



**CARTE
GÉOLOGIQUE
DE LA FRANCE
A 1/50 000**

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

MÉRU

XXII-12

2^e ÉDITION

MÉRU

La carte géologique à 1/50 000
MÉRU est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
à l'ouest : ROUEN (N° 31)
à l'est : BEAUVAIS (N° 32)

Vexin français

Gournay	Beauvais	Clermont
Gisors	MÉRU	Creil
Mantes- -la-Jolie	Pontoise	l'Isle-Adam

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cédex - France



NOTICE EXPLICATIVE

SOMMAIRE

INTRODUCTION	2
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	2
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	2
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	3
DESCRIPTION DES TERRAINS	4
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i>	4
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	5
Crétacé	5
Paléocène	9
Eocène	12
Oligocène	28
Formations superficielles et quaternaires	30
GÉOLOGIE STRUCTURALE	42
OCCUPATION DU SOL	44
<i>RELATIONS ENTRE SOLS ET SUBSTRATS GÉOLOGIQUES</i>	44
<i>ARCHÉOLOGIE</i>	47
<i>DONNÉES GÉOTECHNIQUES</i>	47
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	48
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	48
<i>SUBSTANCES MINÉRALES</i>	50
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	51
<i>DESCRIPTION DE SITES CLASSIQUES ET D'ITINÉRAIRES</i>	51
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	51
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES</i>	54
AUTEURS	54

INTRODUCTION

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

La deuxième édition de la feuille Méru a fait l'objet en 1975 et 1976 de levés nouveaux couvrant l'ensemble du territoire de la carte.

Ces levés, effectués avec une maille d'investigation très resserrée, ont permis d'obtenir une meilleure cartographie des formations superficielles et des terrains tertiaires (distinction des faciès dans le Thanétien et le Bartonien, des sous-étages du Lutétien) ; des failles non encore signalées ont été décelées et une discordance intra-marinésienne mise en évidence. Un gisement nouveau de calcaire montien a été découvert dans le Pays de Thelle. Une formation jusqu'alors inconnue (Argile de Tumbrel) a été mise en évidence dans le Marinésien.

La craie sénonienne, dont les étages n'avaient pas été différenciés sur la première édition, a fait l'objet d'un échantillonnage serré (183 échantillons) ; l'étude micropaléontologique de ces échantillons, effectuée par Christian Monciardini (B.R.G.M., Orléans), a permis de tracer des contours dans le Sénonien et le Turonien.

Enfin une campagne de sondages, mise en oeuvre par le B.R.G.M. en février et mars 1977, a permis de préciser le contenu lithostratigraphique du Bartonien (notamment autour des buttes de Marines) et de proposer un schéma interprétatif de l'histoire tectonique et sédimentaire de cette région au Marinésien.

Les déterminations paléontologiques nouvelles ont été effectuées par : M. Perreau, J.-M. Lulin et J.-F. Pastre (Mollusques), J.-J. Châteauneuf (pollens et microplancton), J. Riveline (Charophytes), C. Guernetet R. Damotte (Ostracodes), P. Génot (Algues), J.-C. Koeniguer (bois fossiles).

PRÉSENTATION DE LA CARTE

La carte Méru couvre des régions naturelles bien différentes au point de vue géologique et géographique :

— La moitié sud est occupée par le Vexin français. La série paléogène y est complète (environ 200 m d'épaisseur) et affleure largement dans de nombreuses carrières. C'est l'un des berceaux de la géologie du Bassin de Paris, grâce au grand nombre de localités fossilifères ; plusieurs formations et un sous-étage (*le Marinésien*) ont été définis dans le périmètre de cette carte.

Cette région est constituée par un plateau à soubassement de calcaire lutétien où domine la grande culture, surmonté par des buttes-témoins oligocènes généralement boisées (Serans, Marines, Neuville-Bosc) dont la plus élevée culmine à un peu plus de 215 m d'altitude. Ce plateau est limité au Nord par la cuesta du Vexin.

— La moitié nord est occupée par le Pays de Thelle ; c'est une plaine inclinée en pente douce vers le Sud, établie sur une surface d'érosion d'âge tertiaire, probablement polygénique, recoupant en biseau les différents étages du Sénonien. Le substratum est constitué par la craie qui affleure sur les flancs orientaux de nombreuses vallées dissymétriques orientées sensiblement N—S.

De nombreux gisements de sables thanétiens parsèment la surface de la craie et sont généralement boisés. Les formations superficielles sont très développées sur les plateaux (formations résiduelles à silex, limons à silex) et sur les flancs occidentaux des vallées (limons) ; elles permettent les grandes cultures.

— Enfin l'angle nord-est de la carte est occupé par une toute petite partie (2 km²) de la « boutonnière » du Pays de Bray, anticlinal portant à l'affleurement, sur cette carte, la partie terminale du Cénomanién.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

L'histoire de la région couverte par la carte nous est connue depuis le Crétacé supérieur.

Au Cénomanién, la mer largement transgressive depuis les régions nordiques inaugure une longue période de sédimentation crayeuse qui se prolongera jusqu'à la fin du Campanien ; pendant cette période, la sédimentation marine est continue, avec cependant quelques brèves interruptions de sédimentation marquées par des *hard grounds* (limite Turonien-Coniacien par exemple). L'anticlinal du Bray subit quelques légères sollicitations tectoniques se traduisant par des variations d'épaisseurs de certaines biozones ou de certains étages (Santonien).

A la fin du Campanien, la région émerge. Un soulèvement important de l'anticlinal du Bray se produit, suivi d'un aplanissement.

Au début du Tertiaire, la mer dano-montienne envahit probablement une partie importante du territoire de la carte, déposant des formations calcaires (Jaméricourt). Une hypothétique phase tectonique post-montienne pourrait rendre compte de la rareté des gisements montiens conservés entre la craie et le Thanétien ou l'Yprésien.

La mer thanétienne, venue du Nord, atteint la région au Thanétien supérieur. Les dépôts sont essentiellement détritiques (Sables de Bracheux) et remanient les produits du démantèlement de la craie (silex verdis). L'anticlinal du Bray ne semble pas marqué à cette époque. Il constitue au contraire une zone basse puisque la mer le recouvre entièrement et s'arrête sur sa bordure sud, laissant émergée la région du Vexin qui deviendra plus tard une zone subsidente. A la fin du Thanétien, le Pays de Bray se soulève et la mer se retire en abandonnant des cordons littoraux constitués de galets de silex roulés (cailloutis de Villeneuveles-Sablons). La régression est suivie d'un bref épisode continental détritique, limité au pourtour du Pays de Bray et constitué par le dépôt des produits d'érosion de cet anticlinal (sables ligniteux de Bourguillemont).

A l'Yprésien inférieur, l'ensemble du Bassin de Paris est noyé dans un système de lagunes où domine une sédimentation argileuse (Argile plastique), dont les matériaux proviennent essentiellement des produits d'altération de la craie sur les marges du bassin. Un rejeu possible de l'anticlinal du Bray pourrait se situer à la fin du Sparnacien (galets avellanaires). Après l'épisode laguno-marin des Fausses glaises, la mer cuisienne, à sédimentation sableuse, s'avance vers l'Est depuis la Manche ; longeant la bordure sud du Bray, et atteint très tôt les limites occidentales de la carte (Sables de Laon, équivalents de la formation de Varengeville, connus à Montjavoult et en d'autres points de la feuille Gisors). A partir du Niveau d'Aizy, l'ouverture des communications entre la Manche et l'Atlantique permet aux premières Nummulites d'atteindre la région ; la fin de l'Yprésien est marquée dans la région par un épisode marin localisé (Niveau d'Hérouval). A la fin du Cuisien, la région émerge ; une phase tectonique affecte les anticlinaux du Bray et de la Chapelle en-Vexin—Vigny au Sud-Ouest de la carte.

Au Lutétien, une transgression marine envahit la région et ouvre un nouvel épisode de sédimentation carbonatée. Les structures tectoniques nées ou rajeunies à la fin du Cuisien continuent à jouer pendant le Lutétien : absence de Lutétien inférieur aux abords de l'anticlinal de la Chapelle-en-Vexin—Vigny, faciès les plus « profonds » à l'aplomb des zones synclinales au Lutétien moyen. Au Lutétien supérieur, le bassin se confine mais la sédimentation carbonatée persiste, cette fois de type laguno-marin (Marnes et Caillasses) ; elle est entrecoupée par une dernière incursion marine comme à Montjavoult et peut-être sur le plateau de Chambors (biozone « biarritzienne »).

Après une émergence accompagnée d'un nouveau soulèvement du Bray,

l'Auverisien débute par une sédimentation marine à l'Est (Horizon de Mont-Saint-Martin) et laguno-lacustre à l'Ouest (Calcaire de Montagny-en-Vexin). La régression fini-auversienne s'accompagne d'une émerision et de l'installation de sols de type podzol, aujourd'hui grésifiés (Grès de Beauchamp), accompagnés de quelques petites étendues d'eau douce à sédimentation calcaire.

Au début du Marinésien s'établit une sédimentation lagunaire et laguno-lacustre (Sables d'Ezanville et de Morte-fontaine, Calcaires de Ducy et de Saint - Ouen). Puis la mer des Sables de Cresnes envahit le Vexin ; cette transgression est aussitôt suivie d'une importante phase tectonique provoquant le soulèvement de la région nord de la carte (Pays de Bray et Pays de Thelle) ; ce basculement, accompagné de failles synsédimentaires, provoque un recul de la mer vers le Sud (mise en place du cordon des Cailloutis de Lavilletterte) et l'érosion d'une grande quantité de matériaux dans la zone soulevée. La sédimentation marine continuera en discordance cartographique sur les formations antérieures ; le contenu palynologique de l'Argile de Tumbrel témoigne de l'existence à cette époque, à proximité du bassin de sédimentation, d'une zone émergée à faible relief correspondant sans doute à la zone nouvellement soulevée (Pays de Thelle). La fin du Marinésien est marquée par la mise en place de sols de végétation (Sables ligniteux de Neuville-Bosc, grès mamelonnés de la butte de Serans).

Au Ludien, la sédimentation laguno-continentale est de type chimique ; il se dépose dans le Vexin des marno-calcaires avec lentilles de gypse.

Le Stampien débute par des influences laguno-marines (Sannoisien, Marnes à Huîtres), suivies par la transgression marine des Sables de Fontainebleau. Puis la mer se retire, le sommet des sables se grésifie en milieu continental (végétation de Graminées). Un dépôt lacustre (Meulières de Montmorency) termine le cycle stampien.

Au Néogène, la région reste émergée et son histoire nous est mal connue ; elle est probablement soumise à l'altération et à l'érosion (dégagement probable des buttes-témoins à partir du Pliocène).

Au Quaternaire, des variations climatiques importantes interviennent. Les formations à silex se développent dans le Pays de Thelle tandis que les vallées se creusent. Pendant les périodes à climat périglaciaire se déposent les limons des plateaux, notamment sur les versants abrités des vallées dissymétriques.

La tectonique est active pendant tout le Quaternaire (R. Wyns, 1977) ; elle se manifeste par le soulèvement du Pays de Thelle (flanc sud de l'anticlinal du Bray), dont l'une des conséquences est la mise en place du glaciés des Cailloutis de Gisors, probablement au début du Pléistocène. Ce soulèvement se poursuit à l'Holocène et provoque une érosion régressive aux têtes de vallées (formation de ravins de surcreusement). L'activité tectonique actuelle est marquée par les anomalies de nivellement entre Paris et Gisors et entre Gisors et Amiens, et par la sismicité (séisme de Noailles, le 26 avril 1910, ressenti dans le Nord-Est de la feuille).

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

Aucun forage profond n'ayant été exécuté sur le territoire de la feuille Méru, les terrains non affleurants ne sont connus que dans le cadre des feuilles voisines où des forages pétroliers ont atteint le socle paléozoïque :

— feuille Pontoise : forages de Banthelu (socle atteint à 1 639 m de profondeur), Longuesse (arrêté dans le Bathonien à —1 250 m) ;

— feuille Gisors : forage de la Chapelle-en-Vexin (socle atteint à — 1 455 m) ;

- feuille Beauvais : forage de Aux Marais (socle atteint à — 1 191 m) ;
- feuille Creil : forage de Noailles, à Cauvigny (socle atteint à — 1 658,5 m).

On se reportera aux logs lithologiques placés en marge de ces cartes ainsi qu'aux notices correspondantes.

TERRAINS AFFLEURANTS

Crétacé

La craie sénonienne et turonienne affleure dans la moitié nord du domaine de la carte, essentiellement sur les versants abrupts, exposés à l'Ouest ou au Sud des vallées. Les craies du Cénomanien, du Turonien et de la base du Sénonien affleurent largement dans la boutonnière du Pays de Bray (coin nord-est de la carte) et sur les flancs de la cuesta du Bray.

La craie saine n'est généralement atteinte qu'à un ou plusieurs mètres de profondeur, car elle est altérée et fragmentée (cryoturbation, solifluxion) en surface.

Les subdivisions dans le Crétacé ont été établies d'après l'étude des Foraminifères (C. Monciardini) ; la figure 3 montre la répartition verticale des principales espèces-guides et délimite les biozones successives ; celles du Sénonien ont été notées de *a* à *j*. Les limites portées sur la carte ne correspondent généralement à aucun changement lithologique appréciable dans la craie, excepté pour la limite Turonien—Sénonien qui est soulignée par un niveau induré.

Les points de prélèvement de craie avec indication de la biozone reconnue sont indiqués sur la carte. En outre, un « écorché » du Crétacé placé en fin de notice permet de connaître l'extension de chaque étage sous les formations superficielles.

c1 -2. Cénomanien. Craie glauconieuse, craie grise au sommet. La craie du Cénomanien terminal affleure en limite nord-est de la carte. C'est une craie grisâtre, sans glauconie, contenant des débris d'Inocérames.

Sur la feuille voisine Beauvais, l'épaisseur du Cénomanien est estimée à 30 ou 40 mètres.

c3. Turonien. Craie marneuse grise ou blanche, parfois indurée. L'ensemble du Turonien est épais d'une centaine de mètres.

c3a. Turonien inférieur. Craie marneuse grisâtre. C'est une craie gris jaunâtre, mameuse à la base mais devenant plus ou moins indurée plus haut. Elle livre *Inoceramus labiatus*. Les résidus de lavage permettent de noter la présence de débris d'Inocérames abondants et d'Ophiuridés et Lamellibranches occasionnels. En outre, la base semble riche en Foraminifères planctoniques. L'épaisseur du Turonien inférieur est voisine d'une quinzaine de mètres.

c3b. Turonien moyen. Craie marneuse blanche à rares silex. Le Turonien moyen est représenté par une craie blanche, mameuse avec passées indurées, à rares silex. Les résidus de lavage livrent des débris d'Inocérames accompagnés de débris d'Ophiuridés, Echinides, Lamellibranches, et des Foraminifères planctoniques.

Présentant une épaisseur apparente de 25 à 30 mètres, le Turonien moyen constitue les pentes concaves, situées au pied de la cuesta du Pays de Bray.

c3c. Turonien supérieur. Craie marneuse grise indurée au sommet. C'est une craie blanche à grisâtre, mameuse, durcissant à l'air, à rares silex, parfois légèrement dolomitique. Le sommet de l'étage est induré. Une carrière exploitée

en 1974 montrait, à Parfondeval, le passage Turonien—Coniacien ; on pouvait observer, de bas en haut :

- 1 - sur 3 m : craie grisâtre, grenue, indurée, en bancs massifs, avec Pectinidés, Inocérames, Echinides, Brachiopodes ;
- 2 - 0,25 m : craie grisâtre encadrée de deux lits continus de silex tabulaires ;
- 3 - sur 2 m : craie blanche, grenue, assez tendre, finement diaclasée.

Les couches 2 et 3 appartiennent à la base de la biozone *a* (Coniacien inférieur) ; pour la couche 1, la microfaune ne permet pas de lever l'indétermination entre Turonien terminal ou Coniacien basal, comme c'est le cas général dans l'Ouest et le Nord-Ouest du bassin de Paris.

La limite Turonien —Sénonien peut être fixée au sommet du niveau 1, sous les lits de silex tabulaires. Le passage Turonien —Sénonien apparaît identique à celui observé près de Pressagny-le-Val, sur la feuille Gisors (notice de cette carte, p. 7), et semble correspondre à un *hard ground*.

Les résidus de lavage des échantillons de craie du Turonien supérieur ont livré essentiellement des débris d'Ophiuridés et d'Echinides, et plus rarement d'Inocérames et de Bryozoaires.

Le Turonien supérieur, épais d'une cinquantaine de mètres, constitue l'armature de la cuesta du Bray, déterminant une pente convexe. Il affleure également entre le Coudray-sur-Thelle et Parfondeval, dans la tranchée du chemin de fer et à la base du flanc oriental de la vallée ; sa présence n'avait pas été notée sur la 1^{ère} édition de la carte Méru.

M. Thomas (1891), décrivant la coupe de la tranchée du chemin de fer, cite une alternance de bancs durs et tendres de craie grise sans silex sur 14,40 m à la hauteur de l'entrée du tunnel, contenant dans le dernier banc (induré) *Micraster cortestudinarium*. Cette craie grise est surmontée de 4 à 5 m de craie blanche, tendre, à silex. L'ensemble est incliné vers le Sud de 3 %. L'auteur place l'ensemble de ces couches dans le Sénonien. Deux échantillons prélevés en 1974 près de l'entrée du tunnel, l'un au niveau de la voie ferrée, l'autre à environ 2 m au-dessus du parapet surmontant le tunnel, ont livré une microfaune indiquant le passage Turonien—Sénonien.

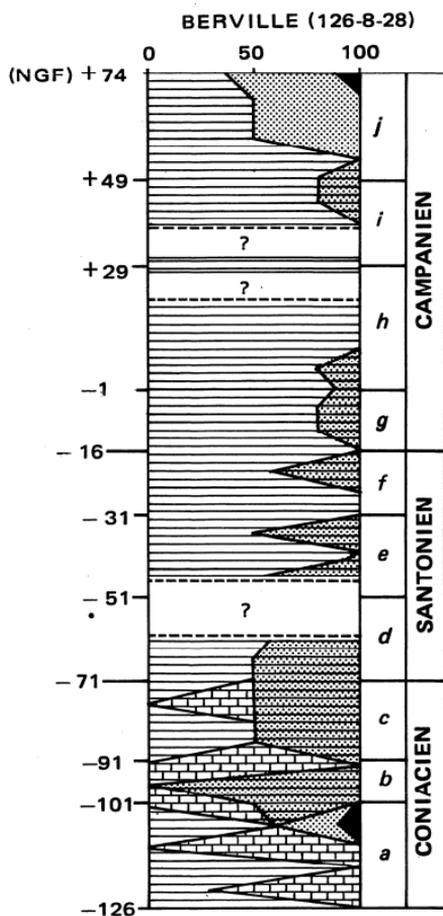
c4-6. Sénonien. Craie blanche, à silex, parfois indurée et dolomitique. La géochimie, la minéralogie et la stratigraphie du Sénonien de la feuille Méru nous sont connues grâce à un sondage stratigraphique d'étude de la craie exécuté en 1966 par le B.R.G.M. à Berville [$x = 581,25$; $y = 166,10$; $z = + 74$ (126/8/28)]. Ce sondage a été arrêté à 200 m de profondeur dans la partie basale du Coniacien.

L'étude des minéraux argileux a été publiée par C. Jacob et G. Neau (1968). Les logs stratigraphiques et minéralogiques (argiles) de ce sondage sont présentés sur la figure 1.

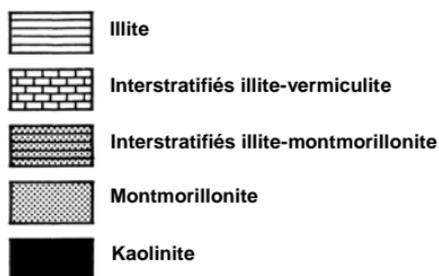
Le tableau 2 donne, en outre, une évaluation semi-quantitative de la répartition des débris de macrofaune dans les différentes biozones du Sénonien d'après les résidus de lavage des échantillons prélevés sur l'ensemble des affleurements étudiés.

c4. Coniacien, biozones de Foraminifères a,b,c. Craie blanche à silex. Le Coniacien est représenté par une craie blanche, parfois légèrement indurée et dolomitique, notamment en zone *b* et en base de zone *c*, avec silex peu abondants, petits et globuleux ou en lits tabulaires de 1 à 10 cm d'épaisseur. La base du Coniacien est marquée à Parfondeval par un double lit de silex tabulaire. Dans le sondage de Berville, les minéraux argileux sont essentiellement l'illite et des interstratifiés illite-vermiculite et illite-montmorillonite. La montmorillonite et la kaolinite n'ont été décelées que dans un seul échantillon au sommet de la zone *a*. Le quartz et le feldspath sont présents dans toute la zone *a*. L'analyse chimique révèle la présence de magnésium (sans doute liée à la dolomie), surtout

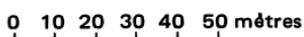
Fig.1-Log minéralogique des argiles du sondage de Berville (d'après C. Jacob et G. Neau, 1968)



LEGENDE



Echelle verticale



en zones *a* et *b* (2 à 5 % de MgO) et la présence de trace de phosphate (0,1 à 0,2% de P₂O₅).

La puissance du Coniacien est de 50 à 60 m au sondage de Berville. Dans le Nord de la feuille cette puissance ne semble pas diminuer de manière importante : elle est de l'ordre d'une cinquantaine de mètres au sondage de Théribus (126/3/2).

c5. Santonien, biozones de Foraminifères *d,e,f*. Craie blanche à silex. La craie santonienne est une craie blanche à silex pouvant être dolomitique et, dans ce cas, plus ou moins indurée.

La craie dolomitique a été rencontrée dans les trois biozones *d,e,f*, mais ce sont les zones *d* et *f* qui sont le plus fréquemment et le plus intensément dolomitisées et indurées.

Au Nord de Lardières, en bordure de la D 121, et dans le bois des Avenelles, deux carrières montrent la craie de la zone *d*, blanche, contenant des rognons jaunâtres très durs.

La craie *y* est dolomitique : à la loupe on observe les rhomboédres de dolomite noyés dans la craie. Les rognons par contre ne contiennent généralement plus de dolomite car ils résultent d'une recristallisation de la roche en calcite (*dédolomitisation*).

Par suite de la rareté de certains Foraminifères-guides, la limite Santonien — Campanien est très mal définie par la microfauve. L'absence de craie dolomitique en zone *g* alors qu'elle est fréquente en zone *f* permet souvent de lever le doute.

Dans le sondage de Berville, le minéral argileux présent dans le Santonien est l'illite, accompagnée d'interstratifié illite-montmorillonite en zones *d* et *f*. Le quartz et le feldspath sont présents essentiellement en zones *e* et *f*.

L'analyse chimique révèle dans les trois biozones des teneurs notables en magnésium : 2 à 5 % de MgO en moyenne, avec un pic à 10 % au sommet de la zone *f*. La teneur en P₂O₅ n'atteint pas 1 %.

La puissance du Santonien est de 55 m environ au sondage de Berville ; il est possible que cette épaisseur se réduise vers le Nord de la feuille : l'épaisseur de l'ensemble Coniacien—Santonien au forage de Pontavesne (126/3/88) peut être estimée à environ 85 m (le sondage débute à l'extrême base du Campanien et se termine au sommet du Turonien). Si l'on déduit 50 mètres représentant le Coniacien, il reste environ 35 m pour le Santonien.

c6. Campanien, biozones de Foraminifères *g,h,i,j*. Craie blanche à silex. La craie campanienne occupe toute la partie basse du Pays de Thelle et constitue le substratum des formations tertiaires sous le plateau du Vexin. C'est une craie blanche, très tendre en général (sauf quelquefois en zone *h* où elle peut être demi-dure), jamais dolomitique, avec rognons de silex noirs ou gris, globuleux ou tuberculés, disposés en lits plus ou moins espacés. Les silex de la zone *i* ont souvent un cortex très mince, blanc bleuté. En zone *j*, on observe souvent de très gros silex tabulaires, épais de 0,20 m à 0,40 m, gris ou noirs, à cortex épais de couleur blanche à rose.

Dans le sondage de Berville, les minéraux argileux du Campanien sont dominés par l'illite : en zone *g* et à la base de la zone *h*. Celle-ci est accompagnée d'interstratifiés illite-montmorillonite. Les interstratifiés I-M disparaissent ensuite pour réapparaître en sommet de la zone *i*. En zone *j*, l'illite est présente seule à la base, puis elle est accompagnée, en égales proportions, de montmorillonite. A l'extrême sommet du sondage, on note un peu de kaolinite, mais celle-ci peut provenir d'une contamination à partir des formations sus-jacentes (Sparnacien) ou témoigner d'une paléoaération d'âge paléocène à éocène inférieur. Quartz et feldspath sont présents occasionnellement, notamment en zone *g*.

La craie campanienne est très pauvre en magnésium : moins de 2 % de MgO. Les teneurs en P₂O₅ sont très faibles également : 0 à 0,1 %.

L'épaisseur du Campanien au sondage de Berville est de 90 mètres. Il est important de noter que la biozone *j y* est représentée sur 25 m, alors que très souvent à l'affleurement (feuille Méru et feuilles voisines), elle ne dépasse pas quelques mètres et qu'elle est même très fréquemment absente, les formations tertiaires reposant sur la biozone *i* ou *h* par suite d'une érosion post-crétacée.

c6M. Craie marmorisée du sommet du Campanien. Ce faciès a été observé à Chambors, à Jaméricourt (au contact du calcaire montien) et entre Berville et Amblainville, ainsi que dans de nombreux forages (Post-crétacé des Auteurs).

A Berville (ancienne marnière au Nord du village), on observe de haut en bas :

0,25 m : terre végétale avec argile grise,

1,15 m : blocs et fragments de craie marmorisée très dure enrobés dans un mélange de craie et d'argile grise. La surface des blocs de craie porte des traces importantes de dissolution (tubulures),

2,00 m : craie blanche, tendre, sans silex, ayant fourni une microfaune de zone *j*.

Entre Berville et Amblainville, les craies marmorisées sont présentes uniquement en dehors de la zone atteinte par la mer au Thanétien.

A Chambors, le faciès est identique. La craie marmorisée est recouverte d'un peu de sable thanétien, mais on se trouve là aussi exactement en limite d'extension de faciès marin du Thanétien.

A Jaméricourt, la craie marmorisée (attribuable aux biozones *h* ou *i*) est remaniée dans le conglomérat de base du calcaire montien. L'induration semble donc, dans ce cas, anté-montienne.

Partout où le contact Thanétien marin—craie a été observé, on n'observe pas de craie indurée.

Des craies marmorisées identiques ont été observées dans le cadre de la feuille voisine Gisors à Archemont et au Sud de Magny-en-Vexin.

Ce faciès doit être interprété comme provenant d'une recristallisation de la craie en milieu continental, pendant la période d'émersion comprise entre le Campanien et le Montien. En grande partie déblayées par la mer thanétienne, les craies marmorisées sont au contraire bien représentées au Sud de la limite d'extension de cette mer, sur le plateau du Vexin, où elles ont été très souvent confondues avec le Dano-Montien (*marnette* des foreurs).

Paléocène

e1b. Montien. Calcaire et conglomérat de Jaméricourt (0 à 2 m). Un gisement de calcaire montien a été découvert à Jaméricourt, au lieu-dit les Sablons. On observe dans les champs des blocs de calcaire grossier jaunâtre qui ont fourni à Y. Guillevin une microfaune montienne. C'est un calcaire bioclastique à ciment micritique, de porosité importante, avec recristallisations en calcite microspathique dans les vides. Ce calcaire contient de nombreux lithoclastes de craie indurée, à contours anguleux. Vers l'Est, le gisement est masqué par des limons, mais vers l'Ouest les blocs sont assez abondants. On trouve, au voisinage du contact avec la craie, des blocs de conglomérat à ciment calcaire, à éléments constitués de silex pratiquement non usés, le plus souvent cassés, parfois légèrement verdissés sur le pourtour, sur une épaisseur pouvant atteindre plusieurs millimètres, et de fragments anguleux de craie indurée.

Parmi les organismes visibles en lame mince, on peut noter des Bryozoaires assez abondants, des Foraminifères moins abondants (*Rotalidae* et *Anomaliniidae*), quelques Lamellibranches, des fragments de Polypiers et d'Echinodermes, et des Algues (*Lithothamnium*).

L'intérêt de ce gisement est sa position géographique, sur le flanc sud de l'anticlinal du Bray (altitude actuelle du gisement :+ 117à+ 120 m), qui semble montrer que la mer montienne a recouvert une partie au moins de cette zone anticlinale.

La puissance de ce calcaire ne doit pas dépasser 1 à 2 mètres.

e2. Thanétien. Sables de Bracheux, sables ligniteux (0 à 15 m). Le Thanétien est représenté sur le territoire de la feuille par deux formations :

- les sables de Bracheux (marins), qui forment l'essentiel des affleurements,
- des sables ligniteux (continentaux), surmontant les précédents, connus seulement à l'état de grès résiduels à ciment ferrugineux.

• **Sables de Bracheux.** La mer a occupé au Thanétien supérieur toute la moitié nord de la carte, sa limite sud suivant approximativement l'actuelle cuesta du Vexin. Les faciès se répartissent géographiquement en deux zones séparées par un double cordon de galets allant de Haillancourt à Méru (cailloutis de Villeneuve-les-Sablons).

— *Au Sud de ce cordon de galets*, les sables de Bracheux débutent généralement par un cailloutis de base constitué de blocs, galets et graviers de silex dans une matrice sableuse. Ce cailloutis de base est caractérisé par un mélange de galets de silex présentant tous les stades d'usure, une partie de ces galets ayant une patine verte. La sablière de la ferme du Grand Rebetz (près de Chaumont-en-Vexin) permettait d'observer, en 1976, le contact craie—Thanétien : à la surface de la craie, on trouvait de très gros blocs de silex tabulaire (épaisseur 20 à 30 cm), encore enchâssés dans la craie, dont la face supérieure seule était usée ; au-dessus venaient de très gros galets et des blocs de silex à façonnement grossier (impacts de chocs de grandes dimensions), mélangés à des galets cassés aux arêtes émoussées et à des galets bien usés, ovoïdes ou « biscornus ». Tous ces galets étaient entassés sur 1 m environ à la base des sables. On peut interpréter ce contact comme un ancien platier en zone intertidale. Ce type de cailloutis est localement grésifié, notamment entre Berville et Amblainville (voir chapitre Notations ponctuelles).

Au-dessus du cailloutis de base, les sables sont généralement peu épais. Leur épaisseur croît vers le Nord, passant de quelques mètres à Amblainville à une quinzaine de mètres au niveau du cordon de galets. Dans le même temps, le cailloutis de base se réduit en allant vers le Nord. La région comprise entre le cordon de galets Haillancourt—Méru et la limite sud du Thanétien correspond à une ancienne zone littorale occupée pendant peu de temps par la mer au maximum de sa transgression ; elle semble s'être ensuite cantonnée au Nord du cordon des cailloutis de Villeneuve-les-Sablons.

— *Les cailloutis de Villeneuve-les-Sablons* forment une double bande de galets au sommet des Sables de Bracheux, depuis Haillancourt jusqu'à Méru. Ils représentent un ancien cordon littoral mis en place lors d'une phase de retrait de la mer. Ce cordon que l'on peut qualifier de « régressif » est caractérisé par la présence exclusive de galets de silex parfaitement usés, de taille avellanaire à céphalique (pouvant atteindre 30 cm), de forme généralement ovoïde ou « patatoïde ». Cette association de galets parvenus tous à un stade ultime d'usure est bien différente de celle du cailloutis de base, lié à la transgression, qui est en contact avec le *bedrock*, et dans lequel tous les degrés d'usure sont représentés.

Les cailloutis de Villeneuve-les-Sablons sont localement grésifiés en poudingue.

— *Au Nord du cordon de galets de Villeneuve-les-Sablons.* Les Sables de Bracheux sont généralement fins et dépourvus de galets, sauf dans leur partie supérieure (faciès de régression) où l'on rencontre, en outre, de fréquents filets argileux. Ces sables sont pratiquement toujours décalcifiés et azoïques, sauf dans

les bois de Bachivillers où L. Graves (1847, p. 194) signalait quelques Mollusques. Ce gisement, non revu depuis, a été retrouvé et l'étude paléontologique en a été entreprise (R. Wyns et *al.*, en préparation). La sablière (x = 573,90 ; y = 175,55) est ouverte au sommet des Sables de Bracheux, à plus de 10 m de leur base. On observe, de bas en haut :

- 1) sur 1,30 m : sable très fin jaune, calcaire, disposé en lits centimétriques, très fossilifère ;
- 2) 0,20 m : sable décalcifié avec concrétions siliceuses blanches ;
- 3) 0,015 à 0,03 m : croûte ferrugineuse ;
- 4) 0,15 m : accumulation de galets de silex arrondis ou ovoïdes, parfaitement usés, pouvant atteindre 20 cm ;
- 5) (0,50 m) : sable argileux altéré, blanc au sommet, ocre au milieu, et rouge à la base ;
- 6) 0,01 à 0,02 m : argile bariolée feuilletée avec feuillets sableux ;
- 7) 0,18 m : sable avec filets d'argile ;
- 8) 0,01 à 0,02 m : argile bariolée ;
- 9) 1,20 m : sable jaunâtre avec bandes de ferruginisation.

Le sable de la couche n° 1 contient 66 % de calcaire (sous forme de coquilles). La fraction insoluble est très fine (Md = 0,089 mm) et très bien classée (Hq = — 0,015a) ; la courbe est presque parfaitement symétrique (Asq = — 0,0008 a). La malacofaune est très abondante et bien conservée. Les espèces les mieux représentées sont *Turritella bellovacensis*, *Tellina pseudorostalis*, *Phacoides scalaris*. Un certain nombre d'espèces laguno-marines souvent très usées ont été récoltées, notamment *Batillaria goniophora*, *Potamides consobrinus*, *Potamides tuba*, *Neritina consobrina*, *Melanopsis sodalis*, *Tympanotonus funatus*.

Les Pélécytopodes sont systématiquement couchés dans les plans de stratification (sauf quelques exemplaires trouvés en position de vie : *Avicula*, *Tellina*, *Phacoides*, *Axinaea*) et écrasés par la compaction post-sédimentaire.

Les Gastéropodes sont concentrés au contraire en nids.

Les Algues sont représentées surtout par des Dasycladacées, *Carpenterella jonesi* et *Neomeris* sp. abondantes, accompagnées de *Terquemella bellovacensis* et *Jodotella* sp., et une Acétabulariacée : *Acicularia oecoenica*. On peut citer quelques spicules d'Eponges.

Le sable n'a pas fourni de nannoplancton thanétien, mais quelques formes remaniées du Crétacé et très abîmées.

L'ensemble du contenu indique un milieu marin chaud du Thanétien terminal. La malacofaune, de même que les aspects sédimentologiques du niveau 1 semblent caractériser une sédimentation en milieu infratidal, dans lequel sont venus s'échouer un certain nombre d'individus (généralement usés) de la zone intertidale supérieure et de zones lagunaires bordières (situées plus au Sud).

Le niveau 4 (accumulation de galets de silex bien usés) représente un faciès de régression (étalement de galets provenant du cordon littoral de Villeneuve-les-Sablons lors du retrait de la mer).

Les niveaux supérieurs (5 à 9) semblent caractériser une sédimentation laguno-marine voire lagunaire (niveaux argileux) précédant l'exondation de la région.

Les Sables de Bracheux sont discordants sur les formations antérieures : ils reposent indifféremment sur le Montien (près de Jaméricourt), sur le Campanien : zone *j* à Berville, zone *j* entre Méru et Villeneuve-les-Sablons, sur le Santonien (le Déluge), sur le Coniacien (la Neuville-d'Aumont).

Les gisements de sables azoïques du Nord-Est de la feuille (le Déluge, la Neuville-d'Aumont, etc.) ont été rapportés au Thanétien sans preuve paléontologique. Il n'est pas exclu qu'ils appartiennent à des formations plus récentes (Marinésien ?) discordantes sur les formations du Pays de Thelle.

• **Sables ligniteux continentaux.** Cette formation, équivalent probable des Sables ligniteux de Bourguillemont de la feuille Creil, n'est connue sur le territoire de la feuille Méru qu'à l'état de blocs de grès ferrugineux résiduels sur la craie ou sur les Sables de Bracheux (voir chapitre Notations ponctuelles). Ces grès contiennent des fragments de bois charbonneux, des éclats de silex et des grains de quartz détritiques de plusieurs millimètres de diamètre. Ils correspondent à un épisode continental postérieur aux sables de Bracheux.

Eocène

e3. Yprésien inférieur : faciès sparnacien (8 à 18 m). Le Sarnacien, qui est constant sous le plateau du Vexin, nous est connu essentiellement par les sondages et par quelques affleurements occasionnels au pied de la cuesta du Vexin.

En limite ouest de la feuille (Sud-Ouest de Blamécourt et Nord-Ouest de Chambors), on rencontre au-dessus de la craie environ 2 m ou plus d'argile sableuse grise (la fraction sableuse étant assez grossière), pouvant emballer à la base des silex de la craie. Localement, cette argile peut devenir marneuse (concrétions calcaires) ; elle correspond alors aux Marnes à rognons de la feuille Gisors (base du Sarnacien).

• **Argile plastique bariolée du Vexin.** Le sondage de Tourly (126/6/3) a rencontré, sous les Fausses glaises, de haut en bas :

- 1,35 m : argile plastique jaune et bleuâtre,
- 2,20 m : argile plastique jaune et rose,
- 7,50 m : argile plastique jaune et bleuâtre,
- 0,62 m : sable fin, blanc, rapporté au Thanétien.

L'Argile plastique est épaisse ici de 11m. Au forage de Lavilletertre, son épaisseur est de 10,85 m. A Arronville, le puits communal a traversé 11,87 m d'Argile plastique, représentée de haut en bas par :

- 1,60 m : argile plastique rougeâtre,
- 1,90 m : argile plastique rougeâtre,
- 8,37 m : argile plastique jaunâtre, verte et rose.

Sur la feuille voisine Gisors, l'Argile plastique est formée essentiellement de smectites. Elle correspond à un dépôt lagunocontinental à continental.

• **Fausses glaises.** La partie supérieure du Sarnacien comprend de bas en haut :

- des argiles à lignite noires (avec cristaux de gypse fréquents) pouvant passer à des argiles plastiques noires ;
- des argiles grises à *Cyrena cuneiformis* et des argiles plastiques souvent jaunes à *Ostrea sparnacensis*. Occasionnellement on trouve des argiles plastiques verdâtres et des niveaux peu épais de sable pouvant passer à un falun à Huîtres et Cyrènes. Ces niveaux affleurent fréquemment le long de la cuesta du Vexin où l'on peut les suivre grâce aux fossiles épars dans les champs.

L'ensemble des Fausses glaises serait épais de 3,45 m au sondage de Tourly, 1,84 m à Serans (126/5/9), 7 m environ au Boulleaume (126/6/5), 7,80 m à Lavilletertre (126/6/7), 4,48 m à Arronville (126/8/1).

Minéralogiquement, les Fausses glaises sont formées de smectites, de kaolinite, avec illite fréquente. Elles correspondent à un dépôt laguno-marin.

e4. Yprésien supérieur : faciès cuisien (15 à 35 m). Les sables du Cuisien affleurent le long de la cuesta du Vexin où ils sont souvent visibles dans des sablières. Par contre, ils n'affleurent pas dans la vallée de la Viosne dans les limites de la feuille Méru, contrairement à ce qu'indiquait la 1^{ère} édition. Cette confusion est due aux dolomitisations du Lutétien moyen qui prennent l'aspect d'un sable fin jaunâtre, mimétique des sables cuisiers.

- **Sables argileux verdâtres et sables pyriteux noirs du niveau de Varengeville** (= Sables de Laon de J.-J. Châteauneuf et C. Gruas-Cavagnetto, 1978). Dans les sondages, on rencontre souvent, au-dessus des argiles sparnaciennes, plusieurs mètres de sables fins gris ou noirs, pyriteux, ou verts, plus ou moins argileux, contenant des galets avellanaires noirs. Ces sables se rattachent aux sables de la base du Cuisien de la feuille Gisors, lesquels ont été rapportés au niveau de Varengeville au sondage des Hogues sur la feuille les Andelys (M. Slansky et *al.*, 1971). Ils sont l'équivalent des Sables de Laon définis par J.-J. Châteauneuf et C. Gruas-Cavagnetto (1978), et qui désignent des sables antérieurs au Cuisien stratotypique et postérieurs au Sparnacien. Sur l'échelle de Dinophycées de ces auteurs, ces sables occupent les zones W2 (à *Wetzeliella astra*), W3 (à *W.meckelfeldensis*), W4 (à *Dracodinium similis*), W5 (à *D. varielongitudis*), l'ensemble de ces zones étant l'équivalent exact de la *London Clay* (Bassin de Londres).

Sur le territoire de la feuille Gisors, ces sables contiennent des minéraux lourds d'origine nordique (grenat et épidote dans une proportion de 5 à 15 %) et, pour les argiles, de l'illite et des smectites.

Ce niveau représente les premiers dépôts de la mer cuisienne transgressive depuis la Manche, par le *détroit du Nord-Ouest* (région comprise entre le Pays de Bray et l'actuelle vallée de la Seine). Son extension sur la feuille Méru est mal connue en raison du petit nombre d'affleurements.

- **Sables d'Aizy**. Les Sables d'Aizy sont fins et peu argileux. Ils sont constants sous le plateau du Vexin. Ils n'ont pas été vus à l'affleurement dans le cadre de la feuille Méru. Sur la feuille Gisors, ils contiennent les premières *Nummulites planulatus* et une Huître caractéristique : *Ostrea rarilamella* ; dans la sablière de Mont-de-Magny près de Gisors, ils ont livré une microfaune riche en individus mais assez pauvre en espèces, avec surtout des *Cibicides*, *Anomalina*, *Asterigerina* et un individu de *Globorotalia subbotinae*. Parmi les minéraux lourds, l'association grenat-épidote, qui caractérisait la base du Cuisien, est inexistante ou très réduite, tandis que la fraction argileuse voit l'apparition de la kaolinite en association avec l'illite et un interstratifié illite-smectite.

- **Niveau de Pierrefonds**. Le Cuisien supérieur débute par un falun à stratifications obliques, généralement grésifié, formé par l'accumulation de tests de *Nummulites planulatus* accompagnée d'*Alveolina oblonga*, de *Ditrupea* sp. et d'*Ostrea multicostata*.

Ce niveau, visible autrefois dans la sablière de Mont-de-Magny près de Gisors (voir C. Cavellier et R. Wyns, 1977, p. 71 -72), a été rencontré sur les flancs de la vallée du Réveillon (Chambors) et le long de la cuesta du Vexin, notamment à Liancourt-Saint-Pierre (L. Feugueur, 1958). Cet horizon est surmonté de sables marins à la base, présentant des tendances à l'émersion au sommet (fréquents niveaux argileux à *mud-cracks*), avec une macrofaune riche en individus mais pauvre en espèces : *Turritella solanderi* et parfois *Velates schmiedeli*, souvent associés à des niveaux calcaire-gréseux.

La partie supérieure du Niveau de Pierrefonds est bien visible dans la sablière du Grand-Alleré (x = 576,90 ; y = 167,85), qui montre sur près de 4 m un sable calcaire pétri de *Turritella solanderi*, accompagnée de rares autres Mollusques : *Phacoides subcircularis*, *Calyptrea aperta*, *Solarium canaliculatum*, *Pleurotoma*

sp., avec alignements de concrétions marno-gréseuses et un lit (épais de 5 à 10 cm) d'argile brune contenant des lentilles de calcaire marneux. La microfaune, étudiée par Y. Le Calvez (1970), est riche en *Polymorphinidae*, *Nonion*, *Elphidium*, *Cibicides*, avec des *Miliolidae* et des *Rotaliadea* en petit nombre. Les *Lagenidae* se signalent par l'abondance de *Fissurina orbignyana* var. *bicarinata*. Les sables du niveau de Pierrefonds voient la réapparition des minéraux nordiques (grenat-épidote) dans une proportion voisine de 5 %.

• **Niveau d'Hérouval.** Le Niveau d'Hérouval au sens de L. Feugueur (1963) marque, par rapport au sommet du Niveau de Pierrefonds, un retour à des conditions plus marines, accompagné d'une diversification très importante de la macrofaune. Y. Le Calvez (1970) a montré par l'étude des Foraminifères que le Niveau d'Hérouval était indissociable au point de vue stratigraphique du Niveau de Pierrefonds et qu'il ne représentait qu'un faciès latéral, plus marin, de ce dernier.

Sur la feuille Méru, la localité la plus intéressante pour l'étude du Niveau d'Hérouval est la sablière de Liancourt-Saint-Pierre, malheureusement en mauvais état aujourd'hui : sous la glauconie de base du Lutétien, on trouve des sables fins quartzeux, micacés, visibles sur 5 m, contenant une riche faune de Mollusques ainsi que des Bryozoaires, des Algues, des Echinodermes. L. Feugueur (1958, 1963) en a décrit la macrofaune dont la liste est résumée ici (le nombre d'espèces citées pour chaque genre est indiqué entre parenthèses). *Neomeris (Vaginopora)* (1), *Uteria*(1), *Nummulites planulatus*, *Sphenotrochus* (1), *Eoscutum* (1), *Ditrupa* (1), *Serpula* (1), *Lunulites* (1), Bryozoaires, *Teredo* (1), *Corbulomya* (1), *Corbula* (3), *Tellina* (1), *Meretrix* (3), *Chama* (1), *Diplodonta* (2), *Miltha* (1), *Phacoides* (3), *Divaricella* (1), *Crassatella* (1), *Venericardia* (2), *Pteromeris* (1), *Microstagon* (1), *Nucula* (1), *Arca* (2), *Fossularca* (2), *Septifer* (1), *Avicula* (2), *Ostrea* (1), *Dentalium* (2), *Fissurella*(1), *Tinostoma* (1), *Norrisia* (1), *Collonia* (3), *Velates* (2), *Syrnola*(2), *Adeorbis* (4), *Calyptraea* (1), *Rissoina* (1), *Solarium* (2), *Hornalaxis* (1), *Vermetus* (1), *Bayania* (1), *Turritella* (2), *Rhinoclavis* (1), *Diastoma* (1), *Sandbergeria* (1), *Bittium* (1), *Triforis* (2), *Atilia* (1), *Suessonia* (1), *Siphonalia* (1), *Conomitra* (1), *Uxia* (1), *Admete* (1), *Surcula* (1), *Pleurotoma* (2), *Drillia* (1), *Raphitoma* (2), *Terebra* (1), *Acteon* (1), *Bullinella* (2), *Roxiana* (1), *Ringicula* (1).

Le Niveau d'Hérouval est également visible dans deux sablières à l'Ouest de Tourly, au-delà du cimetière : c'est un sable argileux fossilifère avec des lits de sable blanc très fin ; L. Feugueur (1958, 1963) en a décrit la faune.

• **Épaisseurs du Cuisien.** Les sables cuisien sont épais en moyenne de 25 à 30 mètres. Ils se réduisent à 10 à 15 m dans l'angle sud-ouest de la feuille (Blamécourt—Arthieul), à l'approche de l'anticlinal de la Chapelle-en-Vexin — Vigny.

• **Faciès dolomitiques du Cuisien et du Lutétien.** Dans les vallées du Sausseron, du ru de Frouville et de la Viosne, des dolomitisations envahissent le Cuisien et le Lutétien, rendant la limite entre ces deux étages très difficile à discerner à l'affleurement et encore plus en sondage. C'est ainsi que dans la vallée

de la Viosne le Lutétien moyen dolomitique avait été confondu sur la 1^{ère} édition avec le Cuisien.

— *Les sables cuisien*, après dolomitisation, ont perdu toutes leurs coquilles par dissolution et se présentent comme un sable très fin fauve constitué d'un mélange de grain de quartz et de cristaux de dolomite. Localement, la dolomite a recristallisé en calcite (*dédolomitisation*) et il apparaît des lits irréguliers de concrétions calcaires en rognons rappelant certains faciès du Lutétien moyen. La

présence en abondance de petits grains de quartz dans ces concrétions permet en général de lever l'ambiguïté, le quartz étant rare dans le Lutétien moyen.

— *Le calcaire lutétien*, après dolomitisation, est remplacé par un sable fin brun-beige à fauve constitué de cristaux de dolomite. Toute trace de coquilles a disparu. La base du Lutétien se distingue alors uniquement, sur le terrain, du Cuisien, par la présence de gros grains de quartz et de glauconie (*glauconie de base* du Lutétien). Les dolomitisations du Lutétien peuvent être limitées à un ou plusieurs bancs de calcaire (cas observé entre Rhus et Vallangoujard), ou bien envahir la masse du calcaire de manière irrégulière ; on trouvera dans ce cas des poches de sable dolomitique voisinant avec des blocs de calcaire non dolomitisé. Dans certains cas, les parties dolomitisées peuvent conserver l'empreinte en creux de fossiles ; c'est le cas au Sud-Ouest de Menouville (talus de la N327) où l'on peut reconnaître des empreintes de Mollusques et d'*Orbitolites complanatus*. Les dolomitisations affectent généralement l'ensemble du Lutétien inférieur et peuvent monter jusqu'au sommet du Lutétien moyen.

e5a. Lutétien inférieur (0 à 15 m). Le Lutétien inférieur est bien exposé tout au long de la cuesta du Vexin, où l'on rencontre les meilleurs affleurements, ainsi que dans les vallées du Sausseron et du ru de Frouville où il est en général dolomitisé. Il affleure en outre de manière très limitée dans le fond de la vallée de la Viosne, entre le Bouleau et le Petit-Bachaumont. En revanche, il semble faire défaut dans l'angle sud-ouest de la feuille (vallée de l'Aubette), à proximité de l'anticlinal de la Chapelle-en-Vexin—Vigny. Des données granulométriques et minéralogiques figurent sur le tableau 4.

Le Lutétien inférieur se présente sous deux faciès principaux correspondant aux zones I et II de R. Abrard (1925).

• **Sable quartzeux grossier à *Nummulites laevigatus* (zone I)**. Ce faciès de base du Lutétien inférieur est inégalement développé d'une localité à l'autre. Dans le cadre de la feuille Gisors (G. Kuntz et R. Wynn, 1976), la répartition cartographique de ces sables, leurs caractéristiques sédimentologiques et les variations d'épaisseur du Cuisien ont permis de les interpréter comme des remplissages d'anciens chenaux sous-marins encaissés de 5 à 10 m dans les sables cuisien sous-jacents.

Sur la feuille Méru, la mauvaise répartition des affleurements ne permet pas de suivre de tels chenaux, mais leur présence n'est pas exclue.

Les sables de la zone I sont essentiellement quartzeux, mais leur teneur en calcaire peut atteindre 30 à 40 % (A. Blondeau, 1965) ; toujours riches en glauconie, ils contiennent fréquemment des esquilles et petits graviers de silex, ainsi que des feldspaths, ces derniers pouvant représenter jusqu'à 3 % de la fraction insoluble. Les courbes granulométriques sont fréquemment plurimodales, traduisant un mélange de lots sableux d'origines différentes. La réalité de ce mélange est attestée par l'abondance de fossiles remaniés des formations sous-jacentes, en particulier du Cuisien : au Vivray, ce niveau contient 125 fois plus de *Nummulites planulatus* remaniées du Cuisien que de *N. laevigatus*.

— *Faune*. Les sables de la zone I contiennent la faune caractéristique des faciès transgressifs du Lutétien : *Eupsammia trochiformis*, *Turbinolia sulcata*, *Sphenotrochus crispus*, *Meretrix nitida*, *Cardita planicosta*, *C. decussata*, *Turritella imbricata*, *T. terebellata*, dents de Squales, palais de *Myliobatis*, etc. En outre, ils livrent *Nummulites laevigatus*, caractéristique du Lutétien inférieur, bien que ce Foraminifère soit peu abondant dans ces niveaux, voire même absent à l'extrême base.

Mélangées à cette faune lutétienne, il faut noter l'abondance d'espèces remaniées de formations antérieures, notamment cuisien : *Nummulites*

planulatus, *Alveolina oblonga*, moules internes grésifiés de *Velates schmiedeli*, etc.

— *Microfaune* (Y. Le Calvez, 1970). Elle est caractérisée par la taille réduite et le nombre élevé des individus, répartis en un nombre assez faible d'espèces, appartenant en majorité aux *Polymorphinidae* et *Cibicides*, avec *Hanzawaia producta* et *Elphidium laeve* abondants. Les autres Foraminifères (*Textulariidae*, *Buliminidae*, *Nodosariinae*, *Nonion*, *Cancris*, *Pararotalia*, *Asterigerina*, *Lamarckina*) ont toujours une importance moindre. Les *Miliolidae* sont absents.

— *Épaisseurs*. Elles sont très variables : 0 à 5 mètres.

• **Calcaire et sable calcaire à *Nummulites laevigatus* (zone II)**. Les sables de la zone I passent progressivement, vers le haut et latéralement, à des sables calcaires pauvres en quartz et en glauconie, souvent très coquilliers, contenant en abondance *N. laevigatus*. Ces sables calcaires sont localement consolidés en rognons ou en bancs calcaires, notamment dans leur partie supérieure.

A Chaumont-en-Vexin, ces niveaux sont bien visibles et très fossilifères. Dans la carrière classique (à l'Est de la D 153), la zone II débute par un banc de calcaire fossilifère riche en *N. laevigatus*, et épais de 0,50 m environ. Plus haut on passe à des sables calcaires avec parties indurées, visibles sur plusieurs mètres dans la carrière et dans les talus de la route. Ces derniers niveaux, classiquement attribués à la zone III (Lutétien moyen), contiennent encore *N. laevigatus*, qui persiste encore non loin des premiers bancs à *Orbitolites camplanatus*. De ce fait, à Chaumont-en-Vexin, la limite Lutétien inférieur—Lutétien moyen est mal tranchée.

Le banc calcaire à *Nummulites laevigatus* de la base de la zone II peut être localement pétri de cette Nummulite et prend le faciès *Pierre à liards* ; tel est le cas en certains points de la cuesta entre Chaumont-en-Vexin et Gisors, notamment au-dessus de Gomerfontaine.

— *Faune*. A Chaumont-en-Vexin où elle est la plus fossilifère, la zone II a fourni (L. Feugueur, 1958) : *Sunetta semisulcata*, *Cardium porulosum*, *Chama calcarata*, *Corbis famellosa*, *Cardita planicosta*, *Turritella terebellata*, *T. carinifera*, *Cassidaria nodosa*, *Clavilithes noae*, *Athleta cithara*.

— *Microfaune* (Y. le Calvez, 1970). Elle est sensiblement identique à celle de la zone I ; on peut noter cependant une diminution de la fréquence des *Nonionidae* et une augmentation de celle des *Elphidium laeve*. A Chaumont-en-Vexin, on trouve, outre les espèces déjà présentes en zone I, *Pararotalia inermis* et *P. spinigera*. A Chambors, la zone II a fourni quelques *Polymorphinidae* (*Globulina gibba*, *G. grvida*, *Guttulina communis*, *G. lactea*), ainsi que *Elphidium laeve*, *Pararotalia spinigera*, *Hanzawaia producta*, *Cibicides lobatulus*. Au Vivray, A. Blondeau (1965) cite dans la zone II *Nummulites variolaris*.

— *Épaisseurs*. En dehors de l'angle sud-ouest de la carte où le Lutétien inférieur semble faire défaut, l'épaisseur de la zone II oscille approximativement entre 2 et 7 mètres.

e5b. Lutétien moyen. Calcaire et sable calcaire (15 à 20 m). Le Lutétien moyen débute généralement par quelques mètres de sable calcaire ou de calcaire tendre à grain fin, à Miliolles, contenant souvent des tubes de *Ditrupea strangulata*. Ce niveau (zone III d'Abrard) n'est pas toujours bien différencié du Lutétien inférieur calcaire (voir ci-dessus). Dans la vallée du Sausseron, la zone III est entièrement dolomitique.

Dans la vallée de l'Aubette, entre Nucourt et Arthieul, on observe sous le Banc à Verrains des sables calcaires fins, glauconieux, riches en Miliolles, avec niveaux de calcaire dur, et contenant des Foraminifères verdis remaniés du Cuisien : *Nummulites planulatus*, *Alveolina oblonga* ; l'absence de *Nummulites laevigatus*

et l'abondance des Miliolites permet d'attribuer ces niveaux à la base du Lutétien moyen (zone MI) ; le Lutétien inférieur semble faire défaut dans ce secteur qui est voisin de Hanticlinal de Vigny—la-Chapelle-en-Vexin (on observe la même chose sur la carte voisine Gisors).

Au-dessus des calcaires et sables calcaires à *Ditrupea strangulata* on rencontre un banc coquillier caractéristique, le Banc à Verrains, épais en moyenne de 0,50 m (base de la zone IVa d'Abrard), pétri de Mollusques dont *Campanile giganteum* et contenant, en outre, *Orbitolites complanatus*. Ce niveau est généralement un calcaire dur, les fossiles ne subsistant qu'à l'état d'empreintes. Le long de la cuesta du Vexin, les coquilles sont par contre bien conservées dans un calcaire tendre ou dans un, sable calcaire, et contribuent à la richesse paléontologique des gisements classiques (Chaumont-en-Vexin, par exemple).

Au Banc à Verrains fait suite la masse principale, épaisse de 12 à 18 m, du Lutétien moyen : c'est un calcaire à grain plus ou moins grossier, constitué par une accumulation de Foraminifères où les Miliolidés dominent ; il est caractérisé par la présence d'*Orbitolites complanatus*, *Fabularia discolithes* et *Alveolina boscii*. Ce niveau calcaire a été largement exploité pour pierre de construction dans tout le Vexin et l'est encore actuellement à Nucourt. Ce faciès, correspondant au maximum de profondeur de la mer lutétienne, domine sous le plateau du Vexin à l'emplacement du synclinal de la Viosne. Aux abords de la cuesta du Vexin, le calcaire admet cependant des passées plus ou moins

importantes de sable calcaire riche en Mollusques (Liancourt-Saint-Pierre, Chaumont-en-Vexin) dénotant des conditions plus littorales.

— *Sédimentologie* (voir tableau 4). Le Lutétien moyen se distingue du Lutétien inférieur par une importante réduction de la fraction quartzreuse détritique, qui ne constitue plus que 1 à 5 % au maximum du sédiment.

— *Paléontologie*. Les sables calcaires à *Ditrupea strangulata* (zone III) et le Banc à Verrains qui les surmonte livrent :

- Echinides : *Echinolampas calvimontanum*, *Echinanthus issyavensis* ;
- Pélécy-podes : *Axinaea pulvinata*, *Cardita imbricata*, *Chama lamellosa* ;
- Gastéropodes : *Campanile giganteum*, *Turritella imbricata*, *T. terebellata*, *Diastoma costellatum*, *Ampullina sigaretina*, *Rimella fissurella*, *Voluta spinosa*, *V. muricina*, *Murex tricarinatus*, *Bezançonina spirata*, *Clavilithes noae* ;
- Céphalopodes : *Belpsepia brevispina*, *Beloptera belemnoides*, *Nautilus lamarcki* ;
- Annélides : *Ditrupea strangulata* ;
- Foraminifères : abondants, ils sont représentés principalement par les Miliolidae, les Buliminidae, les Rotaliformes. Les Nodosariinae et les Peneroplinae restent rares, tandis que les Valulinidae sont absents. On peut noter, en outre, la présence de *Nummulites variolarius* et, à Chaumont-en-Vexin, de petits individus d'*Orbitolites complanatus*.

Les calcaires et sables calcaires à Miliolites, *Orbitolites complanatus* et *Fabularia discolithes* livrent :

- Pélécy-podes : *Marcia texta*, *Cardium obliquum*, *Lithocardium aviculare*, *Chama calcarata*, *Lucina gigantea*, *Corbis lamellosa*, *C. subpectunculus*, *Phacoides giganteus*, *P. concentricus*, *Venericardia angusticostata*, *Limopsis granulata*, *Arca angusta*, *A. quadrilatera* ;
- Gastéropodes : *Turritella terebellata*, *Collonia striata*, *C. marginata*, *Phasianella turbinoides*, *Natica cepacea*, *Ampullina parisiensis*, *A. sphaerica*, *Homalaxis marginata*, *Mesalia multisulcata*, *Rhinoclavis striatus*, *Terebellum convolutum* ;
- Foraminifères : très abondants, ils sont représentés essentiellement par les Miliolidae (dont *Fabularia discolithes*), localement très abondants, les Rotaliformes, ainsi qu'*Orbitolites complanatus* accompagné souvent d'*Alveolina*

boscii. Les *Buliminidae* et *Elphidium laeve* sont assez fréquents mais toutes les autres espèces restent rares. Les formes arénacées sont absentes. Les Foraminifères planctoniques sont représentés par *Truncorotaloides rohri*, *Turborotalia spinuloinflata* et *Subbotina linaperta*. On peut noter, en outre, la présence de *Nummulites variolaris*.

e5c. Lutétien supérieur (5 à 15 m).

• **Banc vert.** Le Lutétien supérieur débute par des calcaires argileux en plaquettes et des marnes de couleur verte (Banc vert), épais de un à deux mètres. Ce niveau contient des Miliolites, des *Orbitolites complanatus* et des Mollusques plus ou moins saumâtres. Il livre au Sud du Bouleau des empreintes d'Algues (Fucoïdes).

A. Passy (1859) signale à ce niveau, en descendant des carrières du plateau de Chambors vers Gomerfontaine, une passée lenticulaire de 25 cm d'épaisseur, constituée de « marne argileuse feuilletée, mélangée de brun, de jaune ferrugineux, de grisâtre avec des filets noirs, pulvérulents, analogue aux lignites » ; cette couche contient « les fossiles du plateau de Chambors mais aussi des fossiles lacustres, notamment une limnée, un planorbe et *Paludina conica* ».

• **Calcaire à Cérithes.** Le Banc vert passe vers le haut à des calcaires à Miliolites pétris d'empreintes de *Cerithidae* (Calcaire à Cérithes), qui forment un niveau repère épais de un à quelques mètres.

La faune du Calcaire à Cérithes est dominée par :

- Gastéropodes : *Cerithium tiara*, *C. lamellosum*, *Batillaria echinoides*, *Potamides lapidum*, *P. angulosus*, *P. cristatus* ;
- Pélécytopodes : *Cardium obliquum*, *Phacoides gibbosulus*, *Ph. concentricus*, *Anomia tenuistriata* ;
- Foraminifères : *Miliolidae* et de grands *Orbitolites complanatus*.

Le Calcaire à Cérithes est à l'état sableux et fossilifère en bordure de la cuesta du Vexin, notamment au Nord-Ouest de Liancourt-Saint-Pierre (ancienne carrière en bordure sud de la route de Chaumont-en-Vexin), et sur le plateau entre Chambors et Gomerfontaine (anciennes carrières).

• **Marnes et caillasses.** Le Calcaire à Cérithes, qui correspond à un milieu de dépôt laguno-marin, est surmonté par la formation des Marnes et Caillasses, puissante d'une dizaine de mètres, qui présente une évolution vers une dessalure presque complète et termine le cycle lutétien. Elle est constituée de calcaires très durs, cristallins, alternant avec des marnes blanchâtres ; les calcaires peuvent être silicifiés ou dolomitiques.

Les Marnes et Caillasses sont classiquement divisées en deux parties depuis la découverte à Foulangues (carte Creil), d'une intercalation marine ayant livré une microfauve, caractérisée par *Discosinopsis kerfonei* et *Alveolina elongata* (biozone biarritzienne) (C. Cavelier et Y. Le Calvez, 1965).

Les Marnes et Caillasses inférieures, épaisses de 8 m au sondage de Montjavoult, à niveaux dolomitiques et attapulgite, sont laguno-marines à laguno-saumâtres, avec de fortes variations de salinité d'un banc à l'autre.

Les Marnes et Caillasses supérieures, épaisses de 7 m au sondage de Montjavoult, débutent par le niveau marin *biarritzien*. Ce niveau doit affleurer sur le plateau entre Chambors et Gomerfontaine, car plusieurs exemplaires de *Discosinopsis kerfonei* provenant de cette localité figurent dans la collection Allix, mais il n'a pas pu être retrouvé.

• **Calcaire à Potamides.** La série se poursuit par des calcaires blanchâtres à brunâtres laguno-marins (*Cerithidae*...) puis laguno-lacustres, avec *Potamides lapidum* parfois très abondant (Calcaire à *Potamides*), *Hydrobiidae*, *Dissostoma mumia*, oogones de Charophytes.

Ces niveaux sont à l'état sableux sur le plateau au Nord de Chambors (anciennes carrières) où l'on peut recueillir de beaux exemplaires de ces coquilles.

e6a. Bartonien inférieur : Auversien (0 à 15 m). La série auversienne, marine dès la base dans la moitié est de la carte (Horizon de Mont-Saint-Martin), débute dans la partie ouest par des faciès laguno-lacustres d'âge équivalent (calcaires de Montagny-en-Vexin).

e6a1. Série laguno-lacustre calcaire. Ces faciès sont développés de part et d'autre de la butte de Serans, depuis Nucourt au Sud jusqu'au Nord de Beaugrenier, et sont caractéristiques autour de Montagny-en-Vexin. On distingue autour de ce village, de bas en haut :

— *Le calcaire de Montagny-en-Vexin inférieur.* Décrit par P. Jodot et L. Feugueur (1953) au Nord de Montagny-en-Vexin (talus de la route de Gisors, 150 m avant le carrefour de la route du Bout du Bois), il comporte de bas en haut :

- 1 - Calcaire lacustre à *Lymnaea longiscata*, *L. pseudopyramidalis*, *L. arenularia*, *Planorbis haugi*, *Peringia conica* et Charophytes (0,15 m) ;
- 2 - Marne calcaire sableuse grise à fins débris coquilliers (0,20 m) ;
- 3 - Marne calcaire sableuse grise à fins débris coquilliers (*Lymnaea* sp.), emballant des blocs calcaires à *Potamides lapidum* cf. *perditus* et Charophytes (0,40 m).

— *L'horizon à Meretrix rustica* surmonte cet ensemble laguno-lacustre. C'est un falun épais de 0,30 à 0,50 m, qui livre : *Meretrix rustica*, *M. laevigata*, *Dentalium grande*, *Mesalia solida*, *Sycum bulbosus*, *Ringicula ringens*, *Venericardia davidsoni*, *Cardium obliquum*, *Trinacria media*, *Nummulites variolarius* et de nombreuses Miliolites.

Ce niveau marin, qui existe à la base de l'Auversien sur l'ensemble de la carte, appartient à la base transgressive des sables d'Auvers.

— *Le calcaire de Montagny-en-Vexin supérieur* surmonte l'horizon à *Meretrix rustica*. Au sondage de Montjavoult (carte Gisors), il est épais de 3,40 m et contient des Charophytes (*Raskyella pecki*). Sur le territoire de la feuille Méru, il est vraisemblablement réduit, voire inexistant à certains endroits.

e6a2. Série marine sableuse.

— *Horizon de Mont-Saint-Martin.* A l'Est d'une ligne Delincourt—Hadancourt-le-Haut-Clocher—Nucourt, l'Auversien se présente sous le faciès sableux. Il débute entre Chavençon et Monneville par l'horizon de Mont-Saint-Martin, connu notamment au « gisement de la cote 111 », au carrefour de la route de Monneville et du chemin de Chavençon à Lavilletterte ($x = 573,55$; $y = 165,75$). C'est un falun argilo-sableux épais de 0,30 m à 0,50 m, directement superposé au Lutétien, et qui fournit : *Corbula pixidicula*, *Chama turgidula*, *Crassatella deshayesiana*, *Venericardia sulcata*, *Dentalium grande*, *Ampullina ponderosa*, *Turritella sulcifera*, *T. granulosa*, *Rimella labrosa*, *Clavilithes parisiensis*, *Athleta scabricula*, *Voluta labrella*, *Lyria branderi*, *Surcula textiliosa*, *Neomeris arenularia*, *Acicularia*, *Terquemela* et, parmi les Foraminifères, des *Miliolidae* assez peu abondant (*Quinqueloculina* surtout), de rares *Polymorphinidae*, des *Buliminidae* plus abondants (*Bolivina*, *Bulimina*, *Buliminella*), des *Elphidiidae* (*Elphidium hiltermanni*, *E. laeve*), enfin des Rotaliformes (*Cibicides*, *Pararotalia*, *Rosalina*, *Planorbulina*).

Ce niveau est l'équivalent marin du calcaire inférieur de Montagny-en-Vexin.

— *Sables d'Auvers—Beauchamp.* L'horizon de Mont-Saint-Martin est directement recouvert par l'horizon à *Meretrix rustica*, qui constitue la base des Sables d'Auvers. Au gisement de la cote 111 à Chavençon—Monneville, l'horizon à *Meretrix* fournit, en plus de la faune citée à Montagny-en-Vexin :

Corbula gallica, *Venericardia sulcata*, *Natica epiglottina*, *Ampullina parisiensis*, *Calyptraea aperta*, *Tenagodes multistriatus*, *Cerithium brochii*, *Diastoma interruptum*, *Sandbergeria communis*, *Potamides mixtus*, *Sycum pirus*, *Clavilithes parisiensis*, *Conomitra fusellina*, *Olivella laumontiensis*, *Ancilla obesula*, *Admete evulsa*, var. *parisiensis*, *Pleurotoma ? francisci*, *Terebra plicatula*, *Terquemella* ; l'association de Foraminifères est sensiblement la même que celle de l'horizon de Mont-Saint-Martin, avec cependant une plus grande abondance des *Miliolidae*.

L'horizon à *Meretrix rustica*, souvent à l'état de falun sableux, peut se présenter comme un grès calcaire ou un calcaire gréseux riche en Miliolites ; c'est notamment le cas à Neuville-Bosc (près du calvaire sur la route du Grand-Alléré), au Bellay-en-Vexin et dans la région de Nucourt—Hadancourt-le-Haut-Clocher—Lierville.

La série auversienne se poursuit par les Sables d'Auvers puis par les Sables de Beauchamp ; ces deux formations, auxquelles on donnait autrefois une signification stratigraphique, n'ont qu'une valeur de faciès, le faciès Auvers étant caractérisé par un milieu de dépôt turbulent (sables assez grossiers, stratifications entrecroisées, galets, nombreuses coquilles roulées...) et le faciès Beauchamp par un milieu de dépôt calme (sable fin, stratifications planes, pas de galets, etc.).

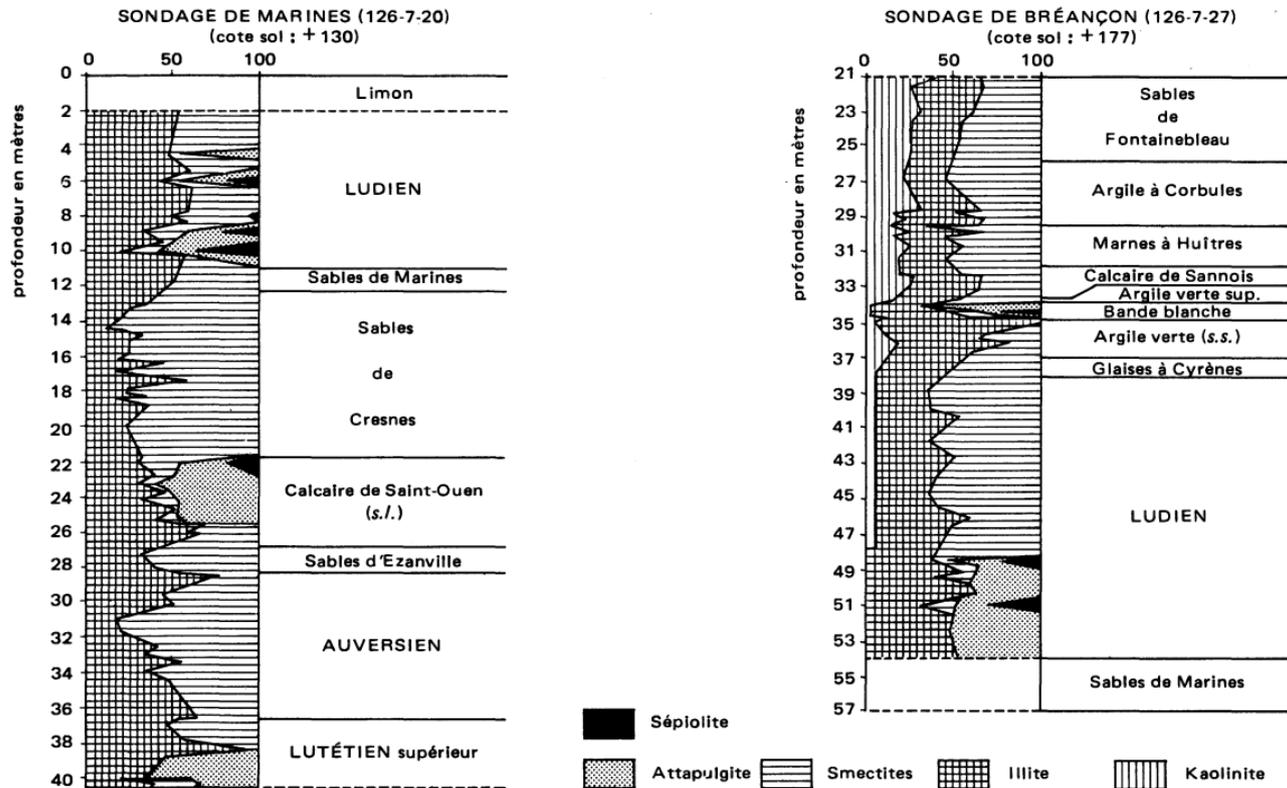
Les Sables d'Auvers ont été particulièrement bien étudiés autrefois près du Fayel, au Sud de Boubiers, où ils affleuraient dans plusieurs sablières aujourd'hui entièrement oblitérées ; cette localité a donné son nom à une formation (Sables du Fayel) équivalent des Sables d'Auvers. Le gisement était constitué d'une alternance de lits de coquilles souvent roulées et de sables coquilliers. La liste des fossiles, qui comprend plus de 400 espèces de Mollusques ainsi que de nombreux Polypiers et des Oursins a été donnée par J. Chédeville (1901) et reprise par L. et J. Morellet (1948). Parmi cette faune, qui est la même que celle d'Auvers-sur-Oise, on peut noter un certain nombre d'espèces qui, selon L. et J. Morellet, sont spéciales au gisement du Fayel : *Tellina fayellensis*, *Cyrena rugifera* (?), *Modiolarca dilatata*, *Miocardia tapina*, *M. chonioides*, *Passya eugenei*, *Kellya chevalieri*, *Aviculovulsa fayellensis*, *Fissurella scobinellata*, *Scala chevallieri*, *S. bifidolirata*, *Chevallieria mumiola*, *Dissochilus conicus*, *Cassidaria coronata*, *Lathyrus boutillieri*, *Drillia fayellensis*, *Siphonaria paucidigitata*.

On peut y ajouter quelques espèces (la plupart nouvelles) de petits Gastéropodes, décrits par L. Gougerot (1975) et L. Gougerot et J. Le Renard (1977) : *Caecum praeauriculatum*, *Caecum (Brochina) pseudoglabrum*, *Caecum cf. mammillatum*, *Pseudomalaxis plicatella*.

Les Sables d'Auvers ont été étudiés par L. Feugueur au puits de Hadancourt-le-Haut-Clocher (126/5/29) où ils sont épais de 4,40 m (non compris les Grès à *Meretrix* sous-jacents, épais de 2 m). Ce sont des sables quartzeux, jaunâtres, irrégulièrement consolidés en grès grossiers (*grès de plage*), avec amas de coquilles brisées et roulées, galets de silex et de calcaires lutétiens. La faune comprend *Axopora solanderi*, *Trochoseris distorta*, *Lobopsammia cariosa*, *Meretrix rustica*, *M. striatula*, *Ostrea cymbioa*, *Ampullina parisiensis*, *Bayania hordacea*, *Batillaria bouei*, *Calyptraea aperta*, *Nummulites variolarius*. Ces sables sont surmontés de 1,60 m de sable quartzeux blanc, très pur, sans fossiles, à nodules de grès, représentant l'horizon de Beauchamp et l'horizon d'Ezanville (ce dernier marinésien).

Les Sables auversiens se terminent généralement par un banc de grès mammelonné pouvant présenter à la cassure une couleur violacée et contenir des empreintes de racines. Ce grès correspond à un paléosol fini-auversien. Il peut être remplacé localement par des lentilles peu épaisses de calcaire lacustre gréseux à *Hydrobiidae*, correspondant à d'anciens plans d'eau contemporains des paléosols. De telles passées calcaro-gréseuses ont été rencontrées dans le Sud-Est de la feuille (Theuville).

Fig.2-Log minéralogique des argiles des sondages de Marines et de Bréançon
 (d'après M. Carbonnié, 1975, modifié pour l'interprétation du sondage de Marines)



- **Sédimentologie.** Les Sables auversiens contiennent de l'illite et des smectites, ces dernières pouvant être remplacées par un interstratifié illite-smectite. Des données granulométriques et minéralogiques figurent sur le tableau 5.
- **Épaisseurs.** Au sondage de Montjavoult (feuille Gisors), l'Auversien est épais de 7,25 m, dont 4,70 m pour la série laguno-lacustre calcaire de base. Au puits d'Hadancourt-le-Haut-Clocher (126/5/29), son épaisseur atteint 8,80 m en incluant l'horizon d'Ezanville ; à Marines son épaisseur est de 8 mètres. Au Nord d'une ligne Haravilliers—Chavençon—le Fayel, l'Auversien est incomplet par suite de l'érosion qui s'est produite au Marinésien. Il semble même absent au Sud-Ouest d'Hénonville où l'argile de Tumbrel repose directement sur le Lutétien.

e6b1. Bartonien moyen (Marinésien). Série laguno-marine, laguno-lacustre et lacustre à dominante calcaire : Sables d'Ezanville, Calcaire de Ducy, Sables de Mortefontaine, Marno-calcaire de Saint-Ouen (0 à 7 m).

- **Horizon d'Ezanville.** Il est représenté par des sables en général peu épais (0,50 m à 1,20 m) souvent colorés en jaune ou en vert olive. Ces sables, lorsqu'ils sont fossilifères, livrent une faune laguno-marine : *Potamides scalaroides*, *Batillaria bouei* var. *coronata*, *Bayania hordacea*... La microfaune de Foraminifères, très réduite, ne comporte que quelques rares espèces représentées par un nombre plus ou moins grand d'individus suivant le taux de salinité.

- **Calcaire de Ducy.** C'est un calcaire souvent dur, de couleur beige, à cassure esquilleuse ; localement (Chavençon) il est beaucoup plus tendre et marneux. Il contient une grande quantité de petits Gastéropodes laguno-lacustres (*Hydrobiidae*) dont *Hydrobia pusilla* et *Bithynella atomus*.

Les Foraminifères peuvent être présents. Ce sont essentiellement des *Rosalina bractifera*. A Chavençon, ce niveau a fourni, en outre, des oogones de *Chara friteli*.

Les minéraux argileux sont représentés par l'illite, pouvant être accompagnée de smectite et d'un peu de kaolinite.

Le calcaire de Ducy est peu épais : 0,30 m à 1,50 mètre.

- **Horizon de Mortefontaine.** Toujours peu épais (1 à 30 cm), il est représenté par un sable ou une mame sableuse fossilifère à faune laguno-marine caractérisée par *Avicula defrancei*, *Batillaria pleurotomoides* et *Melongenella subcarinata*.

- **Marno-calcaire de Saint-Ouen.** Normalement épaisse de 4 à 5 mètres, cette formation est très souvent d'épaisseur moindre ou nulle par suite de l'érosion importante ayant précédé le dépôt des Sables de Cresnes (voir plus loin). Elle est constituée de marnes blanches. La faune, lacustre, est en général très réduite ; L et J. Morellet (1948) signalent à Montagny-en-Vexin, dans la partie inférieure de la formation : *Hydrobia tuba*, *H. pyramidalis*, *Bithynella pupina*, *Limnaea longiscata*, *Planorbis goniobasis*.

Les Charophytes (détermination J. Riveline) sont représentés par *Chara friteli* et *Gyrogona wrighti*.

Les Ostracodes (détermination C. Guernet) sont bien représentés ; un échantillon du sondage 126/5/27 (Montagny-en-Vexin) a fourni : *Eucypris (Virgatocypris) grisysensis*, *Aglaioocypris* (?) cf. *enigmatica*, *Bairdoppilata gliberti*, *Cytheretta bambrugensis*, *Shuelleridea perforata*, *Microxestoleberis parnensis* ainsi que quelques autres formes non décrites.

Dans la région de Montagny-en-Vexin, le calcaire de Saint-Ouen est séparé en deux parties par une formation sableuse laguno-marine : les Sables de Montagny. Ces sables livrent une faune se rattachant à celle des Sables de Cresnes. *Jouannetia thelssoniae*, *Sphaenia passyana*, *Corbula gallica*, *C. ficus*, *Tellina perillis*, *Arcopagia subrotunda*, *Marcia* sp., *Cyrena incompta*, *C. distincta*,

C. planulata, *Cardium granulosum*, *Miltha saxorum*, *Pteromeris modica*, *Trinacria curvirostris*, *T. crassa*, *Barbatia distans*, *Mytilus rigaulti*, *Avicula fragilis*, *Anomia psamatheis*, *Siphonodentalium bilabiatum*, *Collonia defecta*, *Neritina passyi*, *Natica hantoniensis*, *Ampullina parisiensis*, *Hydrobia subulata*, *H. tuba* var. *morleti*. D'après L. et J. Morellet (1933), les Sables de Montagny seraient épais de 2 m au maximum. Ils seraient surmontés de 2 m de marnes (Calcaire de Saint-Ouen supérieur) et reposeraient sur 0,15 m de calcaire (Calcaire de Saint-Ouen inférieur), reposant lui-même sur l'horizon de Mortefontaine très réduit.

Le marno-calcaire de Saint-Ouen contient des smectites, de l'illite, de la sépiolite et de l'attapulгите.

e6b2. Bartonien moyen (Marinésien). Série marine sableuse : Sables de Cresnes, Cailloutis de Lavilletterre, Argile de Tumbrel, Sables de Marines

(12 à 20 m). La série sableuse marinésienne peut être subdivisée stratigraphiquement en deux parties principales :

— à la base, les Sables de Cresnes, qui comprennent plusieurs faciès remarquables : les Cailloutis de Lavilletterre, l'Argile de Tumbrel, les Grès de Neuville-Bosc et le Sable noir ligniteux de Chavençon ;

— au sommet, les Sables de Marines, peu épais, connus seulement autour de Marines.

Des données sédimentologiques figurent sur le tableau 6.

• **Sables de Cresnes.** Les localités les plus fossilifères des Sables de Cresnes sont situées autour des buttes de Rosne (ou Rhône) : le Ruel, le Quoniam, Chavençon. La carrière où cette formation a été définie (de Raincourt, 1884) était située à 1 250 m au Sud-Est de Cresnes, sur la commune de Berville, au lieu-dit la Croix-Mathieu ($x = 578,28$; $y = 165,70$; $z = + 150$ m). Elle est actuellement totalement oblitérée, mais on peut encore recueillir dans un talus en lisière du bois une faune abondante.

Les Sables de Cresnes sont des sables quartzeux de granulométrie variable, souvent grossiers et très hétérométriques, avec de très fréquentes stratifications obliques. Le sable est souvent très riche en galets et fragments de silex, grès, calcaire, marne, argile, et en coquilles remaniées de formations et d'étages antérieurs, allant en particulier de l'Yprésien au Calcaire de Saint-Ouen. Ce faciès, ainsi que l'importance des remaniements, sont dus à une phase de tectonique cassante synsédimentaire contemporaine du dépôt de ces sables (R. Wyns, 1978). Cet événement tectonique s'est manifesté par le jeu de failles à regard sud et par un important relèvement de la moitié nord-est du territoire de la carte, en liaison avec un soulèvement de l'anticlinal du Bray. A ce basculement à grande échelle a succédé la mise en place d'une surface d'érosion (base des Sables de Cresnes) recoupant en biseau vers le Nord les formations antérieures ; les produits de cette érosion sont mêlés à la masse des Sables de Cresnes, qui sont discordants cartographiquement sur l'ensemble des assises sous-jacentes, reposant même sur le Lutétien au gisement-type de la Croix-Mathieu.

Au Sud de Chavençon, les Sables de Cresnes sont actuellement (1978) accessibles dans la sablière Tuytens ($x = 574,37$; $y = 165,01$). Le plancher de la carrière est constitué par le Calcaire de Ducy, épais de 0,20 m à 0,45 mètre. L'horizon de Mortefontaine et le Calcaire de Saint-Ouen ont été démantelés par l'érosion marinésienne ; au-dessus du Calcaire de Ducy, dont la surface est perforée par des Pholades, on observe (de bas en haut) :

1-0 à 0,05 m : sable brun chocolat passant à un grès beige en plaquettes et accompagné de quelques galets ;

2-1,90 m : sable blanc avec passées argileuses et petites lentilles fossilifères ;

3-0,40 à 0,70 m : sable argileux verdâtre avec lits plus sableux ; quelques coquilles ;

- 4-0 à 0,10 m : lit de galets et de coquilles roulées (en lentille) ;
- 5-0,40 m : sable blanc avec de rares fossiles ;
- 6-0,05 à 0,10 m : argile verte avec quelques minces lits sableux ;
- 7-0,80 m : sable grossier pétri de coquilles et de galets, à stratifications obliques (en lentille) ;
- 8-1 m : sable ocre finement lité, à stratifications obliques ; peu de galets ;
- 9-0,80 à 1 m : sable ocre à stratifications obliques et petits galets à la base ;
- 10-0,60 m : sable limoneux avec galets ;
- 11 -0,20 m : terre végétale.

Le sable des couches 1 à 3 est moyen ($Md = 0,15$ à $0,18$ mm) ; son classement est médiocre ($Hq = 0,69$ à $0,96$). A partir de la couche 4 le matériel devient plus grossier ($Md = 0,20$ à $0,29$ mm), traduisant un apport brutal en liaison probable avec le soulèvement des zones situées plus au Nord.

La macrofaune de cette carrière a été étudiée par J.-M. Lulin et J.-F. Pastre ; la surface du Calcaire de Ducy est perforée par des lithophages : *Gastrochoena*, *Aspidopholas*, *Coralliophaga*, *Lithodomus*. La base des Sables de Cresnes contient des coquilles souvent cassées mais peu roulées parmi lesquelles on reconnaît des associations caractéristiques de formations antérieures aux Sables de Cresnes :

- Faune d'Auvers : *Chama papyracea*, *Venericardia planicosta*, *Dentalium grande*, *Xenophora agglutinans*, *Turritella sulcifera*, *Volutocorbis digitalina*.
- Faune de Mortefontaine : *Potamides tricarinatus* var. *crispaciense*, *Tritonidea polygona*, *Melongena subcarinata*.

La faune propre des Sables de Cresnes n'est représentée que par un petit nombre d'individus : *Donax trigonula*, *Ampullina grossa*, *Melongena minax*, *Athleta athleta*.

La couche 7 a fourni une très belle faune caractéristique des Sables de Cresnes : *Potamides tricarinatus* vax. *arenularius* domine nettement, accompagné de *Batillaria pleurotomoides* ; on peut noter aussi : *Conus cresnensis*, *Donax trigonula*, *Ampullina grossa*, *Melongena minax*, *Athleta athleta*, etc. Cette couche a également fourni une grande quantité de coquilles remaniées des formations ou d'étages antérieurs : *Nummulites planulatus* du Cuisien, *Nummulites laevigatus* et *Potamides lapidum* du Lutétien, ainsi que des espèces saumâtres et lacustres (*Hydrobia*, *Bithynella*, *Stenothyra*, *Nystia*, *Limnaea*, *Planorbis*, *Dissostoma*) provenant des Calcaires de Ducy et de Saint-Ouen et des Sables de Mortefontaine.

— *Cailloutis de Lavilletterte*. Ces cailloutis sont formés de galets de silex parfaitement arrondis, souvent assez gros (5 à 20 cm). Localement il s'y adjoint des galets de grès et de calcaire silicifié à *Potamides* cf. *perditus* et oogones de *Chara*, provenant respectivement des Grès auversiens et du Calcaire de Montagny-en-Vexin. Ils forment une bande large de quelques centaines de mètres et longue de près de 14 km, depuis Reilly au Nord-Ouest jusqu'au Heaulme au Sud-Est. Auparavant attribués à l'Auversien basal (L. Feugueur, 1958), ils appartiennent en réalité à la formation des Sables de Cresnes (R. Wyns, 1977) ; ils reposent en effet, à la Mendicité, sur le Calcaire de Ducy, comme le montre la coupe du sondage 126/7/1070 situé en $x = 573,95$; $y = 164,77$; $z = + 105$:

- 0-1,00 : limon sableux ;
- 1,00-1,50 : sable jaune argileux altéré (Sables de Cresnes) ;
- 1,50-1,90 : accumulation de galets de silex (cailloutis de Lavilletterte) ;
- 1,90-2,20 : marne (Calcaire de Ducy) ;
- 2,20-2,60 : sable gris jaunâtre sans galets (horizon d'Ezanville) ;
- 2,60-4,00 : sable beige coquillier sans galets (horizon de Beauchamp).

Les Cailloutis de Lavilletterre sont discordants sur les formations antérieures : interstratifiés dans les Sables de Cresnes au Sud-Est, près du Heaulme, ils reposent sur le Calcaire de Ducy à la Mendicité, puis au Nord-Ouest sur un Auversien de moins en moins complet (15 m à Romesnil, 5 à 8 m à Reilly). Ils peuvent être interprétés comme un ancien cordon littoral d'âge marinésien supérieur, mis en place lors d'un léger recul de la mer vers le Sud consécutif au soulèvement de l'anticlinal du Bray au cours de l'épisode des Sables de Cresnes.

— *Argile de Tumbrel*. Découverte en sondage en 1977, l'Argile de Tumbrel a été reconnue sur les flancs nord et ouest des buttes de Rosne, ainsi qu'autour de la butte de Monneville. Elle semble ne s'être déposée qu'au Nord du cordon de galets de Lavilletterre.

Le sondage 126/7/1063, implanté au Sud-Ouest de Tumbrel en $x = 574,57$; $y = 166,98$; $z = + 149$ m, a traversé, sous les Sables de Cresnes, de 4,15 m à 6,20 m de profondeur, une argile plastique bleue avec petites coquilles de Mollusques, puis de 6,20 m à 7,70 m une argile sableuse beige à brune, mouchetée d'argile grise et bleue ; en-dessous venaient des sables dont la plus grande partie est attribuable à l'Auversien. Macrofaune de l'Argile de Tumbrel : *Corbula pisum*, *Cardita aspera*, *Leda galeottina*. *Dentalium* sp., *Pulsellum neglectum*, *Synola* sp., *Odontostania* cf. *hordeola*, *O. mediana*, *Belonidium morleti*, *Scala* sp., *Adeorbis politus*, *Natica* sp., *Dissostoma* sp., *Stenothyra cuneata*, *Rissoa nana*, *Bayania hordacea*, *Turritella* sp., *Hemicerithium gardneri*, *Clavilithes* sp., *Marginella bifidoplicata*, *Surcula textilosa*, *Bullinella lebruni*, *Turbinolia* sp., *Acicularia pavantina*, *Larvaria* sp., otolithes de Poissons. Microfaune : elle est composée d'Ostracodes essentiellement : *Cytheridea intermedia*, *Leguminocythereis striatopunctata*, *Pterygocythereis fimbriata bartonensis*, *Aequacytheridea perforata*, *Cytheretta* cf. *laticosta*, *Cytheropteron* aff. *fiski*, *Cytherella* cf. *münsteri*, *Quadracythere* cf. *orbignyana*.

L'Argile de Tumbrel a également fourni une très riche association palynologique composée de pollens (plus de 120 espèces), de *Tasmanaceae* (Algues) et de *Dinophyceae*. Parmi les pollens, on peut noter l'abondance des *Juglandaceae*, des *Sapotaceae*, des *Myricaceae*, de *Tricolporopollenites cingulum* (*Castanea*) et des *Euphorbiaceae*, et l'absence des Conifères (*Disaccates*) et des *Cupressaceae*.

La microflore indique un climat chaud et humide favorisant le retour d'espèces peu représentées à l'Auversien : *Plicatopollis pseudoexcelsius*, *Caryopollenites simplex* et *Diporites* par exemple.

Le microplancton, assez varié, atteste d'un milieu assez ouvert aux influences marines ; sur le plan stratigraphique, on peut y noter le marqueur des Sables de Monceau : *Rhombodinium porosum*, ce qui remet en cause le parallélisme entre les Sables de Monceau et les Sables de Marines défendu par L. Feugueur (1952) ; la zone à *R. porosum* a été retrouvée dans les *Middle Barton beds* du Hampshire (J.-J. Châteauneuf et C. Gruas-Cavagnetto, 1978).

Minéralogie. En roche totale, l'Argile de Tumbrel contient, outre une forte proportion de quartz détritique ainsi que les carbonates des coquilles, des traces d'anhydrite et de gypse (probablement secondaires), d'hématite, de dolomite et de feldspaths potassiques. La fraction argileuse contient 3 à 4/10 d'illite, 5 à 6/10 de smectite ou d'interstratifié irrégulier illite-smectite et 1/10 de kaolinite.

— *Grès de Neuville-Bosc*. Au Nord de la faille Tourly-Haravilliers, l'Argile de Tumbrel est recouverte par quelques mètres de Sables de Cresnes, puis par des grès assez épais (1 à 3 m) en grosses dalles, qui sont eux-mêmes recouverts par une quinzaine de mètres de Sables de Cresnes. Ces grès sont bien exposés autour des villages de Cresnes et de Neuville-Bosc. A l'Est de Tumbrel, ils forment, dans un petit bois, une surface structurale inclinée d'une quinzaine de degrés vers le Sud. Ils viennent butter contre la faille Tourly—Haravilliers au Sud du bois.

Les grès de Neuville-Bosc contiennent quelques empreintes de Gastéropodes (*Cerithidae*), des vestiges de terriers, des galets de silex pouvant atteindre la taille d'une pomme de terre, ainsi que quelques rares galets de grès provenant sans doute de la destruction de grès auversiens.

Des blocs de grès ont été notés comme résiduels au Nord-Est d'une ligne Cresnes—Haravilliers—Theuville ; à l'Est d'Haravilliers, ils contiennent quelques petits galets de silex. En l'absence de fossiles, on ne peut dire s'ils se rattachent aux Grès de Neuville-Bosc ou à des grès auversiens.

— *Sable noir ligniteux de Chavençon*. Dans les buttes de Rosne et de Neuville-Bosc, les sables de Cresnes se terminent par des sables noirs à débris ligniteux, épais de plusieurs mètres. Les points où cette formation a été observée ont été indiqués sur la carte par un symbole spécial. Au sondage de Neuville-Bosc (126/7/1064) et à l'affleurement de l'ancienne tranchée de chemin de fer au Sud de Chavençon, ces sables noirs ont fourni des associations palynologiques comparables :

— une association de bord de marais, à pollens de *Cupressaceae*, *Typhaceae*, *Myricaceae*, *Alnus*, *Hamamalidaceae* ;

— une association d'arrière-pays boisé, à pollens de *Betula*, *Castanea*, *Cyrillaceae*, *Pinaceae*, *Ulmus*, *Juglandaceae*.

Ces sables noirs se sont sans doute déposés dans une zone marécageuse recevant des apports végétaux.

Plus à l'Ouest, dans la butte de Serans, on ne connaît pas de sables noirs, mais les Sables de Cresnes se terminent par une dalle de grès mamelonné lié vraisemblablement à un paléosol. Cette région devait être émergée pendant que se déposaient les Sables noirs de Chavençon.

• *Sables de Marines*. A Marines, les Sables de Cresnes sont recouverts par 2 à 3 m de sables verdâtres à passées argilo-sableuses. Leur faune diffère de celle des Sables de Cresnes ; elle est caractérisée par *Corbula costata*, accompagnée de *Macropsammus tellinella*, *Marcia* sp., *Cardium obliquum*, *Divaricella rigaulti*, *Crassatella sulcata*, *Venericardia sulcata* var. *Trinacria cancellata*, *Mytilus* sp., *Phasianella lamarcki*, *Nerita tricarinata*, *Odontostomia lapparenti*, *Belonidium*, *Ampullina edwardsi*, *Stenothyra cuneata*, *Nystia polita*, *Balanocochlis eulimoides*, *Bayania hordacea* var. *ruellensis*, *Bayania* nov. sp., *Potamides tricarinatus* mut. *arenularius*, *P. vilcassinus*, *Terebralia tetrataenia*, *Batillaria rustica*, *Roxania bezanconi*, *Planorbis* cf. *nitidulus*, reste de Poissons.

Cette formation laguno-marine est pauvre en Foraminifères, qui sont représentés par quelques *Elphidium* (*E. hiltermanni*, *E. subnodosum*), *Glandulina laevigata*, *Cibicides carinatus* et *Eponides schreibersii* et, dans la partie inférieure, par *Halkyardia* et *Globulina gravida* var. *lineata*.

Les Sables de Marines appartiennent à la zone à *Rhombodinium perforatum* de J.-J. Châteauneuf et C. Gruas-Cavagnetto (1978), ce qui les distingue des Sables de Cresnes et de Monceau, qui appartiennent tous deux à la zone sous-jacente, à *Rhombodinium porosum*. Les Sables de Marines ne peuvent donc plus être considérés comme équivalents des Sables de Monceau comme le pensait L. Feugueur.

Les Sables de Marines fossilifères ont été signalés entre Chavençon et Goupillon par L. et J. Morellet (1948, p.113). On peut peut-être leur rattacher les quelques décimètres de sables azoïques surmontant les Sables noirs ligniteux autour des buttes de Rosne.

e7a. Bartonien supérieur (s.l.) = Priabonien (Ludien inférieur et moyen). Marnes à *Pholadomya ludensis*, gypse, marnes et calcaires (5 à 12 m). Le Ludien du Bassin de Paris, rattaché jusqu'à une date récente au Bartonien dont il constituait le sous-étage supérieur, doit maintenant être considéré comme

équivalent du Priabonien (C. Cavelier et Ch. Pomerol, 1977), étage défini en Mésogée sur des formations marines.

La minéralogie des argiles du Ludien est indiquée sur la figure 2.

• **Marnes à *Pholadomya ludensis*** (1 à 2 m). Le Ludien débute dans le cadre de la feuille Méru par des marnes et calcaires marins ou laguno-marins fossilifères à *Batillaria rustica* et *Potamides vouastensis*, qui sont l'équivalent des Marnes à *Pholadomya ludensis* de la région parisienne. Cette formation est connue sous le nom de Couches du Vouast entre Beaugrenier et Montjavoult. On la retrouve à Serans et au Petit-Serans où elles ont fourni une riche faune (L. et J. Morellet, 1948).

Ce niveau existe à Hadancourt-le-Haut-Clocher sous forme d'argiles sableuses fossilifères.

Dans les buttes de Rosne et de Marines, cette formation est fossilifère au Sud-Ouest de Tumbrel (cote 155) et au Sud de Chavençon, dans la tranchée de l'ancien chemin de fer ($x = 574,975$; $y = 164,25$; $z = +139$) ; ce dernier gisement a été étudié par S. Périer (1941), qui a recueilli, dans une alternance de marnes, de calcaires et de sables calcaires visibles sur 1,50 m: *Corbula aulacophora*, *Psammobia neglecta*, *Asaphinella vouastensis*, *Cardium granulolum*, *Diplodonta houdasi*, *Lucina anderidensis*, *Crassatella desmaresti*, *Venericardia sulcata*, *Anomia psamatheis*, *Ampullina edwardsi*, *Calyptraea aperta*, *Bayania hordacea*, *Turritela elongata*, *Cerithium tricarinatum* mut. *vouastensis*, *C. obscurum*, *C. rusticum*, *C. danieli*, *Conomitra vouastensis*, *Raphitoma quoniamensis*.

La microfaune est pauvre en Foraminifères ; ceux-ci, de petite taille, sont représentés surtout par des *Elphidium* (*E. laeve*, *E. hiltermanni*, *E. latidersatum*), quelques *Buliminella pulchra* et *Quinqueloculina reichelisi*. Le nannoplancton, abondant, est en cours d'étude par M.P. Aubry.

• **Gypse, marnes et calcaires** (5 à 10m). Les Marnes à Pholadomyes sont recouvertes par un ensemble marno-calcaire à passées argileuses et gypseuses. Dans la butte de Serans les faciès marno-calcaires dominent. Ils sont visibles dans une marinière au Nord-Est de Montagny-en-Vexin (lieu-dit la Molière), où l'on voit une marne sèche de couleur blanchâtre sur quelques mètres d'épaisseur.

D'après P. Lemoine (1937), une exploitation de gypse aurait existé autrefois au Petit-Serans ; toutes les autres données ne signalent cependant que des marnes et des argiles, le gypse n'étant présent qu'en cristaux disséminés dans la masse.

Le gypse a par contre été intensément exploité dans la butte de Neuilly-en-Vexin. Les principales exploitations se trouvaient au Nord-Ouest et à l'Ouest du village, où un puits d'extraction est encore visible. L'emplacement de ces anciennes exploitations est marqué en surface par de nombreux fontis remplis d'eau. Le banc de gypse exploité était épais de 5 à 6 m d'après H. Thomas (1891, P- 25).

Le gypse était également exploité à l'Est des buttes de Rosne, entre les Tuileries et Rayon. Les vestiges de ces exploitations, avec déblais de gypse saccharoïde, sont encore visibles dans un petit bois à l'Est du hameau des Tuileries.

D'après L Graves (1847, p. 511) le gypse a été exploité autrefois entre Neuville-Bosc et Cresnes.

Les lentilles de gypse exploitable semblent très localisées. Elles passent rapidement, latéralement, à des marnes à cristaux de gypse. Un sondage de recherche de gypse exécuté récemment à Bréançon (126/7/27) s'est révélé stérile.

e7b. Bartonien supérieur (s.l.) = Priabonien (Ludien supérieur). Marnes supragypseuses (5 à 10 m). Voir figure 2. La partie supérieure du Ludien est

représentée par des marnes argileuses continentales (Marnes supragypseuses) dans lesquelles on distingue classiquement deux niveaux : les Marnes bleues d'Argenteuil, épaisses de 2 à 3 m, recouvertes par les Marnes blanches de Pantin, épaisses de 2,5 à 9 mètres.

Au sondage de Bréançon (126/7/27), la coupe des Marnes supragypseuses est la suivante, de bas en haut (d'après M. Carbonnié, 1975) :

1,50 m :	marne argileuse gris bleuâtre, très finement litée, à intercalations brunes et ocre d'oxyde de fer ;	Marnes bleues d'Argenteuil
0,40 m :	marne argileuse bleutée, finement litée ;	1,90 m
2,75 m :	marne argileuse gris-vert, à passées plus ou moins claires; débit conchoïdal ;	
2,35 m :	marne argileuse gris-vert, litée, à filets blanchâtres ;	Marnes blanches de Pantin
0,60 m :	marne argileuse gris-vert ;	9,10 m
2,72 m :	marne argileuse blanc verdâtre, compacte ;	
0,68 m :	marne argileuse blanchâtre massive, au toucher crayeux.	

La composition minéralogique des argiles est donnée sur la figure 2.

A Serans, lors du creusement de l'étang du château, ce sont vraisemblablement les Marnes supragypseuses qui ont fourni les troncs d'arbres silicifiés signalés par L Graves (1847, p. 513).

Oligocène

g1. Stampien inférieur : faciès sannoisien. Glaises à Cyrènes, Argile verte de Romainville, Caillasses d'Orgemont et Calcaire de Sannois (3 à 7 m).

(Voir fig.2).

- **Glaises à Cyrènes.** Ce sont des argiles brunes à gris verdâtre, feuilletées, contenant *Cyrena convexa*. A Neuilly-en-Vexin, elles auraient 0,10 m d'épaisseur (L Feugueur, 1958, p.9), tandis qu'au sondage de Bréançon (126/7/27), M. Carbonnié leur attribue 0,90 mètre.

- **Argile verte de Romainville.** Ce faciès est caractéristique du Sannoisien. C'est une argile très collante, d'un vert plus vif que celui des marnes ludiennes, avec des passées de marnes vertes ; elle contient dans sa partie supérieure un niveau peu épais de marne blanche appelée *Bande blanche* dans la région parisienne. L'Argile verte est épaisse de 1,55 m à Neuilly-en-Vexin (dont 0,20 m pour la Bande blanche) et de 3,50 m (dont 0,65 m pour la Bande blanche) au sondage de Bréançon.

L'Argile verte a été exploitée depuis très longtemps pour la fabrication des tuiles. Elle a même été vraisemblablement utilisée par les potiers gallo-romains à Connebot (au Nord du Ruel), où un four de potier a été découvert (*Bull. archéologique du Vexin français*, n° 7/8, p. 35 et n° 9, p. 29).

- **Caillasses d'Orgemont et Calcaire de Sannois.** Ces formations marno-calcaires sont un équivalent latéral du calcaire de Brie.

Les Caillasses d'Orgemont sont représentées à Neuilly-en-Vexin par 5 cm de marne blanche, tandis qu'on attribue au Calcaire de Sannois 5 cm de marne verte plus argileuse.

Au sondage de Bréançon, M. Carbonnié (1975) attribue au Calcaire de Sannois un ensemble marno-calcaire superposé à l'Argile verte, dans lequel il distingue, de bas en haut :

- 0,80 m : argile sableuse, légèrement calcaire, gris verdâtre, à nombreuses empreintes de *Corbula*, *Cardium*, *Diplodonta*, *Turbonillia* ;

- 0,60 m : argile sableuse gris verdâtre à nombreuses empreintes de Mollusques non identifiables ;
- 0,50 m : marne sableuse, gris verdâtre, à nombreuses empreintes de *Corbula*, *Cardium*, *Ostrea*, *Cerithium*, se débitant en plaquettes.

Le Calcaire de Sannois a livré quelques Foraminifères à Neuilly-en-Vexin (Y. Le Calvez, 1970) ; ce sont essentiellement des *Buliminidae*, des *Elphidiidae*, des *Nonionidae*. Les *Nonionella* sont particulièrement abondantes dans ce gisement, alors que Miliolites et Rotaliformes sont rares. Cette association caractérise un niveau marin.

H. Thomas (1891) signale à Marines un niveau d'oolithes ferrugineuses à la base des Caillasses d'Orgemont.

g2a. Stampien inférieur. Marnes à Huîtres et Argile à Corbules. La transgression stampienne débute par un ensemble marno-argileux à faune marine dans lequel on distingue, de bas en haut (la minéralogie des argiles est donnée dans la figure 2, celle des sables dans le tableau 7) :

- **Marnes à Huîtres.** A Neuilly-en-Vexin, elles sont représentées par 0,60 m ou plus d'argile bleuâtre et brunâtre à rognons calcaires, peu fossilifère, surmontée par 0,20 m d'une argile sableuse jaunâtre, graveleuse, pétrie d'Huîtres (*Ostrea cyathula*, *Ostrea longirostris*) ; ce niveau a fourni en outre : *Meretrix cf. incrassata*, *Serpula*, plaques de Balanes.

Au sondage de Bréançon, les Marnes à Huîtres sont épaisses de 2,35 mètres. Ce sont des marnes sableuses gris verdâtre, à passées argileuses et fossiles abondants : *Corbula*, *Cardium*, *Avicula*, *Ostrea*, *Natica*, *Hydrobia*, *Potamides*, *Pirenella*, *Bullinella*, *Tortiana*.

- **Argile à Corbules.** A Neuilly-en-Vexin, elle est épaisse de 1,50 m environ et se compose, de bas en haut, de :

- 0,05 m : banc calcaire fossilifère discontinu, empâté dans une argile brune ;
- 0,10 m : argile brune (bleuâtre à la cassure), pétrie de fossiles ;
- 0,75 m : argile bleuâtre à fossiles disséminés ;
- 0,08 m : cordon discontinu d'argile sableuse « rouille » très fossilifère ;
- 0,50 m : argile bleue sans fossiles.

La faune est représentée par : *Corbula subpisum*, *C. deleta*, *Meretrix incrassata*, *Ostrea cyathula*, *Elenchus subcarinatus*, *Natica combesi*, *Rissoa turbinata*, *Bayania semidecussata*, *Bittium sublima*, *Potamides trochlearis*, *P. plicatus*, *P. stampinensis*, *P. submargaritaceus*, débris de Poissons.

Au sondage de Bréançon, l'Argile à Corbules est épaisse de 3,35 mètres. Les Foraminifères y sont bien représentés avec de nombreuses Miliolites, quelques Rotaliformes et *Polymorphinidae*, et de rares *Peheroplinae*, *Nonionidae*, *Elphidiidae* et *Buliminidae*.

Les Marnes à Huîtres et l'Argile à Corbules avaient été représentées lors de la première édition de cette feuille, autour des buttes orientales où elles affleurent occasionnellement à Neuilly-en-Vexin, Marines, le Heaulme, Neuville-Bosc, Tumbrel. Leur extension atteint en réalité la butte de Serans, dans laquelle elles ont été reconnues à l'Est de Lèvemont et au Nord-Est de Montagny-en-Vexin.

g2b. Stampien supérieur. Sables de Fontainebleau (30 à 45 m). (Des données sur la minéralogie des argiles figurent dans la figure 2 et sur celle des sables, dans le tableau 7). La masse principale des buttes oligocènes du Vexin est formée de Sables de Fontainebleau. Ce sont des sables marins, très fins (Md = 0,097 mm à 0,129 mm), généralement très purs ; ils sont malheureusement toujours azoïques par suite du lessivage des carbonates par les eaux de percolation. Ils se chargent plus ou moins d'argile vers leur base.

Localement ils peuvent renfermer à leur partie supérieure des grès-quartzites. Au S.SE de Chavençon ont été récoltés, dans la formation résiduelle à meulières (RMG), des fragments de grès-quartzite blanc contenant des empreintes et des fragments silicifiés de Graminées qui ont été étudiés par J.-C. Koeniguer ; les tissus sont très sclérifiés et témoignent donc d'une adaptation à un milieu particulièrement sec. Ces grès sont donc à rattacher à l'épisode continental qui a suivi le retrait de la merstampienne et au cours duquel se sont édifiés les systèmes dunaire du Sud et du Sud-Est de l'île de France.

g2c. Stampien supérieur. Meulières de Montmorency (2 à 7 m). Les buttes oligocènes sont couronnées par une formation argileuse brun-rouge empâtant des blocs de meulières. Les meulières ont été exploitées activement, notamment sur la butte de Marines et sur la partie sud de la butte de Rosne, pour la construction et l'empierrement. Ces anciennes exploitations ont laissé de nombreux trous parfois remplis d'eau.

Les meulières à faciès « compact » livrent des empreintes d'organismes d'eau douce : *Limnaea cylindrica*, *L. cornea*, *Planorbis cornu*, et des oogones de *Chara medicaginula*.

Les meulières compactes peuvent s'être formées de diverses manières : silicification d'un calcaire lacustre ou silicification d'une argile pouvant contenir ou non des fossiles. Les meulières celluleuses sont généralement interprétées actuellement comme provenant de la silicification d'argile. Les silicifications sont dues à des pédogenèses au cours de la longue période continentale qui a succédé aux derniers dépôts oligocènes.

Les argiles à meulières sont épaisses en moyenne de 5 mètres ; dans les buttes de Rosne, elles sont recoupées en biseau par une surface d'érosion d'âge plio-quaternaire, et elles diminuent rapidement d'épaisseur vers le Nord, pour n'être plus représentées qu'à l'état résiduel (**Rg2c**) au sommet de la butte de Neuville-Bosc.

Formations superficielles et quaternaires

Formations résiduelles tertiaires et quaternaires

Notations ponctuelles. Poches de sables thanétiens conservés dans des dépressions karstiques. Au Nord de la carte (Pays de Thelle), des poches de sables azoïques, plus ou moins enfoncées sous le niveau des plateaux (par dissolution de la craie sous-jacente), ont été attribuées au Thanétien. Certaines ont fait l'objet d'exploitations (Jouy-sous-Thelle : 3 à 4 m de sable ; le Coudray-sur-Thelle...). L'attribution au Thanétien n'est pas certaine, il pourrait s'agir de sables marinésiens, car la surface d'érosion marinésienne vient rejoindre la surface d'érosion thanétienne dans le haut Pays de Thelle, comme le montre la coupe géologique placée en marge de la carte.

Grès conglomératiques à éléments issus de la base du Thanétien. Ces blocs sont particulièrement abondants entre Berville et Amblainville et jalonnent la zone d'extension maximale de la transgression thanétienne. De nombreux blocs ont été entreposés en lisière d'un bois (x = 582,20 ; y = 166,70) ; ils se répartissent en deux catégories* :

— *blocs de grès de grandes dimensions* (2 m x 1 m x 0,80 m) à surface mamelonnée et à patine brune ; la masse des grès est blanche et plus ou moins quartzitique, et contient des lits de gros galets arrondis recouverts par des structures de percolation *per descendum* « en coiffes » (voir M. Thiry, 1977). Ces « coiffes » constituent un critère de polarité et permettent de préciser que les lits de galets se trouvent généralement dans la partie supérieure des blocs ;

— *blocs de conglomérat de grandes dimensions* (1 m x 1 m x 0,60 m), sans stratification apparente. Les galets de silex présentent toutes les tailles et tous les degrés d'usure. Le ciment est quartzitique à microquartzitique et devait contenir avant la silicification une notable quantité d'argile (grains de quartz empâtés dans un matériau plus fin). Certains blocs présentent à leur base des blocs de silex dont la face inférieure n'est pas usée et devait être enchâssée dans la craie au moment du dépôt (faciès de platier).

Grès ferrugineux du sommet du Thanétien à faciès continental. Dans le Pays de Thelle, on rencontre, reposant sur la formation **Rs** ou sur les sables thanétiens ou mêlés aux formations limoneuses, des blocs ou des fragments de grès bruns ou ocre, à ciment ferrugineux. Ils contiennent fréquemment des grains de quartz détritiques de plusieurs millimètres, des éclats de silex et des fragments de bois carbonneux. Ces blocs sont particulièrement fréquents vers Jaméricourt et Thibivillers, et au Sud de Bachivillers.

Ils ont été attribués au Thanétien supérieur continental et pourraient représenter un épisode homologue des Sables ligniteux de Bourguillemont de la carte Creil.

Grès résiduels paléogènes issus du Thanétien et du Bartonien. *Grès thanétiens.* Dans le Pays de Thelle, des blocs de grès d'âge thanétien ont été notés comme résiduels. Ce sont souvent des grès mamelonnés à patine brune et ciment quartzitique, parfois microquartzitique. Le long du cordon de galets de Villeneuve-les-Sablons, on rencontre des poudingues et des microbrèches à ciment quartzitique. Les grès sont fréquents également entre Berville et Amblainville. Entre Ivry-le Temple et Monts, en lisière du bois de la Sablonnière, des blocs de grès contiennent des empreintes de Lamellibranches indéterminables, L. Graves (1847, p. 195) a signalé à Hénonville deux bancs de grès, le banc inférieur renfermant des moules de *Crassatella sulcata* et *Cvtherea ercinoïdes*.

Ces grésifications sont à rapporter à un épisode continental fini-thanétien. *Grès bartoniens.* Sur le plateau du Vexin, on rencontre fréquemment des blocs de grès mamelonnés tabulaires à patine brune et ciment quartzitique gris ou violacé pouvant contenir des traces de racines. Ces grès proviennent généralement des paléosols fini-auversiens; ils n'ont pas été notés systématiquement car ils sont très fréquents, notamment sur le plateau limoneux dans la partie sud-ouest de la carte, où on les rencontre généralement peu déplacés à la base des limons.

Autour de la butte de Serans, le paléosol fini-mariniésien fournit des grès mamelonnés identiques aux grès auversiens et qui peuvent glisser assez loin sur les pentes. Ils sont particulièrement abondants près du Petit Serans.

Les grès de Neuville-Bosc fournissent également de nombreux blocs. Ils ont généralement une plus grande épaisseur et ne sont pas mamelonnés; leur ciment n'est pas parfaitement quartzitique.

Enfin, sur le plateau au Nord et à l'Est de Theuville, les blocs de grès sont très fréquents et semblent se rattacher aux deux types précédents, c'est-à-dire aux grès auversiens et peut-être aux grès de Neuville-Bosc. H. Thomas (1891, p. 22) signale sur ce plateau des grès fossilifères : *Meretrix elegans*, *M. striatula*, *Delphinula turbinoides*, *Trochus margaritaceus*; cette faune est celle des sables auversiens.

Grès conglomératiques à empreintes végétales (Néogène). Dans la partie est de la butte de Marines (x = 576.13; y = 160.80; x = + 175 env.), ont été rencontrés des blocs de grès et de conglomérat à ciment quartzitique. Les éléments du conglomérat sont des fragments anguleux, parfois assez gros, de Meulière de Montmorency. La silicification de ces grès est donc postérieure à la formation des meulières. Certains blocs présentent des empreintes de racines et l'un d'eux conserve l'empreinte d'un système de grosses racines (diamètre 5 à

10 cm). Cette empreinte, étudiée par J.-C. Koeniguer, est celle de la souche d'un petit arbre qui pourrait être un Cyprès (genre *Cupressus*) ou un Cyprès chauve (genre *Taxodium*).

Vestiges de paléosol fini-marinézien. Dans les buttes de Rosne et de Neuville-Bosc ont été notés les points où les Sables noirs de Chavençon ont été reconnus (voir description au chapitre Marinésien).

Autour de la butte de Serans ont été notés avec le même symbole les points où les grès fini-marinéziens ont été observés en place.

Brèches ferrugineuses pléistocènes. Au Sud-Est de Fleury et au N.NW de Chaumont-en-Vexin (bois du Vieux-Quénet) ont été rencontrés, sur des alluvions anciennes, des blocs constitués de fragments de silex à usure fluviale, de silex verdis et de galets thanétiens, agglomérés par un ciment ferrugineux brun noirâtre lacuneux contenant une certaine proportion de sable et de grains de quartz millimétriques. Près de Fleury, ces blocs, arrachés par la charrue, semblent former un niveau continu dans les alluvions anciennes.

Ces brèches proviennent vraisemblablement de la cimentation des alluvions anciennes dans la zone de battement de la nappe phréatique au Pléistocène.

Re2. Formation résiduelle issue des galets thanétiens. *Galets provenant de la base du Thanétien.* Dans la plaine d'Ivry-le-Temple à Amblainville, le Thanétien débute par un cailloutis de base bien développé. Ce cailloutis est fréquemment résiduel sur la formation **Rs**, ou est parfois mêlé à des limons (au Nord-Est de la ferme du Coudray, entre Hénonville et Amblainville); il est composé d'un mélange de silex verdis non usés, de galets peu usés (« biscornus ») ou au contraire bien usés (ovoïdes).

Galets provenant du sommet du Thanétien. Ce sont des galets de silex toujours parfaitement usés et liés aux cordons littoraux abandonnés par la mer lors de sa régression.

Une bande de tels galets a été notée comme résiduelle de Villeneuve-les-Sablons à Haillancourt, au Nord d'une autre bande de galets considérés comme étant en place, car, à la différence de ces derniers, ils sont placés en sommet de butte et ont subi une pédogenèse intense : rubéfaction de la matrice des cailloutis et du sable sous-jacent, cacholisation (= désilicification par lessivage) des galets de silex, etc. De plus les silex portent de nombreuses cupules et fractures dues au gel.

Re6a. Formation résiduelle issue de galets auversiens ou marinésiens. A l'Ouest de Blamécourt et au Sud de Vélannes-la-Ville, des cailloutis formés de galets de silex bien usés dans une matrice sableuse sont résiduels sur le Lutétien supérieur (Cailloutis de Magny-en-Vexin).

Primitivement considérés comme auversiens (G. Kuntz et R. Wyns, 1976, feuille Gisors), ils peuvent en fait être marinésiens (R. Wyns, 1977). Des sondages exécutés, après la mise à l'impression de la carte Méru, sur la butte de Cléry, légèrement au Sud de la limite de la carte, ont permis de constater que l'Auversien y est dépourvu de galets, alors que les Sables de Cresnes, qui dans cette butte sont discordants sur les formations antérieures, en sont très riches. Il est donc possible que ces cailloutis soient d'âge marinésien; ils seraient dans ce cas l'homologue, vers le Sud, des Cailloutis de Lavilletterre.

Re6b. Formation résiduelle issue de galets marinésiens. De Delincourt à la Mendicité, les Cailloutis de Lavilletterre forment un cordon de galets d'âge marinésien (R. Wyns, 1977). Couronnant des buttes sableuses, ils sont altérés, de même que leur matrice argilo-sableuse, et portent des traces de gélifraction (cupules et fractures de gel). Ils ont été pour cette raison considérés comme résiduels.

RMG. Formation résiduelle à meulières et grès du Stampien et du Bartonien, largement solifluée sur les pentes. Cette formation est constituée de blocs et fragments de Meulières de Montmorency (Stampien) et de grès (Stampien et Bartonien) dans une matrice argilo-sableuse brunâtre. L'épaisseur est généralement faible (décimétrique à métrique). Parfois la matrice a été entièrement enlevée par l'érosion et il reste un cailloutis à éléments de meulière et de grès ; tel est le cas notamment sur les formations sableuses bartoniennes.

Cette formation s'est vraisemblablement mise en place, principalement au Pléistocène ancien, sur les pentes des buttes-témoins en voie de dégagement. Elle se relie aux cailloutis de base des limons. Ces cailloutis à meulière et grès sont généralement conservés sur les versants exposés au Nord et à l'Est et affleurent souvent sur les replats ou les interfluves.

Rg2c. Formation résiduelle issue des meulières du Stampien supérieur.

Au sommet de la butte de Neuville-Bosc et de la partie nord de la butte de Rosne, les Meulières de Montmorency sont résiduelles sur les Sables de Fontainebleau, car elles ont été recoupées en biseau par une surface d'érosion au Plio-Quaternaire. On observe des fragments et blocs de meulière dans une matrice où domine le Sable de Fontainebleau.

RP^{III-IV}. Formation résiduelle issue des Cailloutis de Gisors. Des cailloutis altérés et gélifractés, formés de galets de silex thanétiens, de silex « verdis » et, dans une moindre mesure, de silex de la craie et de grès et meulières tertiaires dans une matrice argilo-sableuse ocre, se rencontrent dans le Pays de Thelle à l'état résiduel sur les formations à silex, les sables thanétiens, les argiles sparnaciennes (bois de Bachivillers, Sud de Boutencourt) et même sur les sables cuisiers (angle nord-ouest de la carte). Ils ont été rattachés aux Cailloutis de Gisors.

RF. Formation résiduelle issue des alluvions anciennes. Des cailloutis, résiduels sur Rs ou sur e2 et composés essentiellement de silex fragmentés et émoussés, brunis dans la masse, auxquels s'ajoutent quelques galets thanétiens, ont été attribués à des alluvions anciennes. A Lardières, au Nord de Méru, ils occupent sur le flanc ouest de la vallée un replat correspondant sans doute à une ancienne terrasse. Ce replat se situe vers + 137 m au Nord-Ouest de Lardières et vers + 123 m à 1 km plus au Sud. Cette pente longitudinale importante (entre 1 % et 1,7 %) est de beaucoup supérieure à la pente de la rivière actuelle (0,5 %) sur le même parcours ; elle peut avoir été acquise en partie par un basculement général du Pays de Thelle vers le Sud postérieurement au dépôt de ces alluvions anciennes (voir chapitre Géologie structurale).

D'autres cailloutis résiduels ont été attribués à des alluvions anciennes : au Sud-Ouest de Fay-les-Etangs, au Nord-Ouest de Loconville et à l'Ouest du bois des Anglais (entre Chaumont-en-Vexin et Enencourt-le-Sec).

Rs. Formation résiduelle à silex. La formation à silex provient de la dissolution de la craie et de l'accumulation sur place de l'argile et des silex résiduels. Cette formation est parfois mélangée dans sa partie supérieure avec des vestiges de terrains tertiaires (sables et galets thanétiens) ou d'autres formations résiduelles (Cailloutis de Gisors) ; elle est recouverte, sur les plateaux et les versants abrités (où elle est alors largement déplacée par solifluxion), par les limons à silex (LPs) et les limons (LP), mais elle est absente sous les formations tertiaires en place.

Par analogie avec les régions voisines (Vexin normand, Pays de Caux), on peut estimer que la plus grande partie des formations à silex de la feuille Méru s'est élaborée après le dépôt des sables de Lozère normands (C. Cavelier et G. Kuntz, 1974), du Pliocène supérieur au Pléistocène inclus.

La formation résiduelle à silex est composée essentiellement de rognons de

silex, souvent cassés par le gel et les cultures, dans une matrice d'argile brun-rouge souvent peu abondante et qui peut contenir des résidus sableux de formations tertiaires (Thanétien). Les silex sont généralement altérés : leur cortex et les faces des cassures sont colorés en blanc, beige ou brun, et sont parfois cacholonnés ; le centre des silex est souvent imprégné d'oxydes de fer et prend dans ce cas des teintes brun-ocre à brun-rouge. Aux silex provenant de la dissolution de la craie peuvent se mêler des « silex verdis » provenant de la base du Thanétien, des galets de silex provenant du Thanétien et de l'Yprésien, des fragments de grès tertiaires (notamment les grès ferrugineux du sommet du Thanétien) et des cailloutis de silex provenant des Cailloutis de Gisors.

L'épaisseur de la formation Rs est généralement faible sur la bordure occidentale des plateaux, à proximité des affleurements crayeux (quelques décimètres), ainsi qu'à l'approche des formations tertiaires ; elle devient plus forte vers le centre des plateaux, atteignant couramment plusieurs mètres (6 m aux Marettes, au Nord-Ouest de Valdampierre).

Colluvions de vallons secs

CF. Colluvions de têtes de vallons secs passant vers l'aval à FC (1 à 3 m) : limons, sables, fragments de silex, de grès, de calcaire, de craie, de meulière.

FC. Colluvions des vallées sèches à fond plat (2 à 6 m) : limons, cailloutis de silex, argiles, fragments de calcaire et de craie. Les colluvions sont constituées de matériaux entraînés par le ruissellement et la solifluxion et accumulés sur les versants ou dans les fonds de vallons au Quaternaire. Dans le cadre de cette carte, les vallées sèches à fond plat sont assez nombreuses dans le Pays de Thelle et aussi, dans une moindre mesure, dans le Vexin (vallées affluentes de la Viosne, du Sausseron et de l'Aubette). Elles se prolongent sur les plateaux par un chevelu de petits vallons.

Les colluvions de têtes de vallons secs, notées **CF**, sont surtout limoneuses sur les plateaux ; celles des vallons secs qui descendent des buttes oligocènes (buttes de Marines et de Rosne surtout) sont par contre constituées de sable auquel s'ajoutent des graviers et des fragments de meulière et de grès. Les colluvions des vallons secs traversant des zones de limons à silex, de formations résiduelles à silex ou de craie se chargent de même, au passage, de fragments de silex et de granules de craie.

Les colluvions de têtes de vallons secs sont d'âge holocène.

Lorsque la pente longitudinale des vallons s'adoucit, le fond de vallon s'élargit et devient plat ; les colluvions, notées ici **FC**, sont constituées, à leur partie supérieure, d'éléments fins (limons) déposés à l'Holocène et, à leur base, d'éléments plus grossiers de taille centimétrique, parfois décimétrique (fragments de silex, de craie, de calcaire ou de meulière) alternant avec des passées plus fines ; ces derniers dépôts, qui présentent des remaniements fluviaux, peuvent être considérés comme intermédiaires entre des colluvions et d'anciennes alluvions périglaciaires (Würm).

Épaisseurs. Les colluvions des têtes de vallons secs (**CF**) sont généralement assez peu épaisses : 0,50 m à quelques mètres. Les colluvions des vallées sèches (**FC**) sont généralement plus puissantes : 3 à 7 m (5,20 m au puits 126/8/21 au Sud-Est de Theuville).

Colluvions de versants

CRG. Colluvions alimentées essentiellement par les galets résiduels marinésiens : galets arrondis et sables. La formation résiduelle à galets

marinésiens **Re6b** (Cailloutis de Lavilletterre), qui couronne des buttes sableuses, est largement colluvionnée sur les pentes de ces buttes (buttes de Lavilletterre et du Bouleau notamment). Ces colluvions (notées CRG) sont constituées de galets de silex dans une matrice sableuse, ou de galets seuls, et reposent soit sur les sables auversiens sous-jacents, soit même sur le Lutétien supérieur (Lavilletterre, Est du Bois-Guillaume). Elles sont généralement peu épaisses (quelques décimètres).

CP_{III-IV}. Colluvions alimentées essentiellement par les Cailloutis de Gisors : galets et fragments de silex et de grès, dans une matrice argilo-sableuse. Ces colluvions existent seulement dans l'angle nord-ouest du territoire de la feuille, sur les flancs orientaux des buttes tertiaires dont le sommet est coiffé par les Cailloutis de Gisors. Les colluvions ont sensiblement la même composition que les cailloutis de Gisors P_{III-IV} : galets de silex et silex souvent fragmentés par le gel, avec blocs de grès décimétriques. La matrice argilo-sableuse propre aux cailloutis de Gisors s'enrichit localement en sable (Cuisien) ou en argile (Sparnacien) lorsque les colluvions recouvrent ces formations ; il s'y adjoint en outre une proportion plus ou moins importante de limon. Cette formation est généralement peu épaisse : 0,30 à 1 m en moyenne.

Colluvions indifférenciées. — C. Limons, silex, fragments de craie et de calcaire, sables, argiles, etc. — E. Eboulis : terrains tertiaires glissés en masses importantes, limités souvent par une niche d'arrachement bien visible. Dans le Pays de Thelle, les *colluvions* sont surtout situées en bas de pente sur les versants exposés à l'Est ; elles sont dues au remaniement, sous l'effet du ruissellement et de la solifluxion, des limons, limons à silex et formation à silex. En coupe, les matériaux fins (limons) et grossiers (silex) alternent en couches décimétriques à métriques. A l'Ouest de Méru, les niveaux de cailloutis contiennent des silex à usure fluviale empruntés à une ancienne terrasse dont les vestiges sont encore visibles à l'Ouest de Lardières (voir **Rf**).

Sur les flancs des vallées et de la cuesta du Vexin, les colluvions sont constituées de matériaux arrachés aux assises tertiaires et accumulés en bas de pente : sables thanétiens et cuisien, fragments et blocs de calcaire lutétien, de grès bartoniens et de meulières stampiennes ; la matrice est souvent riche en limons issus des plateaux par ruissellement.

Les colluvions sont souvent épaisses : un ou plusieurs mètres.

Eboulis (E). Sur les flancs de certaines vallées, des panneaux entiers de terrains tertiaires ont glissé en masse et se retrouvent 10 à 15 m plus bas que leur position d'origine. Tel est le cas le long de la cuesta du Vexin (Marquemont, Ouest d'Hénonville) où les glissements affectent le Lutétien inférieur et la partie supérieure du Cuisien ; une sablière est ouverte dans un tel panneau affaissé près de Tourly à l'Ouest de Marquemont, une ancienne carrière en bordure de la D3 permet de voir des panneaux de Lutétien inférieur glissés et limités par des failles courbes de type *panaméen*.

Dans la vallée de l'Aubette, à l'Est de Magny-en-Vexin, les eboulis de calcaire lutétien sont particulièrement développés.

Des panneaux énormes de calcaire se sont affaissés sur les pentes, se disloquant en gros blocs de plusieurs tonnes vers le bas des pentes. La niche d'arrachement de ces éboulements est souvent bien marquée dans la topographie par un abrupt d'une dizaine de mètres dominant un replat, celui-ci correspondant au sommet du panneau affaissé. Dans ces terrains éboulés, la dislocation est extrême ; en bordure des niches d'arrachement, la masse du calcaire est parcourue de grandes diaclases béantes, larges de 0,50 m à 2 m, dont le sommet est colmaté par un bouchon de pierrailles. Ces diaclases de décollement, parallèles aux vallées, sont souvent pénétrables, tel le gouffre du Rouge Gorge à Vélannes-la-

Ville (profondeur 29 m, longueur environ 70 m), ou le gouffre du Coup-de-Potâ Blamécourt (profondeur 13,50 m, longueur 23 m) ($x = 561,17$; $y = 162,74$; $z = + 126\text{m}$).

L'implantation de constructions en dur, sur ces éboulis, doit s'entourer d'un maximum de précautions afin de détecter la présence de diaclases ouvertes pouvant mettre en cause la stabilité de l'ouvrage projeté.

Au Sud-Est de la carte, près de Messelan, un pan important (700 m x 500 m) du plateau lutétien s'est affaissé d'une quinzaine de mètres en basculant légèrement vers l'arrière et en provoquant un étranglement de la vallée du ru de Saint-Lubin. La niche d'arrachement, qui a un tracé courbe, est très bien marquée dans la topographie.

Ces glissements en masse se sont produits sur les sables cuisiers sous-jacents, probablement sous climat périglaciaire, alors que l'ensemble de ces terrains devait être gorgé d'eau.

Complexe des limons

LPs. Limons à silex : limon argileux altéré et silex fragmentés. Dans le Pays de Thelle, on rencontre sur les plateaux et sur les pentes peu inclinées des limons généralement altérés en brun, qui contiennent des silex à patine blanche ou bleutée fragmentés par le gel ; la matrice peut se charger de sable au voisinage des gisements de sables thanétiens. Cette formation dessine une frange à la limite des formations à silex (**Rs**) et des limons argileux (**LP**) sur les plateaux, ou bien peut couvrir des surfaces importantes sur les plateaux ou les pentes douces. Elle procède de plusieurs origines :

— brassage mécanique par les labours profonds d'une mince pellicule de limon et de la partie supérieure de la formation à silex **Rs** ;

— résidu, brassé ensuite par les labours, de limons anciens dont les bases de séquences étaient constituées de silex fragmentés par le gel ; le ruissellement ayant entraîné une partie importante de la fraction fine, les silex restent sur place et finissent par constituer une part importante de la formation ; dans le cas où cette évolution est poussée à l'extrême, il ne reste qu'un cailloutis de silex fragmentés dans une matrice limoneuse très réduite ;

— colluvionnement et solifluxion sur les pentes douces de matériaux divers : limons, limons anciens à silex, partie supérieure de la formation à silex, brassés lors de la mise en place.

Les limons à silex, généralement peu épais sur les plateaux (moins d'un mètre), peuvent atteindre plusieurs mètres sur les pentes où ils se sont mis en place par colluvionnement ; ils passent alors aux Colluvions indifférenciées, terme qui a été réservé aux formations colluvionnées sur pente forte, ou bien sur pente douce lorsque la proportion de matériaux hérités (sables thanétiens, alluvions anciennes, Cailloutis de Gisors) devient importante.

Ls. Limons sableux. Les limons sableux forment de vastes plaines au pied du Pays de Thelle sur les sables thanétiens et sur le plateau du Vexin, sur les sables bartoniens ou à leur proximité.

Sous le terme de limon sableux ont été regroupées deux formations d'origines différentes :

— limons éoliens contenant une proportion importante de fines particules de quartz, transportées par le vent à partir des affleurements de sables tertiaires. Ces limons se distinguent par leur toucher friable et leur finesse, les limons argileux ayant une consistance plus grasse. Ce type de limon sableux se rencontre notamment dans la grande plaine située au Nord d'Hénonville ;

— limons argileux contenant une proportion importante de sable dont les grains n'appartiennent pas à la classe granulométrique des limons.

Dans ce cas, le limon n'est pas un dépôt éolien vrai ; il provient du remaniement par ruissellement et/ou solifluxion de limons argileux et de sables tertiaires. L'homogénéisation a pu se parfaire par la bioturbation du sol (animale et végétale) et par l'agriculture. Au toucher, on distingue des éléments grossiers (grain de quartz de 0,1 à 1 mm) dans une matrice plus fine souvent assez grasse. Lorsque la fraction sableuse domine sur la fraction limoneuse, on a un sable limoneux. Ce type de limon sableux est prépondérant, notamment sur le plateau du Vexin.

LP. Limons des plateaux et des versants abrités : limons surtout argileux, parfois calcaires. Ce sont pour la plupart des limons éoliens (loess) ; ils sont très développés sur le plateau du Vexin et dans une moindre mesure dans le Pays de Thelle où ils occupent de préférence les versants en pente douce, abrités des vents dominants, des vallées dissymétriques.

Des limons anciens antérieurs au Würm existent probablement au sommet du Pays de Thelle (angle nord-est de la carte). Ce sont des limons argileux brun-rouge, altérés.

Ils sont recouverts par des limons wurmiens supportant un sol lessivé glossique (voir chapitre Relations sols/substrats).

Le plateau du Vexin est recouvert d'un manteau limoneux assez continu. C'est un limon brun contenant à la base un niveau de cailloutis à éléments de meulière oligocènes, grès et galets bartoniens ; L. Feugueur a trouvé dans ce cailloutis de base près du Bellay-en-Vexin, un bloc décimétrique de calcaire lutétien, alors que le limon repose sur le Calcaire de Saint-Ouen ; selon L. Feugueur, ce bloc a dû parcourir 2 à 3 km par solifluxion pour arriver à cet endroit.

Près de Marquemont existe un petit dépôt loessique de versant abrité. C'est un loess calcaire, de teinte claire, assez homogène (faciès *séquanien*), et qui a livré quelques Gastéropodes terrestres : *Succinea oblonga*, *Trichia hispida*, *Pupilla muscorum* (selon J.-P. Lautridou). Cette association caractériserait un climat rude du Würm ancien.

Épaisseurs. Épais en moyenne de 1 m sur les plateaux du Pays de Thelle, les limons atteignent souvent plusieurs mètres sur les versants en pente douce des vallées dissymétriques. Sur le plateau du Vexin, les épaisseurs oscillent généralement entre 0,50 m et 2 mètres.

Alluvions

P_{III-IV}. Epandage de glacis des Cailloutis de Gisors (1 à 3 m) : galets et cailloutis de silex, de meulière et de grès, blocs de grès, dans une matrice argilo-sableuse. Dans l'angle nord-ouest de la carte, le sommet des buttes tertiaires situées au Nord de la vallée de la Troësne est couronné d'un placage de cailloutis de silex à matrice argilo-sableuse, qui se prolonge dans le cadre des cartes voisines Gisors et Gournay.

D'épaisseur métrique, cette formation, qui est plus ou moins résiduelle, repose ici sur les sables de la base du Cuisien et comprennent des éléments variés :

— des galets à façonnement marin, ayant une forme biscornue et une taille de quelques centimètres, ou une forme irrégulière en pomme de terre pour les galets atteignant 10 à 20 cm ;

— des galets bien usés, de forme ovoïde ou céphalique, atteignant 10 à 15 cm ;

— des galets avellanaires ;

— des silex à usure fruste : cassures à arêtes émoussées ;

— des silex non ou peu usés ;

— des fragments de roche silicifiée de type meulière paraissant plus ou moins usés ;

— des fragments et blocs de grès pouvant atteindre plusieurs décimètres cubes.

La plupart de ces éléments sont très altérés : les silex sont cacholonnés et colorés en brun dans la masse, les grès sont colorés en brun-rouge sur leur pourtour.

La matrice du cailloutis est un mélange d'argile et de sable altérés colorés en brun-rouge, qui contient de nombreux éclats de silex ainsi que des gros grains de quartz de plusieurs millimètres.

Les galets semblent provenir essentiellement du remaniement du Thanétien (galets bicornus, en pomme de terre, céphaliques, ovoïdes, certains galets avellanaires) ou de l'Yprésien (galets avellanaires). Les silex à usure fruste doivent être attribués également au Thanétien (cailloutis de base) : des silex identiques ont été observés en place à la base des sables thanétiens à la sablière de la ferme du Grand Rebetz, au Nord-Est de Chaumont-en-Vexin. Les blocs de grès peuvent provenir de divers niveaux du Tertiaire : Thanétien, Cuisien, ou niveaux plus récents. Les fragments de meulière peuvent provenir soit de niveaux silicifiés du Thanétien supérieur non connus en place sur la carte, soit du Stampien supérieur.

La mise en place des Cailloutis de Gisors date probablement du Pléistocène ancien ; elle s'est faite par colluvionnement et solifluxion, en climat sans doute froid, sur un vaste glacis en bordure sud de l'anticlinal du Pays de Bray, à la suite d'un rajeunissement de cette structure.

F. Pléistocène. Alluvions anciennes indifférenciées (1 à 3 m) : galets et graviers de silex, sables. Des alluvions anciennes existent sur la rive droite de la Troësne où elles forment une nappe alluviale inclinée en pente douce vers le Sud ; on en retrouve sous les alluvions modernes où elles ont été exploitées comme ballast (Trie-Château). Des petits placages résiduels reposant sur le Thanétien ou sur les Rs, et correspondant sans doute à d'anciennes terrasses, existent également en bordure des petites vallées du Pays de Thelle : entre Enencourt-le-Sec et Chaumont-en-Vexin (face au bois des Anglais), à Fleury, à Bléquencourt et à Lardières, sur la rive droite du ru de Méru.

Il n'a pas été possible, vu le peu d'affleurements, d'établir une chronologie de ces dépôts.

Les alluvions anciennes du ru de Méru sont constituées de fragments de silex à patine brune et aux arêtes émoussées. Ces alluvions se trouvent entre 20 et 25 m au-dessus du fond actuel de la vallée.

Les alluvions anciennes de la rive droite de la Troësne et de ses affluents paraissent postérieures à celles de Lardières. Elles sont constituées de fragments de silex de quelques centimètres, à patine brune, provenant du remaniement des formations à silex et des galets thanétiens ; tous les silex portent des traces de chocs sur les arêtes ; les galets thanétiens ont été souvent cassés et refaçonés sur les arêtes neuves. La matrice des cailloutis est constituée d'éclats de silex et d'un peu de sable contenant des grains de quartz de plusieurs millimètres.

Localement, ces alluvions ont été cimentées par de l'oxyde de fer et donnent des blocs de brèches fluviales (Sud-Est de Fleury, N.NW de Chaumont-en-Vexin) (voir le chapitre Notations ponctuelles).

Les alluvions anciennes situées sous le lit actuel de la Troësne paraissent les plus récentes et peuvent être attribuées au Würm. Elles sont constituées de galets fluviales façonnés à partir des silex de la craie ou des Rs, et de galets repris du Thanétien. Les silex de ces alluvions ne sont pas altérés, à la différence de ceux décrits précédemment ; la matrice est constituée d'un mélange d'esquilles de silex et de sable issu des terrains tertiaires (Thanétien, Yprésien).

Holocène - Alluvions récentes (1 à 10 m). — Fz. Silts argileux, sables, argiles, tufs calcaires. — FzT. Tourbe. Les alluvions récentes sont dominées par des matériaux de granulométrie fine : limons, argiles, silts, sables fins ; au Sud

d'Heulecourt, le curage du ru de Pouilly a permis de constater, de haut en bas, la superposition suivante :

— 1 m à 1,50 m de silt argileux de couleur sombre, contenant localement des nids de Limnées (*Limnaea limosa*) ;

— en-dessous, niveau plus grossier (épaisseur inconnue), de sable et graviers de silex de couleur noire, avec pisolithes calcaires remaniés et colorés en gris-noir par la matière organique.

Au Nord des Groux, une tranchée de drainage a permis de voir, de haut en bas :

— 0,50 m : sol tourbeux ;

— 1,50 m : argile grise finement sableuse, altérée en ocre dans la moitié supérieure, avec quelques silex fluviatiles et des coquilles de Mollusques terrestres ou dulcaquicoles ;

— au fond de la tranchée apparaissaient les alluvions wurmiennes : sable grossier à silex fluviatiles géolifracés et fragments coquilliers remaniés du Sparnacien.

Des tufs calcaires constituées de pisolithes existent, en de nombreux points, dans les marais d'Arronville —Berville (où ils forment des niveaux intercalés dans la tourbe), à Trie-Château et dans de nombreuses petites vallées du Vexin ; les pisolithes se forment encore actuellement, par incrustation autour de fragments de bois ou de fourreaux de Phryganes, dans les zones d'émergence des sources du Cuisien chargées en calcaire.

FzT. La tourbe est très développée dans les alluvions de la Troësne, notamment entre Chaumont-en-Vexin et Ivry-le-Temple, et dans le marais du Rabuais près d'Arronville ; elle existe également dans la vallée de la Viosne notamment près de la limite sud de la carte (Chars, Brignancout). La tourbe a été exploitée entre Liancourt-Saint-Pierre et Tourly. Elle est épaisse de 1,70 m à 2 m en moyenne et peut atteindre localement 4 à 6m (Fay-les-Etangs, marais du Rabuais). Elle contient des niveaux de tufs calcaires et de nombreux Mollusques : *Limnaea stagnalis*, *L. limosa*, *L. peregra*, *Planorbis corneus*, *P. fontanus*, *Helix pomatia*, *Cepea nemoralis*.

Dépôts anthropiques

X. Remblais, ordures ménagères et industrielles, boues de distillerie. Les dépôts anthropiques n'ont été représentés que lorsqu'ils couvraient une surface suffisamment étendue. En dehors des remblais (chemins de fer, remblaiement d'anciennes carrières) on peut signaler de nombreuses décharges communales ou sauvages dans d'anciennes carrières.

Une très importante décharge située en bordure du chemin de fer entre Lavilletterte et Liancourt-Saint-Pierre a reçu pendant de longues années une partie des ordures de la ville de Paris ; elle est encore en fonctionnement en 1979. Après compostage, les ordures sont arrosées et retournées plusieurs fois pour activer l'oxydation ; au bout de plusieurs années elles peuvent être utilisées pour l'amendement des champs, auxquels elles apportent en particulier des oligoéléments. Le tableau 8 présente quelques analyses chimiques de composts d'ordures, transmises aimablement par M. C. Pascaud, agriculteur au Bois-Guillaume, près de Lierville.

Les boues de distillerie sont les résidus de lavage des betteraves auxquels s'ajoutent des sous-produits non utilisés : mélasse, jus de betterave. Ces terres, d'une grande acidité, sont incultes pendant de longues années.

Elles constituent des dépôts assez importants près de la distillerie du Bois-Guillaume et près de celle de la ferme de Gagny au Nord-Est de Loconville.

GÉOLOGIE STRUCTURALE

Le territoire couvert par la feuille Méru est situé en bordure sud d'une structure anticlinale majeure : l'anticlinal du Pays de Bray, de direction NW—SE. La structure et l'histoire tectonique des terrains de cette carte sont conditionnés en partie par la présence de cet anticlinal.

La carte structurale de la surface de base du Tertiaire, en fin de cette notice, permet de visualiser l'ensemble des déformations souples et cassantes affectant la région couverte par la carte. La moitié nord de la carte (Pays de Thelle) appartient au flanc sud de l'anticlinal du Bray. La pente moyenne des terrains crétacés y est de 2,9 %, tandis que celle de la surface de base du Tertiaire est de 1,5%.

Le plateau du Vexin se trouve à l'emplacement d'une zone synclinale orientée NW—SE, le synclinal de la Viosne. L'axe de ce synclinal passe sensiblement, du Nord-Ouest au Sud-Est, par Chambors, Reilly, Boubiers, le Boulellaume, Chars ; une digitation synclinale se greffe à l'Ouest du synclinal de la Viosne à l'emplacement de la butte de Serans et se poursuit vers l'Ouest en direction de la butte de Montjavoult (feuille Gisors).

Vers le Sud-Ouest de la carte, les terrains sont affectés d'une remontée rapide, sous l'influence de l'anticlinal de la Chapelle-en-Vexin—Vigny qui traverse le territoire des feuilles Gisors et Pontoise.

A cette structure d'ensemble se surimpose un certain nombre d'accidents souples ou cassants. Ce sont, du Nord au Sud :

— *faille située au Nord de Fay-les-Etangs* ; orientée W.NW—E.SE, elle a été tracée sur 3,5 km d'après les arguments suivants : au Nord de la ferme de Gagny, le contact craie—sables thanétiens est décalé de 8 à 10 m (compartiment affaissé au Sud) ; au N.NW de Fleury, le contact craie—Thanétien doit se trouver vers la cote + 77 m au puisard de la ferme du Trocadéro et vers + 82 m en bordure sud de la faille (sondages tarière). Au Nord (butte de la Belle Vue), on retrouve ce contact relevé à la cote + 95, ce qui confirme un rejet de l'ordre d'une dizaine de mètres ;

— *une flexure de direction E—W* a été tracée au Nord de Berville ; elle abaisse rapidement les couches de 10 à 15 m vers le Sud ;

— *faille Tourty—Haravilliers*. A Tourty, le toit du Sparnacien est décalé d'environ 15 m : il affleure vers la cote + 63 au Nord de la faille et a été atteint par sondage à la cote + 48 au Sud (sondage 126/6/3) ; à Tumbrel le contact Lutétien-Auversien est décalé d'environ 10 m ; sur le flanc nord de la butte de Neuville-Bosc, le rejet est difficile à estimer ; par contre au Nord-Ouest d'Haravilliers, le contact Auversien-Lutétien affleure à la cote + 140 à l'Ouest de la D 22 (au Nord de la faille), tandis que le sondage 126/7/26, implanté au Sud de la faille, est resté dans l'Auversien jusqu'à la cote + 124 ; le rejet serait ici d'une quinzaine de mètres également ; en allant vers l'Est, le rejet semble diminuer (environ 5 m à l'Est d'Haravilliers) et la faille se prolonge par une flexure de direction E—W, qui explique la brusque apparition sur le plateau, entre Ménouville et Messelan, du Lutétien supérieur, qui prend rapidement une importante épaisseur vers le Sud ;

— *au Nord du Quoniam*, une petite faille NW—SE a été tracée entre la carrière située en bordure de route au Nord-Est de ce village, où l'on observe le passage Auversien—Calcaire de Saint-Ouen—Sables de Cresnes, et le sondage 126/7/26, qui semble débiter dans l'Auversien ; le rejet serait de 5 à 10 m, avec compartiment affaissé au Sud ;

— *la faille allant de Saint-Cyr-sur-Chars à Chavençon*, d'abord E—W puis SW—NE, met en contact le Lutétien et les Sables de Cresnes à Saint-Cyr-sur-Chars (rejet 15 à 20 m, compartiment sud affaissé). Elle se prolonge vers le Nord-

Est, en direction de Neuville-Bosc, par une flexure qui relève l'extrémité ouest de la butte de Neuville-Bosc ;

— *la faille allant du Heaulme à la Mendicité*, orientée NW—SE et à regard sud, vient butter contre la précédente à la Mendicité où elle met en contact la base des Sables de Cresnes (Cailloutis de Lavilletterre) avec la partie inférieure de l'Auversien ; le rejet, déduit des sondages effectués dans ce secteur, peut être estimé à 10 ou 15 mètres. Au Heaulme, la différence d'altitude de 8 m entre deux gisements fossilifères identiques du Stampien inférieur distants de 400 m, observée par C. Cavelier (1955), s'explique par le passage de cette faille ;

— *la faille de Romesnil—Saint-Cyr-sur-Chars*, orientée N—S et à regard est, décale de 5 à 10 m le toit du Lutétien à Romesnil, et de 10 à 15 m le Calcaire de Saint-Ouen à l'Est de Chars, de part et d'autre de la D 188.

Age des déformations. L'anticlinal du Bray, actif au Sénonien (réduction d'épaisseur du Santonien vers le Nord), a subi un important soulèvement à la limite Crétacé-Tertiaire, ce qui explique la différence de pente moyenne des terrains crétacés (2,9 %) par rapport aux terrains tertiaires (1,5 %). Une autre phase importante de soulèvement est marquée par la discordance de la partie moyenne des Sables de Cresnes sur les formations antérieures. Une partie des failles des buttes de Marines a eu un jeu marinésien ; leur activité synsédimentaire pendant l'épisode des Sables de Cresnes a pu être montrée (R. Wyns, 1978) par une campagne de sondages. Elles ont eu un ou plusieurs rejeux post-stampiens.

Néotectonique

Le soulèvement récent et actuel de l'anticlinal du Bray a été démontré par plusieurs auteurs avec de nombreux arguments (A. Blondeau, C. Cavelier, Ch. Pomerol, 1965 ; R. Wyns, 1977). Sur le territoire de la carte Méru, cette tectonique s'est manifestée par un soulèvement différentiel de la partie nord de ce territoire (Pays de Thelle) par rapport au Vexin ; ce soulèvement s'est déroulé tout au long du Quaternaire et se poursuit encore actuellement, comme le montrent les indices suivants :

— *Pléistocène probable* : mise en place des Cailloutis de Gisors au pied du Pays de Thelle, conséquence d'un rajeunissement de l'anticlinal du Bray.

— *Holocène* : le soulèvement du Bray est marqué par l'abondance des ravins de surcreusement post-wurmiens, particulièrement nombreux dans le Nord-Est de la carte, à proximité de l'axe anticlinal ; ces ravins ont été notés par un figuré spécial sur la carte. Des ravins de surcreusement plus dispersés existent dans le Vexin ; ils sont peut-être l'indice d'un soulèvement plus modéré de cette région. On peut noter également le décapage général des limons dans les zones soulevées (haut Pays de Thelle) et leur accumulation dans les zones basses.

— *A l'Actuel* le soulèvement se poursuit : des nivellements de haute précision effectués entre 1884 et 1896 le long de la voie ferrée Paris—Gisors ont montré un soulèvement de 87 mm de Gisors par rapport à Paris pendant cette période, soit 7,25 mm par an. Cette valeur, qui semble extrêmement élevée, est à considérer avec prudence en l'attente de données nouvelles. Des séismes dont les épicentres jalonnent l'axe du Bray ont affecté la région pendant la période historique ; l'un des plus importants a été celui de Noailles, le 26 avril 1910 ; les localités touchées ont été Noailles, Boncourt, Ponchon (bâtiment effondré), Sainte-Geneviève, Petit Fercourt, Fercourt et, sur la feuille Méru, Laboissière-en-Thelle (« la cloche tinte légèrement ») et Corbeil-Cerf. Ce séisme était centré sur la faille du Bray. A signaler également plusieurs séismes d'origine plus lointaine ressentis à Marines (dont un le 5 juillet 1841) ; ces séismes peuvent avoir réactivé certaines des failles de cette région, ce qui expliquerait qu'ils aient été ressentis dans cette localité

alors que dans d'autres villes plus importantes de la région rien n'a été signalé. Les ravins de surcreusement continuent de s'éroder de nos jours en progressant vers l'amont (érosion régressive). Ce phénomène est particulièrement sensible le long de la cuesta du Bray (le Coudray-sur-Thelle), où chaque hiver des quantités importantes de limon sont entraînées dans de profondes rigoles ravinant les cultures. Cette érosion régressive est accentuée par les pratiques culturales modernes (suppression des haies, absence de couvert végétal dans les champs chaque année pendant les mois pluvieux).

OCCUPATION DU SOL

RELATIONS ENTRE SOLS ET SUBSTRATS GÉOLOGIQUES (*)

Sols sur formations limoneuses et limono-sableuses

• **Non caillouteuses.** Le degré d'évolution du sol est fortement lié à l'âge du dépôt limoneux.

Dans le Nord du Pays de Thelle, le long de la cuesta sud du Bray, s'étale une nappe assez discontinue de limon ancien dans lequel s'est développé un sol lessivé glossique. Ce type de sol, caractérisé par un horizon éluvial blanchi descendant en langues (glosses) dans l'horizon d'accumulation B, a évolué sous un climat frais et humide (Würm). Le fort engorgement que présente le sol résulte de l'imperméabilisation progressive de ce dernier horizon. Localement, la présence en profondeur de l'argile à silex a pu favoriser cette évolution.

Ce limon wurmien en fossilise d'autres plus anciens, séparés par des discontinuités caillouteuses et dont certains présentent des caractères de forte rubéfaction.

Les quelques plages de sol lessivé glossique que l'on retrouve plus au Sud, autour de Haillancourt et de Villeneuve-les-Sablons, témoignent de la forte érosion de cette couverture wurmienne qui s'étendait sur toute la surface du Thelle.

Dans le centre et le Sud, on observe des sols lessivés modaux, plus acides sous forêt (bois de Rumesnil), développés sur une nappe plus récente, également très morcelée sauf dans la plaine d'Hénonville. Leur texture limoneuse devient plus sableuse au contact des sables thanétiens.

Cette nappe est elle-même recouverte par une autre plus récente, localisée surtout sur la pente ouest des vallons. Les sols qui s'y développent sont du type brun lessivé.

Sur le plateau du Vexin, ce sont ces mêmes sols qui dominent largement, laissant apparaître çà et là, en bordure des buttes sableuses du Bartonien, des sols lessivés limono-sableux.

• **Caillouteuses.** Près du tiers de la surface du Thelle est couvert par des limons très caillouteux, limoneux à limono-argileux, reposant à plus ou moins faible profondeur sur l'argile à silex. La teneur en argile et la fragmentation des silex résultent de l'évolution ancienne de la couverture limoneuse et du remaniement important qu'elle a subi. Les sols se présentent ici comme des sols bruns.

Toutefois, on trouve (Saint-Crépin-Ibouvillers) des sols lessivés sans cailloux sur plus d'un mètre de profondeur car piégés dans des ondulations de l'argile à silex. Seul l'horizon de culture est enrichi en silex par le labour à partir des zones où affleure l'argile.

(*) Chapitre rédigé par R. Hardy (C.N.R.A., Service d'Etude des sols et de la carte pédologique, Versailles).

Sols sur formations calcaires

• **Formations crétacées.** Sur la craie à silex qui n'affleure ici qu'en bordure des vallons, on trouve presque toujours la séquence de sols suivante :

— au sommet de la pente, l'argile d'altération de la craie, généralement peu épaisse et rechargée en calcaire par les labours, porte des sols bruns calciques ou bruns calcaires ;

— à la rupture de pente, la craie affleure franchement et donne naissance à des rendzines de texture calcaro-limoneuse ;

— les bas de pente sont le plus souvent ennoyés sous une nappe d'épandage de composition variable : produits de remaniement de l'argile d'altération, de limon des plateaux et granules de craie cryoturbée. Lorsque celles-ci sont dominantes, ce sont encore des rendzines ; dans le cas contraire, la décarbonatation est alors plus rapide et le sol évolue vers le stade brun calcaire ou brun calcique.

Les niveaux marneux et glauconieux du Crétacé inférieur n'affleurent que très peu. Ils s'altèrent en donnant une argile sur laquelle se développent des sols bruns calcaires et bruns calciques.

• **Formations éocènes.** Dans le Vexin où ces formations, et principalement le Lutétien, connaissent leur maximum de développement, la nature et la texture des sols varient en fonction des différents faciès de la roche-mère.

— les rendzines très caillouteuses se rencontrent sur les calcaires durs qui s'altèrent en limon sableux ;

— les sols bruns calcaires et bruns calciques, limono-argileux et argileux, se développent sur les niveaux plus marneux ; les sols bruns, plus profonds, sont peu répandus ;

— les faciès à Nummulites supportent également des rendzines mais de texture plus sableuse, tandis que sur les faciès franchement sableux et après très forte décarbonatation, on peut voir des sols lessivés au demeurant très rares.

Sols sur formations sableuses

• **Les Sables de Fontainebleau** ne sont visibles que sur les pentes des buttes tertiaires. Le caractère filtrant du matériau et la présence de végétation acidifiante favorisent la formation de sols bruns acides qui s'engorgent en bas de pente, les argiles du Stampien inférieur jouant le rôle de substrat imperméable.

• **Les sables du Bartonien** s'étalent largement autour des buttes tertiaires ainsi qu'aux environs de Lavilletterre et de Reilly, alors que sur le reste du plateau, le manteau limoneux n'en laisse apparaître que de très petites plages.

La topographie relativement plane a permis un entraînement vertical des particules argileuses de telle sorte qu'il n'existe qu'un seul type de sol : le sol lessivé. Sous culture, les amendements calcaires maintiennent le pH aux alentours de la neutralité, alors que sous forêt l'acidification du sol est très nette. Il s'agit de sols lessivés acides et même parfois de lessivés podzoliques. Dans des conditions extrêmes, les podzols peuvent se développer (le Bout du Bois).

Il faut noter cependant, sur les sables auversiens, la présence de paléosols rouges dont les horizons superficiels sont souvent très riches en éléments caillouteux issus, dans bien des cas, du Marinésien.

• **Les Sables de Cuise** soulignent la cuesta lutétienne le long de la Troësne et au Sud de Sandricourt. En raison de leur position sur forte pente, ils sont souvent remaniés et parfois enrichis en éléments calcaires. Les sols varient des bruns acides aux bruns calcaires.

- **Les sables du Thanétien**, fortement découpés par l'érosion, s'observent principalement dans le Sud du Pays de Thelle et le plus souvent sous forme de petites buttes allongées. La teinte rouge des horizons B des sols lessivés qui s'y développent implique une pédogenèse ancienne sous climat chaud, tandis que la pauvreté chimique de l'horizon éluvial favorise sous forêt une évolution actuelle de type podzolique.

Sols sur formations argileuses

- **Les Meulières de Montmorency** forment le sommet des buttes de la Molière, de Rosne et des Glands. Elles se présentent le plus souvent comme une argile lourde emballant des blocs et des cailloux et presque toujours recouvertes d'une couche limono-sableuse épaisse de 50 à 60 cm ; les sols sont alors très hydromorphes, fortement acides et décrits comme des planosols.

Parfois, il s'agit d'une roche dure se désagrégant en sable limoneux et portant des sols bruns acides ou cryptopodzoliques.

- **Les argiles du Stampien et du Bartonien**, parfois masquées par des produits de pente sableux, affleurent en auréole autour des buttes tertiaires. Les sols sont des bruns hydromorphes à caractères vertiques qui passent à des pseudogleys primaires dans les zones moins pentues, tandis que les passées marneuses donnent naissance à des sols bruns calcaires.

- **L'argile sparnacienne** ne s'observe guère qu'entre Hénonville et Amblainville où elle porte des sols bruns vertiques, les sols bruns calcaires se rencontrant, eux, sur les niveaux fossilifères. Vers l'Ouest, autour de Chambors et de Villers-sur-Trie, l'hydromorphie se marque plus nettement.

- **L'argile à silex** occupe près d'un tiers de la surface du Thelle. Elle se reconnaît à ses gros silex rognonneux, surtout en bordure de plateau : les sols sont épais, du type brun ; au centre par contre, l'horizon de surface est plus léger, limono-argileux (vestige de la couverture limoneuse).

Sols sur formations colluviales et alluviales

- **Colluvions de vallons secs**. Il s'agit de matériaux provenant directement de l'érosion des horizons superficiels des sols de plateau. Le transfert des éléments se fait sur de courtes distances de telle sorte que la texture du sédiment reflète encore celle des sols avoisinants. Le sol est peu évolué.

- **Colluvions de versants**. Sur les pentes les phénomènes de solifluxion ont conduit à la formation de produits très hétérogènes : mélanges de limon, de sable, d'éléments calcaires et de cailloux divers en proportions variables. Il s'ensuit qu'en fonction de leur composition et du temps depuis lequel ces produits se sont stabilisés, les sols sont du type peu évolué, brun, brun acide, brun calcique ou brun calcaire.

- **Alluvions**. Transportés sur des distances assez grandes ces matériaux peuvent présenter une composition granulométrique relativement constante ou au contraire des variations texturales extrêmement rapides :

— sur les matériaux récents, on trouve généralement des sols peu évolués, peu hydromorphes, soit que le niveau de la nappe phréatique reste en-dessous d'un mètre, soit qu'il fluctue très rapidement ; dans les zones où celle-ci se maintient à faible profondeur durant une grande partie de l'année, on observe des sols à gley, moyennement organiques à très organiques, ainsi que des tourbes (vallée de la Troësne) ;

— le long de la vallée de la Troësne, par contre, on remarque quelques placages d'alluvions anciennes, plus ou moins riches en galets et de texture sablo-argileuse, sur lesquels se développent des sols bruns.

ARCHÉOLOGIE

Paléolithique

Th. Baudon (1913) signale à Méru une industrie paléolithique dans les cailloutis pléistocènes (alluvions anciennes).

Un certain nombre de sites de surface caractérisés en particulier par des microlithes de silex et attribuables au Paléolithique supérieur (J.-M. Lardy, 1977) ont été repérés dans le cadre de cette carte ; ils sont surtout concentrés autour des buttes oligocènes de Marines—Neuville-Bosc.

Néolithique

L'occupation néolithique est attestée d'une part par des trouvailles de surface extrêmement nombreuses (outillages de silex et quelques éléments céramiques), notamment sur le plateau du Vexin, et d'autre part par des monuments mégalithiques ; on peut citer les allées couvertes encore visibles de Trie-Château (dolmen des Trois-Pierres) et d'Arronville (bordure de la D 327 à 800 m S.E d'Héréville) et les menhirs de Trie-Château, le Fayel (la Pierre-Frite), Romesnil (la Pierre-Frite). Des puits d'extraction de silex ont été signalés (D. Fuzellier, 1977) à Jaméricourt, Saint-Crépin-Ibouwillers et Méru.

Age du Bronze

Les gisements de cette période sont assez rares, ce qui est assez constant dans la région ; on peut attribuer au Bronze final un site à céramique fouillé à Lattainville (J.-M. Lardy, 1977). Des découvertes isolées (Jaméricourt, Trie-Château, Liancourt-Saint-Pierre) ont été attribuées également à l'âge du Bronze (Ph. Mitard, 1978).

Epoque gallo-romaine

Elle est abondamment représentée sur le territoire de la carte par des sites d'habitat. Une soixantaine de ces sites ont été découverts lors du lever de la carte ; ils s'ajoutent à une liste déjà longue publiée régulièrement dans le Bulletin archéologique du Vexin français (C.R.A.V.F., Guiry-en-Vexin, 95450 Vigny). Les sites sont repérables en surface par des débris de tuiles (*tegulae* et *imbrices*) et de céramique, qui se rapportent à la période allant du 1^{er} au 4^e siècle. La plupart de ces sites sont d'anciennes *villae* à vocation agricole. Ils sont plus nombreux sur le plateau du Vexin que dans le Pays de Thelle, dont la mise en culture semble plus récente.

DONNÉES GÉOTECHNIQUES

Du point de vue des fondations, les caractéristiques mécaniques et la stabilité des terrains sont variables suivant la nature du substratum et suivant la position des constructions sur les plateaux, sur les versants ou en fonds de vallées.

Dans le Pays de Thelle, les plateaux sont généralement aptes à recevoir des constructions ; ils peuvent cependant receler des poches de dissolution de la craie ; ces poches karstiques ont un remplissage de formations à silex accompagnées parfois de sable ou de limons, qui rendent la surface de construction hétérogène (tassements différentiels possibles). La présence

d'anciens puits et galeries souterraines pour l'extraction de la craie, dont l'orifice est généralement bouché, provoque parfois des effondrements localisés, dangereux pour les constructions.

Sur les versants, les problèmes sont liés à la mobilité horizontale des terrains (limons et colluvions), notamment sur forte pente. On devra rechercher si possible la craie saine pour ancrer les fondations.

Dans les vallées, la nature compressible des terrains (alluvions fines et tourbe) et l'eau (nappe superficielle) peuvent provoquer des tassements (tassement principal global, différentiel, fluage) ; des fondations spéciales avec pieux ancrés dans la craie sont nécessaires pour les constructions importantes.

Dans le Vexin, le calcaire lutétien est une assise solide. Toutefois, les rebords de plateaux et les versants sont susceptibles de recéler divers types de cavités à des profondeurs plus ou moins grandes : anciennes carrières souterraines, dont l'orifice est parfois bouché et dont l'existence peut être inconnue en raison de leur ancienneté, et diaclases de décollement dues à la décompression en rebord de plateau lorsque les sables cuisiers affleurent dans la vallée ; ces diaclases peuvent atteindre de grandes dimensions (30 m de profondeur, 1 à 3 m de large, 50 à 100 m de long) et sont colmatées à faible profondeur par un bouchon de cailloutis soliflués ; elles sont particulièrement abondantes dans les secteurs où ont été représentés des éboulis (E). Une surcharge localisée peut dans ce cas provoquer une déstabilisation verticale ou horizontale des terrains parfois très lente ; des cas de fissuration d'édifices sont à signaler dans la vallée de la Viosne sur la feuille voisine Pontoise (Santeuil).

Sur les pentes des vallées et le long de la cuesta du Vexin, la présence de sources à la base des sables cuisiers peut poser des problèmes de stabilité ; un excellent drainage préalable à la construction est nécessaire.

Les sables bartoniens, quoique meubles, sont généralement stables, sauf lorsque la pente est trop forte. En outre, autour des buttes de Monneville et Neuville-Bosc, la présence de l'argile de Tumbrel, qui détermine un niveau d'eau assez important, pose les mêmes problèmes de stabilité que les sables cuisiers.

Le Ludien est souvent une mauvaise assise de fondations ; les faciès mameux et argileux sont susceptibles de fluage (ainsi que ceux de la base du Stampien), car ils sont généralement arrosés par les filets d'eau issus des sources du Stampien inférieur. Dans les buttes de Neuilly-en-Vexin et du Ruel, la présence de gypse accentue encore les risques : la dissolution naturelle du gypse par les eaux de percolation et les anciennes plâtrières souterraines déterminent chaque année des effondrements. Les fontis sont innombrables autour de Neuilly-en-Vexin pour cette raison.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGEOLOGIE

Le climat est de type océanique, avec pluviométrie abondante en automne et en été. La moyenne des précipitations annuelles pour la période 1952-1970 est de 769 mm à Valdampierre et 561 mm à Cormeilles-en-Vexin, traduisant une différence sensible de pluviosité entre le Pays de Thelle et le Vexin. L'évapotranspiration moyenne atteint 450 mm/an, soit environ 60% des précipitations. La température moyenne à Chaumont-en-Vexin pour la période 1891-1930 est de 10,4 °C.

Plusieurs nappes aquifères sont connues.

Nappe de la craie

Elle se comporte en nappe libre sous le Pays de Thelle et en nappe captive sous le plateau du Vexin, où son toit imperméable est constitué par l'Argile plastique du Sparnacien. La craie a une double perméabilité d'interstices et de fissures ; cette dernière est prédominante, notamment lorsque l'on s'approche du sol ou des vallées. Le mur de la nappe de la craie est constitué par les argiles du Cénomaniens inférieur.

Son niveau de base général est constitué par la Troësne et le ru de Méru ; elle se déverse également par des sources de trop-plein sur le rebord sud du Pays de Bray. La surface piézométrique de la nappe est représentée sur un cartouche au 1 /250 000 en marge de la carte ; elle se caractérise d'une part par un écoulement général vers le Sud et plus localement par un écoulement vers les principales vallées qui la drainent. Le gradient hydraulique de la nappe est assez homogène (10 à 12 ‰, sauf près des points hauts vers la Neuville-d'Aumont où il monte à 35 ‰, et dans la vallée de la Troësne, où il s'abaisse à 1,5 ‰).

Les débits spécifiques obtenus dans les ouvrages de captage sont variables selon la qualité des ouvrages et la position de ceux-ci ; les meilleurs débits sont obtenus à la laiterie de Chaumont-en-Vexin : 165 m³/h/m (vallée sous couverture tertiaire), et à Trie-Château : 113 m³/h/m (vallée humide).

Caractéristiques physiques et chimiques. Les eaux de la craie sont de type bicarbonaté calcique, tantôt légèrement chlorurées, tantôt légèrement sulfatées ; leur pH oscille autour de 7,2 (légèrement basique) ; leur degré hydrotimétrique total est compris entre 21° et 39° (assez élevé dans l'ensemble). Leur résistivité moyenne est de 1900 ohms/cm.

Nappe du Cuisien-Lutétien

Le Cuisien, constitué de sables fins, a une perméabilité d'interstices, de même que les faciès sableux et dolomitiques du Lutétien. Le Lutétien à faciès calcaire a une perméabilité de fissures ; il peut localement recéler des microkarsts (vallées de la Viosne et de l'Aubette). Des eaux ascendantes ont été rencontrées par des forages dans la vallée de la Viosne.

Le mur de la nappe est constitué par les argiles du Sparnacien. La surface piézométrique est représentée sur le cartouche au 1/250 000 en marge de la carte. Les sources sont des sources de déversement au contact Sparnacien-Cuisien et des sources de dépression (vallées de la Viosne et de l'Aubette) ; leur débit est généralement faible dans les sables cuisiens, mis à part quelques cas (50 l/s à Lattainville, source du Pré-d'Aquin ; 10 l/s à Magny-en-Vexin, ancien château d'Epinay). Il est un peu plus élevé en moyenne dans le Lutétien (49 l/s à Chars, cressonnière Delacour ; 38 l/s à Bouconvillers, cressonnière du Vivier-le-Comte ; 29 l/s à l'étang de Lavilleterte). Les débits spécifiques sont généralement plus faibles que dans la craie ; seule une valeur dépasse 10 m³/h/m (AEP Chars) ; les valeurs les plus courantes oscillent autour de 1 m³/h/m.

Caractéristiques physiques et chimiques. Les eaux du Cuisien et du Lutétien sont de type bicarbonaté calcique, légèrement magnésiennes, à teneur en sulfates relativement importante et de dureté assez élevée (30 < dH < 40) ; les résistivités sont sensiblement les mêmes que celles des eaux de la craie.

Nappe des Sables de Cresnes

Limitée aux buttes de Monneville, Neuville-Bosc et de Rosne, cette nappe est due à l'existence de l'Argile de Tumbrel, qui forme un niveau imperméable épais de 1 à 3 mètres. Elle alimentait autrefois les villages de Monneville, Chavençon,

Tumbrel, Neuville-Bosc, Cresnes. Elle n'est plus utilisée que pour quelques besoins domestiques.

Nappe du Stampien

Elle est limitée aux buttes de Serans, Neuilly-en-Vexin, Marines, Rosne et Neuville-Bosc. Son mur est constitué par les Marnes à Huîtres et les argiles du Sannoisien. Les sources, de déversement, sont nombreuses autour des buttes oligocènes, mais leur débit est faible (inférieur à 1 l/s) ; quelques-unes sont captées (Neuville-Bosc, Chavençon, Marines, le Heaulme).

Caractéristiques physiques et chimiques. Les eaux du Stampien sont très peu chargées (résistivité supérieure à 10 000 ohms/cm). Ce sont des eaux acides (pH < 7), essentiellement chlorurées sodiques, ou sulfatées calciques ; leur dureté est faible. Leur teneur en silice doit être non négligeable.

SUBSTANCES MINÉRALES

cra. Craie. La craie a été exploitée et l'est encore artisanalement pour l'amendement des terres. Elle était également utilisée autrefois par les sucreries pour la fabrication de l'acide carbonique. L'exploitation des carrières au Sud de Méru pour le blanc minéral (*Blanc de Méru*) a cessé il y a quelques années.

cal. Calcaire. Les calcaires lutétiens ont été autrefois activement exploités pour la construction dans de nombreuses carrières souterraines et à ciel ouvert. A l'heure actuelle, seule la carrière de Nucourt possède encore une activité réduite. Quelques-unes des anciennes carrières souterraines sont utilisées comme champignonnières.

meu. Meulière. Les meulières stampiennes ont été activement exploitées pour l'empierrement et la construction, notamment au Nord du Heaulme.

gyp. Gypse. Le gypse a été exploité à Neuilly-en-Vexin, ainsi qu'à Rayon près d'Haravilliers. Les recherches de gypse effectuées dans les buttes de Marines, Bréançon et Rosne se sont révélées stériles.

tor. Tourbe. La tourbe a été exploitée comme combustible entre Liancourt-Saint-Pierre et Tourly. Elle renferme 11 à 36 % de cendres.

sab. Sable. Les sables tertiaires ont été et sont encore exploités localement comme agrégat à mortier et surtout comme remblai. Les sables argileux du sommet du Thanétien ont été exploités à Méru jusqu'à ces dernières années pour la fabrication de moules de fonderie.

grv. Gravier. Les graviers des alluvions wurmiennes ont été exploités à Trie-Château. Les gisements de graviers ne sont que de peu d'ampleur dans le cadre de cette carte et ne justifient pas l'ouverture de nouvelles exploitations.

lim. Limons. Les limons, en place ou colluvionnés, ont été exploités autrefois pour briqueterie. La dernière exploitation était située à Lardières, au Nord de Méru ; elle est aujourd'hui fermée.

arg. Argile. Les argiles sparnaciennes ont été exploitées pour tuilerie, notamment au Nord-Est d'Enencourt-Léage et dans le bois de Bachivillers ; il en est de même des argiles du Ludien supérieur et Sannoisien. Ce dernier niveau a été utilisé à l'époque gallo-romaine pour la fabrication de poteries à Connebot, au Nord du Ruel.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

DESCRIPTION DE SITES CLASSIQUES ET D'ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements et des itinéraires géologiques dans les ouvrages suivants :

- Ch. POMEROL et L. FEUGUEUR (1974) : Bassin de Paris, Ile de France et Pays de Bray. Guides géologiques régionaux, Masson éd., Paris. Itinéraire 4 : le Nord du Vexin.
- A. de LAPPARENT (1964) : Région de Paris. Excursions géologiques. Hermann éd., Paris.
- C. CAVELIER et R. WYNS (1977) : Excursion géologique dans le Vexin. Bull. A.G.B.P., (14), 3, p.45-77 (AGBP, Tours 14-15 4e étage, 4 place Jussieu, 75230 Paris Cedex 05).
- Musée de Guiry-en-Vexin (1974) : Itinéraires géologiques ; «La Molière de Serans ».

BIBLIOGRAPHIE

On trouvera des listes plus exhaustives dans A. Blondeau (1965), L. Feugueur (1958 et 1963), L et J. Morellet (1948), Ch. Pomerol (1965).

- ABRARD R. (1925) - Le Lutétien du Bassin de Paris. Thèse, Paris.
- BAUDON Th. (1913) -Le Paléolithique moyen et inférieur des argiles quaternaires du Mont-Sainte-Geneviève et de Méru (Oise) ; le cailloutis pléistocène de Méru et son industrie éolithique. Beauvais, Imprimerie du Centre administratif.
- BLONDEAU A. (1965) - Le Lutétien des bassins de Paris, de Belgique et du Hampshire. Thèse, Paris.
- BLONDEAU A., CAVELIER C. et POMEROL Ch. (1965) - Néotectonique du Pays de Bray (Bassin parisien). *Rev. Géogr.phys. Géol. dyn.*, (VII), 3, p. 197-204.
- CAOUSJ.-Y. et coll. (1971) -Données géologiques et hydrogéologiques acquises à la date du 31/12/1970 sur le territoire de la feuille topographique à 1/50 000 Méru-126 (Oise). Rapport 73 SGN 117 PNO, B.R.G.M.
- CARBONNIE M. (1975) - Contribution à l'étude sédimentologique de l'Eocène supérieur et de l'Oligocène du Vexin (Bassin de Paris). Thèse 3e cycle, université P. et M. Curie, Paris.
- CAVELIER C. (1955) - Le Vexin au Nord-Est de Marines. Rapport de stage de terrain (inédit).
- CAVELIER C. et Le CALVEZ Y. (1965) - Présence d'*Arenagula kerfornei* (Allix), Foraminifère « biarrizien », à la partie terminale du Lutétien supérieur de Foulanges (Oise). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), 7, p. 284-286.

- CAVELIER C. et KUNTZ G. (1974) - Découverte de Pliocène marin (Redonien) à Valmont (Seine-Maritime) dans le Pays de Caux ; conséquence sur l'âge post-redonien des argiles rouges à silex de Haute Normandie. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, (7), XVI, p. 160-162.
- CAVELIER C. et WYNS R. (1977) - Excursion géologique dans le Vexin. *Bull. Inf. Géol. Bass. de Paris*, (14), 3, p. 45-78.
- CAVELIER C. et POMEROL Ch. (1977) - Proposition d'une échelle stratigraphique standard pour le Paléogène. *Newsl. Stratigr.*, (6), 1, p. 56-65.
- CHATEAUNEUFJ.-J. et GRUAS-CAVAGNETTO C. (1978) - Les zones de *Wetzeliellaceae* (*Dinophyceae*) du bassin de Paris. *Bull. B.R.G.M.*, sect. IV, 2, p. 59-93.
- CHEDEVILLE J. (1901) - Guide géologique du Fayel. *Feuille des jeunes Natur.*, (4), p. 233-241.
- DE RAINCOURT M. (1884) - Note sur des gisements fossilifères des sables moyens. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), 12, p. 340-346.
- FEUGUEUR L. (1952) - Présence de caillasses à *Potamides tricarinatus* au sommet des calcaires de St-Ouen à Herblay (S. et O.). Réflexions sur la valeur stratigraphique et la synchronisation de certains termes bartoniens. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (6), 1, p. 373-378.
- FEUGUEUR L. (1958) - Géologie de la feuille de Méru au 1 /50 000. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. LVI, n° 256, p. 191 -285.
- FEUGUEUR L. (1963) - L'Yprésien du Bassin de Paris. Essai de monographie stratigraphique (thèse). *Mém. expl. Carte géol. dét. Fr.*, Paris, Imp. nationale.
- FUZELLIER D. (1977) - Origine possible des silex, matière première de l'outillage lithique du Vexin français. *Bull. archéol. du Vex. fr.*, n° 11 (année 1975) p. 79-83.
- GOUGEROT L. (1975) - Révision de la famille des *Caecidae* (*Gastropoda*) dans l'Eocène du Bassin de Paris. *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*, (12), 4, p. 31 - 46.
- GOUGEROT L et LE RENARD J. (1977) - Nouvelles espèces de petits Gastéropodes marins de l'Eocène des Bassins de Paris, de Nantes et du Cotentin. *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*, (14), 4, p. 3-34.
- GRAVES L. (1847) - Essai sur la topographie géognostique du département de l'Oise. Imp. Achille Desjardins, Beauvais.
- JACOB C. et NEAU G. (1968) - Mise en évidence d'une sédimentation à kaolinite dans le Crétacé de l'Est du Bassin de Paris. *Bull. B.R.G.M.*, (2), 1,4, p. 11-17.
- JODOT P. et FEUGUEUR L. (1953) - Le passage du Lutétien au Bartonien à Montagny-en-Vexin (Oise). Présence d'un calcaire lacustre à faune bartonienne subordonné aux couches à *Potamides lapidum*. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (6), 3, p. 933-940.

- KUNTZ G. et WYNS R. (1976) - Gisors, carte géologique à 1/50 000 et notice (52 p.). BRGM édit.
- LARDY J.-M. (1977) - De la Préhistoire à l'Histoire en Vexin français. *Bull. archéol. du Vexin fr.*, n° 11 (année 1975), p. 85-114.
- LEMOINE P. (1911)-Les tremblements de terre du Bassin de Paris, leurs relations avec les accidents tectoniques. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (4), 11, p. 341-412.
- LEMOINE P. (1937) - L'Ile de France. Le Vexin français. *Mém. Muséum nat. Hist. nat.*, (5), 2, 1, p. 267-354.
- LE CALVEZ Y. (1970) - Contribution à l'étude des Foraminifères paléogènes du Bassin de Paris. Thèse, *Cahiers de Paléontologie*, C.N.R.S., Paris.
- MITARD P.-H. (1978) - Répertoire des découvertes d'objets de métal de l'âge du Bronze dans le Vexin français. *Bull. arch. du Vexin fr.*, n° 12-13 (années 1976-1977), p. 147-156.
- MORELLET L et J. (1933)-Sur le Bartonien de Montagny-en-Vexin et remarques stratigraphiques sur la limite entre Lutétien et Bartonien. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (5), 3, p. 491 -496.
- MORELLET L. et J. (1948) - Le Bartonien du Bassin de Paris. *Mém. Expl. Carte géol. dét. Fr.*, Paris, Imp. nationale.
- PASSY A. (1859) -Géologie du canton de Chaumont (Oise). Imp. Achille Desjardins, Beauvais.
- PERIER S. (1941) - Contribution à l'étude du Ludien du Bassin de Paris: la faune des marnes à *Pholadomya ludensis*. D.E.S., Paris.
- PERREAU M. (1968)-Etude paléontologique du Bartonien moyen (= Marinésien) du Quoniam (Val d'Oise). *Mém. B.R.G.M.* n° 58, p. 209-220.
- POMEROL Ch. (1965) - Les sables de l'Eocène supérieur (Lédien et Bartonien) des Bassins de Paris et de Bruxelles. Thèse, *Mém. Expl. Carte géol. dét. Fr.*, Paris, Imp. nationale.
- SLANSKY M. et al. (1971) - Etude géologique détaillée du Crétacé supérieur et du Paléogène dans le sondage des Hogues (Eure). *Bull. B.R.G.M.*, (2), 1,1.
- THIRY M. (1977) - Structures en «coiffe » résultant de lessivages verticaux de formations conglomératiques. *Bull. B.R.G.M.*, (2), 4, 2, p. 105-120.
- THOMAS H. (1891) -Contribution à la géologie du département de l'Oise. Notice géologique de Beauvais. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, (3), 23, p. 247-276.
- WYNS R. (1970) - Le gouffre du Rouge-Gorge, à Vélannes-la-Ville, Magny-en-Vexin (Val d'Oise). *Spelunca*, (4), 10, 1, p. 35-37.

- WYNS R. (1977) - Tectonique récente dans l'Ouest du Bassin de Paris: méthodes d'étude et bilan des déformations plio-quadernaires. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), 19, 5, p. 1093-1101.
- WYNS R. (1977)-L'âge des cailloutis de La Villetterre (Vexin français). Conséquence sur l'âge des cailloutis présumés auversiens de la région de Magny-en-Vexin. *Bull. Inf. Géol. Bassin de Paris*, (14), 4, p. 47-50.
- WYNS R. (1978) - Tectonique cassante synsédimentaire et discordance d'âge marinésien supérieur dans l'Ouest du Bassin de Paris. *C.B. Acad. Sci.*, Paris, t. 286, p. 575-578.
- WYNS R. et *al.* (en préparation) - Le Thanétien de Bachivillers (Oise) : étude sédimentologique, paléontologique et micropaléontologique. (à paraître : *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*).

DOCUMENTS CONSULTABLES

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux.

Les documents peuvent être consultés :

- pour le département de l'Oise, au S.G.R. Picardie, 12, rue Lescouvé, 80000 Amiens ;
- pour le département du Val d'Oise, au S.G.R. Ile de France, 65, rue du Général-Leclerc, B.P. 34, 77170 Brie-Comte-Robert ;
- pour le département de l'Eure, au S.G.R. Haute-Normandie, 18, rue Mazurier, 76130 Mont-Saint-Aignan.
- ou encore au BRGM, 6-8, rue Chasseloup-Laubat, 75015 Paris.

AUTEURS

Cette notice explicative a été rédigée par R. WYNS, avec la participation de R. HARDY pour le chapitre Relations entre sols et substrats géologiques. Le chapitre Hydrogéologie a été rédigé par R. WYNS à partir du rapport BRGM 73 SGN 117 PNO établi par J.-Y. CAOUS et coll. (1971).

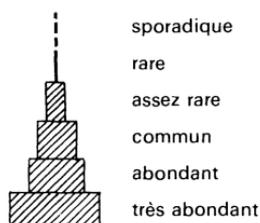
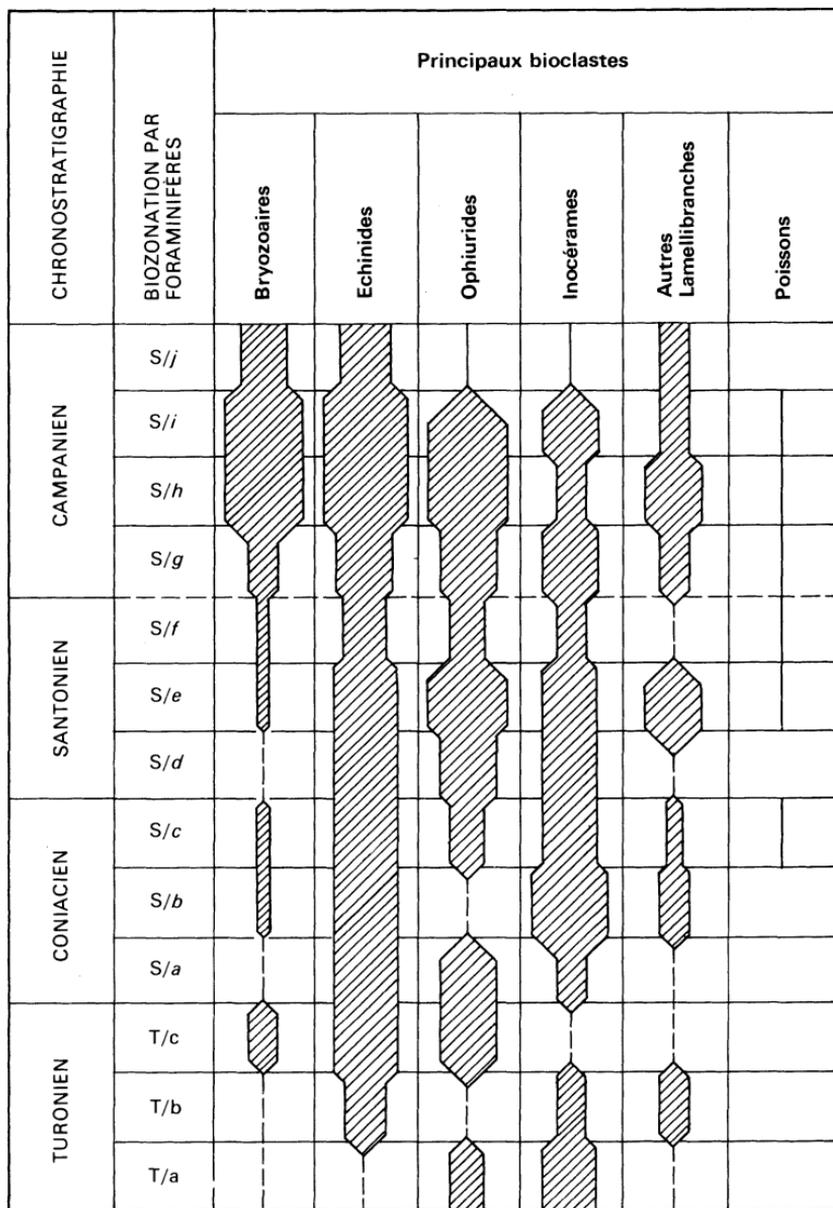


TABLEAU 2. ESTIMATION SEMI-QUANTITATIVE DES DÉBRIS DE MACROFAUNE DANS LES RÉSIDUS DE LAVAGE, POUR LE TURONIEN ET LE SÉNONIEN

	THANÉTIEN		CUISIEN (Niveau d'Hérouval) Liancourt-St-Pierre
	Fay- les-Étangs	Villeneuve- les-Sablons	
Grenat	—	—	1,6
Sillimanite	0,9	—	—
Disthène	4,7	3,8	4,8
Staurotide	14,2	17,8	25,8
Andalousite	33	30,7	6,5
Brookite	—	1,1	—
Anatase	1,9	1,5	1,6
Rutile	1,9	1,1	1,6
Zircon	—	0,4	16,1
Tourmaline	43,4	43,6	42
Asq (α)	— 0,02		— 0,17
Hq (α)	0,87	1,37	0,77
Md (mm)	0,22	0,17	0,16
% de carbonates	0	0	2,5

TABLEAU 3. GRANULOMÉTRIE ET MINÉRAUX LOURDS
DE SABLES THANÉTIENS ET CUISIENS
(données communiquées par Ch. POMEROL)

		% sable quartzux	Md (mm)	Hq (α)	Asq (α)	Tourmaline	Zircon	Rutile	Anatase	Brookite	Andalousite	Staurolite	Disthène	Sillimanite	Grenat	Epidote	Topaze	Sphère
LUTÉTIEN SUPÉRIEUR	Z. IVb	0,72	0,10	0,92	+ 0,02	34	30	6	3	0	2	10	8	0	6	1	0	0
	Chambors (1 échantillon)																	
LUTÉTIEN MOYEN	Moyenne de 6 échantillons	1,6	0,12	0,94	+ 0,14	35	22,3	8,3	5,2	0	2,7	12,6	6,1	0,1	6,8	0,8	0	0,1
	Valeur minimale	0,9	0,08	0,55	-0,05	20	3,8	3,6	1,7	0	0,8	8,7	5	0	3,3	0	0	0
	Valeur maximale	2,4	0,17	1,25	+ 0,30	61,2	36,8	14,5	8,1	0	4,2	17,3	7,3	0,4	13,7	4,9	0	0,8
LUTÉTIEN INFÉRIEUR	Z. III	29,7	0,28	1,50	+ 0,5	38,4	32	5,6	1,8	0	4,1	10,2	3,2	1	3,3	0,4	0	0
	Chaumont-en-Vexin (1 échantillon)																	
LUTÉTIEN MOYEN	Moyenne de 4 échantillons	5	0,18	1,07	-0,08	50,5	18,5	4,4	0,6	0	6,4	11,9	3,6	0,1	3,7	0,5	0,5	0
	Valeur minimale	52,5	0,13	0,77	-0,50	37,7	10,8	3,3	0	0	5	9,5	1,2	0	1,1	0	0	0
	Valeur maximale	69,9	0,26	1,35	0,27	65,4	23,3	5,2	1,1	0	7,7	14,4	7,9	0,5	5,6	1	1	0
LUTÉTIEN INFÉRIEUR	Z. I	57,3	0,28	1,27	-0,08	44,6	19,2	6,6	2	0,3	5,3	12,8	4,5	0,3	2,7	1,1	0,3	ε
	Moyenne de 18 échantillons	38,3	0,16	0,60	-1,20	20	6	1,4	0	0	0,5	4,8	1,3	0	0,6	0	0	0
	Valeur minimale	69,9	0,42	2,25	+ 0,50	71,5	50	17,5	7,7	3	11,5	24,6	9	1,7	8,3	6,1	1,5	0,6
	Valeur maximale																	

TABLEAU 4. GRANULOMÉTRIE ET MINÉRAUX LOURDS DE LA FRACTION SABLEUSE DES DIFFÉRENTS NIVEAUX DU LUTÉTIEN (données communiquées par A. BLONDEAU)

	Horizon de Mont-Saint-Martin			Horizon à Meretrix	Sables de Beauchamp		
	Moyenne de 2 échantillons (Chavençon)	Valeur minimale	Valeur maximale	1 échantillon (Chavençon, « cote 111 »)	Moyenne de 3 échantillons	Valeur minimale	Valeur maximale
% de carbonates	68	63,5	72,5	90,4			
Md (mm)	0,105	0,08	0,13	—			
Hq (α)	0,93	0,82	1,05	—			
Asq (α)	+ 0,16	+ 0,12	+ 0,20	—			
Tourmaline	40,1	35,4	44,8	24,7	68,3	66,7	70,6
Zircon	21,15	15,6	26,7	39,6	4,8	0	9
Rutile	9,9	9,8	10	9,8	1,7	1	3,2
Anatase	2,6	1,9	3,3	2,9	1,5	0,5	2,9
Andalousite	1,3	0,7	1,9	0,6	3	1,1	4
Staurotide	6,9	4	9,8	9,8	4,5	0	9
Disthène	5,6	5,3	5,9	1,7	9,2	5	12,9
Grenat	10,85	8,4	13,3	10,9	5,5	3,9	8,6
Sphène	1,6	1,3	1,9	—		—	
Hornblende		—		—	0,4	0	1,1

TABLEAU 5. GRANULOMETRIE ET MINÉRAUX LOURDS DE SABLES AUVERSIENS (d'après des données communiquées par Ch. POMEROL et d'après M. CARBONNIÉ, 1975)

	Horizon d'Ezanville			Horizon de Mortefontaine			Sables de Cresnes		
	Moyenne de 2 échantillons	Valeur minimale	Valeur maximale	Moyenne de 2 échantillons	Valeur minimale	Valeur maximale	Moyenne de 21 échantillons	Valeur minimale	Valeur maximale
% de carbonates	16,5	2	31		62 (1 éch.)		9,5	0	61
Md (mm)	0,12	0,11	0,13		0,12 (1 éch.)		0,17	0,09	0,33
Hq (α)	0,96	0,85	1,07		0,92 (1 éch.)		0,91	0,42	1,32
Asq (α)	-0,085	-0,17	0		-0,27 (1 éch.)		+ 0,06	-0,20	+ 0,32
Tourmaline	70,4	70	70,8	60,6	52	69,2	64,4	28,5	77,5
Zircon	3,7	3,2	4,2	17	13	21	8,4	0	40
Rutile	3,3	1,8	4,8	6,1	2,2	10	3,3	0	10
Anatase	2,95	2,7	3,2	0,5	0	1	2,3	0	5,9
Brookite	—	—	—	—	—	—	0,04	0	0,5
Sphène	0,25	0	0,5	0,25	0	0,5	—	—	—
Topaze	0,25	0	0,5	—	—	—	0,2	0	1,3
Grenat	2,05	1,5	2,6	1,6	0	3,2	1,4	0	4,5
Andalousite	3,35	2,1	4,6	2,55	1,1	4	3	0	8
Staurotide	7,7	6,9	8,5	5	0	10	9,9	4	17,8
Disthène	5,95	3,7	8,2	6,4	2	10,8	6,9	1,5	18
Epidote	—	—	—	—	—	—	0,05	0	1,1

TABLEAU 6. GRANULOMÉTRIE ET MINÉRAUX LOURDS
DES SABLES MARINÉSIENS (d'après des données communiquées
par Ch. POMEROL et d'après M. CARBONNIÉ, 1975)

		Md (mm)	Hq (α)	Asq	Tourmaline	Zircon	Rutile	Brookite	Grenat	Andalousite	Staurotide	Disthène
Sables de Fontainebleau	Sondage de Bréançon (126-7-27) —21,50 m	0,122	1,6	—0,20	44	50	—	—	—	—	—	6
	Sondage de Bréançon (126-7-27) —23,60 m	0,118	1,50	—0,10	32	—	—	—	—	10	43	10
Marnes à Huîtres	Sondage de Bréançon —30,50 m	0,097	0,65	0,15	27	37	0,5	0,5	6	—	4	24

TABLEAU 7. GRANULOMETRIE ET MINÉRAUX LOURDS
DU STAMPIEN (Marnes à Huîtres et Sables de Fontainebleau)
(d'après M. CARBONNIE, 1975)

		Gadoues brutes	Terreau de gadoues après traitement et compostage	Fumier de ferme moyen (pour comparaison)
Composition globale	Humidité	38,55 %		
	Cendres	49,95 %		
	Matière organique	17,50 %	37,75 %	21 %
	Total	100,00 %		
Éléments fertilisants	Azote organique	0,56 %	1,91 %	
	Azote ammoniacal	0,15 %	0,51 %	
	Azote nitrique		0,18 %	
	Azote total	0,71 %	2,60 %	0,47 %
	Acide phosphorique total	0,38 %	1,14 %	0,30 %
	Potasse totale	0,51 %	0,67 %	0,52 %
	Carbonate de calcium	5,27 %	7,70 %	0,49 %
	Carbonate de magnésium	0,14 %	0,23 %	0,12 %
Oligoéléments contenus dans les cendres	Fer	0,37 %	0,36 %	
	Cuivre	0,28 %	0,26 %	
	Plomb	0,17 %	0,27 %	
	Zinc	0,34 %	3,00 %	
	Étain	0,13 %	0,13 %	
	Manganèse	—	traces	
	Bore	0,31 %	0,31 %	
	Soufre (des sulfates)	0,65 %	0,38 %	

TABLEAU 8. ANALYSES CHIMIQUES DE COMPOSTS D'ORDURES
(décharge de Liancourt-Saint-Pierre)
(origine : laboratoire Gaillot à Senlis).

MÉRU

Ecorché du Crétacé

(les formations supérieures étant supposées enlevées)

ECHELLE STRATIGRAPHIQUE

Zones micro-paléontologiques	Equivalences approximatives		
j	Campanien		
i			
h			
g			
f	Santonien		
e			
d			
c	Coniacien		
b			
a			
Ts	Turonien	supérieur	
Tm		moyen	
Ti		inférieur	

• Point d'échantillonnage avec indication de la zone micropaléontologique

Tm/Ti Contact ou zone de passage entre deux biozones

f-g Mélange de faune ou association (deux biozones possibles)

c/b
g/f/e Superposition de deux ou trois zones

COURBES ISOHYPSES DU TOIT DE LA CRAIE

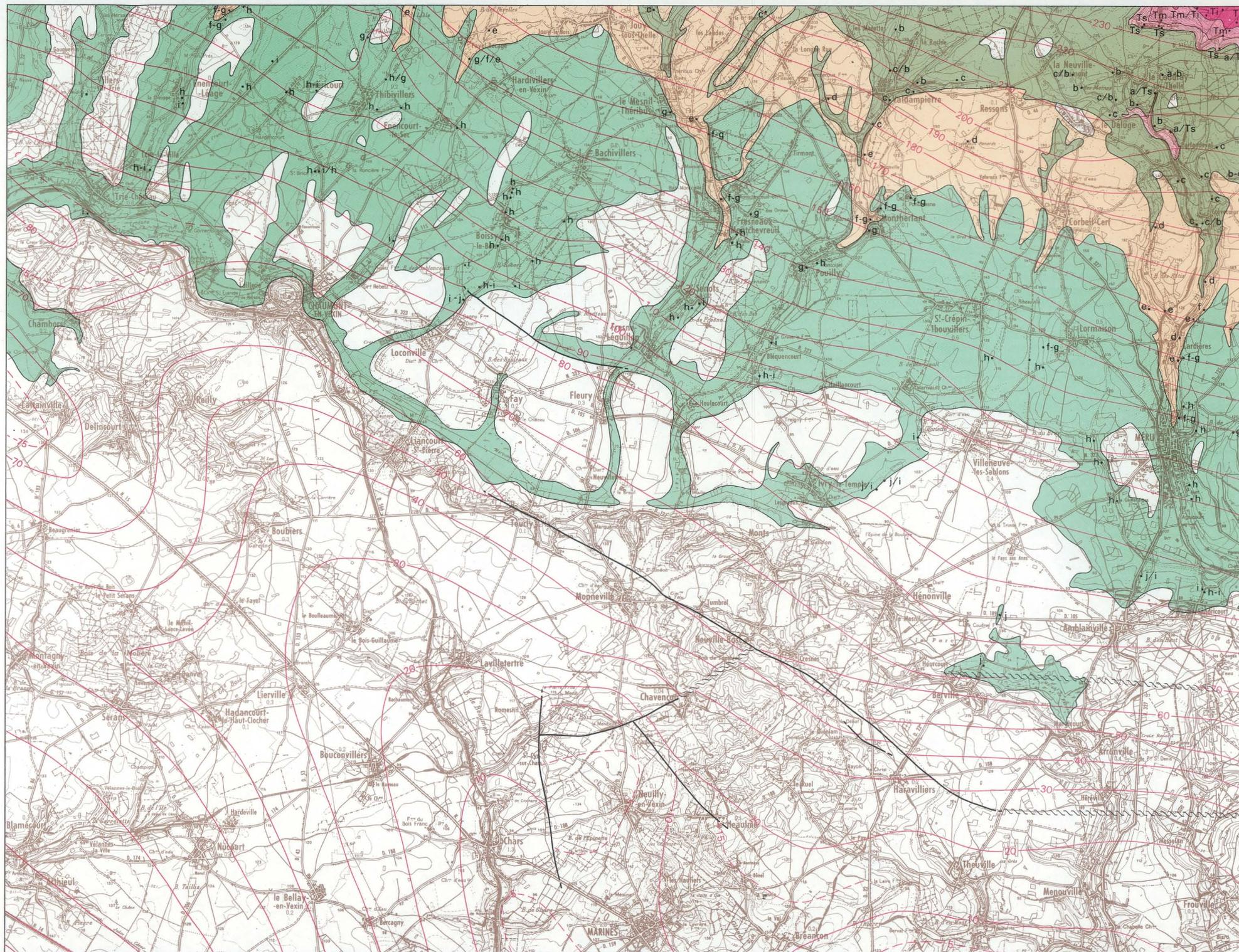
— Courbes isohypses (équidistance 10 m)

- - - Courbes intercalaires (équidistance 5 m)

~ Flexure

— Faille

0 1 2 3 4 5 km



Localités	Hadancourt-le-Haut-Clocher	Montagny-en-Vexin	Serans distillerie	Boubiers Le Fayel	Montagny-en-Vexin	Montagny-en-Vexin	Montjavoult Le Bout du Bois	Serans	Hadancourt-le-Haut-Clocher Danval	Montjavoult Beaugrenier	Hadancourt-le-Haut-Clocher Le Mesnil-Lance-Levée	Nucourt usine La Griffine	Magny-en-Vexin Blamécourt	Charmont stat. serv. Total RN 14	Tourly	Lierville ferme du Bois-Guillaume	Monneville	Lavilletterre Frères St-Jean-de-Dieu	Lierville distillerie du Bouleau	Lavilletterre Romesnil	Chars bois de l'Épinette	
N° archivage S.G.N. 126-	5-5	5-10	5-19	5-25	5-26	5-27	5-28	5-29	5-30	5-31	5-32	5-1003	5-1017	5-1021	6-3	6-5	6-6	6-7	6-8	6-45	6-1001	
Cote du sol	+134,20	+135,50	+129,50	+131,50	+140	+134,50	+148,50	+139	+128	+141,50	+133,50	+121	+74,68	+146,50	+71,50	+114	+150,50	+125	+120	+123,50	+112,50	
Profondeur en m	63,72	61,20	71,69	7,20	4,50	6,00	10,00	13,80	19,00	5,90	10	43,60	43,20	?	24,62	85	93,60	125	87,18	14,50	30,96	
Objectif Année d'exécution	eau 1949	eau 1909	eau ant. 1909	reconn. 1977	reconn. 1977	reconn. 1977	reconn. 1977	reconn. 1977	reconn. 1977	reconn. 1977	reconn. 1977	eau 1959	eau 1870	eau 1976	reconn.	eau 1884	eau 1947	eau 1933	eau 1892	reconn. 1977	eau 1946	
Fz													+74,68									
LP+ Ls+ LPs				+131,50			+148,50	+139		+141,50	+133,50	+121		+146,50								
e6b2	Sables de Cresnes	+134,20	+129,50		+140		+147,10	+138,50	+128		+132,50						+150,50			+123,50	+112,50	
	Argile de Tumbrel																?					
	Cailloutis de Lavilletterre																?	+125				
e6b1	Calc. de St-Ouen sup.	+125,80		?	+130,60	+138	+138,70	+126,40	absent		+124,50						?	?			+105	
	Sables de Montagny		+135,50															?	?			
	Calc. de St-Ouen inf.		?	(avant-puits)														?	?			
e6a2	+122,20	?	?	+127,70					+140		+120,30				+114	?	?		+120	+119,80	+100,90	
e6a1	+114,20	?	?						+109 ?	+135,60 ?		+113,60						?	(avant-puits)			
e5	+113,40	(+92,80)	(+93,50)									+112,50 ?		+145 ?		(+81,50)	(+131,70)	?	(+84,47)		+90,95	
e4	+72,70	+81,50	+75,03									+81		?	+71,50	+70,13	+90,90	(+74,35)	?			
e3			+60,27										(+73,98)	?	+63,50	+42	+59,50	+41	+41,86			
e2															+49							
c6M																					+22,35	
c6													+70,98	+77,70 ? i+ 76,30 i+ 74,60	+48,38						+20,40	
Fond	+70,48	+74,30	+57,81	+124,30	+135,50	+128,50	+138,50	+125,20	+109	+135,60	+123,50	+77,40	+31,48	?	+46,88	+29	+56,90	0	+32,82	+109	+81,54	
Niveau statique de l'eau Année d'observation	+88,30 1970											+89,00 1970			+71,50 1970		+90,80 1970	+83,87 1970	+83,82 1970			

TABLEAU 1 (2)

Localités	Chars Bercagny	Chars moulin de Clochard	Chars	Brignancourt	Chars	Chars	Bréançon Le Fay	Marines	Marines La Levrière	Berville	Haravilliers Le Quoniam	Haravilliers Le Quoniam	Bréançon	Neuville-Bosc Tumbrel	Monneville Le Saussay	Neuville-Bosc	Chavençon rte de Tumbrel	Chavençon rte de Monneville	Chavençon	Chavençon sablière Tuytens	Chavençon	
N° archivage S.G.N. 126-	6-1003	6-1004	6-1005	6-1006	6-1007	6-1012	7-1	7-3	7-20	7-24	7-25	7-26	7-27	7-1062	7-1063	7-1064	7-1065	7-1066	7-1067	7-1068	7-1069	
Cote du sol	+ 81,93	+ 64	+ 76	+ 70	+ 63	+ 85	+ 95	+ 134	+ 130	+ 144	+ 157	+ 139,50	+ 177	+ 147	+ 149	+ 166	+ 150	+ 135	+ 120	+ 120	+ 122	
Profondeur en m	34,80	32	52	52	39	44	32,60	110,35	40,50	8,80	16,90	16,00	57,00	12,80	14,50	16,50	11	8,40	11	9,90	18	
Objectif Année d'exécution	eau	eau 1964	eau 1952		eau	eau 1975	eau	eau	eau 1967	reconn. 1977	reconn. 1977	reconn. 1977	reconn.	reconn. 1977	reconn. 1977	reconn. 1977	reconn. 1977	reconn. 1977	reconn. 1977	reconn. 1977	reconn. 1977	
X		+ 64																				
C				+ 70	+ 63																	
Fz		+ 62,80																				
LP+ Ls+ LPs						+ 85			+ 130		+ 157			+ 147		+ 166	+ 150					
CF+ FC		+ 61,40	+ 76				+ 95													+ 120		
g2b													(+ 177)									
g2a													+ 151									
g1													+ 145,30									
e7b								+ 110,35					+ 139									
e7a								?	+ 127,90		(+ 156,80) ?		+ 128									
e6b2	Sables de Cresnes sup. et S. de Marines								+ 119,10	?	+ 153,50	(+ 139,50)	+ 123		+ 149	+ 164,60	+ 149,60					
	Argile de Tumbrel													+ 146	+ 144,85	+ 150,40	+ 140 ?					
	Sables de Cresnes inf.														+ 141,30			+ 135			(+ 122)	
	Cailloutis de Lavilletterre							(avant-puits)														
e6b1								?	+ 107,85												+ 120	
e6a2								?	+ 101,40	(+ 144) ?		+ 133,30		+ 143,30 ?	+ 141 ?			+ 130,90 ?	(+ 118,90) ?	+ 119,80	+ 119,70	
e6a1																						
e5	(+ 81,93)		(+ 74,80)	(+ 68,80)		(+ 83)	(+ 90)	(+ 90,50)	+ 93,65	+ 135,30				+ 134,40						+ 111	+ 110,10	+ 104
e4	+ 60,68 ?	(+ 52) ?	+ 58	+ 54	(+ 53)	+ 47,10	+ 64,10 ?	+ 53,42														
e3								+ 26,73														
Fond	+ 47,13	+ 32	+ 24	+ 18	+ 24	+ 41	+ 62,40	+ 23,65	+ 89,50	+ 135,20	+ 140	+ 123,50	+ 120	+ 134,20	+ 134,50	+ 149,50	+ 139	+ 126,60	+ 109	+ 110,10	+ 104	
Niveau statique de l'eau	+ 67,29	+ 62,40			+ 62,70		+ 81,80	+ 76							+ 148 env. 1977		+ 145 env. 1977		+ 110,50 env. 1977			
Année d'observation	1970	1970			1970		1970	1960														

TABLEAU 1 (3)

Localités	Chaumont-en-Vexin laiterie S.A.F.R. puits n° 2	Chaumont-en-Vexin puits communal	Fleury fromagerie Prylact	Fay-les-Étangs	Fleury Neuville	Fleury Le Trocadéro	Le Mesnil-Théribus château de Théribus	Fresneaux- Montchevreuil Les Tuileries	Fresneaux- Montchevreuil Les Tuileries	Fresne-Léguillon Heulecourt	Montherlant	Montherlant ferme Pontavesne	Fresne-Léguillon Heulecourt	Méru	Méru	Méru	Laboissière- en-Thelle	Méru	Saint-Crépin- Ibouvillers	Méru
N° archivage S.G.N. 126-	1-86	1-88	2-10	2-11	2-36	2-73	3-2	3-59	3-60	3-86	3-87	3-88	3-110	4-1	4-2	4-3	4-4	4-19	4-41	4-61
Cote du sol	+ 87,52	+ 70	+ 78	+ 73	+ 77,50	+ 87	+ 130	(+ 135)	(+ 135)	+ 79	+ 146,20	+ 156	+ 83	+ 130	+ 117	+ 109,90	+ 158,70	+ 90	+ 128	+ 102,80
Profondeur en m	41,10	37,50	35	17,24	36,58	7	30	8,75	11,50	19,45	43,50	90,10	10	17	17	15	40	18,30	37,50	14
Objectif Année d'exécution	eau 1885- 1934	eau	eau 1954	eau 1919	eau 1900	reconn. 1977	eau 1965	reconn. 1882	reconn. 1882	eau 1866	eau 1900	eau 1899	reconn. 1977	reconn. 1967	reconn. 1967	reconn. 1967	eau	eau 1923	eau 1935	reconn. 1956
C			+ 78				+ 130						+ 83							+ 102,80
Fz			+ 77,60							+ 79								+ 86,57		
LP+ Ls+ LPs						+ 87								+ 130	+ 117	+ 109,90				+ 99,40
Rs							+ 128,80							+ 129,30	+ 115,80					
e3	+ 87,52							+ 134,70	+ 135											
e2	+ 79,52			+ 73	+ 71,30	+ 84,50		+ 130,68	+ 131,35					+ 82	+ 113,10	+ 109,20				
c6	+ 65,52	+ 70	+ 73,90	+ 71,70	+ 68,45					+ 76				+ 79	+ 124,90	+ 110,90	+ 105,10	+ 86	+ 128	+ 95,50
c5							+ 126,40				111,70									
c4							? b+ 100				?	109,85(?)								
c3												+ 66,40(?)					158,7			
Fond	+ 46,42	+ 32,50	+ 43	+ 55,76	+ 40,92	+ 80	+ 100	+ 126,25	+ 123,50	+ 59,55	+ 102,70	+ 65,90	+ 73	+ 113	+ 100	+ 94,90	+ 118,70	+ 71,70	+ 90,50	+ 88,80
Niveau statique de l'eau Année d'observation	+ 59,85	+ 60,28 1970	+ 77,31 1970	+ 70,58 1970	+ 72,39 1970		+ 126,70 1965			+ 78,70	+ 117,08 1970		+ 79 env. 1977				+ 135,90 1970		+ 104,10 1970	

TABLEAU 1. — COUPES RÉSUMÉES DES PRINCIPAUX SONDAGES (1)

Les cotes sont celles du toit des formations.

b + 100 : prélèvement de craie pour microfaune, indication de la biozone et cote de l'échantillon.

Localités	Chavençon	Arronville puits communal	Arronville	Labbeville La Chapelle	Theuville	Berville	Theuville Les Beauchets	Amblainville chât. de Sandricourt
N° archivage S.G.N. 126-	7-1070	8-1	8-2	8-20	8-21	8-28	8-30	8-1023
Cote du sol	+105	+83	+75	+50	+68	+74	+118	+100
Profondeur en m	4	63,20	66,40	53	20,50	200	5,50	104
Objectif Année d'exécution	reconn. 1977	eau 1905	eau	eau	eau 1920	reconn. 1966	reconn. 1977	eau 1909
C								+100
Fz				+50				
LP+ Ls+ LPs							+118	
CF+ FC					+68			
e6b2	Sables de Cresnes sup. et s. de Marine						(+117,30)	
	Argile de Tumbrel							
	Sables de Cresnes inf.	(+105)						
	Cailloutis de Lavilletertre	+103,50						
e6b1	+103,10							
e6a2	+102,80							
e6a1								
e5					(+64,55)			
e4		(+83)	(+75)	(+47,80)				
e3		+62,50	+58	+32,95				
e2								(+97,50)
c6M		+46,30	+44,40			+74		
c6		+38,90	+39,40	+9,65				+90,20
c5						-16		
c4						-71		
Fond	+101	+19,80	+8,60	-3	+47,50	-126	+112,50	-4
Niveau statique de l'eau Année d'observation		+64,33	+67,73 1970	+49,32 1970	+65,90 1970			+75 1966

TABLEAU 1 (4)