	KG3	P	FS
121A	3.08	2.87	2.67	2.54	2.27	1.88	1.83	1.79	1.74	2.250	2.256	0.328	0.417	0.412	-0.055	0.080	-0.040	0.348	0.838	0.302	0.612	2.10	89.0
402A	2.58	2.54	2.50	2.46	2.30	1.97	1.88	1.83	1.72	2.192	2.228	0.245	0.308	0.285	-0.088	-0.349	-0.351	-0.486	0.725	0.347	0.405	4.00	94.0
402B	2.58	2.50	2.42	2.33	2.07	1.83	1.80	1.72	1.67	2.108	2.094	0.256	0.308	0.293	0.017	0.131	0.135	0.189	0.751	0.319	0.486	7.50	97.0
402C	2.58	2.50	2.46	2.33	1.88	1.72	1.69	1.65	1.63	2.075	2.011	0.308	0.382	0.335	0.142	0.488	0.502	0.590	0.631	0.363	0.245	9.50	97.0
402D	2.92	2.62	2.50	2.42	1.93	1.77	1.69	1.65	1.63	2.097	2.042	0.325	0.403	0.396	0.158	0.469	0.405	0.847	0.809	0.334	0.591	11.00	97.0
403A	3.04	2.96	2.92	2.83	2.54	2.20	2.10	2.03	1.93	2.508	2.519	0.317	0.408	0.372	-0.023	-0.087	-0.078	-0.131	0.716	0.342	0.355	5.00	93.0
404A	3.00	2.92	2.83	2.67	2.42	2.13	2.07	2.00	1.93	2.450	2.439	0.267	0.383	0.353	-0.017	0.090	0.087	0.130	0.820	0.291	0.391	2.00	94.0
406A	2.50	2.42	2.37	2.27	2.07	1.83	1.77	1.72	1.67	2.070	2.069	0.217	0.303	0.278	-0.017	0.025	0.011	0.055	0.788	0.310	0.374	3.50	95.0
406B	2.50	2.42	2.33	2.20	1.91	1.72	1.69	1.67	1.63	2.013	1.978	0.242	0.320	0.291	0.052	0.351	0.333	0.500	0.735	0.322	0.354	4.50	94.0
406C	3.14	3.00	2.92	2.75	2.50	2.07	1.88	1.80	1.72	2.400	2.433	0.342	0.517	0.474	-0.092	-0.147	-0.194	-0.139	0.854	0.285	0.377	9.00	93.0
84A	2.58	2.50	2.42	2.33	1.93	1.77	1.72	1.69	1.67	2.067	2.022	0.283	0.350	0.314	0.117	0.400	0.381	0.548	0.663	0.351	0.310	2.40	92.0

ANNEXE 3

Description de fosses pédologiques représentatives des unités 1, 5a, 6 et 7 de la carte des dépôts de surface de la plaine de la Scarpe (fig. 74).

PROFIL N° 2

LOCALISATION :
* Zone de contact entre la bordure sud de la région du Pévèle et de la plaine de la Scarpe.
* Versant à faible pente (1%) exposé au Sud.
* Commune de Landas (lieu-dit "le Mortier").
* X : 669,5 ; Y : 308,7 ; Z : 26 m (cf annexe 1, feuille D)
* Unité 1 de la carte à 1/100000 des dépôts de surface (fig 74).

OCCUPATION DU SOL :
Repousses de blé

DATE :
11 Avril 1988

DESCRIPTION :

..... **0 - 27 cm**
Limon gris brun (10 YR 3/2) - Frais - Teneur moyenne en matière organique - Réaction HCl nulle - Poreux - Friable - Limite nette et régulière

.....**27 - 42/45 cm**
Limon jaune brun (10 YR 5/6) - Frais - Réaction HCl nulle - Nombreux conduits verticaux de lombrics avec entraînement de matière organique - Structure polyédrique sub-angulaire modérément développée - Revêtements brun marron sur quelques faces - Poreux - Limite distincte et régulière.

.....**42/45 - 73/80 cm**
Limon jaune brun clair (10 YR 6/4) - Frais - Réaction HCl nulle - Nombreux conduits de lombrics - Taches d'oxydation orange rouille (5 YR 5/8) assez nombreuses (30 %) - Structure prismatique modérément développée, à sous-structure polyédrique sub-angulaire - Révêtements brun marron essentiellement sur les faces verticales - Poreux - Limite graduelle et régulière.

.....**73/80 - 117/118 cm**
Limon gris clair (10 YR 7/2) - Humide - Réaction HCl nulle - Quelques conduits de lombrics qui disparaissent à la base - Taches d'oxydation (50 %) jaune rouge (5 YR 5/8), quelques taches de Fe-Mn - Structure continue à débit vertical discontinu - Revêtements grisâtres sur certaines faces - Poreux - Limite nette et régulière.

.....**117/118 - 160 cm**
Sable argilo-limoneux gris olive - Humide - Réaction HCl nulle - Taches d'oxydation orange rouille (30 %), quelques taches de Fe-Mn - Structure continue à éclats émoussés - Poreux.

PROFIL N° 3

LOCALISATION :
* Bordure sud de la région du Pévèle
* Versant à faible pente (2%) exposé au Sud.
* Commune de Landas (lieu dit "Mortier Louis")
* X : 667,25 ; Y : 308,6 ; Z : 34 m (cf annexe 1, feuille D)
* Unité 1 de la carte à 1/100 000 des dépôts de surface (fig 74).

OCCUPATION DU SOL :
Antécédent maïs

DATE :
15 Avril 1988

DESCRIPTION :

..... **0 - 26/27 cm**
Limon gris brun - Frais - Teneur moyenne en matière organique - Réact
HCl nulle - Poreux - Friable - Limite distincte et régulière

.....**26/27 - 39/42 cm**
Limon jaune brun clair (10 YR 6/4) - Frais - Réaction
HCl nulle - Quelques conduits de lombrics - Petites taches d'oxydatio
concrétionnées brun foncé (20 %) (7,5 YR 5/8) et taches de décoloratic
grisâtre (10 YR 6/1) - Quelques petites taches de Fe-Mn - Structure
polyédrique sub-angulaire faiblement développée - Poreux - Limite
graduelle et régulière.

..... **39/42 - 80/85 cm**
Limon argileux gris clair (10 YR 7/2) - Humide à très humide -
Réaction HCl nulle - Disparition des conduits de lombrics au sommet, e
de l'activité racinaire au milieu de l'horizon - Taches d'oxydation,
(20%) jaune rouge (5 YR 5/6) - Taches de Fe-Mn concrétionnées plus
nombreuses - Structure prismatique bien développée, à sous-structure
polyédrique (0,5cm à 2cm) angulaire bien développée - Revêtements gris
clair et bruns sur au moins 50 % des faces - Poreux - Limite graduelle
et régulière.

..... **80/85 - 120 cm**
Argile bariolée rouge jaune (7,5 YR 6/8) et bleu gris - Saturée -
Réaction HCl nulle - Structure à grandes faces verticales et
horizontales contournées, avec présence de "patines", faces de
glissements brillantes (slickensides) - Présence de silex (2 à 5 cm)
ovoides et de concrétionnement ferrugineux en plaquettes au sommet de
l'horizon.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0,35	20,1	22,3	42,8	10,7	4,1	0
0,60	26,8	22,4	39,5	9,2	2	0

PROFIL N° 7

LOCALISATION :
* Plaine basse au Sud de la Scarpe
* Surface sub-horizontale.
* Commune de Wandignies-Hamage (lieu dit "le Marais")
* X : 669,5 ; Y : 299,9 ; Z : 16 m (cf annexe 1, feuille I)
* Unité 6 de la carte à 1/100000 des dépôts de surface (fig.74)

OCCUPATION DU SOL :
Prairie temporaire

Date :
12 Avril 1985

DESCRIPTION :

.....0 - 25/27 cm
Sable à sable argilo-limoneux gris très foncé (2,5 Y 3/0) - Humide - Teneur assez forte en matière organique - Réaction HCl moyenne - Racines nombreuses - Présence de coquilles - Structure polyédrique (2 cm bien développée - Poreux - Limite graduelle et régulière.

.....25/27 - 55/60 cm
Sable gris pâle (5 Y 7/2) - Très humide - Teneur faible en matière organique - Réaction HCl nulle - Diminution de l'activité racinaire - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 5/8) peu nombreuses - Structure continue à éclats anguleux - Limite graduelle et régulière.

.....55/60 - 120 cm
Sable verdâtre - Noyé - Réaction HCl moyenne - Faible activité racinaire - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 5/8) assez nombreuses - Pseudomycélium calcaire peu abondant - Structure continue à éclats anguleux - Poreux

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 27	12,1	10,9	11,2	39	16,5	11,5
27 - 55	11,5	7,1	10	52,4	18,9	9
55 - 120	12,6	3,1	3,2	50,1	31	3

PROFIL N° 8

LOCALISATION :
* Plaine basse au Nord de la Scarpe
* Surface sub-horizontale
* Commune de Brillon (lieu dit "le Marais")
* X: 670,9 ; Y : 303,6 ; Z : 17 m (cf annexe 1, feuille E).
* Unité 6 de la carte à 1/100000 des dépôts de surface (fig 74)

OCCUPATION DU SOL :
Prairie

DATE :
12 Avril 1985

DESCRIPTION :

.....**0 - 24/25 cm**
Sable argilo-limoneux gris (2,5 Y 5/0) - Très humide - Teneur moyenne en matière organique - Réaction HCl nulle - Bonne activité racinaire - Nombreuses taches d'oxydation (2,5 YR 4/8) - Structure polyédrique faiblement développée - Poreux - Limite nette et régulière.

.....**24/25 - 50/51 cm**
Sable gris pâle (2,5 Y 7/2) - Très humide - Teneur faible en matière organique - Réaction HCl nulle - Diminution de l'activité racinaire - Taches d'oxydation ocre brun (7,5 YR 6/8) nombreuses - Structure continue à éclats émoussés - Poreux - Limite graduelle et régulière.

.....**50/51 - 130 cm**
Sable verdâtre - Noyé - Réaction HCl faible - Disparition de l'activit racinaire - Taches d'oxydation ocre brun assez nombreuses (7,5 YR 6/8) Pseudomycélium calcaire peu abondant - Structure continue à éclats émoussés - Poreux

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 26	11,5	9,7	17,7	46,9	14,3	0
26 - 50	7,9	8,4	15,5	54,1	14,1	0
50 - 130	13,2	3	3,2	68,1	12,5	

PROFIL N° 9

LOCALISATION :
* Plaine basse au Nord de la Scarpe
* Surface sub-horizontale.
* Commune de Tilloy-lez-Marchiennes (lieu dit "Moncheau")
* X : 670,0 ; Y : 302,8 ; Z : 17 m (cf annexe 1, feuille D).
* Unité 6 de la carte à 1/100000 des dépôts de surface (fig 74)

OCCUPATION DU SOL :
Maïs

DATE :
2 octobre 1984

DESCRIPTION :

.....0 - 19/21 cm
Sable argileux gris foncé (2,5 YR 3/0) - Teneur assez forte en matière organique - Réaction HCl nulle - Très humide - Bonne activité racinaire - Poreux - Limite nette et régulière.

.....19/21 - 43/46 cm
Sable argileux à argile sableuse gris foncé (5 YR 3/1) - Teneur moyenne en matière organique - Humide - Réaction HCl moyenne - Diminution de l'activité racinaire - Nombreuses coquilles de gastéropodes - Taches d'oxydation ocre jaune (10 YR 7/8), assez nombreuses - Structure polyédrique (5 cm) bien développée- Poreux - Limite distincte et régulière.

.....43/46 - 78/83 cm
Sable brun (7,5 YR 5/2) - Humide - Réaction HCl nulle - Disparition des racines - Taches d'oxydation ocre jaune (10 YR 6/8) et de réduction gris pâle (10 YR 7/2) assez nombreuses - Structure continue - Poreux - Limite graduelle et régulière.

.....78/83 - 150 cm
Limon sablo-argileux à limon argilo-sableux gris olive (5 Y 6/2) - Très humide - Réaction HCl nulle - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 4/8) et brun jaune (10 YR 6/6) assez nombreuses - Anciens conduits de racines gainés de rouille, et présence d'oxydes de fer en taches - Structure polyédrique (4 cm) et prismatique peu développées - Quelques revêtements argileux minces sur les faces verticales - Poreux.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 20	20,9	8,6	14,6	32,5	23	4
20 - 45	22,6	7,9	13,5	32,4	22,2	14
45 - 80	8,5	3,4	6,6	35,3	45,6	6
80 - 150	21,8	14,6	23,8	25,2	14,5	0

PROFIL N°11

LOCALISATION :
* Partie nord de la plaine basse
* Surface sub-horizontale.
* Commune de Brillon (lieu dit "la Laide Rue")
* X : 671,2 ; Y : 304,1 ; Z : 17,5 m (cf annexe 1, feuille E).
* Unité 6 de la carte à 1/100000 des dépôts de surface (fig. 74)

OCCUPATION DU SOL :
Antécédent céréales

DATE :
4 octobre 1984

DESCRIPTION :

.....0 - 22/23 cm
Sable argilo-limoneux gris noir (10 YR 3/1) - Teneur moyenne en matiè: organique - Frais - Réaction HCl nulle - Racines peu nombreuses - Poreux - Limite distincte et régulière.

.....22/23 - 40/45 cm
Sable argilo-limoneux jaune brun foncé (10 YR 4/4) - Teneur faible en matière organique - Humide - Réaction HCl nulle - Racines très peu nombreuses - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 4/8) et de réduction gi olive (5 Y 6/2) peu nombreuses - Structure polyédrique (3 cm) bien développée - Revêtements (20 à 50 %) gris brun - Poreux - Limite graduelle et régulière.

.....40/45 - 57/67 cm
Sable argilo-limoneux jaune brun foncé (10 YR 4/4) - Humide - Réactior HCl nulle - Racines très peu nombreuses - Rares taches d'oxydes ferriques - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 4/8) et de réduction gri olive (5 Y 6/2) assez nombreuses - Structure polyédrique (3 cm) bien développée - Revêtements (20 à 50 %) bruns - Poreux - Limite diffuse e régulière.

.....57/67 - 160 cm
Limon argilo-sableux gris bleu - Humide - Réaction HCl nulle - Racines très peu nombreuses - Taches et fins nodules de Fe-Mn peu abondants - Taches d'oxydation jaune rouge (5 YR 5/8) - Structure continue à éclat anguleux - Poreux.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 23	12,8	8,5	22,1	35,7	20,7	0
23 - 42	14,1	13,3	18,8	36	17,7	0
42 - 62	21,4	13,4	20	30,3	14,8	0
62 - 160	23	11,9	21,1	27,2	16	0

PROFIL N° 13

LOCALISATION :
* Plaine basse. Surface sub-horizontale.
* Commune de Brillon (lieu dit "le Marais du Sart")
* X : 671,2 ; Y : 303,6 ; Z : 16,5 m (cf annexe 1, feuille E)
* Unité 6 de la carte à 1/100000 des dépôts de surface (fig. 74)

OCCUPATION DU SOL :
Prairie

DATE :
25 octobre 1984

DESCRIPTION :

.....0 - 25/29 cm
Sable argilo-limoneux gris très foncé (10 YR 3/1) - Teneur assez forte en matière organique - Humide - Réaction HCl nulle - Racines nombreuses Coquilles de gastéropodes - Poreux - Limite graduelle et régulière.

.....25/29 - 40/45 cm
Sable argilo-limoneux gris brun (10 YR 5/2) - Teneur faible en matière organique - Très humide - Réaction HCl nulle - Racines peu nombreuses - Taches d'oxydation ocre jaune (10 YR 7/8) peu nombreuses - Structure polyédrique bien développée - Poreux - Limite graduelle et irrégulière.

.....40/45 - 70/90 cm
Sable gris pâle (10 YR 7/1) - Noyé - Réaction HCl faible vers la base - Racines peu nombreuses - Structure continue - Poreux - Limite irrégulière.

.....70/90 - 110 cm
Sable argilo-limoneux à limon argilo-sableux rouge jaune - Plusieurs poches sableuses - Noyé - Réaction HCl moyenne - Disparition des racines - Pseudomycélium calcaire et oxyde de fer en taches abondants - Taches de réduction gris bleu - Structure polyédrique (4 cm) bien développée et légère tendance prismatique - Poreux.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 27	15,8	7,5	18,3	40,9	16,6	9
27 - 43	12,8	6,7	18,5	39,2	20,3	25
43 - 80	5,2	6,9	12,6	33,4	30,5	14
80 - 100	21	7,7	21,4	32,2	12,8	49

PROFIL N° 14

LOCALISATION :
* Extrémité nord de la plaine basse
* Surface sub-horizontale
* Commune de Bousignies (lieu dit "le Mal d'Accord")
* X : 672,9 ; Y : 305,1 ; Z : 17 m (cf annexe 1, feuille E)
* Unité 6 de la carte à 1/100000 des dépôts de surface (fig. 74)

OCCUPATION DU SOL :
Maïs

DATE :
5 octobre 1984

DESCRIPTION :

..... **0 - 21/22 cm**
Sable limoneux gris foncé (10 YR 3/1) - Teneur assez forte en matière organique - Très humide - Réaction HCl nulle - Nombreuses racines - Poreux - Limite nette et régulière

.....**21/22 - 41/51 cm**
Sable limoneux gris-brun (10 YR 5/2) - Teneur faible en matière organique - Frais - Réaction HCl nulle - Racines peu nombreuses - Petites taches d'oxyde de fer peu abondantes - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 4/8) et rouge jaune (7,5 YR 6/8) assez nombreuses - compacté - Peu poreux - Limite diffuse et irrégulière.

.....**41/51 - 61/66 cm**
Sable à sable argileux olive clair (5 Y 6/4) - Humide - Réaction HCl nulle - Disparition des racines - Taches d'oxydation rouge jaune (5 YR 6/8) nombreuses - Structure prismatique assez bien développée - Revêtements (20 à 50 %) minces sur les faces verticales - Poreux - Limite graduelle et régulière.

.....**61/66 - 82/85 cm**
Sable argileux olive clair (5 Y 6/4) - Très humide - Intercalation de lentilles sableuses horizontales - Réaction HCl nulle - Taches d'oxydation rouge jaune (5 YR 6/8) nombreuses - Structure prismatique assez bien développée - Revêtement (20 à 50 %) sur les faces verticales - Poreux - Limite distincte et régulière.

.....**82/85 - 120 cm**
Argile sableuse olive clair (5 Y 6/4) - Noyé - Intercalation de lentilles sableuses horizontales - Réaction HCl nulle - Taches d'oxydation rouge jaune (5 YR 6/8) nombreuses - Structure prismatique faiblement développée - Encore quelques revêtements sur les faces verticales - Poreux.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 22	10,9	11,4	19,1	41	17,5	0
22 - 46	10,1	11,1	21,6	42	15,1	0
46 - 63	12,9	2,8	7,1	57	20,1	0
63 - 84	21,1	5	7	52,3	14,5	0
84 - 120	24,9	5,2	7,4	50,7	11,7	0

PROFIL N° 15

LOCALISATION :
* Plaine basse au Sud de la Scarpe
* Surface sub-horizontale
* Commune de Wandignies-Hamage (lieu dit "le Marais de la Loge")
* X : 668,5 ; Y : 300,1 ; Z : 16 m (cf annexe 1, feuille I).
* Unité 6 de la carte à 1/100000 des dépôts de surface (fig 74).

OCCUPATION DU SOL :
Prairie

DATE :
24 octobre 1984

DESCRIPTION :

..... **0 - 26/27 cm**
Sable argilo-limoneux gris très foncé (2,5 Y 3/0) - Teneur assez forte en matière organique - Humide - Réaction HCl nulle - Bonne activité racinaire - Structure polyédrique (0,3 cm et 3 cm), bien développée - Poreux - Limite nette et régulière.

.....**26/27 - 44/45 cm**
Limon sablo-argileux brun (7,5 YR 5/2) - Faible teneur en matière organique - Très humide - Réaction HCl nulle - Diminution de l'activité racinaire , quelques conduits de lombrics - Taches d'oxydation ocre brun (7,5 YR 7/8) assez nombreuses - Structure polyédrique (4 cm) bien développée - Quelques rares revêtements - Poreux - Limite nette et régulière.

.....**44/45 - 84/109 cm**
Limon sablo-argileux gris pâle (5 Y 6/1) - Très humide - Réaction HCl moyenne - Faible activité racinaire - Pseudomycélium calcaire abondant - Taches d'oxydation (5 YR 6/8) rouge jaune assez nombreuses - Structure polyédrique (3 cm) faiblement développée et quelques faces verticales - Revêtement (20 à 50 %) gris olive (5 Y 5/2) sur faces verticales - Poreux - Limite diffuse et ondulée.

.....**84/109 - 120 cm**
Sable verdâtre - Noyé - Réaction HCl moyenne - Disparition de l'activité racinaire - Pseudomycélium calcaire peu abondant - Quelques taches d'oxydation rouges (10 R 5/8) - Structure continue - Poreux.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 27	20,6	13,5	21,3	31,1	12,3	12
27 - 45	18,3	18,8	31,1	24,3	7,2	3
45 - 97	19,1	15	26,9	24	8	70
97 - 120	11,1	2,4	3,9	47,9	30	46

PROFIL N° 16

LOCALISATION :
* Plaine basse au Sud de la Scarpe
* Surface sub-horizontale
* Commune de Wandignies-Hamage (lieu dit "Le Marais de la Loge")
* X : 668,4 ; Y : 300,1 ; Z : 16 m (cf annexe 1, feuille I).
* Unité 6 de la carte à 1/100000 des dépôts de surface (fig. 74).

OCCUPATION DU SOL :
Maïs

DATE :
24 octobre 1984

DESCRIPTION :

A..... 0 - 26/27 cm
Sable argilo-limoneux noir (10 YR 3/1) - Teneur assez forte en matière organique - Très humide - Réaction HCl nulle - Racines peu nombreuses - Poreux - Limite nette et régulière.

.....26/27 - 58/73 cm
Sable argilo-limoneux olive pâle (5 Y 6/3) - Noyé - Réaction HCl faible - Diminution de l'activité racinaire - Pseudomycélium calcaire peu abondant - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 5/8) et ocre rouge (5 YR 6/8) assez nombreuses - Structure polyédrique et prismatique faiblement développées - Quelques rares revêtements sur les faces verticales - Poreux - Limite graduelle et ondulée.

.....58/73 - 120 cm
Sable verdâtre - Noyé - Réaction Hcl moyenne - Disparition de l'activité racinaire - Pseudomycélium calcaire très peu abondant - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 5/8) peu nombreuses - Structure continue - Poreux.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 27	17,8	12,3	17,7	35,7	16,5	5
27 - 65	10,1	16,6	20,9	32,6	5,5	5
65 - 120	12,3	2,8	5,8	52	24,5	26

PROFIL N° 17

LOCALISATION :
* Plaine basse au Sud de la Scarpe
* Surface sub-horizontale
* Commune de Wandignies-Hamage
* X : 669,2 ; Y : 300,1 ; Z : 16 m (cf annexe 1, feuille I)
* Unité 6 de la carte à 1/100000 des dépôts de surface (fig 74)

OCCUPATION DU SOL :
Déchaumé

DATE :
24 octobre 1984

DESCRIPTION :

.....0 - 28/32 cm
Sable argileux gris noir (10 YR 3/1) - Teneur assez forte en matière organique - Humide - Réaction HCl moyenne - Bonne activité racinaire - Coquilles de gastéropodes - Poreux - Limite graduelle et ondulée.

.....28/32 - 45/55 cm
Sable beige (10 YR 7/1) - Très humide - Réaction HCl nulle - Racines peu nombreuses - Taches d'oxydation jaunes (10 YR 7/8) peu nombreuses - Structure continue - Poreux - Limite diffuse et ondulée.

.....45/55 - 85/95 cm
Sable argilo-limoneux olive - Noyé - Réaction HCl faible - Racines peu nombreuses - Pseudomycélium calcaire rare et quelques fins nodules d'oxydes - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 4/8) assez nombreuses - Structure polyédrique (2 cm) et prismatique faiblement développées - Rares revêtements sur les faces verticales - Poreux - Limite diffuse et ondulée.

.....85/95 - 130 cm
Sable argileux verdâtre - Noyé - Réaction HCl nulle - Disparition de l'activité racinaire - Quelques petits nodules de Fe-Mn - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 4/8) assez nombreuses - Structure continue - Poreux.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ	Limons fins 2-20 µ	Limons grossiers 20-50 µ	Sables fins 50-200 µ	Sables grossiers > 200 µ	Calcaire total
	%	%	%	%	%	‰
0 - 30	12,3	8	13	39,4	14,1	132
30 - 50	6,7	5,5	11,8	50,2	24,4	14
50 - 90	18,8	13,1	8,2	46,5	23,1	3
90 - 130	13,9	2,4	6,4	55,4	21,6	3

PROFIL N° 18

LOCALISATION :
* Plaine basse au Sud de la Scarpe
* Surface sub-horizontale
* Commune de Wandignies-Hamage (lieu dit "le Grand Marais")
* X : 669,1 ; Y : 298,9 ; Z : 17 m (cf annexe 1, feuille I).
* Unité 6 de la carte à 1/100000 des dépôts de surface (fig 74)

OCCUPATION DU SOL :
Prairie

DATE :
24 octobre 1984

DESCRIPTION :

.....0 - 26/30 cm
Sable argilo-limoneux gris noir (10 YR 3/1) - Teneur moyenne en matière organique - Très humide - Réaction HCl nulle - Bonne activité racinaire - Structure polyédrique (2 cm), bien développée - Poreux - Limite distincte et régulière.

.....26/30 - 64/66 cm
Limon argilo-sableux gris olive (5 Y 6/2) - Noyé - Réaction HCl faible - Diminution de l'activité racinaire - Pseudomycélium calcaire peu abondant et taches d'oxydes ferriques abondantes - Poches décimétriques de sables gris vers 0,4 m de profondeur - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 5/8) nombreuses - Structure prismatique faiblement développée - Poreux - Limite nette et ondulée.

.....64/66 - 120 cm
Sable verdâtre - Noyé - Réaction HCl faible - Quasi disparition de l'activité racinaire - Rare pseudomycélium calcaire - Quelques silex roulés de 1 à 2 cm - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 5/8) nombreuses - Structure continue - Poreux.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 28	11,5	8,8	17,1	51,6	10,8	0
28 - 65	24,4	13	21,6	34,1	6,6	4
65 - 120	13,9	2,9	3,7	77,8	1,3	3

PROFIL N° 19

LOCALISATION :
* Plaine basse au Nord de la Scarpe.
* Surface sub-horizontale.
* Commune de Warlaing (lieu dit "le Bas Marais").
* X : 669,8 ; Y : 302,1 ; Z : 17 m (cf annexe 1, feuille D).
* Unité 6 de la carte à 1/100000 des dépôts de surface (fig 74).

OCCUPATION DU SOL :
Maïs

DATE :
2 octobre 1984

DESCRIPTION :

.....**0 - 25/26 cm**
Limon sablo-argileux gris foncé (10 YR 3/1) - Teneur moyenne en matière organique - Humide - Réaction HCl moyenne - Bonne activité racinaire - Poreux - Limite nette et régulière.

.....**25/26 - 63/67 cm**
Limon argilo-sableux gris (5 Y 6/1) - Humide - Réaction HCl nulle - Diminution de l'activité racinaire - Quelques taches d'oxydes de fer - Taches d'oxydation rouge jaune (5 YR 6/8) nombreuses - Structure polyédrique et prismatique faiblement développées - Revêtements (20 à 50 %) sur les faces verticales - Poreux - Limite graduelle et régulière.

.....**63/67 - 105 cm**
Limon argilo-sableux - Noyé - Réaction HCl forte - Disparition des racines - Quelques taches d'oxyde de fer - Carbonates abondants sous forme d'amas poudreux et de grains pulvérulents - Taches d'oxydation rouge jaune (5 YR 6/8) nombreuses - Structure polyédrique (4 cm) et prismatique faiblement développée - Rares revêtements sur les faces verticales - Poreux.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ	Limons fins 2-20 µ	Limons grossiers 20-50 µ	Sables fins 50-200 µ	Sables grossiers > 200 µ	Calcaire total
	%	%	%	%	%	‰
0 - 26	21,3	13,7	24,1	26,4	11	35
26 - 65	29,1	18,2	29,1	18	5,3	3
65 - 105	29	14,2	25	24	8,2	155

PROFIL N° 21

LOCALISATION :
* Plaine Basse, surface sub-horizontale
* Commune de Bousignies.
* X : 672,3 ; Y : 304,0 ; Z : 17 m (cf annexe 1, feuille E)
* Unité 6 de la carte à 1/100000 des dépôts de surface (fig. 74)

OCCUPATION DU SOL :
Labour

DATE :
17 octobre 1984

DESCRIPTION :

..... **0 - 24/26 cm**
Sable argilo-limoneux brun gris très foncé (10 YR 3/2) - Teneur moyenne en matière organique - Humide - Réaction HCl nulle - Racines peu nombreuses - Poreux - Limite nette et régulière -

.....**24/26 - 78/83 cm**
Limon argilo-sableux gris olive (5 Y 6/2) - Très humide - Réaction HCl nulle - Racines très peu nombreuses - Rares fins nodules de Fe-Mn - Taches d'oxydation ocre brune (7,5 YR 6/8) assez nombreuses - Structure polyédrique faiblement développée - Revêtements (20 à 50 %) sur les faces verticales - Poreux - Limite graduelle et régulière.

.....**78/83 - 130 cm**
Limon argilo-sableux gris bleu - Noyé - Réaction HCl moyenne localisée aux quelques petites nodules carbonatés - Disparition des racines - Rares fins nodules de Fe-Mn - Taches d'oxydation rouges (10 R 5/8) nombreuses - Structure polyédrique et prismatique faiblement développée - Rares revêtements - Poreux.

Profondeur en cm	Argiles < 2 µ %	Limons fins 2-20 µ %	Limons grossiers 20-50 µ %	Sables fins 50-200 µ %	Sables grossiers > 200 µ %	Calcaire total ‰
0 - 25	15,3	10	23,5	34,1	16,2	9
25 - 80	25,4	13,9	25,4	24,7	10,5	0
80 - 130	24,5	17,2	30,8	22,2	5	3

PROFIL N° 24

LOCALISATION :
* Petite éminence de la plaine basse (dénivellation 2 m).
* Flanc sud. Pente faible (1%).
* Commune de Marchiennes (lieu dit "les Hauts Champs").
* X : 669,02; Y : 301,48 ; Z : 18,5 m (cf annexe 1, feuille D)
* Unité 5 a de la carte à 1/100000 des dépôts de surface (fig 74)

OCCUPATION DU SOL :
Engrais vert

DATE :
9 octobre 1984

DESCRIPTION :

.....**0 - 18/20 cm**
Sable à sable limoneux gris foncé (10 YR 3/1) - Humide - Teneur moyenne en matière organique - Réaction HCl nulle - Poreux - Limite nette et régulière.

.....**18/20 - 40/45 cm**
Sable argilo-limoneux jaune brun (10 YR 5/8) - Humide - Réaction HCl nulle - Nombreux conduits de lombrics - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 5/8) et de réduction gris olive (5 Y 6/2) assez nombreuses - Structure prismatique et polyédrique (3 cm) faiblement développées - Revêtements organo-argileux à faible recouvrement - Poreux - Limite graduelle et régulière.

.....**40/45 - 68/78 cm**
Sable argileux gris olive (5 Y 6/2) - Très humide - Réaction HCl nulle - Conduits de lombrics peu nombreux - Taches d'oxydation rouges (2,5 YR 5/8) nombreuses - Quelques taches d'oxydes ferriques concrétionnées - Structure prismatique et polyédrique (3 cm) faiblement développée - Revêtement organo-argileux à faible recouvrement - Poreux - Passées de sable roux plus pur de 1 à 5 cm - Limite diffuse et ondulée.

.....**68/78 - 110 cm**
Sable argileux gris olive (5 Y 6/2) - Saturé - Réaction HCl nulle - Disparition des conduits de lombrics - Taches d'oxydation rouge jaune (5 YR 6/8) et (7,5 YR 7/8) nombreuses - Taches et concrétions nombreuses de Fe-Mn - Structure continue à éclats anguleux - Poreux

PROFIL N° 27

LOCALISATION :
* Partie centrale de la plaine basse (à 100 m de la Scarpe).
* Surface sub-horizontale.
* Commune de Wandignies-Hamage (lieu dit "la Planche d'Alnes").
* X : 668,9 ; Y : 300,9 ; Z : 16 m (cf annexe 1, feuille D).
* Unité 7 de la carte à 1/100000 des dépôts de surface (fig 74).

OCCUPATION DU SOL :
Prairie temporaire

DATE :
29 octobre 1984

DESCRIPTION :

.....0 - 25/27 cm
Limon sablo-argileux gris très foncé (10 YR 3/1) - Teneur assez forte en matière organique - Très humide - Réaction HCl moyenne - Racines nombreuses - Coquilles de mollusques d'eau douce abondantes - Structure polyédrique (2 cm) assez bien développée - Poreux - Limite nette et régulière.

.....25/27 - 60/70 cm
Limon argilo-sableux à limon argileux brun gris (2,5 Y 5/2) - Teneur moyenne en matière organique - Très humide - Réaction HCl moyenne - Racines peu nombreuses - Coquilles de mollusques d'eau douce abondantes - Taches d'oxydation jaune olive assez nombreuses - Structure polyédrique et prismatique faiblement développée - Peu poreux - Limite diffuse et régulière.

.....60/70 - 92/97 cm
Limon sablo-argileux gris (5 Y 5/1) - Teneur moyenne en matière organique - Noyé - Réaction HCl moyenne - Disparition des racines - Coquilles de mollusques d'eau douce abondantes - Structure continue à éclats anguleux - Poreux - Limite diffuse et ondulée.

.....92/97 - 135/145 cm
Limon sablo-argileux gris foncé (5 Y 4/1) - Teneur assez forte en matière organique - Noyé - Réaction HCl forte - Taches d'oxydation rouge violacé (10 R 3/4) assez nombreuses - Structure continue à éclats anguleux - Poreux - Limite diffuse et ondulée.

.....135/145 - 160 cm
Sable vert boulant - Réaction Hcl forte.

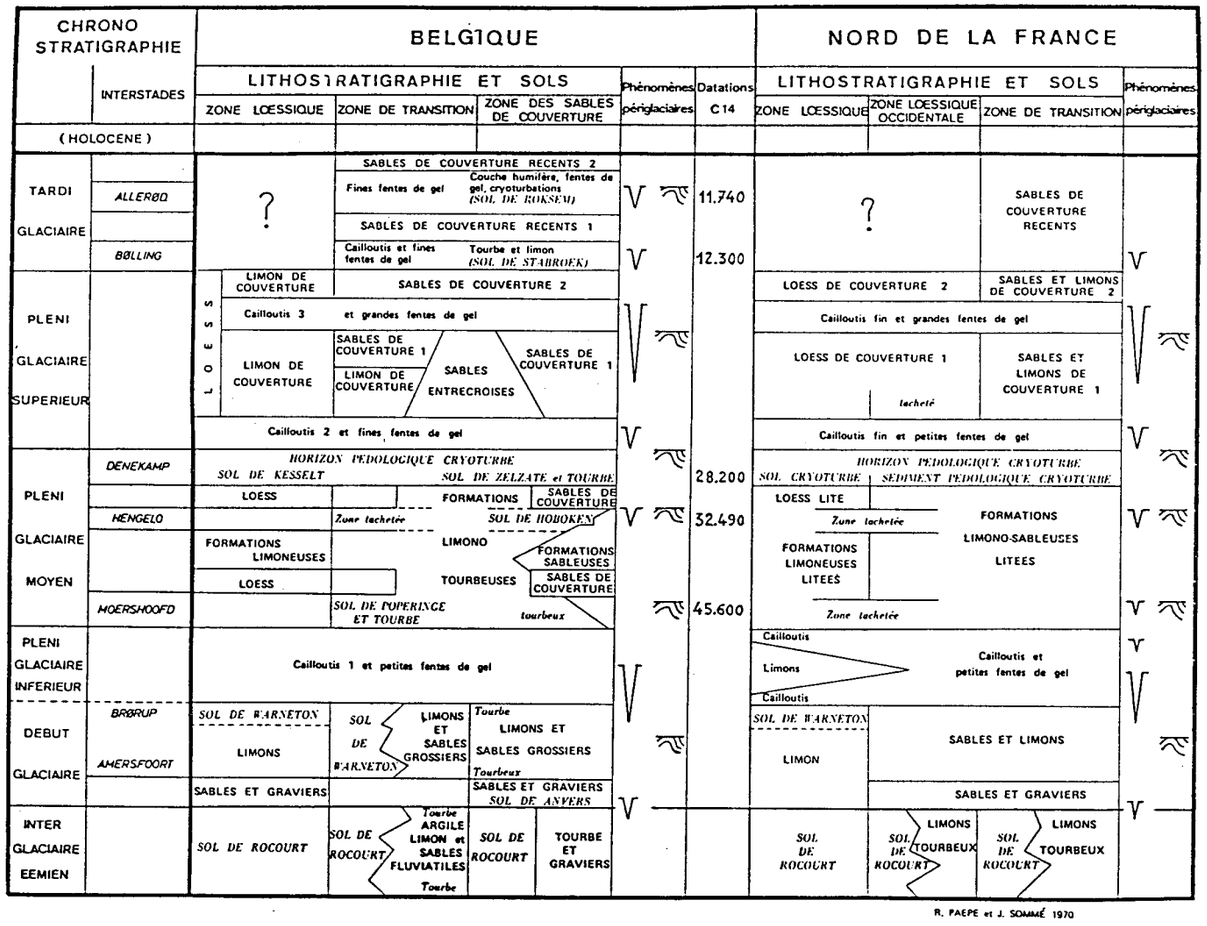


Tableau 5 : Les unités litho-stratigraphiques du Pleistocène récent en Belgique et dans le Nord de la France.

PROFIL N° 28

BU LILLE

LOCALISATION :
* Plaine basse
* Petite zone dépressionnaire
* Commune de Warlaing (lieu dit "Marais du Hautois")
* X : 670,1 ; Y : 301,5 ; Z : 16,5 m (cf annexe 1, feuille D)
* Unité 7 de la carte à 1/100000 des dépôts de surface (fig 74)

OCCUPATION DU SOL :
Prairie humide

DATE :
3 Avril 1985

DESCRIPTION :

.....**0 - 25/27 cm**
Limon sablo-argileux gris noir (2,5 Y 3/0) - Teneur assez forte en matière organique - Très humide - Réaction HCl moyenne - Racines nombreuses - Coquilles de mollusques d'eau douce abondantes - Structure polyédrique (0,5 cm) faiblement développée - Poreux - Limite nette et régulière.

.....**25/27 - 65/75 cm**
Limon argilo-sableux gris brun (2,5 Y 5/2) - Teneur moyenne en matière organique - Noyé - Réaction HCl moyenne - Coquilles de mollusques d'eau douce abondantes - Taches d'oxydation ocres (5 YR 5/8) peu nombreuses - Structure continue à éclats anguleux - Peu poreux - Limite diffuse et régulière.

.....**65/75 - 95/105 cm**
Tourbe noire à brun noir (10 YR 2/2) assez dégradée, et légèrement chargée en particules minérales (argile et limon) - Noyé - Réaction HCl faible - Structure fibreuse - Limite diffuse et régulière -

.....**95/105 - 150 cm**
Tourbe blonde (10 YR 6/8) à ligneux, assez pure - Réaction HCl nulle - Structure fibreuse très nette.

TABLE DES MATIERES

Pages

AVANT PROPOS

INTRODUCTION 1

I) APERCU GEOGRAPHIQUE 9

1.1 : Une plaine du Bas-Pays 11

1.2 : Une plaine humide 13

1.2.1 : Les paysages 13

1.2.2.: L'hydrographie 17

II) LES METHODES D'ETUDE 21

2.1 : Les sondages à la tarière 23

2.2 : Les sondages profonds 24

2.3. Les fosses pédologiques 24

2.4. Les analyses 24

III) LE MODELE DE LA SURFACE ACTUELLE 27

3.1 : Intérêt de la démarche 29

3.2 : Les moyens mis en oeuvre 29

3.3 : Description des élèments caractéristiques du modelé 31

3.3.1 : La plaine basse 32

3.3.2 : La plaine haute 34

3.3.3 : Le glacis nord 34

3.3.4 : Le glacis sud 35

IV) LES FORMATIONS GEOLOGIQUES DU SUBSTRAT SOUS LES FORMATIONS SUPERFICIELLES 37

4.1 : Le cadre géologique général 39

4.1.1 : Les formations géologiques de substrat 39

4.1.1.1 : l'assise inférieure du Landénien 39

4.1 1.2 : L'assise supérieure du Landénien 42

4.1.2. : Les grands traits de la structure 43

4.2 : Caractérisation de la partie sommitale du substrat sous les formations superficielles 44

4.2.1 : Les critères d'identification 45

4.2.2 : Les variations dans l'espace 50

4.2.3 : L'épaisseur des formations superficielles 54

4.2.4 : La morphologie fossile du sustrat 54

V) DESCRIPTION DES COUPES DE SONDAGES 59

5.1 : Coupes reprenant la bordure avec les versants 64

5.1.1 : Coupe n° 1, de Landas à Wandignies-Hamage 64

5.1.2 : Coupe n° 2, de Rumégies à Bousignies 79

5.1.3 : Coupe n° 3, de Maule à la Forêt de Raismes 88

5.1.4 : Coupe n° 4, de la Rue du Moulin au Marais du Faux Vivier 93

5.1.5 : Coupe n° 5, de Flines-les-Raches au Marais des Six Villes 100

5.1.6 : Coupe n° 6, de Auby à Dechy 106

5.1.7 : Coupe n° 7, sur Masny 113

5.1.8 : Coupe n° 8, de Erre à la Grande Partie 115

5.2 : Coupes dans la plaine basse, recoupant les petites éminences 121

5.2.1 : Coupe n° 9, de la Fme d'Hyverchies à la Grande Partie 121

5.2.2 : Coupe n° 10, de Warlaing 123

5.2.3 : Coupe n° 11, de l'Aumone à la Pameroye 127

5.2.4 : Coupe n° 12, de la Ferme de la Motte 133

5.2.5 : Coupe n° 13, de Wandignies-Hamage 135

5.2.6 : Coupe n° 14, de la Ferme Despinois 139

5.2.7 : Coupe n° 15 de Prédille à Vred 143

5.2.8 : Coupe n° 16 du Pont du Cattelet 147

5.2.9 : Coupe n° 17 de Anhiers 151

VI) ANALYSE SEQUENTIELLE DES DEPOTS : CARACTERISATION D'UNITES GEOMORPHO-SEDIMENTAIRES 155

6.1. : Les unités des versants 159

6.2. : Les unités des plaines 162

6.3. : Les unités communes ou de transition 167

CONCLUSION 171

VII) SYNTHESE DES DEPOTS OU FACIES CARACTERISTIQUES 173

7.1 : Les dépôts de la bordure nord de l'Ostrevent et de l'extrémité sud de la plaine 175

7.2 : Les limons de la bordure sud-est du Pévèle et de la plaine 177

7.2.1. : Etude des traits pédologiques des limons de la bordure sud du Pévèle 177

7.2.2. : Etude comparative des caractères granulométriques 177

7.3 : Les dépôts de texture mixte de la plaine 187

7.3.1. : Etude cartographique 187

7.3.1.1. : Les unités de versant 187

7.3.1.2. : Les unités de la plaine 191

036 108 219

7.3.2. : Etude des traits pédologiques 195

7.3.3. : Etude des caractères granulométriques 200

7.4 : Les dépôts sableux de la plaine 201

7.4.1. : Etude de leurs caractères granulométriques 201

7.4.2. : Réflexions générales sur leur mise en place 208

7.4.3. : Les éminences de la plaine 214

7.4.4. : Les dépôts à granules de craie 221

7.5 : Le faciès limoneux humifère de base 223

7.6 : Les limons et les tourbes associés 227

VIII) INTERPRETATION EN TERME DE CHRONOSTRATIGRAPHIE RELATIVE DE MISE EN PLACE DES DEPOTS 231

CONCLUSIONS GENERALES 237

Références citées 241

Cartes consultées et documents divers 247

Liste des abréviations 249

Listes des figures 251

Liste des tableaux 257

Annexe I : Localisation des observations de terrain 259

Annexe II : Tableaux récapitulatifs des indices granulométriques des sables des dépôts de couverture de la plaine (familles 1 à 4) et des sables de Grandglise (famille 5) 273

Annexe III : Description de fosses pédologiques 281

Table des matières 301

BIBLIOTHEQUE INTERUNIVERSITAIRE
SECTION DE SCIENCES
LILLE