

50376
1965
79

UNIVERSITÉ DE LILLE

FACULTÉ DES SCIENCES

50376
1965
79

Diplôme d'Etudes Supérieures de Sciences Naturelles

Mention GÉOLOGIE

**ETUDE SÉDIMENTOLOGIQUE
DES SÉRIES DÉTRITIQUES
DU SUD-EST DU PAYS DE BRAY**

JURY *Président* : M. WATERLOT

Examineurs : M. BONTE

M. CELET

Présenté par Francis ROBASYNSKI

le 2 Juin 1965

AVANT PROPOS

Je tiens à remercier ici Monsieur BONTE, Professeur de Géologie appliquée qui a bien voulu accepter de diriger ce travail et qui m'a permis d'utiliser son laboratoire.

Je lui dois aussi de m'avoir fait bénéficier de ses précieux conseils.

Mes remerciements vont également à Messieurs DANLOUX et DESAILLY qui m'ont transmis des renseignements sur la région étudiée.

TABLe DES MATIERES

	page
I. GENERALITES	3
1 - Objet du travail	3
2 - Méthodes d'étude	3
3 - Aspect physique du SE du Fays de Bray	9
4 - Echelle stratigraphique sommaire	13
II. ETUDE DES PRINCIPAUX AFFLEUREMENTS	15
III. CARACTERES SEDIMENTOLOGIQUES PAR ETAGE	29
A - Granulométrie	29
B - Morphoscopie	34
C - Minéraux lourds	40
IV. ETUDE STRATIGRAPHIQUE DETAILLEE	43
Définition des limites	
Variations d'épaisseur.	
Un horizon particulier du Wealdien : La brèche	
colithique ferrugineuse	47
V. TECTONIQUE	51
CONCLUSIONS	53
BIBLIOGRAPHIE	55
TABLE DES PLANCHES DANS LE TEXTE	57
TABLE DES PLANCHES HORS-TEXTE	58

I - GENERALITES

I. OBJET DE L'ETUDE

- Etude sédimentologique des formations du S.E du Pays de Bray et définition de la série stratigraphique.
- Etablissement de la carte géologique détaillée de la région du Pays de Bray comprenant les cartes au 1/25.000° : Beauvais I-2 et Crèvecœur-le-Grand 5-6.

2. METHODES EMPLOYEES

A) Sur le terrain :

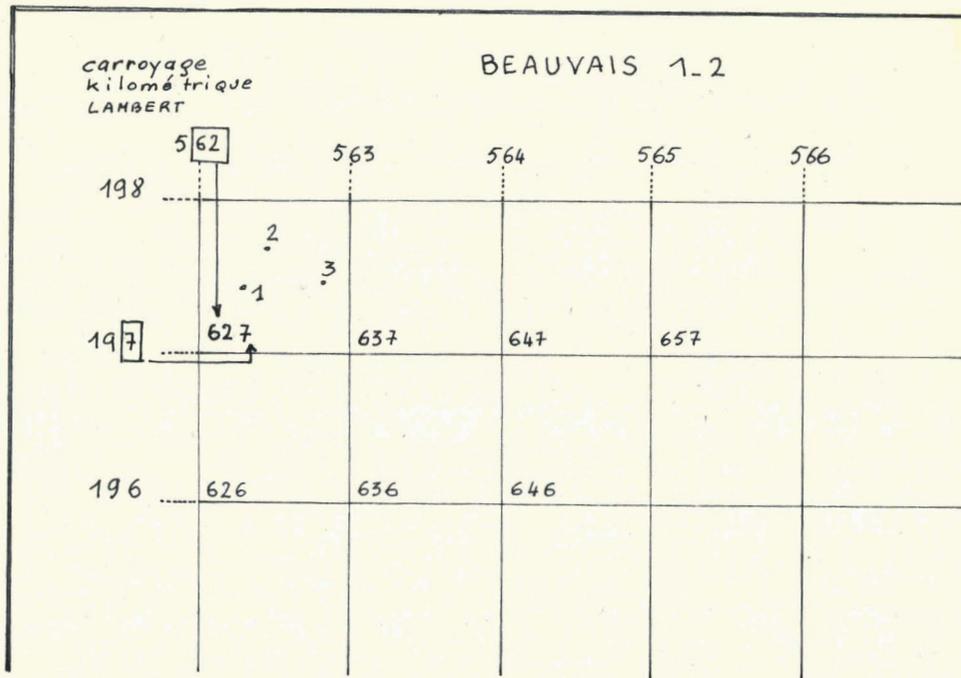
On peut procéder d'abord à un repérage des carrières et des tranchées profondes de route sur la carte au 1/25.000°; puis établir des parcours parallèles pour avoir une idée d'ensemble de la suite normale des terrains.

Pour chaque affleurement ou chaque carrière sont notés : la nature, l'épaisseur, le pendage, les particularités de stratification des couches.

Des échantillons sont prélevés : d'abord dans des terrains bien repérés dans l'échelle stratigraphique afin de déterminer leurs caractéristiques sédimentologiques, ensuite aux lieux où il est plus difficile de saisir une suite logique des couches pour tenter des corrélations.

- Principe de notation des affleurements :

La feuille au 1/25.000° est quadrillée en suivant le carroyage kilométrique Lambert. Chaque km² est pourvu d'un numéro de trois chiffres qui correspondent au système indiqué ci-après. Les affleurements sont ensuite notés suivant l'ordre de leur découverte.



B) Au laboratoire :

I°- LES SABLES

a) Etude granulométrique (Cailleux, 1959)

L'échantillon prélevé sur le terrain est séché. On en pèse 200 grammes qui sont introduits dans une colonne de tamis superposés par ordre de maille décroissant de haut en bas. La série utilisée comprend les tamis AFNOR à mailles carrées de raison $\sqrt[10]{10}$:
2mm - 1,25 - 0,8 - 0,5 - 0,315 - 0,200 - 0,125 - 0,08 - 0,05 - Refus.

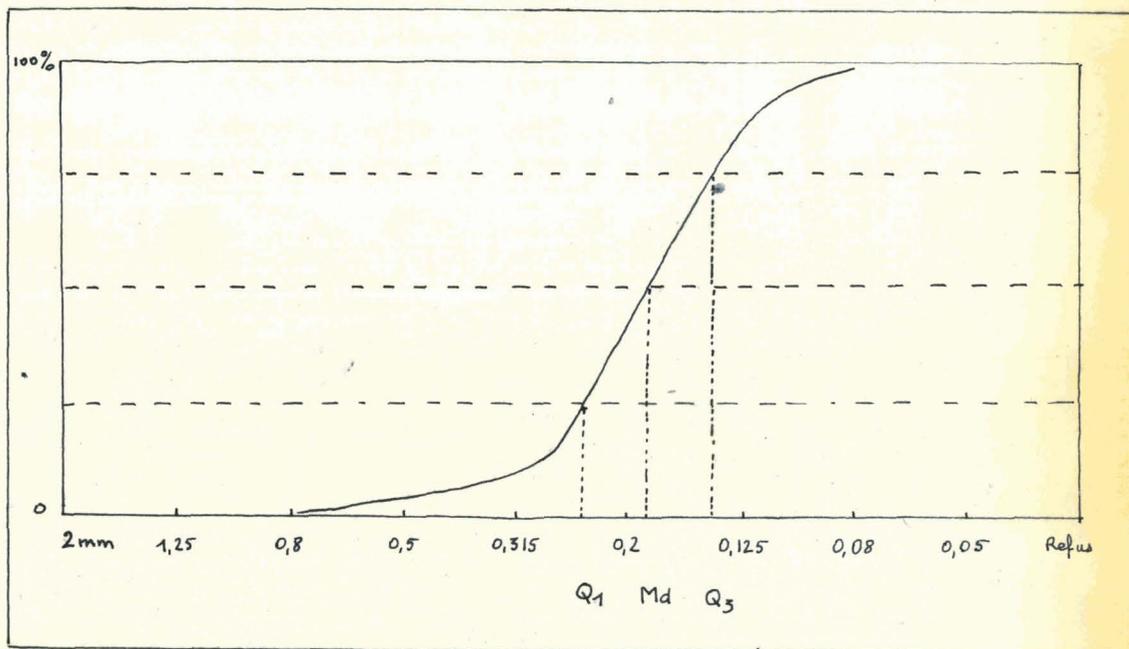
La colonne est installée sur une machine à secousses et le tamisage fixé à 10 minutes (ce qui donne une erreur relative sur le poids des tamisats de l'ordre de 2%). Les fractions retenues par chaque tamis sont pesées et ramenées à un poids total de 100 grammes.

- Représentation graphique des résultats :

On emploiera ici les courbes cumulatives . Elles sont obtenues en portant sur un papier semi-logarithmique. (échelle logarithmique en abscisse, arithmétique en ordonnée) en abscisse, les dimensions des mailles, en ordonnée la masse totale, cumulée, des fractions supérieures à la taille de la maille considérée.

La courbe obtenue est constamment croissante et peut présenter des inflexions.

Exemple :



On déduit des courbes cumulatives des indices numériques concernant :

- la grossièreté d'ensemble

Médiane = Md = caractérise la taille moyenne des éléments quartzeux (50% sont plus gros et 50% plus petits).

- Quartiles Q 1 et Q 3 = abscisses dont les ordonnées sont respectivement 25 % et 75 %.

Ces indices situent la position de la courbe cumulative le long de l'échelle des dimensions. En principe, la médiane diminue avec la compétence de l'agent de transport.

- Le classement du sédiment.

Il est indiqué par la pente de la courbe : plus la courbe est resserrée, plus le pourcentage des grains compris entre des dimensions resserrées est fort; dans ce cas le sédiment est dit "bien classé".

La pente de la courbe peut s'exprimer par un nombre = indice de classement.

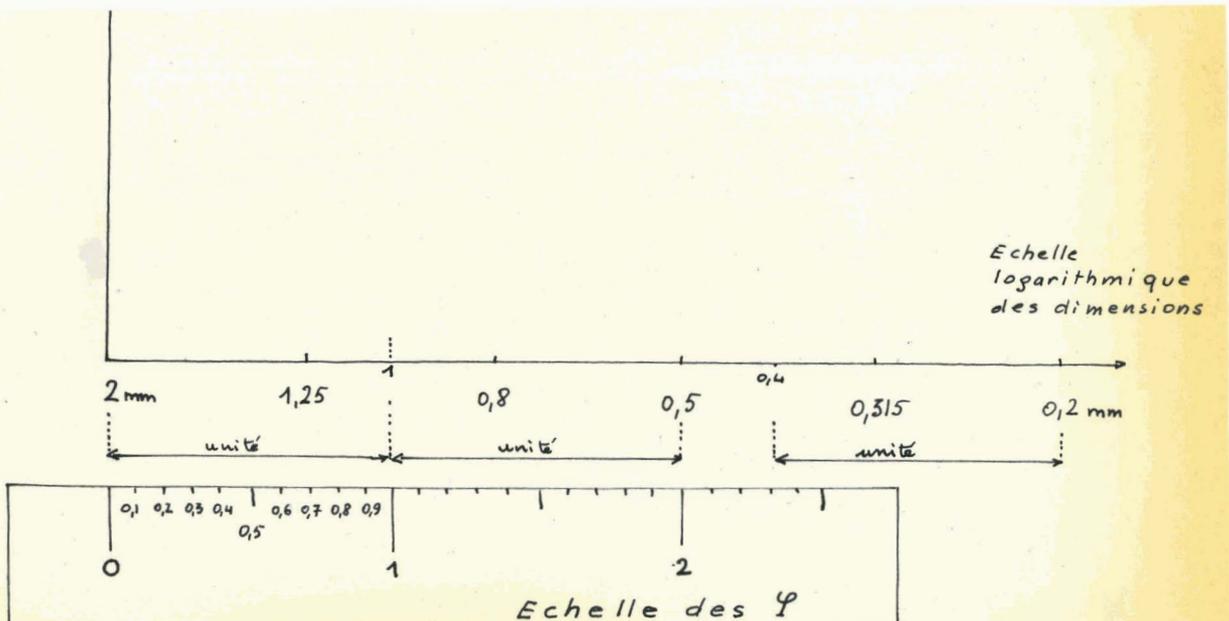
Deux indices seront employés :

Le "quartile deviation" de KRUMBEIN ou $Q d \psi$ (in Cailleux 1959).

$$Q d \psi = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

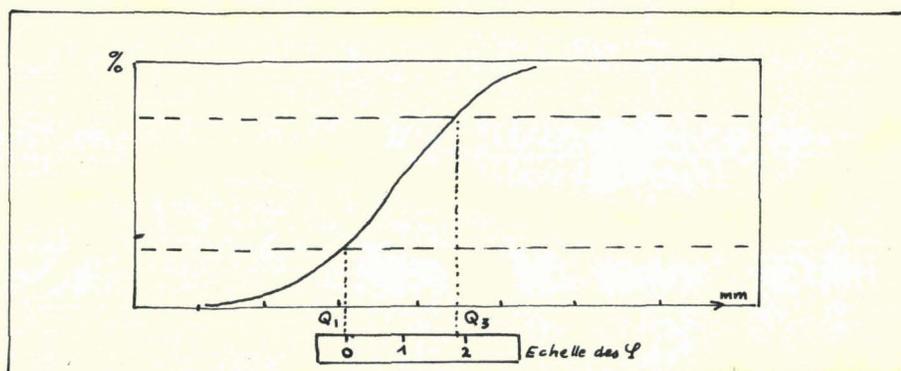
L'unité employée est l'intervalle qui double une dimension.

sur l'échelle logarithmique: par exemple de 0,5 mm à 1 mm ou de 0,2 mm à 0,4 mm, L'intervalle est évidemment toujours le même.



On peut ainsi construire une règle graduée portant les unités de mesure du "quartile deviation".

Pour évaluer le $Qd\varphi$ d'une courbe, on place le zéro de la règle sur le Q_1 et on lit à quelle division se trouve Q_3 - Par convention, le résultat est ensuite divisé par 2. Sur l'exemple ci-dessous $Qd\varphi = 1,8 : 2 = 0,9$



Le deuxième indice pouvant être utilisé est l'indice d'Hétérométrie de Cailleux qui mesure la pente de la courbe non plus entre Q_1 et Q_3 mais entre Q_1 et Md ou Md et Q_3 .

$$Hé = Md - Q_1 \quad \text{ou} \quad Q_3 - Md$$

On choisit la portion de la courbe la plus redressée.

Quand la pente est régulière : $Hé = Qd\varphi$.

Plus la pente est forte, plus $Qd\varphi$ et Hé sont petits.

b) Etude morphoscopique

Après avoir pesé les lots déposés sur les différents tamis au cours de l'analyse granulométrique, on prélève quelques grammes successivement dans les fractions retenues par les tamis 0,8mm-0,5mm et 0,315 mm. Les grains de diamètre supérieur ou inférieur renseignent moins bien sur les actions

subies par le sédiment et de ce fait ne sont pas étudiés.

Les prélèvements sont lavés à l'eau ou à l'acide chlorhydrique lorsqu'ils présentent un enrobage ferrugineux, puis séchés et étiquetés.

On procède alors à leur examen à la loupe binoculaire.

Quatre formes de grains seront prises en considération :

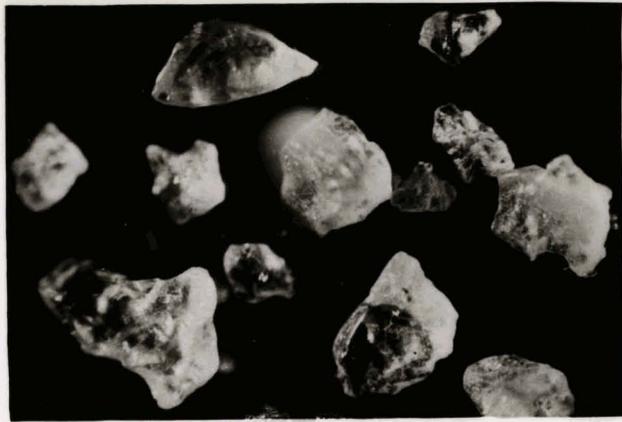
PLANCHE I

- les grains nU : non usés ayant subi peu ou pas de transport.
- les grains s EL : sub-émoussés-luisants qui ont été usés par un transport fluvial le plus souvent.
- les grains EL : émoussés-luisants dont la forme ovoïde et l'aspect luisant ont été provoqués le plus généralement par l'action de la mer ou par un très long trajet fluvial.
- les grains RM : ronds-mats portant de nombreuses traces de chocs en croissant indiquant une action éolienne.

Il existe de nombreux cas intermédiaires qui seront classés suivant leur degré d'usure dans l'un des groupes définis.

Pour chaque échantillon sableux, on compte 55 grains dans les diamètres (0,8-0,5-0,315 mm) ce qui permet de déterminer le pourcentage de chaque forme.

On peut aussi noter par examen d'une fraction non tamisée la présence d'éléments accessoires : paillettes de mica blanc, globules de glauconie, minéraux divers etc..



1

Glauconie



2



3



4

EXAMENS MORPHOSCOPIQUES

Cliché 1 :	Glatigny	Ech. 8	φ 0,5 et 0,315 mm	Non Usé	Wealdien inférieur
Cliché 2 :	5 ^e Paul	Ech ③	φ. 0,5 mm	Sub E moussé L	Albien inférieur
Cliché 3 :	Dampierre	Ech ⑤⑩	φ 0,5 mm	E moussé Luisant	Portlandien moyen
Cliché 4 :	Glatigny	Ech 1	φ 0,5 mm	Rond Mat	Wealdien inférieur

2° - LES ARGILES

Les échantillons argileux sont soumis à un lavage afin de déterminer le pourcentage des éléments détritiques qu'ils contiennent.

Cent grammes de l'échantillon ^{sec} préalablement défloculés au polyphosphate sont passés à l'eau courante sur deux tamis AFNOR : 18 (0,05mm) et 24 (0,2mm). Les résidus séchés, pesés, passent l'examen à la loupe binoculaire.

On peut noter : la forme des grains quartzeux pour les éléments de diamètre supérieur à 0,315 mm, la présence de minéraux accessoires, de micro ou de macrofossiles etc..

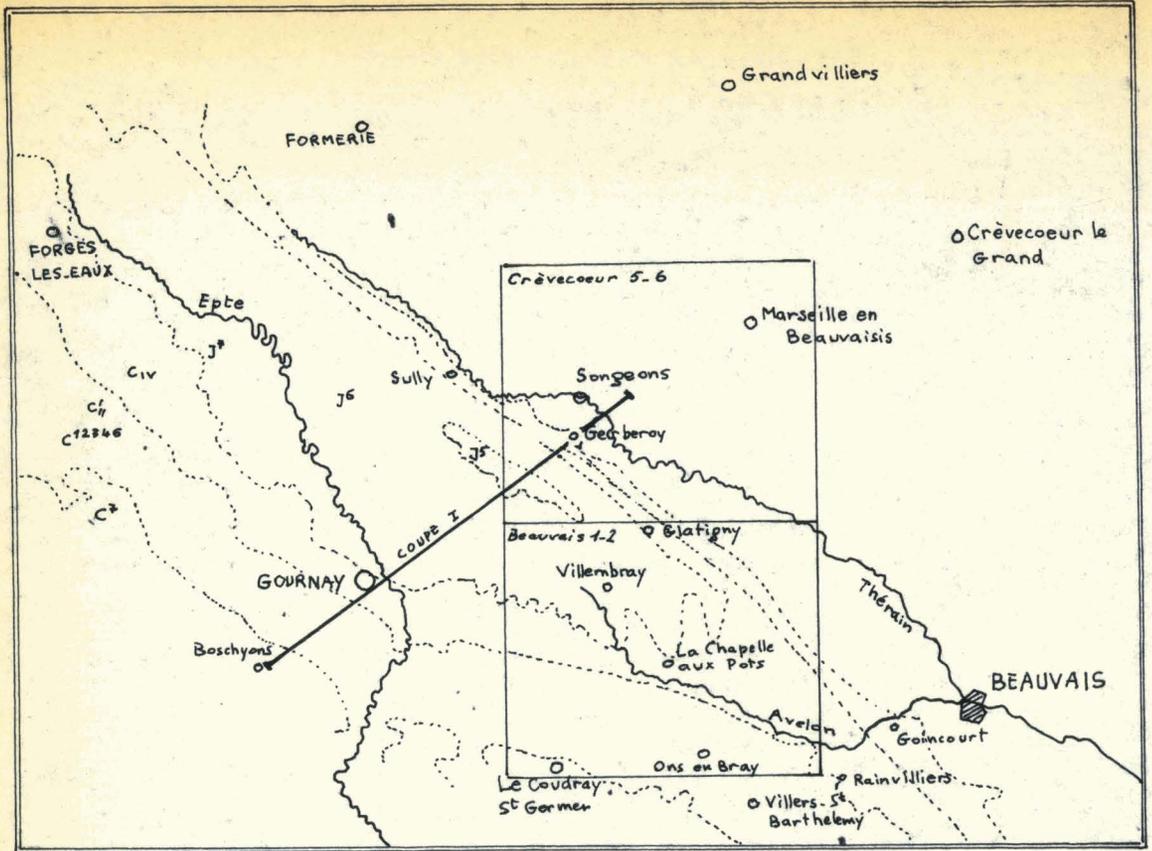
Quelques échantillons ont été soumis à une analyse palynologique mais il n'y a pas eu d'étude physique des minéraux argileux. Ce sera probablement l'objet d'un travail ultérieur.

3° - LES CALCAIRES ET MARNES

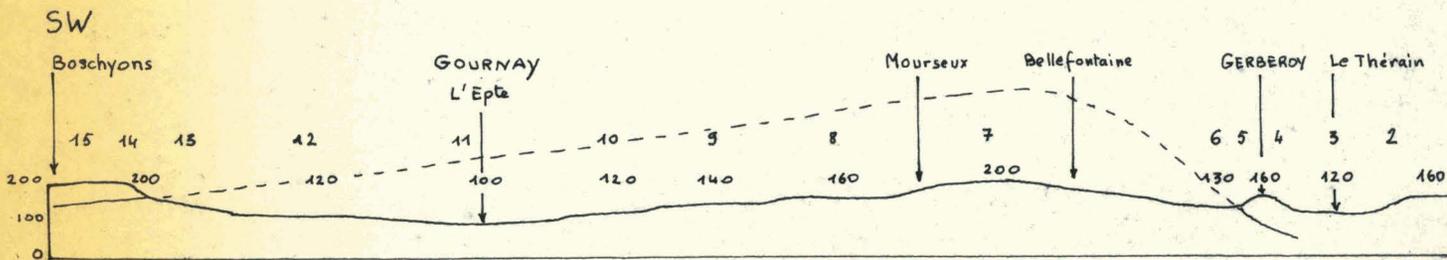
La teneur en carbonate de calcium d'un échantillon calcaire est mesurée au moyen du calcimètre de BERNARD.

3 - ASPECT PHYSIQUE DU S E DU PAYS DE BRAY

Lorsque de Marseille en Beauvaisis, on se dirige vers le S-W, on traverse d'abord la fin du plateau crayeux Ficard pour aboutir à Gerberoy. De ce pittoresque village fortifié, posté sur une ligne de côte NW-SE, on observe vers le sud un changement complet de paysage : le plateau sec soumis aux



Carte schématique du centre du Pays de Bray - 1/320.000



Profil topographique de GERBEROY à BOSCHYONS - Echelle des Longueurs 1/100.000
 Echelle des hauteurs 1/20.000
 --- limite Turonien-Sénonien

cultures passe à une région amplement vallonnée, verdoyante, couverte de pâturages, de forêts, de cultures se poursuivant ainsi sur une douzaine de km environ. Au delà de Gournay-en-Bray, surgit une véritable falaise crayeuse de 60 m de haut et de direction NW-SE, qui est la terminaison Nord du Pays de Caux. Les escarpements -ou falaises- Nord et Sud se rejoignent au SE et au NW.

La portion limitée par ces falaises constitue le Pays de Bray : région géographique naturelle nettement différenciée du vaste plateau crayeux qui l'entoure.

On verra par la suite qu'elle est formée par l'érosion d'un axe anticlinal constituant ainsi la classique "boutonnière", allongée suivant la direction NW-SE qui est celle d'ailleurs des vallées picardes et du Pays de Caux (A. de Lapparent, 1879).

La surface étudiée est entourée d'un cadre sur la carte de la Planche I bis.

La coupe figurant sur la même planche montre du NE au SW :

- I. Plateau crayeux = Sud de la Picardie
- 2-4: Falaises crayeuses formées par l'érosion du Thérain (5) de direction NW-SE.
5. : Falaise crayeuse à direction NW-SE dominant le sillon longitudinal (6).
7. : Plateau du Haut-Bray, d'altitude parfois supérieure à la falaise Nord. Ce plateau est caractéristique de tout le centre du Pays de Bray et conserve une altitude relativement constante : de 200 à 210 m.

- 8-9-10 : Petites terrasses dues aux variations de résistance des terrains.
- II. : Vallée de l'Epte.
- I2. : Première terrasse méridionale : souvent couverte de forêts (grande Forêt du Bray).
- I3. : Deuxième terrasse méridionale : de nombreux villages y sont installés. Cette terrasse présente en effet un excellent niveau de sources.
- I4. : Falaise crayeuse Sud.
- I5. : Terminaison Nord du Pays de Caux.

HYDROGRAPHIE

Le Plateau terminal du Haut Bray forme près de Forges-les-Eaux (altitude 250 m) un point de dispersion des eaux vers le Nord : la Béthune, le NW : le Thérain, et le Sud : l'Epte. Deux rivières importantes drainent la partie étudiée, le Thérain et son affluent : l'Avelon.

Le Thérain prend naissance au point de dispersion, suit d'abord le sillon longitudinal au pied de la falaise Nord jusqu'aux environs de SULLY. Là, il traverse l'escarpement crayeux et entaille le plateau par un picard d'une vallée assez encaissée tout en conservant sensiblement la direction NW-SE.

L'Avelon naît à la terminaison SE du Plateau du Haut-Bray, près de Villebray. Il suit d'abord la pente Sud en prenant la direction S-SE. Puis entre Rainvilliers et Goincourt, il bifurque résolument pour traverser la falaise Nord avec une direction NE-SW. Il rétablit ensuite sa direction primitive et se jette dans le Thérain à Beauvais.

Dans les portions argileuses du Pays de Bray, de nombreux ruisseaux et filets d'eau rejoignent ces deux cours d'eau.

ECONOMIE

Le Pays de Bray (du gaulois brañum : boue, marécage, lieu humide) a été longtemps une zone répulsive, difficile à aménager. C'était une région presque complètement couverte de forêts et de landes dont il reste encore des vestiges sur les terrains sableux principalement.

Le défrichement a été assez tardif et fut effectué après une colonisation religieuse importante qui a laissé de nombreux édifices.

Au XIXème siècle, la région est partout mise en valeur et présente l'aspect que l'on peut observer maintenant.

L'économie de la zone du Bray se répartit actuellement entre :

- l'Agriculture avec :

les forêts et vergers : sur les sables surtout;

les herbages et prés pour élevage de viande d'embouche qui se développe de plus en plus : ceci dans les zones argileuses et marneuses;

les cultures : sur les surfaces calcaires.

- l'Industrie possède des matières premières abondantes : calcaires, argiles, sables divers qui permettent l'extension des briqueteries, tuileries, poteries, sablières, pierres de construction, céramiques, etc...

4 - ECHELLE SOMMAIRE - GRANDES DIVISIONS

Suivant les travaux de A. de Lapparent (1887) sur l'ensemble du Pays de Bray et de Lemoine (1925) pour la feuille au 1/80.000° de Neufchatel 2ème édition, la série stratigraphique générale comporte, des formations les plus récentes aux plus anciennes :

- C⁸ - Campanien : craie à Belemnites (50m) - blanche, tendre avec des bancs durs pétris de nodules grisâtres et de lits de silex noirs. Craie phosphatée à la base.
- C⁷ - Emschérien : craie à Micraster (35 à 40 m). Au sommet craie tendre à silex noirs. A la base, craie dure, grisâtre à silex noirs à croûte blanche, lits noduleux et bancs magnésiens durcis.
- C⁶ - Turonien : Craie marneuse (60m) à Terebratulina rigida et Inoceramus labiatus.
- C⁴ - Cénomanién : Craie glauconieuse (20 à 25 m) à la base argiles vertes très glauconieuses.
- C³ - Vraconien : Gaize (20 à 25m)
- C² - Albien moyen : Gault (6 à 8 m) Argiles noires et bleues
- C^I - Albien inférieur : Sables verts glauconieux (15-25m)
- C^{II} - Wealdien supérieur : Argiles bariolées (6 à 10 m)
- C^{IV} - Wealdien inférieur : Sables grès argiles (30 m)
Sables fins (10 - 30 m)
Argiles (2-6m).

J⁷- Portlandien supérieur : Sables jaunes ou verdâtres avec plaquettes de grès à Trigonia gibbosa.

J^{6b}_g- Portlandien moyen

e-g : Marnes bleues à Ostrea dubiensis
grès

Marnes et lumachelle à Ostrea dubiensis

c-d : Grès et sables à Anomia loevigata

Marne blanche à Ostrea catalaunica

b : Argiles à Ostrea virgula 50 m et lumachelles

J^{6a} Portlandien inférieur

Calcaire lithographique 4-5m

J⁵ - Kimméridgien :

Argiles bleues feuilletées à Ostrea virgula

Il est à noter que A. de Lapparent fait monter le Kimméridgien moyen jusqu'au J^{6a}, le Kimméridgien supérieur au J^{6b} et considère J^{6c-f} comme Portlandien inférieur.

Or, il a été trouvé depuis, dans les calcaires lithographiques "Kimméridgien moyen" de A. de Lapparent :

- Stepheoceras gigas
- Perisphinctes rotundus
- Trigonia edmundi

qui sont des fossiles caractéristiques du Portlandien.

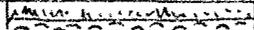
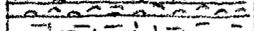
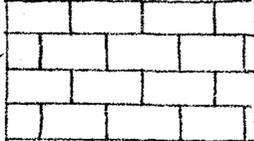
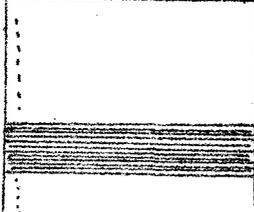
Lemoine (1926) à la suite de Laffite interprète donc le calcaire lithographique comme la base du Portlandien = Portlandien inférieur = J^{6a}.

Les argiles bleues supérieures et inférieures à ce banc contiennent toutes deux Ostrea = Exogyra virgula qui est considérée maintenant comme un fossile de faciès ne caractérisant plus spécialement un étage.

Le Moulin plat cul - 612.1+2 (Crèvecoeur-5.6)

PL II

x = 561,50 ; y = 202,50

cote	Ém	Lithologie	Fossiles - Echantillon	Age
215	0,2		612.1d (45)	Portlandien inf.
	0,2		612.1c (43)	
	0,5		612.1b (49)	
	71m		612.1a (43)	J6a
	2-3		Ostrea virgula 612.2 (43)	Kimm. sup. J5

-II - ETUDE DES PRINCIPAUX AFFLEUREMENTS

Pour préciser la série stratigraphique, on étudiera une suite de carrières et d'affleurements permettant de définir les faciès des étages observables dans les feuilles au I/25.000° BEAUVAIS I-2 et CREVECOEUR-LE-GRAND 5-6 (abréviations utilisées : B I-2 et Cr 5-6).

I) LE MOULIN PLAT-CUL (Cr 5-6, 6I2-I et 2) Pl.II

Une ancienne carrière de calcaire lithographique située sur le plateau du Haut-Bray montre encore nettement les 2m de calcaire subhorizontal exploité pour empierrement, en bancs de 0,20 à 0,50m, diaclasés, ce qui forme des blocs compacts de plusieurs dm³.

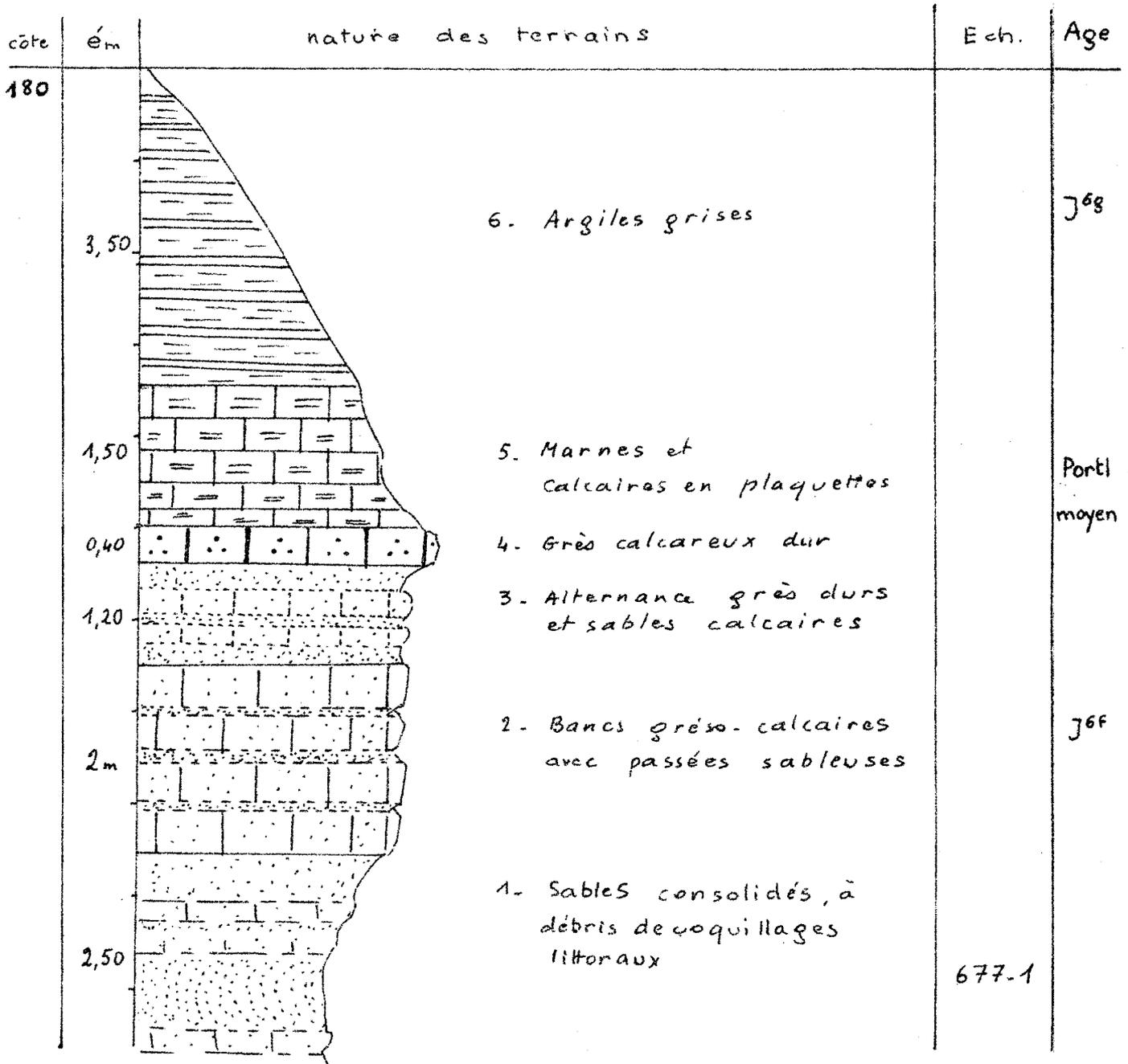
Au sommet, une lumachelle constituée de galets indiquerait un remaniement immédiatement après le dépôt de cette lumachelle. Plus haut encore, des marnes, argiles et lumachelles en bancs minces supportent un sol peu épais soumis aux cultures.

A quelques centaines de mètres de cette carrière, topographiquement et stratigraphiquement sous le calcaire lithographique, dans une forte tranchée de route, on observe des argiles gris bleu, feuilletées, pures, contenant Ostrea virgula. Ce sont les "argiles inférieures", légèrement calcaires, du Kimméridgien = J⁵.

VILLEMURAY 677-1

PL III

$x = 567,43$; $y = 197,58$



Au laboratoire, après lavage, elles donnent un résidu inférieur à 1% contenant des quartz fins, des débris d'Ostra virgula et quelques grains de glauconie rousse et verte.

2) VILLEMBRAY (B I-2, 677-1) Pl. III

Cette carrière de plus de 10 m, ouverte à flanc de coteau montre de haut en bas :

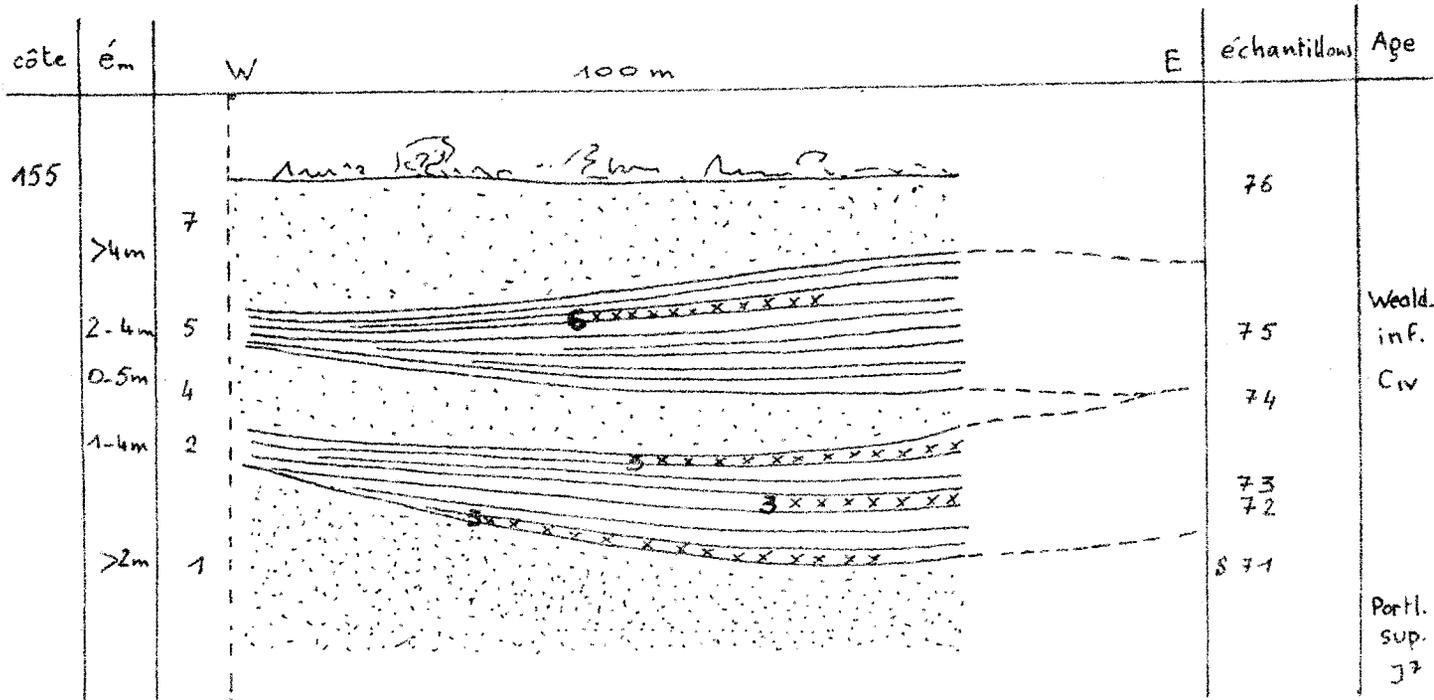
- 6 - des argiles grises avec bancs plus calcaires formant le sommet du Portlandien moyen J^{6g}.
- 5 - des marnes et calcaires en plaquettes blanc-crème surmontant
- 4 - des grès calcareux durs, formant un banc de 0,40m utilisé pour l'empierrement.
- 3 - une alternance de grès plus ou moins calcaires et lumachelliques.
- 2 - Deux mètres de bancs durs séparés par des lits sableux sont utilisés pour l'empierrement et parfois pour les fondations de maison. L'exploitation s'effectue encore par des méthodes manuelles.
- I - sables à coquillages.

Ces formations montrent l'importance que prend à la fin du Portlandien le faciès arénacé qui devient prépondérant en I et J et indique un rivage proche.

Bois d'Avelon (B. 1.2, 676.2)

PL IV

x = 567,13 ; y = 196,15



Les argiles grises calcaires de 6 sont un dernier témoin d'une sédimentation argileuse marine portlandienne.

Au dessus d'elles, on trouvera en effet au Portlandien supérieur des sables fins verdâtres, non visibles dans cette carrière mais que l'on peut observer par affleurements, en succession stratigraphique normale, après des argiles grises semblables à AMUCHY (B 1-I2, 636-1) et CORBEAUVAIL (B 1-2, 658-1 et 627-4) dans les tranchées de route. A Amuchy seul le faciès sable verdâtre fin apparaît. A Corbeauval, on trouve en plus des grès verdâtres fins en plaquettes de 1 à 2 cm d'épaisseur surmontant des grès calcareux blanc-gris à gros quartz ronds.

3) BOIS D'AVELON (B 1-I2, 676-2) PL. IV

Cette carrière est située à un peu plus d'un km au SW de la précédente (Villembray 677-1) et à une côte plus basse : 155 m au lieu de 180. Elle présente de haut en bas :

- 7 - des sables jaunâtres et roux de grosseur moyenne
- 6 - des agglomérats ferrugineux appelés "minerais de fer" en un lit irrégulier intercalé dans
- 5 - des argiles gris noir, pures, non calcaires contenant 5% de résidu sableux très fin à fines paillettes de mica blanc. La puissance de ces argiles est assez variable verticalement et horizontalement.

Ces qualités les réservent à la fabrication d'objets réfractaires à la chaleur.

- 4 - Sables argileux fins contenant environ 50 % de quartz avec de nombreuses paillettes micacées.

- 3 - De nouveaux lits de "minerai de fer" formés d'hématite et de limonite brune sont intercalés dans
- 2 - Des argiles grises contenant plus de 5% de résidus sableux. Elles sont exploitées comme "Terre à grès" moins réfractaires que les premières mais toujours sans trace de calcaire. Leur épaisseur variant régulièrement de 1 à 4 m fait penser à une vaste lentille.

Des sondages de reconnaissance effectués à proximité ont montré que les deux masses d'argile se rejoignent pour former une couche de plus de 7 m d'épaisseur sans sables intercalaires.

- I - Sables blanc.-verdâtre très fins. L'analyse granulométrique montre un sédiment bien classé ($d_{10} = 0,14$ mm $Q_d^{\psi} = 0,15$): les $3/4$ des grains sont retenus par le tamis 0,125 mm. Ces sables se rapprochent beaucoup de ceux observés à Amuchy et qui forment le Jurassique supérieur.

Cette carrière montrerait ainsi : le passage plausible du Jurassique supérieur au Wealdien inférieur présentant des dépôts argileux lenticulaires de type lagunaire.

Champ aquin - 695.2 (Beauvais 1.2)

PL V

x = 569,82 ; y = -195,46

Côte	Ém	Lithologie	Echantillons.	Age
145	1	5 Argiles oxydées Niveau ferrugineux sable fin	695-2b	55
	4	4. Intercalations de lits sableux fins avec des niveaux d'argiles grises plus ou moins sableuses de 0,4 à 0,5 m d'é.		Weald. inf. Cw
	2	3- Sable grossier lenticulaire. à galets d'argile.	695.2a	54
	6	2. "Sable mouillé fin"		
	4.5	1. "Terre blanche"		base Civ.

4) CHEPAQUIN (B 1-2, 695-2) PL.V

Carrière abandonnée où l'on observe de haut en bas :

5. Argiles oxydées en surface, pures (1,8% de résidus sableux
4. Intercalations no breuses de sables fins et d'argiles plus ou moins sableuses.
3. Un niveau montrant une nette stratification entrecroisée de sables grossiers contenant des "galets" de sables fins et d'argiles grises. L'analyse granulométrique met en évidence une répartition bimodale des grains : un maximum aux tamis 1,25 et 0,8 mm, un autre au tamis 0,125 mm, (ce qui donne un fort $Q d \Psi := 1,55$ avec une médiane $Md=0,84$). Les grains de 0,8 à 0,515 mm apparaissent très peu usés et indiquent un transport court et brusque. Les galets quartzeux peuvent atteindre 10 mm dans leur plus grande dimension.
2. Sable fin gorgé d'eau
- I. "Terre blanche" réfractaire extraite autrefois par puits. Ce niveau est assimilable par les arguments stratigraphiques du voisinage aux argiles réfractaires de la base du Wealdien inférieur.

Amuchy 635-1 U (Beauvais 1-2)

PL VI

x = 563,58; y = -195,74

Côte	Ém	Lithologie	Echantillons	Age
	0,2	Terre végétale	i 35	
		6- Limons		
	2	5- Sables argileux et lits ferrugineux	h 36 g 37 f 38	
		4- Sables verdâtres	e 39	
100		3- Argiles gris blanc	d 40	base wealdien inférieur Civ
	2,5		c 41	
		3- Argile noire	b 42	
	>0,5	2- Sables noirs	635-1a 43	
	2 à 3 m.			
	>3m	1- Sables fins verdâtres	636-1 645-2 34	Parti. sup. J7

5) ANUCHY (B 1-2 , 635-1) Pl. VI

Une carrière en début d'exploitation montre :

6. des limons couvrant
5. des sables argileux plus ou moins ferrugineux et des
4. sables verdâtres
3. Une masse d'argiles de 2,5 m de puissance, non calcaires, homogènes, très pures : 1% de résidu sableux pour les argiles gris-blanc du sommet, 6 % pour celles de la base.
2. des argiles sableuses noires avec 42 % de résidu sableux très fin.
- I. La base de la carrière n'atteint pas les sables fins verdâtres du Portlandien supérieur; mais très près, ces sables affleurent dans une tranchée de route et se situent stratigraphiquement sous ces argiles.



Fig 1. Vue générale. hauteur de la carrière: 4 m.

Fig 2. Vue détaillée



brèche de grès verts en plaquettes

sable blanc fin.

brèche de calcaires blancs décalcifiés à quartz ronds

terre arable éboulée

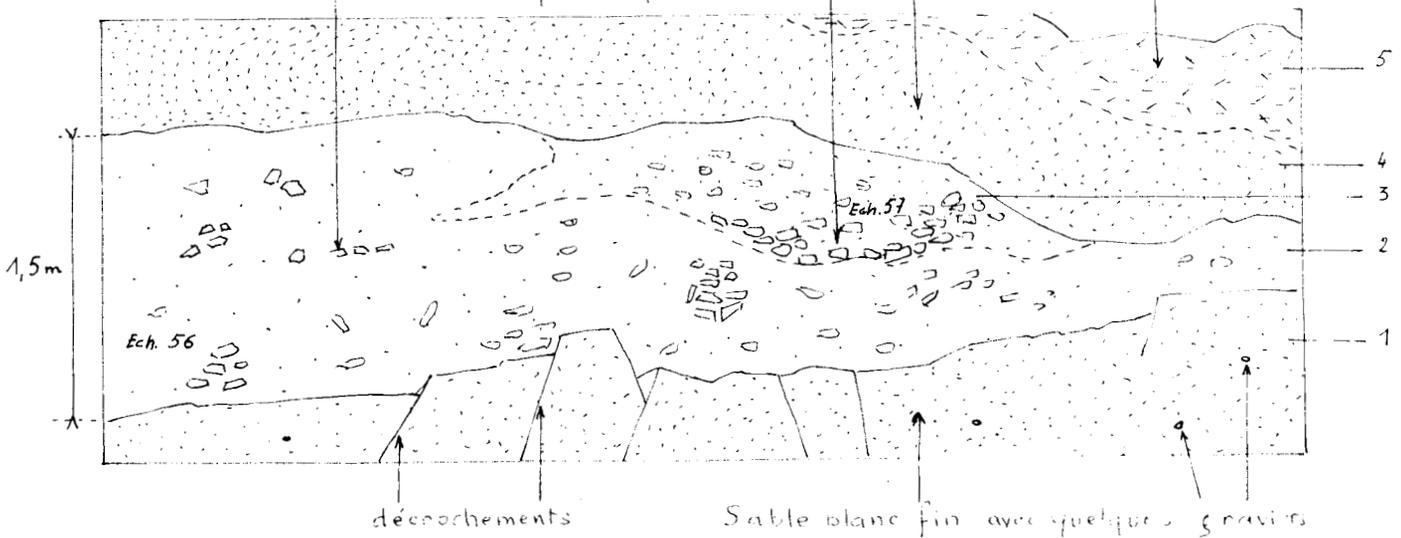


Fig 3. Schéma et interprétation de la Figure 2.

6) SAVIGNIES - Bois des Communes (B 1-2, 715-1) Pl. VII et VIII

Un front de carrière E-W de 5 m de haut montre de haut en bas :

5. Une terre arable peu épaisse, plus ou moins éboulée.
4. Des sables moyens, ocre.
5. Une brèche constituée de fragments grossiers de calcaires blancs décalcifiés à gros quartz ronds formant la partie supérieure d'une brèche plus étendue horizontalement
2. et comportant cette fois des grès verts en plaquettes de 2 à 3 cm d'épaisseur sur 5 à 15 cm de long, disposés sans ordre.

Cette formation puissante de 1,5 m à son maximum s'amincit rapidement dans les 2 directions Est et Ouest, alors qu'elle apparaît encore 100 m environ au Sud à une côte légèrement plus basse.

- I. des sables fins, en stratification entrecroisée à la base de la carrière, montrent quelques décrochements verticaux de faible amplitude.

L'analyse granulométrique de ces sables a montré 50 % de grains de 0,125 mm. Ceci les rapproche des sables portlandiens supérieur dont ils ont d'ailleurs la teinte verdâtre diffuse.

Il semble qu'on se trouve déjà ici dans une sédimentation à caractère nettement continental : de la stratification entrecroisée a été observée dans les sables de la base. Elle est d'âge postérieur au Portlandien supérieur puisqu'elle renferme les éléments. En effet, des grès verts en plaquettes et des calcaires à quartz ronds de même faciès que la brèche

décrite ont été trouvés - en place - dans un niveau portlandien supérieur - 10 km à l'Ouest (B I-2, 627 et 638).

Dans une autre partie de la même carrière, on remarque un lit, long de plusieurs mètres, de quelques centimètres d'épaisseur, d'un conglomérat de galets quarzeux ronds et de grès verts. Ce niveau est situé à une cote un peu inférieure à celle de la brèche.

A côté, un autre front d'exploitation montre une succession de sables plus ou moins grossiers, en stratification entrecroisée avec intercalations lenticulaires de lits argileux purs ou sableux de quelques cm sur un à plusieurs mètres d'étendue horizontale, puis des sables mieux stratifiés avec, parfois des blocs argileux de moins d'un dm de diamètre : sortes de "galets mous" noyés dans les sables.

Cette carrière donne un aperçu de ce qu'à pu être la sédimentation à l'époque wealdienne : deltas d'accumulation, chenal de transport en masse à faible distance d'éléments bréchiques arrachés par l'érosion aux formations antérieures, et permet de saisir plus concrètement l'idée des variations latérales de faciès s'opérant à l'intérieur des séries de cet âge.



Fig 1 . Vue générale de la terminaison Est de la brèche

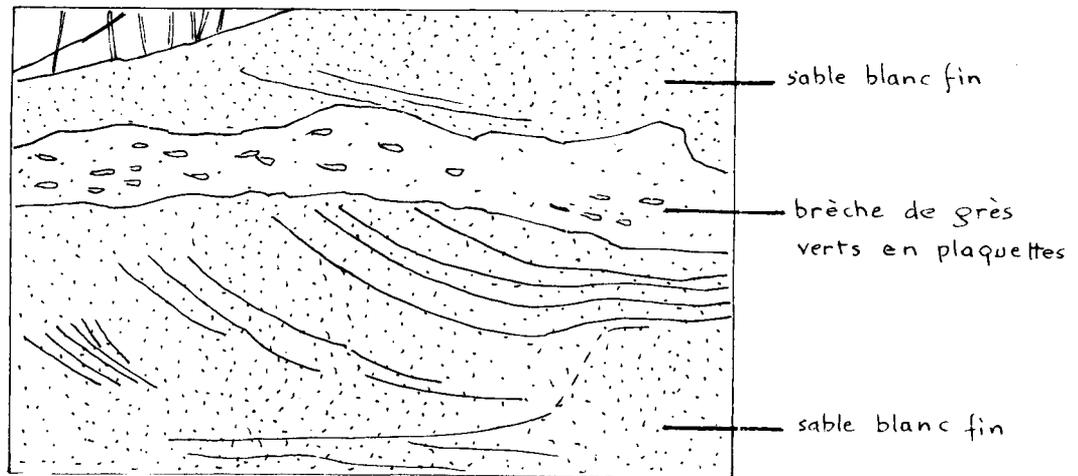


Fig 2 . Schéma de la Figure 1

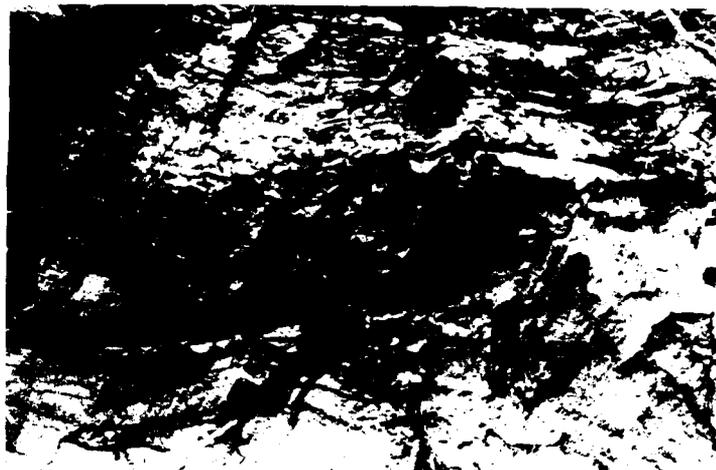


Fig 3. Détail de la Figure 1 montrant la stratification irrégulière des sables.

SAVIGNIES B 1.2 725.1

PL IX

x = 572,94 ; y = -195,90

côte	é _m	Lithologie	Age
200			
	1,5	Argiles grises	
	0,1 0,15 0,05 0,1	Argile grise, feuilletée Sable fin, à intercalations argileuses et ferrugineuses	
	1,15	Sables gris, très fins	
	0,35	Argiles grises, pures	Wealdien inférieur Civ
	5,50	Sables moyens au sommet, plus fins à la base, jaunes à gris.	

7) SAVIGNIES (B I-2 , 725-I).

Pl. IX

- A l'entrée de la carrière on note de haut en bas :
- des argiles grises de 1,5 m d'épaisseur
 - des intercalations d'argiles et de sables sur 0,40m
 - des sables très fins
 - un lit d'argile grise
 - des sables moyens passant à des sables plus fins vers la base.

L'ensemble présente un pendage NE de 15 à 20°.

Un affleurement proche, stratigraphiquement sous les sables, ^{montre} des alternances de sables blancs et marrons fins avec quelques passées argileuses, ceci sur 10 à 15 m de puissance. Ces sables blancs et marrons se placent largement au dessus de la brèche de grès verts et de calcaires à quartz ronds décrite dans la carrière précédente.

Il semble qu'on se trouve ici non loin du sommet du Wealdien inférieur.

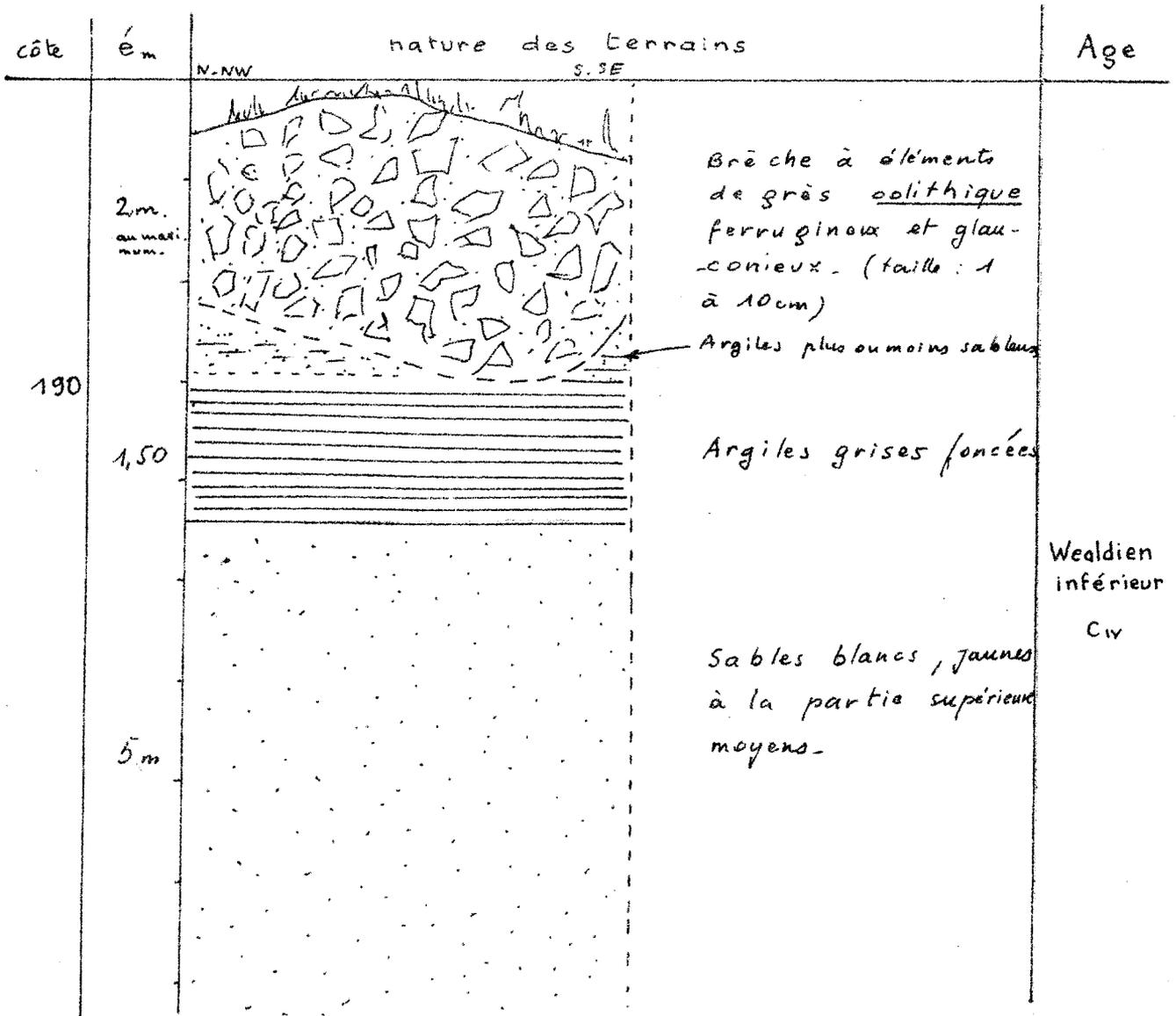
Pl. X

Au fond de la carrière, une formation particulière apparaît au-dessus d'argiles grises puissantes de 1,5m. Elle est constituée par une brèche d'éléments gréseux bourré de petites oolithes ferrugineuses de 0,5mm de diamètre montrant à la loupe de fines couches concentriques. Le niveau est irrégulier et varie en épaisseur de 0,5 à 2 m. On verra plus loin comment interpréter cette formation.

SAVIGNIES 725-1

PL X

$x = 572,94; y = -195,86$



La Boissière U. 674.11 (Beauvais 1-2)

PL XI

x = 567,74 ; y = -194,46

Cote	Ém	Lithologie	Echantillons	Age
	0,8	Limons	6	
	0,9	Sable	5	
	0,3	Argile	4	
	0,3	Sable oolithique	674-11a	Wealdien inférieur Civ
	0,2	brèche oolithique bleu violet	f	
	0,3	rouge	e	
	0,12	sable oolithique	d	
	0,08	sable argileux	c b	
	5,4	Sable blanc fin plus ou moins argileux	2	
95	>1	Argiles noires pyriteuses	1	674-11a

- 67
- 66
- 65
- 64
- 63
- 62

8) LA BOISSIERE (B I-2, 574-II) pl. XY

La carrière permet d'observer de haut en bas :

6. des limons couvrant
5. des sables et
4. des argiles grises
3. Une formation de 1,3 m d'épaisseur comprenant des lits de sables à très nombreuses oolithes ferrugineuses, des niveaux bréchiques rouge foncé à ocre également à oolithes.
2. des sables blancs plus épais surmontant
1. des argiles noires très pures dont l'exploitation a été suspendue à cause du trop fort pourcentage en éléments pyriteux.

9) LA HAUTE RUE (B I-2, 564-3) Pl. XII

La succession des terrains est sensiblement équivalente, soit de haut en bas :

4. des limons couvrant directement
3. une brèche rouge très riche en oolithes de 0,60m d'épaisseur
2. des sables plus ou moins argileux avec un niveau ferrugineux marron
1. des argiles noires pures (0,5 % de résidu sableux) présentant en pleine masse un "galet" de sable blanc très fin (100 % de quartz de 0,08 à 0,05 mm).

Ces deux carrières montrent des niveaux semblables aux variations d'épaisseur près, semblables aussi aux formations de la carrière de Savignies (725-1) distante de 5 à 6 km vers l'Ouest. Mais alors qu'à Savignies le pendage est de 20° NE, ici, dans les 2 cas, il est très faible : I à 3°.

Ancien Arrêt de Blacourt-Espaubourg 664.3 U (Beauvais 1-2) - PL XII
 Hameau de la Haute Rue. $x = 566,54$; $y = -194,64$

Côte	Ém	Lithologie	Echantillons	Age
	0,95	Limons	4	
	0,60	brèche oolithique rouge	3	
	0,7	Sable argileux blanc		
	0,2	Niveau ferrugineux		Weald. inf.
	1,5	Sable roux moyen	2	Civ
100	0,65	Argile sableuse grise		
	1,50	"galet" de sable très fin. blanc.	664-3b	7a
		Argiles noires	664-3a	6a

LHERAULE B 1.2, 708-1

PL XIII

x = 570,46 ; y = -198,54

côte	ém	NE	SW	Lithologie	Echantillons	Age	
				<p>Sables roux</p> <p>Niveau ferrugineux</p> <p>Sables argileux marrons</p> <p>Niveau bréchique à oolithes ferrugineuses</p> <p>Argiles grises et noires</p> <p>Sable blanc très fin</p> <p>Sable rouge très fin</p>	<p>7</p> <p>6</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>708-1'</p> <p>708-1</p>	<p>Wealdien inférieur</p> <p>Civ</p>
150							
	1,5						
	0,5						
	1						
	3						

IC) LEBRAULE (B I-2, 708-I) Pl. XIII

Près du cimetière, une petite carrière communale laisse apparaître avec un pendage NE de 15 à 20 ° la coupe suivante de haut en bas :

- I. des sables roux moyens contenant
6. un niveau ferrugineux et passant à une argile argileuse
5. des sables argileux marrons.
4. Un niveau bréchiqne à oolithes ferrugineuses assez altérées mais montrant nettement encore des écailles concentriques.
3. des argiles grises et noires assez pures
2. des sables blancs fins ($Md = 0,08$ et $Q d \psi = 0,55$) contenant de nombreux grains noirs de magnétite.
- I. des sables rouge brique fins (Md et $Q d \psi$ de même ordre) ne montrant pas cette fois de magnétite. Leur teinte rappelle beaucoup celle des sables et argiles bariolées de Wealdien supérieur mais la succession sables-argile-oolithe-sables les fait rattacher au Wealdien inférieur.

GLATIGNY B 1.2, 689-25

PL XIV

x = 568,36 ; y = 799,26

côte	é _m	Lithologie	Echantillons	Age
190	0,9	sable bréchique à grès ferrugineux 8	d 30	Wealdien Supérieur
	0,3	Argile grise	c 29	
	0,8		bte 28-31	C _{II}
	5,7	Argiles bariolées 7	689.27a 27	
	>5	sable moyen ocre 6	23	
	0,2-0,5	niveau ferrugineux 5	Wealdien inférieur	
	0,4	brèche oolithique 4		
	1-4	sable fin 3	20	C _{IV}
	1-1,5	Argiles noires 2	689.10a 19	
		sable 1		

II) GLATIGNY (BI-2, 689-25-21-2I et IO) Fl. XIV

Dans le bois de Glatigny, au Nord du Lieu-dit "Mon plaisir", une carrière autrefois exploitée entaille des argiles bariolées. On y observe de haut en bas :

8. 1 à 2 m de sables argileux plus ou moins grossiers contenant des fragments de grès ferrugineux disséminés et un fragment de grès à oolithes. Cette formation, par son extrême hétérogénéité peut se rapporter à un limon superficiel.
7. Les argiles bariolées, épaisses de 5 à 7 m, assez sableuses (20 % de résidu sableux après lavage) constituent le Wealdien supérieur.
6. Cent mètres à l'ouest de cette carrière et sous les argiles bariolées, on trouve près du cimetière de Glatigny des sables ocres assez épais reposant sur
5. un niveau ferrugineux et
4. un niveau bréchiq ue à nombreuses oolithes ferrugineuses visibles dans le talus en face de la ferme située près du cimetière.
3. des sables blancs fins exploités à petite échelle par des particuliers surmontant
2. des argiles noires très pures (0,2% de résidu sableux) et
1. des sables moyens montrant un pendage de 10° environ NE

De la carrière d'argiles rouges, en se dirigeant maintenant au NE vers le Bois Bénard -donc au-dessus de ces argiles - on trouve des sables moyens à répartition bimodale des grains. Des arguments morphoscopiques permettent de situer ces sables ...

dans l'Albien inférieur. Plus loin encore à la limite Nord du bois Bénard, une ancienne carrière montre des argiles gris-noir, faisant effervescence à l'acide chlorhydrique - contenant II % de sables fins d'aspect émoussé-luisant et de nombreux grains de glauconie. On se trouve là dans l'Albien supérieur ou Gault.

ONS EN BRAY

B 1.2 701

PL XV

x = 570,184; y = 197,70

côte	Ém	Lithologie	Echantillons	Age
90		Limons	groupe III Campagne 1963 Ech. n°	
	1m	Sable vert argileux à silex remanié.	10 3	Albien inférieur
	1	Sable gris vert glauconeux	9	
	0,8	Argiles bariolées		
	0,25	Argile très sableuse	7 8	
	1,20		2	Wealdien Supérieur
	0,2	Argile sableuse	6 5	C11
	0,8		3	
	0,5	sable jaune roux assez fin	2	
	0,5	Argile blanc jaunâtre très sableuse et micacée	1	
		Sable gris. jaune	4	

SAINT LEU B 1-2, 624
 $x = 562,56$; $y = -194,24$

PL XVI

côte	ém	Lithologie	Echantillons	Age
110			Groupe II. Campagny 1963 Ech n°:	
	1	Sables roux grossiers		
	0,5	grès brun noir en plaquettes Sable grossier argileux.	26 25 27	
	1,2	Argiles bariolées		Wealdien Supérieur
	0,5	Argile sableuse blanche	32	C _{II}
	0,5			
	0,6	Sable brun roux très ferrugineux et sable jaunâtre fin	29 30	
	2	Argile violacée	31	
		Argile blanche très sableuse, non exploitable	28	

I2) ONS EN BRAY (B I-2, 70I) pl. XV

Une vaste carrière en exploitation laisse apparaître de haut en bas :

3. des sables gris vert glauconieux à rapporter à l'Albien inférieur reposant sans discordance sur
2. des argiles bariolées à passées sableuses
1. A la base : des sables jaunes, plus ou moins argileux, micacés.

I3) LE PONT QUI FENCHE (B I-2, 72I-I)

La planche XVII montre avec la figure 1 une vue générale de la carrière en exploitation et la figure 2 en bonne l'interprétation.

Des sables de 1 m à 1,5 m d'épaisseur séparent deux masses d'argiles bariolées. Dans un échantillon prélevé au milieu de ces sables ont été observés des grains de glauconie.

I4) SAINT LEU (B I-2, 70I) Pl. XVI

A 8 km à l'Ouest des deux carrières décrites, on trouve une succession assez semblable : des sables moins puissants forment un lit intermédiaire dans des argiles bariolées exploitées.

CONCLUSION

L'examen de ces quelques carrières a permis de situer dans le Sud-Est du Pays de Bray la succession stratigraphique des terrains du Kimméridgien à l'Albien supérieur.

Après l'étude des formations géologiques et la recherche des critères de leur différenciation sur le terrain, il faut voir si des analyses de laboratoire ne permettent pas de préciser certains caractères sédimentologiques généraux des étages.



Fig.1 : "Le Pont qui Penche" - Carrière

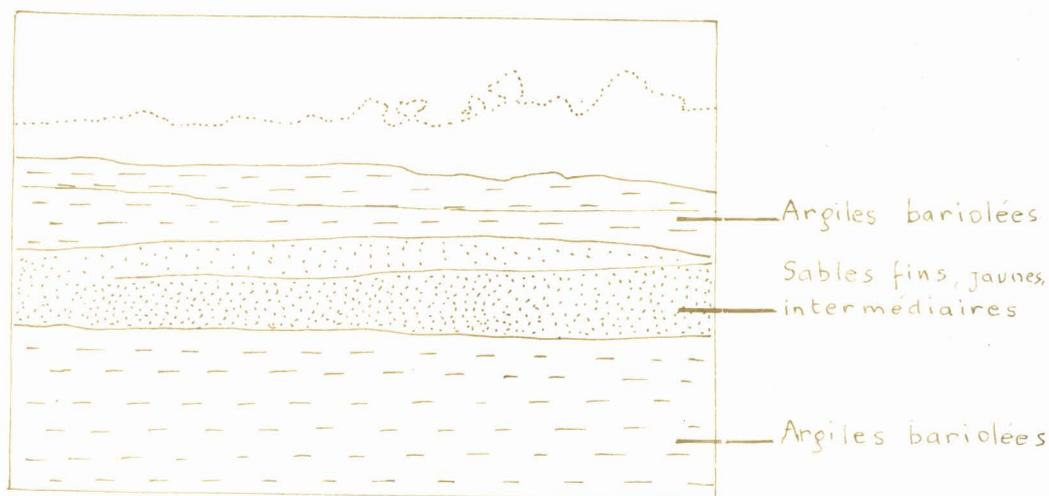


Fig.2 : Schéma de la carrière

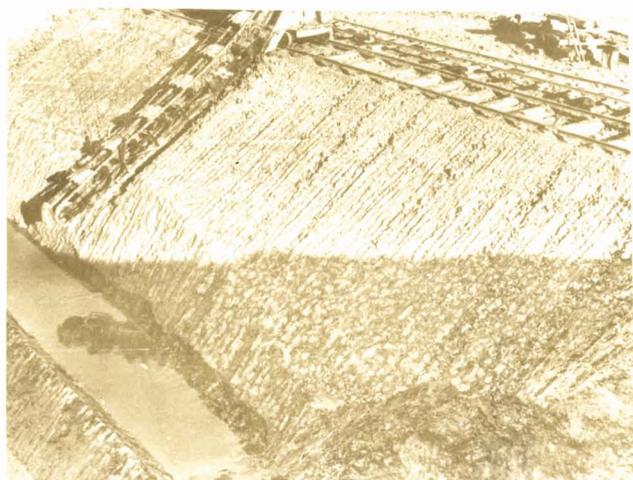


Fig.3 : Détail de l'exploitation des Argiles bariolées.



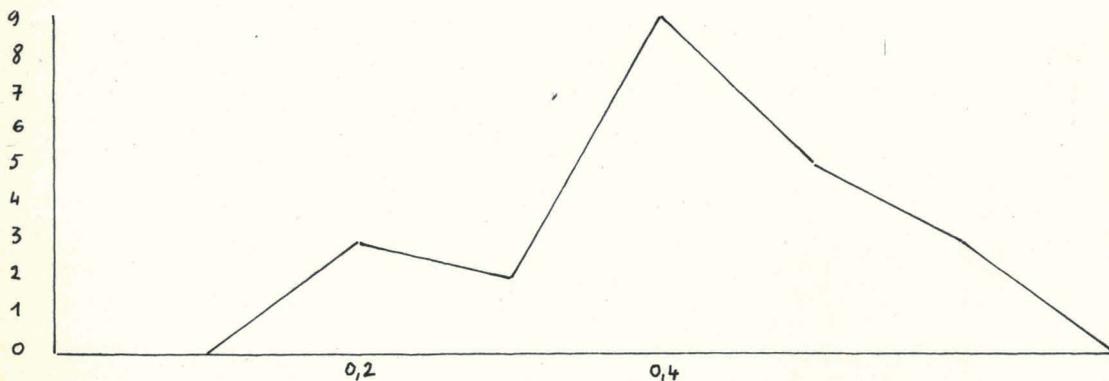
Fig.4 : Phénomène de tassement et superficiel.

Fréquences absolues des indices

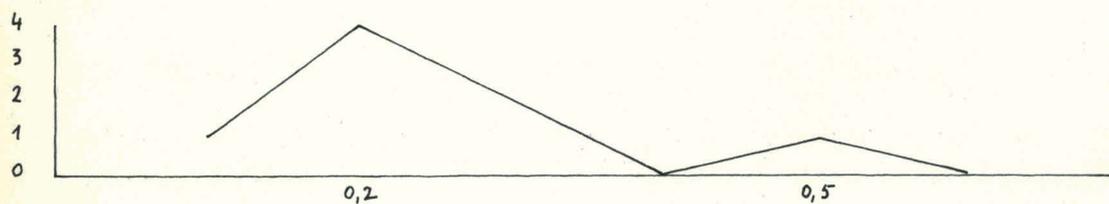
de classement : QdP

En abscisses : indices QdP (0,1 = très bien classé ; 0,7 = mal classé)

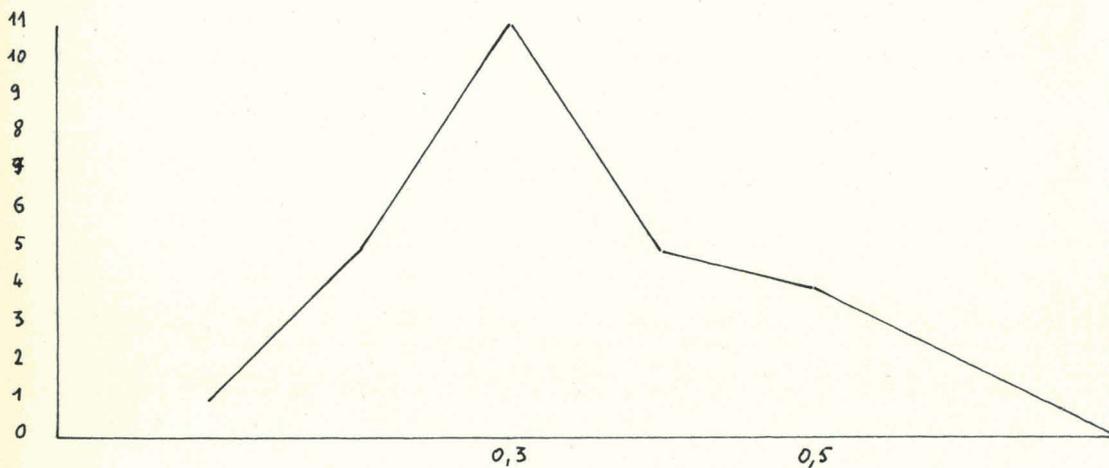
En ordonnées : fréquences des QdP



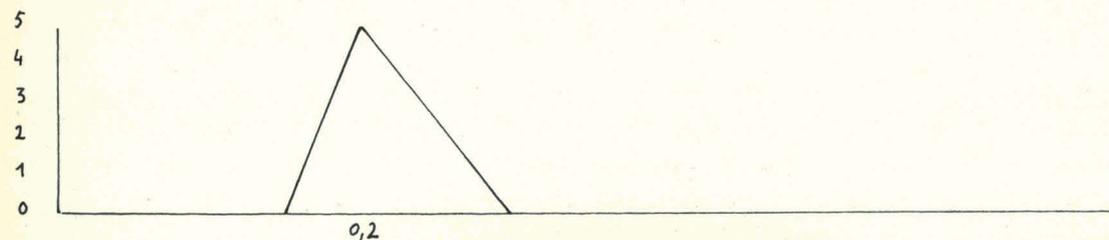
C¹
22 éch.



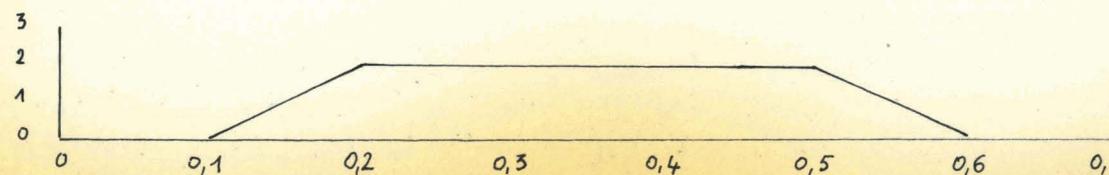
C^{II}
10 éch.



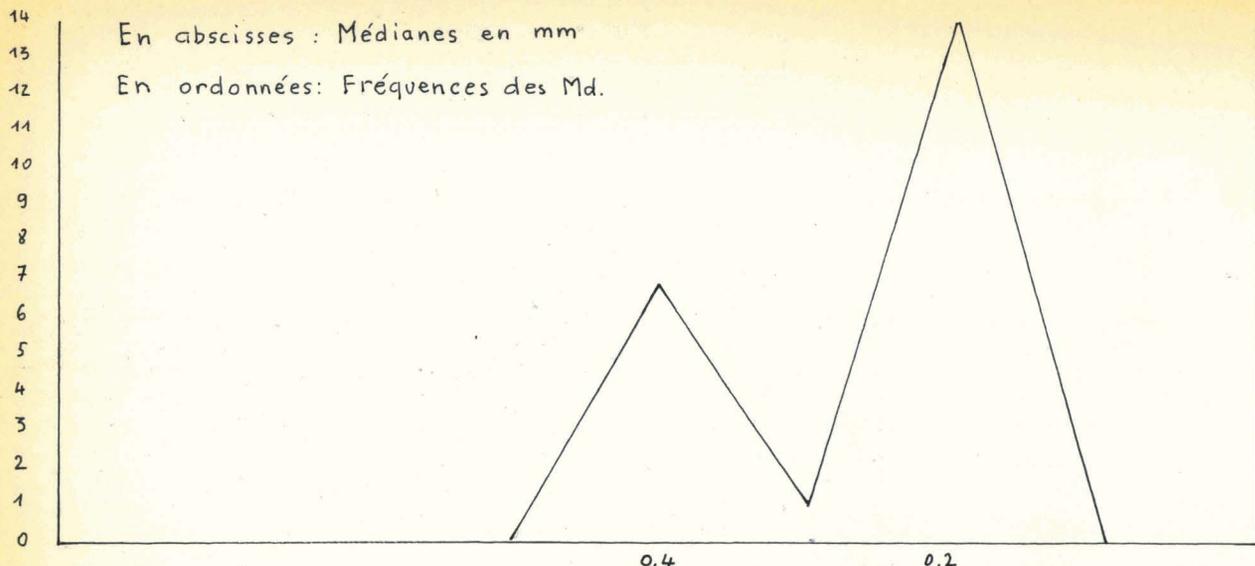
C^{IV}
30 éch.



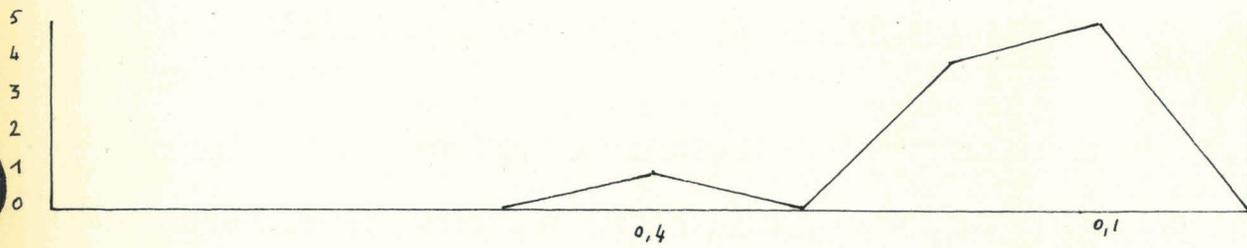
J⁷
5 éch.



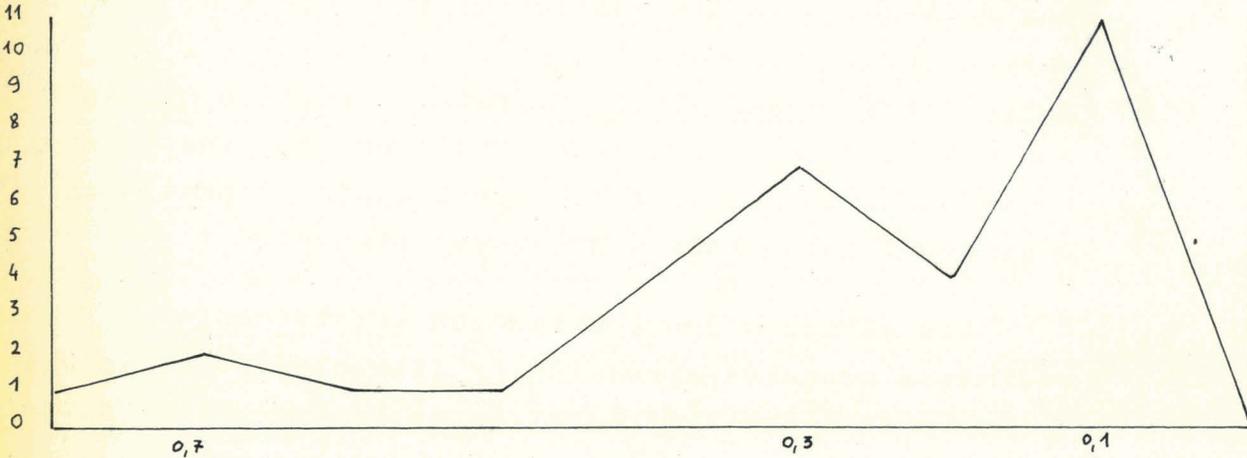
J^{6c}
6 éch.



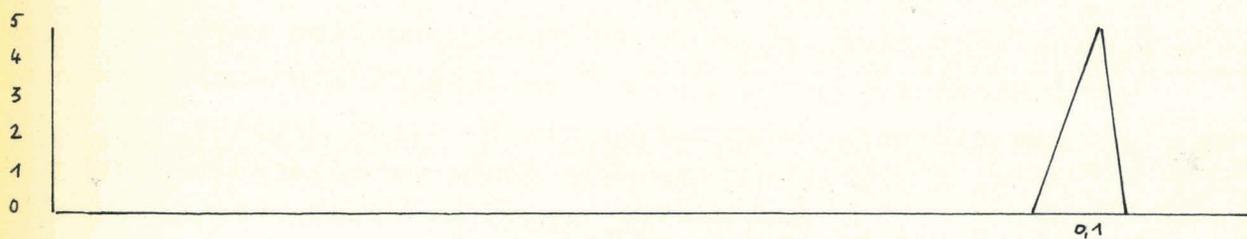
C1
22 éc



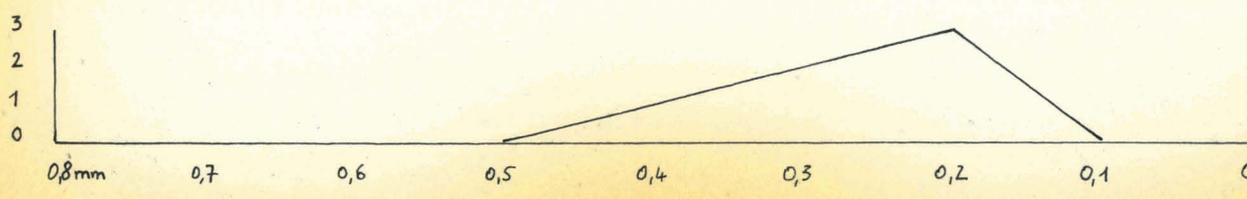
CII
10 éc



CIV
30 éc



J7
5 éc



J6c
6 éc

0.8 mm 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0 mm

III - CARACTERES SEDIMENTOLOGIQUES DES ETAGES

Les méthodes d'investigation utilisées se rapportent à la granulométrie et à l'examen morphoscopique et ont été précisées dans le premier chapitre.

A. GRANULOMETRIE

I. Sables du Portlandien moyen Pl. XVIII

Médianes : de 0,17 à 0,38 mm
Q d Ψ : de 0,22 à 0,55 mm

Sur le tableau de la Pl. XXIV, la fréquence maximum des médianes se situe aux environs de 0,2 à 0,3 mm, la moyenne étant 0,25 mm. Les courbes cumulatives ont une pente faible, sauf 17 et 20, plus redressées qui indiquent un meilleur classement. L'échantillon 54, plus hétérogène, possède une courbe lentement ascendante et peut faire penser à un dépôt de courant déjà assez puissant.

Les sables d'âge Portlandien constituent les premiers sédiments arénacés après les argiles bleues du Kimméridgien et du Portlandien inférieur. On se trouve encore nettement dans le domaine marin mais les conditions de sédimentation ne sont plus assez calmes pour permettre un dépôt argileux important. Des courants apportent dans une mer peu profonde des éléments détritiques qui se trouvent plus ou moins mêlés à des calcaires pour former par la suite les grès calcaires de VILLEMÉRAY, GLATIGNY, HANNACHES. Une stratification parallèle à litages obliques demandant un rivage

TABLEAU DE RESULTATS POUR LES SABLES PORTLANDIENS - PL. XXV

N° Ech.	Localité	Aspect-Minéraux	Md	Qd	Hé	Morphoscopie			Stage
						nU	SEL	EL RM	
619-1b	HANNACHES	Calc.ocre coquill.	0,17	0,30	0,25	22	44	54	J6c
48	BOIS du PARC	s. ocre moyen	0,22	0,30	0,30	49	42	8	I
17	LAUDRECOURT	s. gris moyen calcaire	0,38	0,22	0,22		x	xx	
20	"	s. ocre calc.	0,27	0,25	0,21	16	58	42	4
50	DAMPFERRE	s. gris calc.	0,31	0,55	0,50	12	26	62	
54	COUCHELLES	s. verdâtre	0,19	0,5	0,3	22	38	40	
2	GLATIGNY	s. fin verdâtre	0,12	0,18	0,15	57	25	14	J7
34	ALUCHY	" "	0,1	0,17	0,17				
71	AVELGN	s. ocre fin	0,14	0,15	0,1				
32	HANVILLE	s. verdâtre à roux-fin	0,11	0,16	0,18	23	44	27	8
57	COUCHELLES	s. argileux ocre	0,09	0,24	0,22		x	xxx	
59	LESNIL-M-	s. très argileux							

proche a même été notée dans des sables et grès calcaires d'une carrière près de LAUDENCOURT (forges 7-8).

Ces détritiques, moyennement grossiers, ont un indice de classement assez fort ; la moyenne des $Q_d \varphi$ se place vers 0,35, ce qui d'après CAILLEUX indiquerait la présence proche d'une plage marine.

En résumé : sables moyens assez mal classés.

2. Sables du Portlandien supérieur Pl. XIX

Médianes : de 0,09 à 0,14 mm

$Q_d \varphi$: de 0,15 à 0,24 mm

Cet étage a été peu échantillonné mais, dans tous les affleurements observés, il a montré le caractère de remarquable finesse que possèdent les cinq échantillons étudiés.

La médiane monte au maximum à 0,14 mm et la presque totalité des grains sont arrêtés par les tamis 0,125 et 0,08mm. D'autre part, ces sables sont toujours bien classés comme le montrent les pentes fortes des courbes cumulatives et les indices de classement bien groupés dont la moyenne est inférieure à 0,20.

La finesse du sédiment indique un temps de calme dans le dé-ôt, un rivage plus éloigné mais avec un apport constant et relativement important puisque cet étage peut atteindre souvent 15 m de puissance.

TABLEAU DE RESULTATS POUR LES SABLES DU WEALDIEN INF.
(Suite) Pl. XXVII

N° Ech.	Localité	Aspect	Pd	Qd	Mé	nu	MICROSCOPIE			Etage
							sbl	El	RM	
II (7)	ST FAUL	Sable grossier-clair	0,54	0,57	0,57	xx	x			C-IV
II (8)	"	"	0,58	0,55	0,49	xx	x			
III(C2)	ONS		0,11	0,55	0,4	68	32			
III(O4)	"		0,15	0,22	0,22	94	6			
694-a	ARRETTIERS	s. blanc fin-	0,1	0,11	0,11	xx				
725-I	SAVIGNIES	s. blanc	0,55	0,56	0,26	65	30	4	3	
725-I'	"	s. jaunâtre	0,26	0,45	0,55	29	59	II	I	
708-I	LEMAULE	s. rouge brique	0,06	0,35	0,55	55	0	0	5	
708-I'	"	s. blanc gris	0,07	0,55	0,55	56	6	0	36	
9	GLATIGNY	s. blanc moyen	0,17	0,51	0,25	60	21	5	13	
10	"	s. ocre fin	0,13	0,51	0,22	62	9	2-	29	
II	"	s. rouge moyen	0,26	0,42	0,40	65	23	6-	6	
I2	"	s. crène "	0,53	0,46	0,30	47	26	12	20	
I3	"	s. crène fin	0,16	0,06	0,25	59	11		32	
I4	"	s. roux moyen	0,16	0,46	0,55	61	11	6	25	

TABLÉAU DE RESULTATS DES SABLES DU WEALDIEN INF. PL.XXVI

N°Ech.	Localité	Aspect	Md	Qd	Hé	Morphoscopie			RM	Etage
						nu	SEL	EL		
54	Ch.AQUIN	s. gris grossier	0,84	1,55	0,6	xxx	x			CIV
44	AVELON	s. blanc moyen	0,59	0,56	0,30	65	I4			
52	HERCULT	s. jaune grossier	0,45	0,5	0,22	60	36	3	4	
I	GLATIGNY	s. crème fin	0,15	0,41	0,35	59	6		36	
3	"	s. ocre fin	0,11	0,28	0,28	65	4	31		
4	"	s. roux fin	0,11	0,20	0,28	63	I		38	
5	"	s. roux grossier	0,33	I	0,75	58		42		
8	"	s. roux moyen	0,30	0,55	0,35	82	6		6	
I5	"	s. crème fin	0,17	0,35	0,27	63	II	I	32	
I6	"	"	0,12	0,20	0,26	70	I8	2	II	
20	"	"	0,05	0,20	0,20					
23	"	"	0,14	0,17	0,15	64	22	8	6	
52	LES PLAINES	s. crème grossier	0,55	0,21	0,2	69	33	3		
58	SAVIGNIES	s. gris moyen	0,20	0,4	0,3	64	28	2		
70	Ete RUE	s. rose très fin	0,07	J,17	0,17					
76	AVELON	s. roux grossier	0,45	0,55	0,27	75	24	5		

3. Sables du Wealdien inférieur Pl. XX

Médianes : de 0,1 à 0,84 mm

Q d $\frac{1}{2}$: de 0,11 à 1,55 mm

Un nombre plus important d'échantillons a été étudié. La planche XX réunit toutes les courbes cumulatives et permet d'avoir une vue d'ensemble sur la formation; le caractère immédiatement observable est l'extrême variété, aussi bien dans l'étendue des diamètres des grains que dans le classement.

Le diamètre des grains peut dépasser 2 mm pour arriver aux graviers puis aux galets de plusieurs cm comme il en a été trouvé dans la carrière près de la ferme de LA FRESNOYE (B I-2,714) ou celle du CHAMP AQUIN (B I à 2, 695-2). Il est à noter que ces sédiments grossiers se présentent souvent dans de larges systèmes de stratification entrecroisée dont ils constituent les lits de base.

Sur la Pl. XXIV, on voit que les Médianes présentent des fréquences maxima pour les diamètres 0,7-0,3 et 0,1 mm, c'est à dire que ces sables sont en général ou grossiers ou nettement plus fins, les sables moyens étant de fréquence plus faible. Cette constatation se retrouve dans les courbes cumulatives qui forment sensiblement deux groupes, l'un à médianes supérieures à 0,25 mm, l'autre à médianes inférieures à 0,20 mm. On peut penser que la sédimentation s'est effectuée par à coups : apports brusques par courants puissants amenant des détritiques grossiers puis peut-être assez subitement une période plus calme permettant le dépôt de détritiques fins et même d'argiles.

Pour les indices de classement, on remarque aussi de très grandes variations allant du sédiment très bien classé, homométrique, à $Q d \Psi = 0,11$, tel le sable fin d'ARMENTIERES (B I-2, 694-2) à celui très mal classé du CHAMP AQUIN dont le $Q d \Psi$ atteint 1,55. Ce dernier sable présente une courbe cumulative (Pl. XX, n°54) à palier qui peut indiquer un mélange de grains de fort diamètre (30 % de quartz supérieurs à 1,25 mm) et d'un sédiment plus fin de l'ordre de 0,15 mm qui vient probablement d'une formation fine antérieure, entraînée par un fort courant.

L'indice d'Hétérométrie moyen, ou pente moyenne des courbes, se situe aux environs de 0,3 - ce que montre la Pl. XXIII - et s'étale ensuite jusqu'à 0,6.

De la base au sommet du Wealdien inférieur, les sédiments sableux apparaissent en général fins, formant des niveaux sub-parallèles séparés par de vastes zones à stratification entrecroisée à lits de graviers et galets à la base où les apports sont nettement plus grossiers. Cette disposition indique que la formation est du type fluviale avec zones d'épandage continentales, mais la variété des matériaux apportés rend les différenciations difficiles par la seule méthode granulométrique.

Ainsi, après les premières incursions arénocées du Portlandien moyen, le domaine marin des sables fins du Portlandien supérieur se réduit pour laisser place à une zone continentale avec ses dépressions où s'accumulent les détritiques et aussi des argiles.

TABLEAU DE RESULTATS POUR LES SABLES DU
WEALDIEN SUPERIEUR - Pl. KXVIII

N° Ech.	Localité	Aspect	Md	Q1	Hé	MICROSCOPES			Etage
						RU	SEL	EL	
III 24	ST LDU		0,15	0,2	0,12	96	4		C II
29	"		0,135	0,12	0,12	92	8		
30	"	s. à muscovite	0,13	0,25	0,16	68	32		
II (II)	ST PAUL	s. jaune fin muscov.	0,10	0,3	0,3	x			
(I7)	AUREUIL	s. orangé fin. musc.	0,09	0,25	0,21	x			
I	PONT QUI FERRE	s. ocre fin, glauc.	0,105	0,21	0,21			x	
30	LANVICILE	s. rouge moyen	0,23	0,3	0,4	20	49	16	16
31	"	s. ocre fin	0,20		0,7	30	48	13	9
604-Ia	GUILLEN- FUSSE	s. blanc ocre	0,16	0,27	0,25	58	10		
604-Ia"	"	s. hétérogène	0,43		2,5	32	5		

On remarque souvent la présence de matières charbonneuses, dans les sables fins, parfois même des lignites impliquant la nature continentale du dépôt et la contribution du domaine végétal au cours de la sédimentation wealdienne.

4. Sables du Wealdien supérieur Pl. XXI

Md : de 0,09 à 0,25 mm
Q d Ψ : de 0,12 à 0,7

Les argiles bariolées possèdent des sables intercalaires de puissance variable, de couleur blanc jaune à rouge, à médiane moyenne = 0,17 mm. Ces détritiques ont généralement la finesse du groupe des sables du Wealdien inférieur dont la médiane est plus petite que 0,2 mm. Leur indice de classement est également plus petit que pour le Wealdien inférieur : la fréquence maximum se trouvant vers 0,2 (Pl. XXIII).

Médianes et indices de classement faibles laissent à penser que ces sables se sont déposés à des périodes relativement calmes.

5. Sables de l'Albien inférieur : Sables verts" Pl. XXII

Md : de 0,17 à 0,45
Q d Ψ : de 0,2 à 0,65

Malgré leur nombre, les courbes cumulatives de ces sables ont été groupées sur un même graphique. Ceci permet de remarquer au premier abord l'existence de deux groupes

TABLEAU DE RESULTATS POUR LES SABLES VERTS-ALBIENS -
Pl. XXIX

N° Ech.	Localité	Observations	Md	Qd	Hé	MICRESCOPIE			Etage
						RU SEL	EL	RI	
III 9	CNS	Glaucanie	0,24	0,6	0,5	20	72	8	C I
I3	ST AUBIN	"	0,20	0,4	0,3	25	70	5	
I4	"	"	0,21	0,5	0,35	30	65	5	
I8	LAFDRONS	"	0,22	0,36	0,35	30	70		
I9	"	"	0,23	0,62	0,6	40	60		
20	"	"	0,17	0,2	0,15	40	56	4	
21	"	"	0,18	0,25	0,2	40	52	8	
718.2a	LARRAULE	"	0,18	0,33	0,28	50	46	I	
" b	"	"	0,18	0,25	0,20	31	53	C	
" c	"	"	0,39	0,55	0,45	45	34	IC	
" d	"	"	0,40	0,26	0,23	54	31	6	
" e	"	"	0,45	0,44	0,36	31	47	I2	
26	GLATIGNY	"	0,41	0,50	0,21	41	46	I4	
3	ST PAUL	"	0,26	0,5	0,45	27	57	I6	
37	LA B. FAUETTE	"	0,35	0,5	0,37	51	41	8	
46	MERICOURT	"	0,2	0,36	0,35	50	56	IC	4
47	"	"	0,22	0,37	0,32	34	54	I8	4
50	ANGLESQUEV.	"	0,42	0,35	0,3	16	55	34	
62	SOUVERY	"	0,24	0,5	0,4	28	34	40	

d'échantillons : un groupe à médiane forte, de l'ordre de 0,4 mm, un autre à dimension moyenne des grains plus faible : 0,2 mm.

Les deux classes sont issues de modes de sédimentation différents : les fortes médianes correspondent à des dépôts en stratification entrecroisée, les autres à un sédiment plus fin, à lits subparallèles, de période plus calme.

Les indices de classement des matériaux de cet étage présentent un maximum de fréquence vers 0,4 et au delà (Pl. XXIII), montrant un assez mauvais triage.

B. MORPHOSCOPIE

L'analyse morphoscopique établie sur les échantillons porte sur l'aspect des surfaces des grains siliceux. Les quatre formes différenciées sont représentées sur la planche I. Les sables choisis pour servir d'exemples ont ici des différences très nettes. Le cliché 1 montre des grains très anguleux, non usés; le 3 des grains arrondis, ovoïdes, très luisants; le 2, un stade intermédiaire entre 1 et 3 appelé sub-émoussé-luisant et le 4 des ronds mats. Pour ce dernier, on distingue, mais mal, sur les quartz en bas et à gauche de la photographie, les écailles en croissant provoquées par le choc des grains les uns contre les autres. A la loupe binoculaire, des variations de mise au point et de grossissement permettent de les observer de façon plus nette.

I. Portlandien moyen : Tableau XXV

Le tableau donne connaissance des résultats de comptage des grains en morphoscopie. Les chiffres indiqués pour un échantillon expriment le total des grains comptés dans les classes de diamètre 0,8 - 0,5 - 0,25 mm.

(100 grains par échantillon - 33 grains par classe).

En considérant la colonne E.L., on voit l'importance du nombre des grains façonnés par la mer. Le reste est le plus souvent sub E.L.

Si l'on établit une moyenne des diverses formes, on a un sable théorique comprenant :

24 nU - 38 sEL - 37 EL - I RM

La dominance des sEL + EL et le faible pourcentage des nU permet d'affirmer une action marine prépondérante.

2. Portlandien supérieur : Tableau XXV

On a vu le caractère d'extrême finesse de ces sables. Or, en dessous du diamètre 0,2 mm, et c'est un fait général, les grains sont trop petits pour que l'action des agents extérieurs les façonne d'une manière démonstrative. Il s'ensuit que dans l'eau, ils ne se heurtent ni ne se frottent assez fortement pour obtenir un aspect émoussé visible. La majorité des quartz apparaissent donc nU. Deux comptages effectués sur les échantillons 2 et 32 à Q d Ψ plus fort, montrent un pourcentage plus important dans les formes sEL et E.L.

3. Wealdien inférieur Tableau XXVI et XXVII

Un simple coup d'oeil sur les colonnes de morphoscopie donne le caractère de ces sables : majorité de grains non usés ou très faiblement usés. Des exceptions assez nombreuses existent avec les échantillons n°1, 3, 5, 12, 725, I'.

Souvent, dans ces derniers, apparaissent des grains d'aspect intermédiaire entre l'E. L. et le R.N. à traces nettes de chocs. Il est à penser qu'il s'agit de sables devant contenir un fort pourcentage de grains R.N. ^{se} qui sont trouvés remaniés par les fleuves et ont acquis secondairement un aspect plus luisant.

La variation du nombre des sEL permettrait de mesurer le temps d'action des eaux courantes sur les grains et par là, la distance de transport (un pourcentage de l'ordre de 10 à 25 % indiquant selon CAILLEUX , p. 75- un transport fluvial de quelques 5 à 400 km). Si l'on suit cet auteur, on peut dire que la majorité des sables wealdiens à pourcentage de S EL = 20 environ n'ont pas subi de voyage beaucoup plus long que 500 km.

Certains échantillons : 04, 8, 44, 58, ne comportent pratiquement que des quartz non usés. Ce sont souvent des sables provenant d'affleurement à stratification entrecroisée : on peut penser que ces sables, arrachés au continent par une érosion brusque, ont été rapidement transportés et n'ont pas eu le temps de subir l'action polissante d'un cours d'eau à débit plus lent.

Dans tous les cas, la proportion d'E.L. est très faible; seul le nombre des RM paraît plus variable. La présence assez fréquente de cette forme permet de supposer des formations dunaires à l'époque wealdienne et corrobore ainsi le caractère continental de cet étage.

4. Wealdien supérieur Tableau XXVIII

Ici encore, la majorité des grains montre un aspect nU avec un petit pourcentage de sEL. Une exception : à la carrière d'argiles bariolées du PONT QUI FERME, des sables intermédiaires: (n°I) ont donné des grains sEL et surtout E.L. avec quelques RM; très peu de nU. Autre observation : des grains de glauconie ont été trouvés dans ce niveau. On pourrait d'abord penser à un mélange accidentel de sédiments au laboratoire au cours de manipulations, mais un autre auteur: M^{me} BALAVGNE, travaillant aussi dans le Sud-Est du Pays de Bray a remarqué à SAINT PAUL (B 3-4, 762), également dans les sables intermédiaires des argiles bariolées, une proportion sensible de glauconie. Deux échantillons ne suffisent certes pas à généraliser, mais on peut supposer, par le pourcentage d'EL et la présence de glauconie, une passée à tendance marine, de faible puissance, au cours de la sédimentation du Wealdien supérieur.

5. Albien inférieur Tableau XXIX

Ces sables, toujours plus ou moins glauconieux, contiennent en moyenne 30 à 35 % de quartz nU, le reste étant formé de grains sEL + EL. On remarque que la teneur en E.L. se situe entre 10 et 30 % ce qui est plus faible que pour les sables marins du Portlandien moyen où le pourcentage monte à 40 % environ.

Néanmoins, la présence de glauconie, les grains EL quand même assez nombreux, permettent de définir un sédiment marin. Il semble que la mer albiennne, après la sédimentation continentale wealdienne se soit mise en place assez lentement. En effet, dans de nombreux affleurements, ont été observés des systèmes de stratification entrecroisée et des échantillons prélevés dans ces cas n'ont fourni que peu de glauconie et peu de grains EL; c'est que le rivage était encore très proche permettant des formations deltaïques, où l'action de la mer n'était pas encore prépondérante.

CONCLUSION

On peut résumer les caractères sédimentologiques des matériaux arénacés dans la série stratigraphique étudiée.

- Albien inférieur : sables verdâtres ou roux par altération de la glauconie - assez mal classés et plus grossiers - contenant 15 % environ d'E.L. - marins.
- Wealdien supérieur : sables assez fins - bien classés
- Wealdien inférieur : sables plus ou moins grésifiés - granulométrie et classement très variables - contenant une majorité de grains nU - continentaux.
- Portlandien supérieur : sables fins, marins
- Portlandien moyen : sables calcaires, de grosseur moyenne, assez mal classés - à plus de 40 % de grains E.L. - marins.

C. MINÉRAUX LOURDS

La séparation des minéraux lourds des sables n'a pas été réalisée au cours de cette étude mais des travaux de Mme BALAVOINE ET M. PONEROL dans le Sud-Est du Pays de Bray ont montré plusieurs types d'associations. (la question sera traitée avec plus de précision dans le 2ème sujet du diplôme)

I. Wealdien inférieur

- minéraux lourds ubiquistes : 5/4 avec

Tourmaline	47%
Zircon	22%
Rutile	6%

- minéraux de métamorphisme : I/4 avec

Staurotide	20%
Disthène	3%

On note que la Staurotide est nettement supérieure, en pourcentage, au Disthène.

Ces associations sont équivalentes à celles du Sud et du Sud-Ouest du Bassin de Paris (MATHIEU).

2. Wealdien supérieur

Dans les sables intermédiaires des argiles bariolées ont été observés :

- des minéraux ubiquistes
 - Tourmaline 50%
 - Rutile 5%
 - Zircon 7%

- des minéraux de métamorphisme
 - Staurotide 30%
 - Disthène 3%

- des minéraux accessoires
 - Anatase, Brookite et Glauconie

3. Albien - Sables verts

On trouve ici des associations :

- minéraux ubiquistes
 - Tourmaline 25%
 - Zircon 27%

- minéraux métamorphiques
 - Disthène 24%
 - Staurotide 15%

- minéraux accessoires
 - Epidotes, Augite, Hornblende

Le pourcentage de Disthène est cette fois supérieur à celui de la Staurotide.

La présence des minéraux lourds accessoires signalés fait supposer un apport frais venant probablement d'un massif granitique.

CONCLUSION

Les sables du Wealdien inférieur, à stratification entrecroisée, à nombreux quartz anguleux, indiquent l'aspect d'un dépôt fluviatile. L'origine des matériaux constituant cet étage serait assez lointaine. En effet, il semble, par la présence des quartz subanguleux et anguleux, qu'il n'y ait pas eu de grands remaniements à courte distance des sables antérieurs, tels ceux du Jurassique moyen à forte teneur en Emousés-Luisants, formes qu'on trouve très peu au Wealdien inférieur. Par contre, le Jurassique supérieur a pu subir quelques remaniements (Savignies).

Les arguments apportés par les minéraux lourds (Mathieu) permettent de supposer que l'alimentation de la zone d'épandage wealdienne, limitée par le Massif Armoricain, l'Axe de l'Artois, l'Ardenne et les Vosges, était assurée, en majeure partie par les Massifs Armoricain et Ardennais seuls. Le premier apportait les minéraux de métamorphisme, le second le Zircon. L'absence de Grenat et d'Apatite, minéraux caractéristiques selon ALLEN*, des terres émergées londoniennes, indiquerait que cette contrée n'envoyait que peu ou pas de matériaux dans le système lagunaire occupant au début du Crétacé inférieur le Pays de Bray.

* ALLEN : in MATHIEU.

IV- ETUDE STRATIGRAPHIQUE DETAILLEE

Possédant maintenant des informations de terrain et de laboratoire, on peut définir les limites d'étage.

- C² - ALBIEN SUPERIEUR = GAULT

Argiles bleu-vert, légèrement calcaires et pyriteuses, ce qui provoque l'apparition en surface de cristaux de gypse, gênant pour la fabrication des poteries. Ces argiles donnent, après lavage, un résidu sableux de I à 10 %. Elles sont localisées à GLATIGNY, SAINT AUBIN et dans de nombreuses carrières sur le flanc Sud.

L'épaisseur, au Nord, varie de 5 à 6 m à GLATIGNY (NW de la feuille B 1-2) à 12-13 m à SAVIGNIES (NE de la même feuille) où un sondage de recherche hydrologique a traversé la formation sur 18 m avec des couches subissant un pendage de 45°.

Sur le flanc Sud, la carrière des CLERETS entame le niveau sur 10 m.

- C¹ - ALBIEN INFERIEUR

Sables vert à roux, grossiers et mal classés, pouvant s'observer souvent en stratification entrecroisée à la base, en couches subhorizontales et plus fines au sommet, non calcaires.

L'épaisseur est variable également : de 12 à 17 m à GLATIGNY (affleurement sur 100 m avec un pendage de 7 à 10°), à 25-30 m à LHERAULE.

Ces sables reposent généralement sans transition sur les argiles bariolées. C'est ce qui est observable aux LANDRONS (B 1-2, 663), à SAINT LEU (B 1-2, 634), aux FONTAINETTES (B 1-2, 633, au lieu dit les SOLONS (B 1-2, 701).

- C₁₁ - WEALDIEN SUPERIEUR

Argiles bariolées, à faible résidu sableux, de teinte blanche, rouge vineux, violet clair à foncé, formant dans de nombreux cas deux masses de 2 à 4 m chacune, séparées par des sables intercalaires fins, bien classés, contenant de la Brookite, d'épaisseur variant de 0,5 à 1,5 m, parfois glauconieux = le PONT QUI PENCHE (B 1-2, 721), SAINT LEU (B 1-2, 634).

La limite entre Wealdien supérieur et inférieur est difficile à trancher. Les sables se trouvant sous les argiles bariolées peuvent en effet être d'âge wealdien supérieur mais les affleurements sont rares et les carrières s'arrêtent juste à la base des argiles rouges.

- C_{IV} - WEALDIEN INFERIEUR

Sables blancs, gris, jaunes, rouges; argiles blanches, grises, noires et grès ferrugineux.

On peut définir grossièrement une succession de haut en bas :

- sables fins, lits argileux, grès plus ou moins ferrugineux.
10 à 30 m.
- niveau de brèches oolithique - 0,5 m à LA HAUTE RUE et
1,5 m à SAVIGNIES
- sables fins, argileux, d'épaisseur très variable : 0,5 à 4m.
- argiles gris à noir supérieures, compactes, à feuilles de fougères (exploitation souterraine de LA CHAPELLE AUX POTS), parfois à pyrite ou marcassite, d'étendue et d'épaisseur variables : quelques dm à 2 m, formant souvent de vastes lentilles. Ces argiles semblent pourtant former, malgré les variations d'épaisseur un niveau assez constant de MONTREUIL (B I-2, 645) au BOIS DE LHUYERE (B I-2, 713).

- sables et argiles très variables, en étendue et épaisseur, présentant souvent de la stratification entrecroisée pour les sables, pouvant contenir des chenaux d'écoulement en masse (brèche de grès verts dans la carrière du Bois des COMMUNES à SAVIGNIES (B I-2, 715). Grains de quartz des sables d'aspect très peu usé. Epaisseur : 10 à 50 peut-être 50 m.
- argiles gris noir inférieures, pures, souvent réfractaires de I à 7-8 m de puissance : BOIS D'AVELON (B I-2, 676) niveau discontinu, en vastes lentilles.

Ici se situe la base du Wealdien. Dessous, on trouve des sables verdâtres déjà d'âge portlandien. On peut penser que ces argiles de base sont wealdiennes : une analyse palynologique effectuée par M. CHOTIN sur des échantillons prélevés dans le BOIS D'AVELON a montré des spores crétacées.

- J⁷ - PORTLANDIEN SUPERIEUR

Sables verdâtres, fins, bien classés, parfois agglomérés à la base en un grès vert se débitant en plaquettes rectangulaires : CORBEAUVAIL (B I-2, 627).

Tout à la base, on trouve, aussi à CORBEAUVAIL (B I-2, 638) un grès calcaire à gros quartz ronds.

Epaisseur totale : une dizaine de mètres.

- J^{6bg} - PORTLANDIEN MOYEN

J^{6g-f} : marnes bleues calcaires, et bancs calcaires bleus.

J^{6e} : marnes bleues calcaires

J^{6d} : grès calcaires, marnes calcaires parfois noduleuses et sables calcaires à nombreuses Anomia loevigata (HANNA-CHES - B I-2, 619) et à Perisphinctes lapideus (cf Boulonnais) (PIMPRENELLE B-I-2, 656) - 15 à 20 m.

J^{6c} : marnes bleues calcaires

J6b : argiles feuilletées, bleues, calcaires, à Ostrea virgula; lamelles à Ostrea virgula

- J^{6a} - PORTLANDIEN INFÉRIEUR

Calcaire lithographique blanc à jaune, pur, d'épaisseur constante : 4 à 5 m à MONTPERTHUIS (B I-2, 659), LE MOULIN FLAT-CUL (Cr. 5-6, 6I2) etc...

Très bon niveau repère permettant de séparer les argiles situées dessus et dessous.

- J⁵ - KIMMERIDGIEN

Argiles bleues, feuilletées, calcaires, à Ostrea virgula à BUICOURT-BOIS DE LA BELLE EPINE (Cr. 5-6, 6I4) et LE MOULIN FLAT-CUL (Cr. 5-6, 6I2).

En résumé, plusieurs niveaux peuvent servir de repères stratigraphiques dans la région étudiée, soit de haut en bas :

- les argiles légèrement calcaires du Gault séparant le Cénomaniens sous forme de craie glauconieuse et les sables verts albiens.
- les argiles bariolées séparant les sables verts des sables et argiles du sommet du Wealdien inférieur.
- le niveau de brèches oolithique associé à des argiles noires s'intercalant dans le Wealdien inférieur
- les argiles gris noir reposant sur des sables verdâtres fins formant la limite Wealdien inférieur-Portlandien. C'est la limite la plus variable car les argiles gris-noir peuvent ne pas exister : on a alors un passage insensible sable-sable du Portlandien supérieur au Wealdien.
- les grès calcaires séparant des marnes et argiles bleues de la base et du sommet du Portlandien moyen.
- le calcaire lithographique permettant la distinction des argiles qui lui sont supérieures et inférieures.

UN HORIZON PARTICULIER DU WEALDIEN

LA BRÈCHE OOLITHIQUE FERRUGINEUSE

I. Points d'observation : sur la feuille BEUVAIS I-2

SAVIGNIES et LE MONTCHEL : 726 et 736 - Pl. X

Blocs de quelques cm dans un sable phylliteux rouge, très fin, au dessus d'argiles noires.

GLATIGNY : 689 Pl. XIV

même gisement reposant sur 1 m d'argiles gris noir.

LA HAUTE RUE : 664 Pl. XII

0,60 m de brèche oolithique formée de fragments plus petits s'appuyant sur 3 m de sables; argileux, ferrugineux et 1,50 m d'argiles noires.

LA BOISSIERE : 674 Pl. XI

0,60 m de brèche oolithique sur, cette fois, plus de 5 m de sables, grès ferrugineux et argiles noires.

BOIS L'ABBE : 695

brèche peu épaisse sur des argiles noires

BOIS DE SOUVRE : 752

brèche fine de 0,40 m sur des sables d'abord et des argiles gris noir dessous.

2. Etude macroscopique

On étudiera le gisement de la BOISSIERE où se succèdent de haut en bas :

- g : une argile sableuse sans oolithes (0,30 m)
- f : un sable à oolithes (0,30 m)
- e : une brèche oolithique bleu violet en plaquettes (0,20m)
- d : une brèche rouge à blocs plus arrondis (0,20m)
- c : une brèche ocre (0,12 m) à blocs arrondis.

- b : un sable à oolithes (0,35 m)
- a : un sable argileux sans oolithes (5,4 m)

Chaque niveau montre des particularités :

- a) le sable argileux contient de nombreuses paillettes de mica blanc
- b) le niveau le plus inférieur de la masse bréchique est formé de menus fragments de 1 à 5 mm constituant une sorte de gravier dont chaque élément, à structure hétérogène, est un véritable agglomérat d'oolithes ferrugineuses.
- c et d) la brèche, qui peut s'apparenter à un conglomérat quand les blocs deviennent plus arrondis, comporte des éléments de 5 à 7 cm dans leur plus grande dimension et qui peuvent montrer, en coupe, des structures différentes. Les uns présentent une enveloppe de quelques mm fermée presque uniquement d'oolithes entourant un centre où elles sont plus parsemées dans un ciment argileux et limoniteux à quartz très fins. D'autres sont constitués d'une pâte claire ou ocre contenant des sortes de "galets mous" dessinant des traînées ondulées et bourrés d'oolithes brunes.

Ces deux variétés s'effritent assez facilement.

- e) Au sommet du niveau bréchique, un niveau de 20 cm contient des plaquettes très résistantes, de 7 à 8 cm de long sur 5 à 5 de large et 1 cm environ d'épaisseur. Elles contiennent des oolithes brunes également dans un ciment argilo-quartzueux ferruginisé de teinte bleu-violet à noir.

f) le sable à oolithes, après lavage et tamisage a donné dans le diamètre 0,2 mm : 11 g de résidu contenant uniquement des oolithes et dans le diamètre 0,05 mm : 17 g de résidu à petites oolithes, nombreux quartz et des paillettes de mica blanc.

Les oolites ferrugineuses elles-mêmes sont de forme sphérique à ovoïde bien régulière, parfois plus ou moins aplaties, de teinte brun à brun vert, de taille : 0,1 à 1 mm au maximum et en moyenne 0,5 mm.

Après lavage, les granules montrent une surface luisante, légèrement granuleuse. Cassées, on peut observer des couches souvent concentriques formant 1 à 5-6 écailles résistantes brun foncé séparées par un matériel pulvérulent très mince, indiquant un nourrissement par à coups.

Dans les éléments bréchiques, les oolithes sont parfois si nombreuses qu'elles ne laissent pratiquement aucun espace entre elles. D'autres fois, elles se relâchent un peu et des espaces de 1 à 2 mm sont comblés d'argile sableuse très fine.

CONCLUSION

Le niveau de brèche oolithique, malgré des variations d'épaisseur a été reconnu en 4 points sur les 8 km du flanc Nord et en de nombreux affleurements sur le flanc Sud, du Bois de SOUVRE à LA CHAPELLE AUX POTS.

Sa continuité semble ainsi réelle sur plusieurs dizaines de km² au minimum si on suppose que le niveau s'étalait, avant le soulèvement du Nord au Sud. D'autre part,

la brèche se situe toujours très près de la partie supérieure d'une couche d'argile noire de 0,5 à 1,5 m de puissance qui paraît également régulière sur la même surface.

On ne connaît pas de formation oolithique continentale (CAROZZI, 1953). Ce serait donc un dépôt formé en milieu marin agité, soumis à un brassage lent mais continu permettant la cristallisation régulière de minéraux ferrugineux.

ADDENDUM

Etude micrographique :

Des lames minces réalisées à partir de plusieurs échantillons récoltés dans divers affleurements ont montré un certain nombre de caractères.

Les oolithes sont souvent nombreuses et noyées dans un ciment fin argileux très ferruginisé contenant des grains de quartz de faible dimension, généralement inférieurs à 0,2mm et quelques très rares fragments qui sont à rapporter probablement à des structures végétales.

Les oolithes elles-mêmes présentent divers aspects mais ont en commun le caractère d'être formées de nombreuses couches concentriques fixes. Certaines apparaissent parfaitement sphériques avec un nucleus quartzeux, d'autres sont plus allongées avec un nucleus constitué ou d'un quartz, ou d'un fragment d'oolithe, ou d'un débris de lamelibranche. D'autres encore sont formées de deux ou trois fragments d'oolithes, sondés et englobés par quelques couches concentriques indiquant une agitation constante du milieu de sédimentation.

On pourrait penser que le niveau de brèche oolithique, situé dans le Healdien lagunaire, est une formation d'eau douce, mais les études de L. CAYROL (1922) sur les minerais Barrémiens de la Haute Marne ont permis de définir plusieurs caractères de certains minerais d'eau douce et en particulier:

- oolithes toujours sphériques, jamais elliptiques.
- feuilleté concentrique très grossier, parfois même non apparent.
- peu d'oolithes fragmentaires
- absence de carbonate de chaux.

Les observations effectuées sur le niveau du Pays de Bray ne concordent pas avec ces caractères sauf l'absence de carbonate de chaux.

Il faut donc attribuer une origine marine à la brèche oolithique du Pays de Bray.

Ainsi, à l'époque néocomienne, le pays de Bray n'aurait été atteint qu'à de rares occasions par la mer Hauterivienne retranchée au Sud et Sud-Est de la France. Les traces de ces incursions vers le futur Bassin de Paris figurent dans le niveau oolithique et dans les sables supérieurs à ce niveau contenant quelques fossiles marins décrits par LEMOINE(1908).

VI - TECTONIQUE

I. COUPE 1 de GLATIGNY à ESPAUBOURG Pl. XXX

En se dirigeant du Sud vers le Nord, du village d'ESPAUBOURG à la HAUTE RUE, les pendages que l'on note dans les carrières de Gault, d'argiles bariolées et d'argiles noires sont très faibles : 2 à 3 degrés et de sens SW à S-SW. La carrière près du Bois du Parc dans le Portlandien moyen montre un pendage toujours SW mais de valeur plus forte : 7 à 8 degrés. Au Champ Dolent, le Portlandien moyen présente des couches subhorizontales.

Plus au Nord, vers GLATIGNY, toutes les couches plongent rapidement, cette fois vers le N E avec un pendage de 10 à 15 degrés.

Ces différences de pendage entre le flanc Nord et le flanc Sud définissent un dôme anticlinal asymétrique dont l'axe est dirigé NW-SE à W-NW--E-SE.

2. COUPE 2 N-S par GERDEROY

Le flanc Nord de l'anticlinal montre ici dans le Wealdien inférieur et supérieur des pendages plus accusés toujours vers le NE, de l'ordre de 25 degrés. En tenant compte des épaisseurs des différentes formations géologiques, on peut faire "passer" toutes les couches sous le Sénonien C⁷ sans recourir à une faille.

3. COUPE 3 N-NE -- S-SW par BUICOURT

Le pendage noté dans des argiles bariolées augmente encore jusqu'à 30-35 degrés. Or, à 1 km environ vers le Sud, du calcaire lithographique d'âge portlandien inférieur affleure

sans montrer aucun pendage. Il apparaît nécessaire, cette fois, entre les argiles bariolées et le calcaire lithographique, de résoudre le pli en faille pour conserver les épaisseurs des étages.

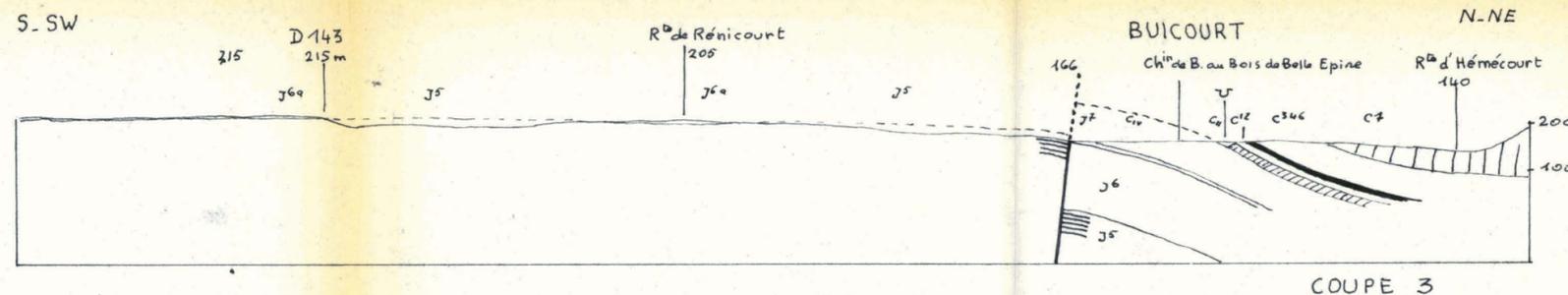
Le soulèvement du Pays de Bray, d'âge éocène supérieur, a probablement fait rejouer un système d'accidents datant de l'époque hercynienne. La direction de l'axe du dôme se conforme d'ailleurs à la direction armoricaine. La couverture secondaire a essayé de s'adapter aux mouvements du socle en formant un anticlinal qui, suivant l'ampleur de l'affleurement du socle, se résout sur le flanc Nord ou en pli simple, ou en flexure plus marquée ou enfin en faille. L'accident du Pays de Bray peut faire partie de la tectonique de revêtement.

PAYS DE BRAY - REGION S.E - FLANC NORD

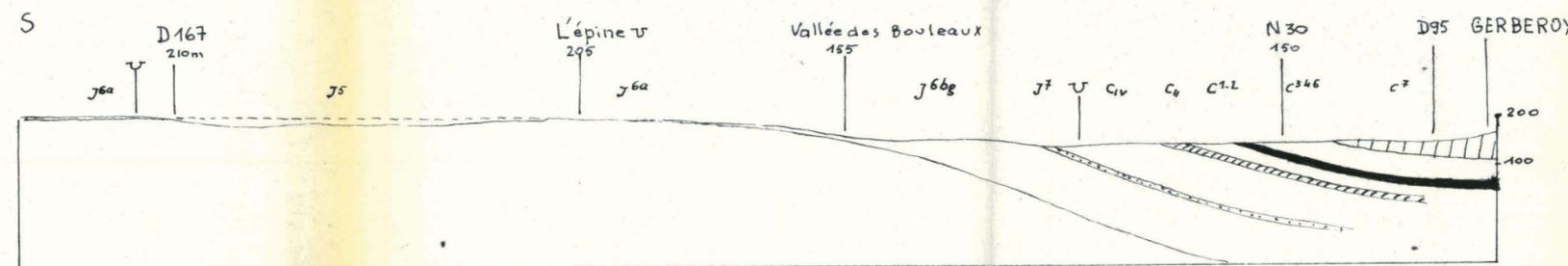
RESOLUTION DU PLI EN FAILLE

Coupe 3 et 2 = échelle horizontale et verticale: 1/12.500

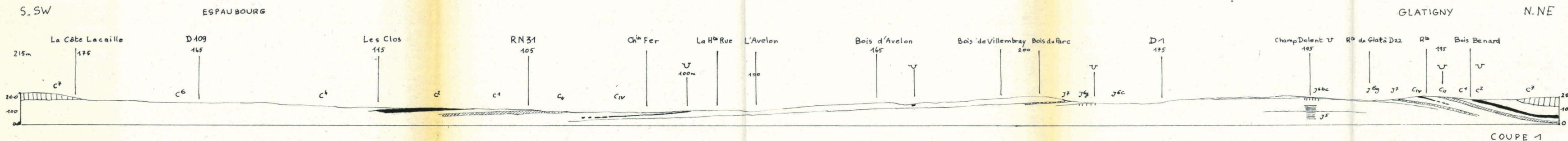
Coupe 1 = " " " 1/20.000



COUPE 3



COUPE 2



COUPE 1

	C7	Sénonien	crâs blancs à silex	60m		C1v	Wealdien inf	Sables, argiles, sables, argils	40-60m
	C6	Turonien	crâs massifs gris	60m		J7	Portlandien sup	Sables fins verdâtres	5-10
	C4	Cénomanién	crâs en plaquettes crâs glaucoverts	20-25		J6g	mo	marne gris bleu	10-15
	C5	Cén. inf	Graie	2-3		J6a-f	mo-inf	calcaires gréseux - lamachelles	100-120
	C2	Albien sup.	Gault	6-20		J5	Kiméridgien	argils feuilletés bleus	
	C1	Albien inf	Sables verts	10-25					
	C3	Wealdien sup	Argiles bariolées	10-20					



CONCLUSION GENERALE

Cette étude a permis de préciser quelques points concernant la sédimentation à l'époque des dépôts continentaux post-jurassiques dans la portion SE du Pays de Bray.

Le Wealdien débute par de grands apports détritiques déposés sous forme de sables blancs en stratification entrecroisée avec des périodes d'accalmie où peuvent se sédimenter des argiles. Vers le milieu du Wealdien inférieur, une invasion marine dont l'amplitude serait à déterminer a permis l'élaboration d'un niveau oolithique ferrugineux qui, légèrement remanié au départ ou au cours des mouvements d'avancée et de recul de la mer, se présente sous l'aspect d'une brèche. Le sommet du Wealdien inférieur et la première masse d'argiles bariolées poursuivent des dépôts de type continental. Enfin, une nouvelle avancée de la mer laisserait se déposer un peu de glauconie dans les sables intermédiaires des argiles bariolées, le dernier épisode continental formant la deuxième masse d'argiles rouges. Le domaine marin se rétablit définitivement avec la mer des sables verts de l'Albion inférieur.

A.C. DE LAPPARENT, vers 1870, à l'occasion de l'établissement de routes et de chemins de fer notait que l'épaisseur du Portlandien moyen était plus importante à l'Est de VILLENBRAY qu'à l'Ouest. Il semble que le Wealdien inférieur soit plus épais également à l'Est.

Ainsi, les arguments :

- augmentation d'épaisseur des séries vers l'Est, suivant une ligne GLATIGNY-VILLEMBRAY.
- faille probable suivant cette même ligne dans le bois d'AVELON.
- réseau de failles près de GLATIGNY découvert au cours de prospections géologiques (B.R.G.M. 1963).
- niveau oolithique dans le Wealdien inférieur, s'amincissant de l'Est vers l'Ouest.
- présence de Panopea neocomiensis dans les sables situés dessus l'oolithe (in De Lapparent).
- grains de glauconie dans les sables intermédiaires des argiles bariolées.

semblent indiquer que ce qui forme actuellement la terminaison Est de la boutonnière du Bray devait être une zone d'affaissement, d'âge peut-être hercynien, rejoignant au début du Crétacé inférieur et permettant ainsi des retours de la mer, de faible durée et assez calmes, dans le système lagunaire wealdien.

B I B L I O G R A P H I E

---:---:---:---:---:---:---:---

BIBLIOGRAPHIE GENERALE

- ABRARD (1948).- Géologie de la France
Géologie du Bassin de Paris.
- CARPENTIER .- Les végétaux fossiles de l'Hauterivien du Pays
de Bray. B.S.G.F., III, p. 89-94.
- FEUGUEUR.- Géologie de la feuille de Pontoise.
- GIGNOUX.- Géologie stratigraphique
- GRAVES(1847).- Essai sur la topographie géognostique de l'Oise.
- HAUG (1927).- Traité de Géologie
- KATCHEVSKI.- Localisation en affleurement et en profondeur des
formations continentales meubles du Wealdien inférieur.
B.S.G.F., VI, (170).
- LAFITTE (1939).- Age des sables à Trigonies du Jurassique termi-
nal du Pays de Bray. B.S.G.F., IX, (155).
- de LAPPARENT A.F. et BLOT J. (1963).- Ammonites et Poissons dans
la partie moyenne du Portlandien du Pays de Bray.
Ann. Soc. géol. Nord, t. LXXXIII, p. 201.
- REUNIER (1912).- Géologie des environs de Paris.
- FINCHEMEL (1963).- Le Bassin Parisien . AGEL. Lille.

AUTEURS CITES DANS LE TEXTE

- BALAVOINE : Etude sédimentologique des sables du Crétacé.
inférieur dans le SE du Bray. D E S Paris, 1964.

- B.R.G.M. : Notice et feuille de Neufchâtel - 4ème édition
1963
- CAILLEUX A. de (1959).- Initiation à l'étude des sables et
des galets (CDU).
- CAROZZI (1955).- Pétrographie des Roches sédimentaires.
Lausanne.
- LAPPARENT A.C. de (1879).- La Pays de Bray. Memoires de la
Carte géologique de France.
- LEMOINE P. (1900).- Sur la présence de fossiles marins dans
le Néocomien inférieur du Pays de Bray.
B.S. Amis Sc. Nat. Rouen, t. XLIII.
- " (1911).- Géologie du Bassin de Paris. Hermann -éditeur.
- " (1912).- Notice et carte de Neufchâtel. 2ème édition.
- MATHIEU (1961).- Contribution à la connaissance du Néocomien
du Bassin parisien. D.E.S. Faculté de Paris.
- POIEROL (1961).- Existence de 2 provinces pétrographiques
dans le Bassin Parisien à l'Albien et au Cénomaniien.
C.R. Soc. géol. France.
- " (1964).- Les associations de minéraux lourds des
sables du Crétacé inférieur dans le S.E. du Pays de
Bray. C.R. Soc. géol. France, fasc.8.
- CAYeux L. (1922).- Etudes des gîtes minéraux de la France.

TABLE DES PLANCHES DANS LE TEXTE

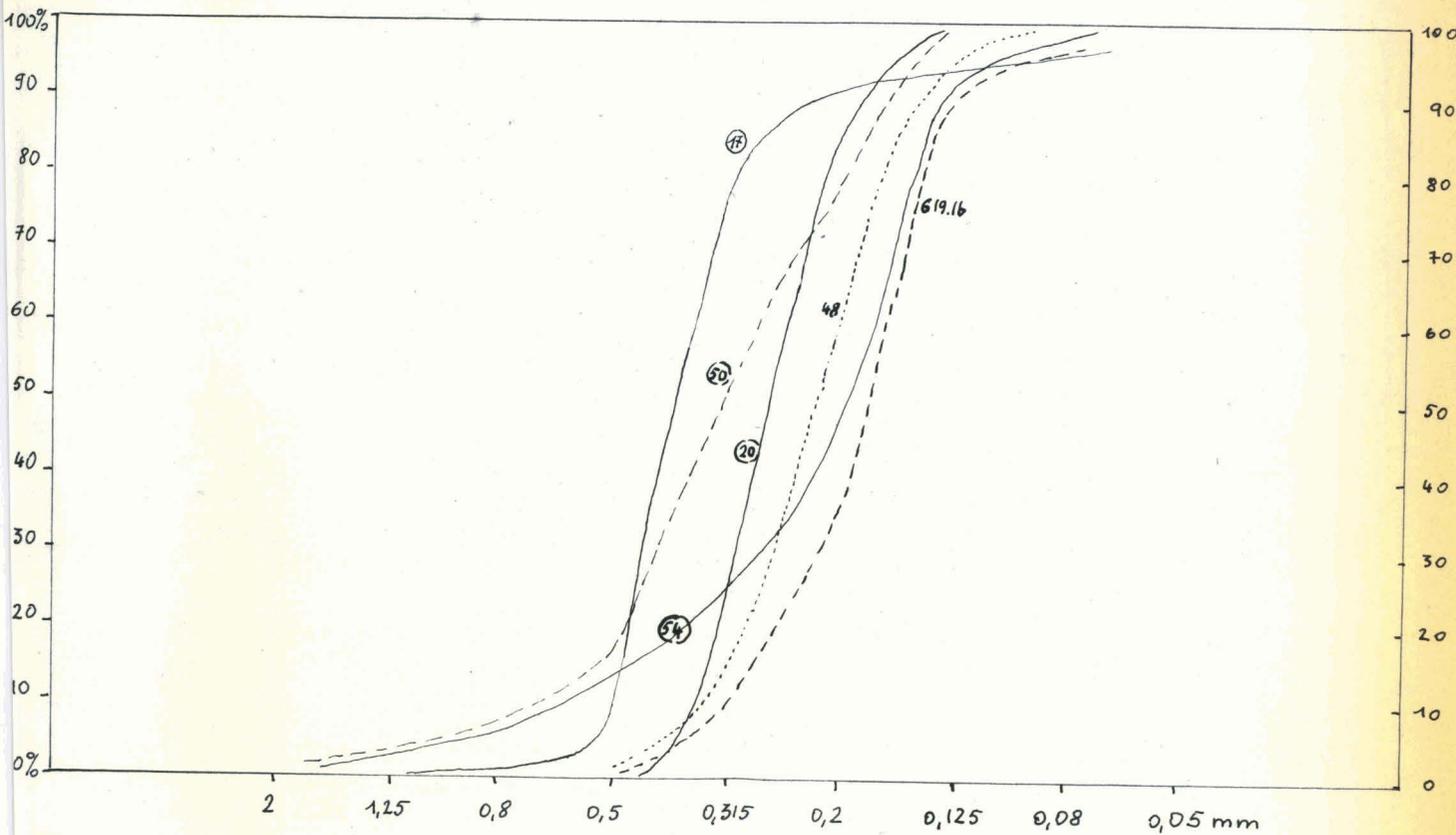
	pages
Pl. I Examens morphoscopiques	8
Pl. I bis Situation de la région étudiée	10
Pl. II Carrières : Le Moulin Plat-Cul	15
Pl. III Villenbray	16
Pl. IV Bois d'Avelon	17
Pl. V Champ Aquin	19
Pl. VI Amuchy	20
Pl. VII Savignies- Bois des Communes	21
Pl. VIII Savignies	22
Pl. IX Savignies	23
Pl. X Savignies	23
Pl. XI La Boissière	24
Pl. XII La Haute Rue	24
Pl. XIII Lhéraule	25
Pl. XIV Glatigny	26
Pl. XV Ons en Bray	28
Pl. XVI Saint Leu	28
Pl. XVII Le Pont qui Fenche	28
Pl. XXIII Fréquences absolues des indices de classement.	29
Pl. XXIV Fréquences absolues des médianes	29
Pl. XXV Tableau de résultats des sables du Fortlandien	30
Pl. XXVI " " " Wealdien inf.	31
Pl. XXVII " " " " inf.	31
Pl. XXVIII " " " " sup.	33
Pl. XXIX " " " Albien	34
Pl. XXX Tectonique - Elanc Nord	
Résolution du pli en faille	52

TABLE DES PLANCHES HORS-TEXTE

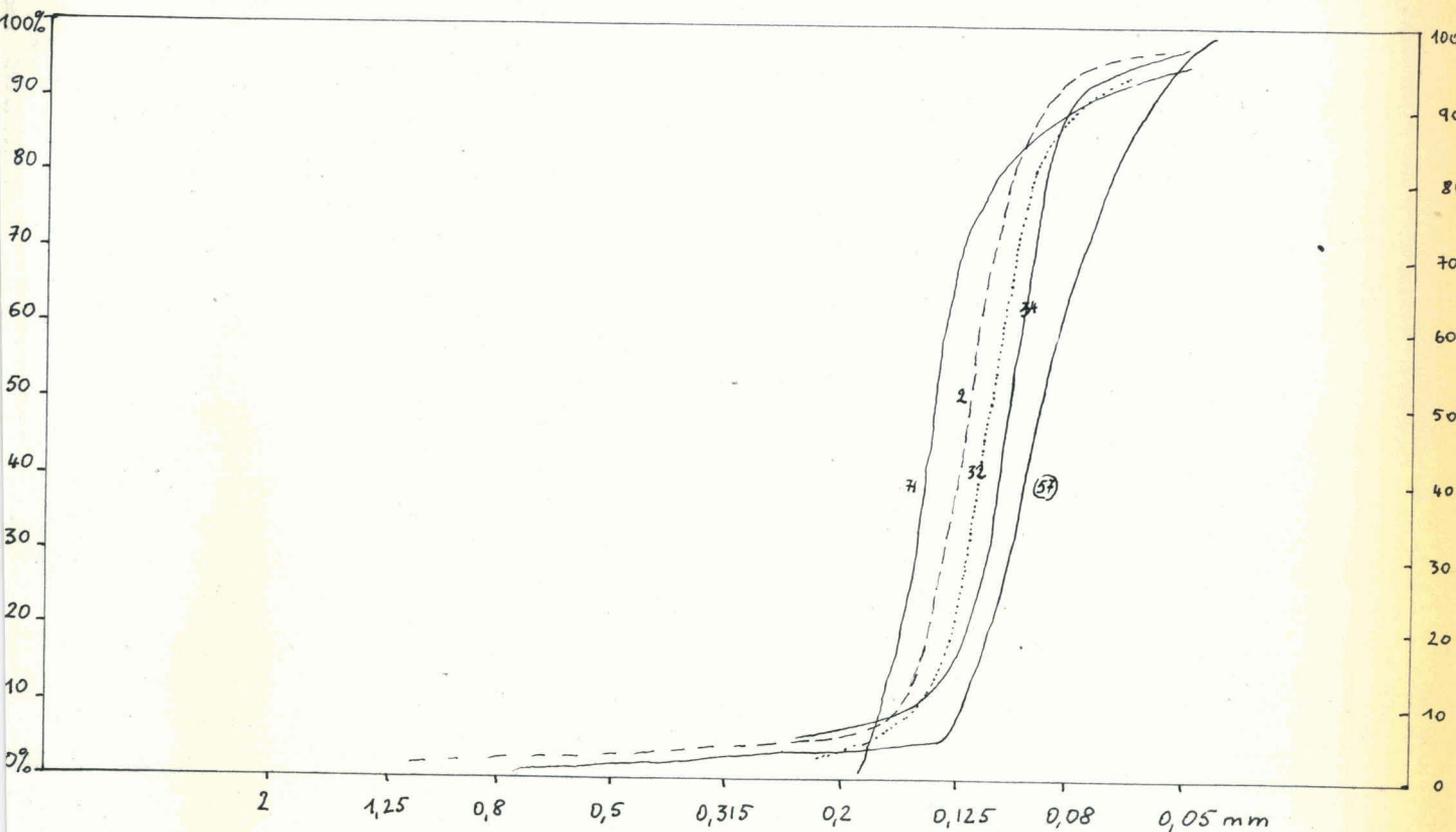
Courbes cumulatives

Pl. XVIII	Sables du Portlandien moyen		
Pl. XIX	"	"	supérieur
Pl. XX	"	Wealdien	inférieur
Pl. XXI	"	"	supérieur
Pl. XXII	"	Albien	inférieur

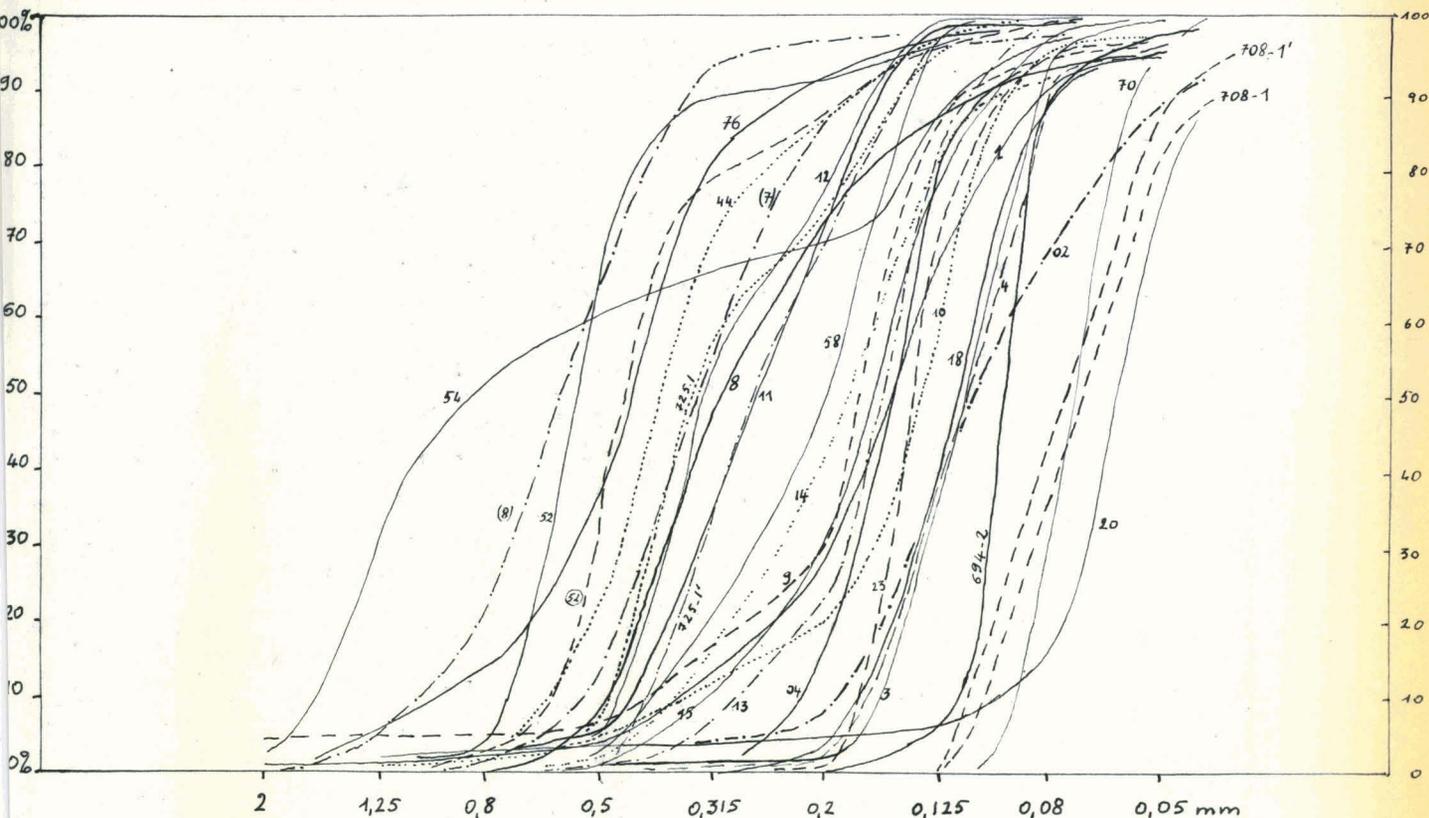




48	Bois du Parc	B 1.2	677.4
17	Laudencourt	Forges 7.8	580.2
20	-	-	-
50	Dampierre	-	513.1
54	Courcelles Rançon	-	540.2

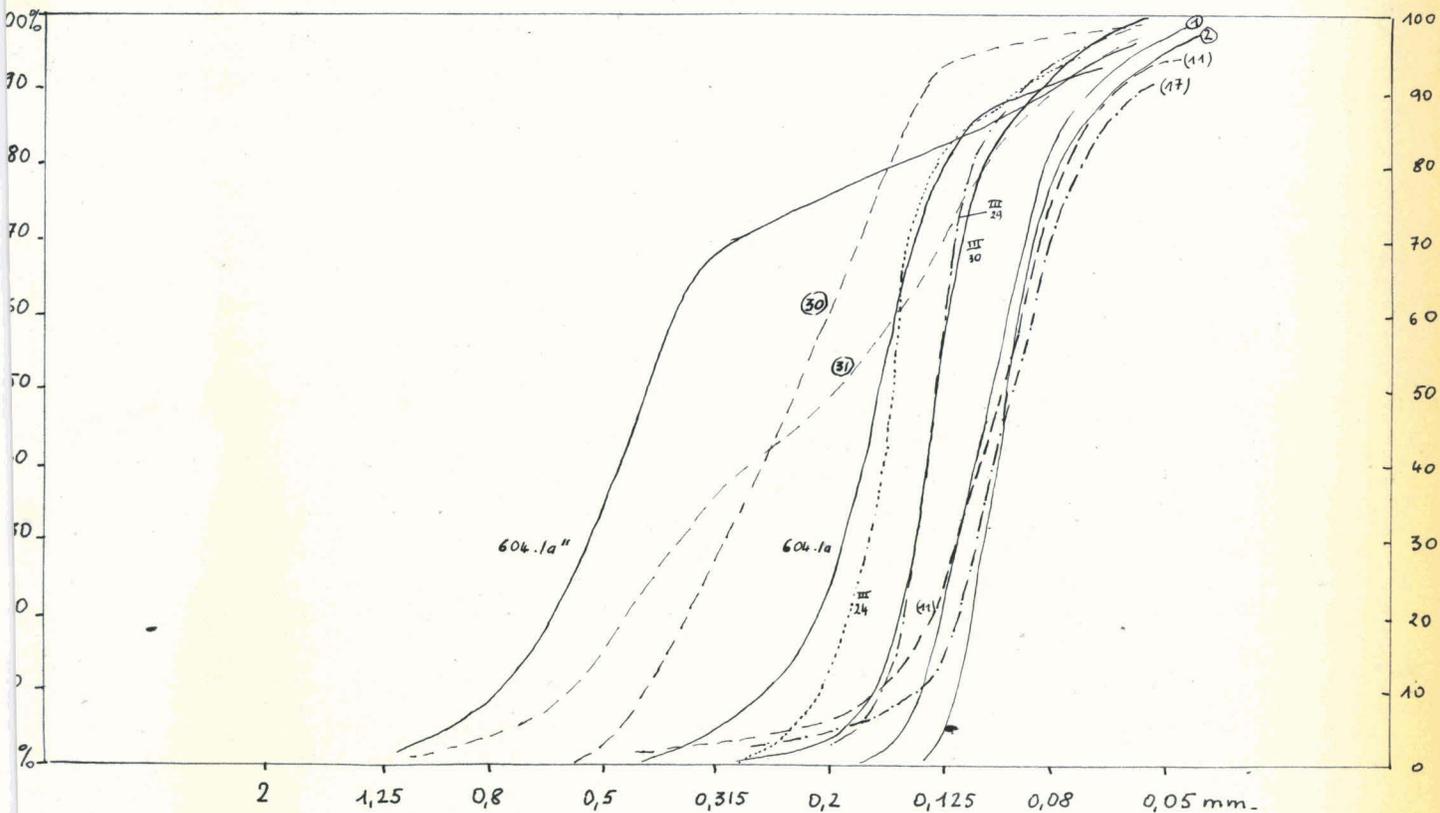


2	Glatigny	B 1-2	679-5a
34	Amuchy	-	646-2
32	Hanvoile	Cr 5-6	651-1
71	Bois d'Avelon	B 1-2	676-2a
57	Courcelles Rançon	Forges 7-8	540-2

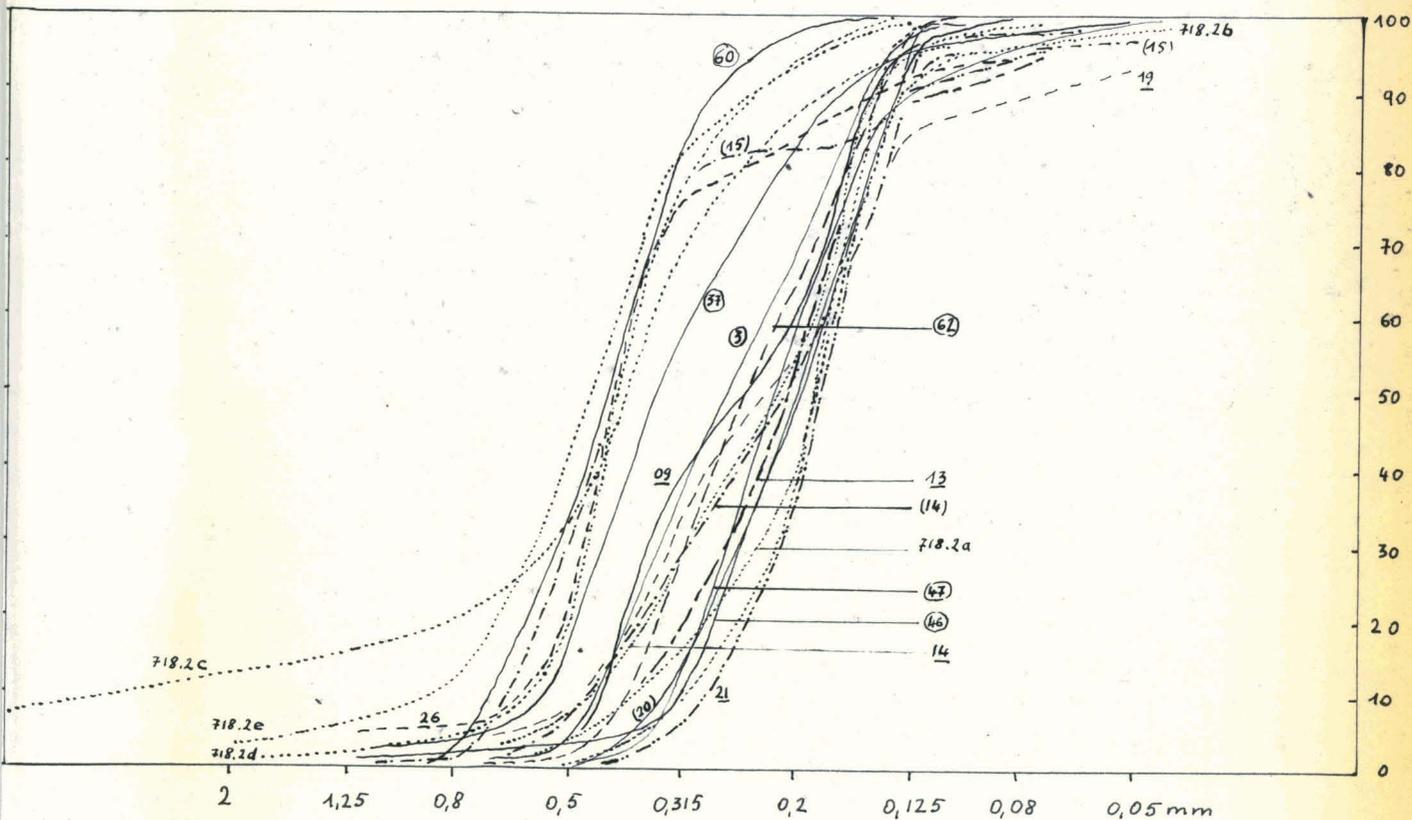


1	Glatigny	B 1.2	679-1	44	Avelon	B 1.2	665-4
3	"	-	679-5b	52	Les Plaines	"	675-1
4	"	-	c	54	Champ Aquin	"	695-2a
8	"	-	689-16b	58	Bois des Communes	"	715-1c
9	"	-	688-5	70	La Haute Rue	"	664-3b
10	"	-	689-6a	76	Bois d'Avelon	"	676-2f
11	"	-	b	(52)	Bois Héroult	Forges-8	550-1
12	"	-	c	(7)	Le Becquet	B 3-4	751 gr II
13	"	-	d	(8)	-	-	-
14	"	-	689-9	02	Ons en Bray	B 1-2	701 gr III
15	"	-	679-7a	04	-	-	701 -
18	"	-	689-7d		Armentières	-	694-2
20	"	-	689-10b		Lhéraule	-	708-1 et 1'
23	"	-	689-22		Savignies	-	725-1 et 1'

Courbes Cumulatives des Sables intermédiaires du Wealdien Supérieur C,, PL.XXI



①	Le Pont qui Penche	B 1-2	727.1
②	S ^t Paul	B 3-4	762
③⑩	Hanvoile	Cr 5-6	661.1a
③⑪	-	-	b
(11)	S ^t Paul	B 3-4	762
(17)	S ^t Léger	B 3-4	767.768
II 24	S ^t Leu	B 1-2	634
24	S ^t Leu	-	634
30	S ^t Leu	-	634



III	9	Ons en Bray		
	13	S ^t Aubin en Bray		
	14	"		
	19	Les Landrons		
	20	"		
	21	"		
II	(44)	S ^t Paul - Goincourt	B 1-2	
	(15)	-	-	
	(20)	Bois du Belloy	B - 7-8	
	③	S ^t Paul	B 3-4	762
	③⑦	La Briqueterie	Cr 5-6	633-2
	④⑥	Héricourt	Forges 7-8	579-1
	④⑦	"	-	-
	⑥⑩	Anglesqueville	Forges 1-2	367
	⑥②	Sommercy	Forges 1-2	385