



GISORS

La carte géologique à 1/50 000
GISORS est recouverte par la coupure
ROUEN (N° 31)
de la carte géologique de la France à 1/80 000

ROUEN (31)	GOURNAY	BEAUVAIS
LES ANDELYS	GISORS	MÉRU
EVREUX	MANTES- LA-JULIE	PONTOISE

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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

GISORS

XXI-12

Vexin

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 — 45018 Orléans Cédex — France

BRGM

NOTICE EXPLICATIVE

SOMMAIRE

	page
INTRODUCTION	2
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	2
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	2
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	4
DESCRIPTION DES TERRAINS	6
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i>	6
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	7
Crétacé	7
Tertiaire	10
Formations superficielles	24
GÉOLOGIE STRUCTURALE	37
OCCUPATION DU SOL	38
<i>VÉGÉTATION ET CULTURES</i>	38
<i>DONNÉES GÉOTECHNIQUES</i>	41
<i>PRÉHISTOIRE</i>	42
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	42
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	42
<i>SUBSTANCES MINÉRALES</i>	44
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	45
<i>DESCRIPTION DE SITES CLASSIQUES ET D'ITINÉRAIRES</i>	45
<i>COUPES RÉSUMÉES DES PRINCIPAUX FORAGES</i>	45
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	49
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES</i>	52
AUTEURS	52

INTRODUCTION

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Le lever géologique de la feuille a été réalisé en 1973. Les échantillons de roche ont été étudiés dans les laboratoires du Bureau de recherches géologiques et minières à Orléans. Les faunes et flores recueillies ont été étudiées par C. Cavalier et M. Perreau (fossiles tertiaires) ainsi que par F. et J.C. Koeniguer (bois fossiles).

L'ensemble de ces travaux et les connaissances acquises lors de la consultation de documents de sondages récents cités en marge de la carte ont permis de mieux connaître la tectonique de la région étudiée. Des failles qui ne sont pas signalées par la dernière édition de la carte géologique à 1/80 000 (1967) ont été décelées.

La meilleure qualité du fond topographique utilisé et les méthodes d'étude employées ont permis une cartographie plus différenciée et plus précise dans les niveaux crétacés et tertiaires.

PRÉSENTATION DE LA CARTE

La carte Gisors est située dans le Vexin ; ce terme provient du nom de la peuplade gauloise qui occupait cette région et celle de Rouen, les *Vélocasses*.

La vallée sensiblement méridienne de l'Epte permet de distinguer le Vexin normand à l'Ouest et le Vexin français à l'Est. Au Nord-Est de la feuille, une troisième région peut être distinguée d'Etrépagny à Gisors : elle correspond à la retombée méridionale de l'anticlinal du Pays de Bray et à l'extrémité orientale du synclinal de la Viosne.

Dans ces différentes régions, les plateaux, qui recourent les terrains crétacés et les calcaires lutétiens, ont des altitudes qui varient en fonction des déformations structurales : ces plateaux sont en effet légèrement surélevés ; ceci pourrait dénoter de faibles mouvements tectoniques récents.

Vexin normand

La terminaison orientale du Vexin normand, bordée dans l'angle sud-ouest de la feuille par une portion minime de la vallée de la Seine, correspond à un plateau crayeux de Sénonien (Coniacien à Campanien), limité du côté de la Seine par un escarpement de Turonien. Dans la partie occidentale, le drainage se fait à l'Ouest et au Sud-Ouest : Cambon, Val de Pressagny ; dans la partie orientale un réseau serré de courts vallons, secs ou non, se dirigent vers l'Est en direction de l'Epte.

Les plateaux crayeux sont largement recouverts de formations superficielles : limons qui donnent des terrains de grande culture, colluvions et formations à silex qui occupent les versants (forêts, pâturages).

Les terrains tertiaires forment quelques buttes témoins à Mesnil-Verclives, Tourny, Guîtres et s'étendent en affleurements plus continus de Dangu à Bus-Saint-Rémy.

Sur les collines tertiaires, les entablements de calcaire lutétien sont arides et durs à cultiver ; on y observe de nombreux bosquets. A la base de ces collines, de nombreuses sources sortent généralement au sommet des argiles de l'Yprésien inférieur.

Cette partie du Vexin normand est affectée par plusieurs déformations tectoniques sensiblement orientées du Nord-Ouest au Sud-Est. On observe ainsi, du Nord au Sud, sur la bordure occidentale de la carte :

- le dôme anticlinal d'Écouis, où les formations à silex culminent à 156 mètres,
- un sillon synclinal de Guîtres à Harquency où le plateau lutétien atteint 125 m à Guîtres et 147 m à Fontenay,
- le flanc nord-est du dôme anticlinal de Vernon, où les formations à silex atteignent la cote de 161 m près de Mézières-en-Vexin.

Cette région est également traversée par des failles.

Vexin français

A l'inverse du Vexin normand, ce sont surtout les terrains tertiaires qui affleurent dans cette région ; les cours d'eau entament cependant les terrains du Crétacé, surtout le Campanien et localement le Santonien. L'Epte draine cette région en suivant une direction nord-sud de Neaufles-Saint-Martin à Bray-et-Lû, tandis que ses modestes affluents sont orientés ici d'Est en Ouest : ruisseau d'Hérouval, le Cudron à Parnes, l'Aubette à Magny-en-Vexin.

La série tertiaire comprend à sa base quelques vestiges de Paléocène : sable du Thanétien, puis les terrains diversifiés de l'Éocène, de l'Yprésien inférieur au Bartonien supérieur avec des alternances de niveaux argileux, sableux et calcaires. Le faciès typique du *niveau d'Hérouval* (sommet de l'Yprésien) est visible dans une ancienne sablière près de ce village. L'Oligocène qui affleure seulement à la butte de Montjavoult est surtout argileux à sa partie inférieure, puis sableux : Sables de Fontainebleau et se termine par le niveau des argiles à meulière de Montmorency.

Les plateaux de calcaires lutétiens, moins morcelés par le réseau hydrographique que ceux de la bordure orientale du Vexin normand, sont souvent couverts de limons ; ils fournissent en ce cas des terrains de bonne culture. Les versants où affleurent les terrains tertiaires ou crétacés sont plus difficiles à cultiver : on y trouve de nombreux petits bois, des pâturages et des vergers. Des sources coulent au sommet des argiles de l'Yprésien inférieur ou dans les premiers mètres des sables argileux de la base du Cuisien.

Des failles et des déformations tectoniques affectent cette région ; ces dernières ont parfois une direction N.NW-SSE :

- dôme anticlinal de la Chapelle-en-Vexin qui prolonge la structure de Vigny (feuille Pontoise) ; cet anticlinal porte le Lutétien moyen à l'altitude de 159 m, point culminant du plateau, près de Ducourt, tandis que le toit du Crétacé est porté à 120 m au Sud-Ouest de la Chapelle-en-Vexin.
- sillon synclinal Omerville-Montreuil-sur-Epte où le plateau s'établit ici vers 134 m au niveau de l'Auversien basal dans la région au Nord-Ouest d'Ambleville.

Une autre orientation tectonique se rapproche probablement de la direction NW-SE : synclinal jalonné par les buttes témoins de Montjavoult et de Serans (feuille Méru) où la direction de l'axe n'est indiquée qu'avec une valeur très approchée.

Dans la partie sud-est de la carte, l'axe anticlinal de la Chapelle-en-Vexin a fortement influencé l'évolution du relief ; les zones les plus élevées de l'axe : dôme de la Chapelle-en-Vexin, dôme de Hodent-Banthelu qui se prolonge sur les cartes Mantes et Pontoise, ont été attaquées de bonne heure par l'érosion (vallée du Cudron près de Saint-Clair-sur-Epte, vallée sèche à l'Est de Hodent, etc.).

Région Etrépagny-Gisors

Au Nord d'Etrépagny, cette région est marquée par un net glaciaire dans les formations à silex qui masquent les terrains crétacés ; on note en effet des altitudes de plus de 120 m au bois de la Broche, tandis qu'à l'Est de cette localité les replats installés sur les formations à silex sont à l'altitude de 95 mètres.

Plus à l'Est, les buttes-témoins de terrains yprésiens sont couvertes par les cailloutis de silex des hauts niveaux de la région de Gisors. Largement colluvionnés sur les pentes, ces cailloutis ne fournissent que des terrains médiocres (bois et pâturages). Le drainage de cette région est complexe, avec des rivières provenant du Nord : la Lévrière, l'Epte, ou de l'Est et du Sud-Est : la Troesne, le ruisseau du Réveillon.

Cette région constitue sans doute un relai tectonique ; le synclinal de la Viosne, de direction NW-SE, paraît s'amortir dans le bois de Gisors où il doit être relayé après un décalage vers le Sud par un sillon synclinal peu marqué sur cette feuille : cette structure qui passe au Nord d'Écouis dans le Sud de la carte Gournay se prolonge vers le Nord-Ouest pour aboutir au synclinal de Blainville-Crevon (feuille Saint-Saëns).

Le glaciaire de direction NW—SE, signalé au Nord d'Étrépanny, pourrait correspondre à un accident, faille ou flexure qui doit être contrôlé lors du lever ultérieur de la feuille Gournay.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

L'histoire géologique de la région de Gisors nous est connue depuis la base du Secondaire grâce au forage profond de la société de recherche pétrolière P.R.E.P.A., à la Chapelle-en-Vexin (CV1 : 125-8-2) ; la coupe de ce forage est figurée en marge de la feuille. Depuis le Sénonien jusqu'à la fin du Tertiaire, les données du forage de Montjavoult (125-8-203) et les études de terrain viennent alors compléter cette histoire géologique.

Sur une surface vraisemblablement aplanie (socle ancien de quartzites à la base du forage CV1), la sédimentation marine du Mésozoïque débute au Lias inférieur (Hettangien). La mer épicontinentale dépose surtout des argiles et des calcaires avec quelques rares passées sableuses jusqu'à la fin du Jurassique (Portlandien), époque qui est suivie d'une émergence généralisée.

Au début du Crétacé inférieur se déposent des sédiments argilo-sableux et ligniteux d'origine fluviolacustre (faciès wealdien), puis des sables mal datés. A l'Albien, un nouveau régime marin épicontinental s'installe avec des dépôts de sables glauconieux (sables verts), puis des argiles sombres (faciès gault).

Au début du Crétacé supérieur la mer nordique s'individualise et, en liaison avec un rafraîchissement du climat, la sédimentation crayeuse s'installe et persiste jusque vers la fin du Crétacé (Campanien supérieur). Des mouvements épirogéniques entraînent alors une régression suivie d'une émergence (Maestrichtien).

Un climat chaud et sec prévaut vers la fin du Crétacé supérieur tandis que la limite Crétacé—Tertiaire correspond à un refroidissement. La majeure partie du Tertiaire est dominée par un climat chaud tantôt humide (Dano-Montien, Yprésien inférieur,...), tantôt avec une tendance à l'aridité (fin de l'Éocène,...).

Les sédiments carbonatés de la mer dano-montienne se déposent très localement dans les dépressions d'un relief légèrement différencié (Ambleville, Bray-et-Lû). La fin du Paléocène est marquée par une transgression de la mer nordique vers le Sud et par de nouveaux mouvements tectoniques. La feuille Gisors jalonne ainsi une partie de la limite méridionale de cette mer : sables thanétiens à Gisors, Dangu,...

Un étroit chenal, fluviomaritime ou maritime, sensiblement parallèle à la vallée actuelle de l'Epte, correspond alors au dépôt d'un cailloutis à galets de silex *biscornus* (Dangu, Château-sur-Epte, Dampmesnil, Bray-et-Lû).

Au cours de l'Éocène, la sédimentation est ensuite très diversifiée : elle correspond tantôt à un régime maritime peu profond, tantôt à des épisodes lagunaires, fluviolacustres ou lacustres et elle est parfois interrompue par de courtes émergences accompagnées de grésification dans les sables.

Ainsi après l'émergence et la grésification de sables au sommet du Thanétien, la sédimentation de l'Yprésien inférieur débute par les smectites de l'argile plastique, héritage de l'arrière-pays crayeux continental, avec ensuite des influences marines (Fausses Glaises où l'on note la présence de smectites, d'illite ou de kaolinite). A la fin de l'Yprésien inférieur, des dépôts détritiques à matrice légèrement argileuse, kaolinique, ont sédimenté dans un contexte fluviomaritime, sous un climat chaud et humide à saisons peu marquées. A cette époque un chenal d'apports détritiques paraît provenir de l'anticlinal du Bray ; il est jalonné sur la carte suivant une direction sensiblement nord—sud, par des dépôts à nombreux galets avellanaires accompagnés de quelques galets décimétriques aplatis et par des bois fossiles de mangrove n'ayant subi qu'un faible transport (voir fig. 1, de Bernouville à la Chapelle-en-Vexin).

De Dampsmesnil à Fontenay, un deuxième alignement de galets avellanaires, allongé suivant une direction NW—SE pourrait correspondre à une accumulation détritique dans la zone basse située entre les dômes du Bray et de Vernon déjà ébauchés à cette époque. Le façonnement si particulier des galets avellanaires ne serait ainsi pas nécessairement dû à un long transport fluvial depuis des régions lointaines ; il pourrait être ici en relation avec une usure prolongée dans un contexte fluvio-marin dans des chenaux en bordure de la zone soulevée du Bray.

A l'Yprésien supérieur (Cuisien), un bras de mer provenant du Nord-Ouest longe l'anticlinal du Bray sur sa bordure méridionale ; il est à l'origine des dépôts de sable argileux du *niveau de Varengewille*. Au stade suivant du Cuisien (niveau d'Aizy), la mer ayant envahi le Bassin de Paris, les matériaux sableux proviennent alors du Sud et de l'Est. A la fin du Cuisien une courte émergence correspond à une phase tectonique importante dans le Bassin de Paris.

Au Lutétien inférieur, la mer, à nouveau transgressive, érode dans un premier temps tout ou partie des sables de Cuise sur les anticlinaux (sables de Cuise d'épaisseur très réduite sur le dôme de la Chapelle-en-Vexin) et creuse dans ces sables des chenaux (R. Wyns), où elle abandonne des sables grossiers avec de vastes stratifications obliques (Cahaignes). La transgression marine s'affirme progressivement et les dépôts deviennent plus carbonatés (calcaires à *Nummulites laevigatus*). Au Lutétien moyen la mer présente une profondeur maximale dans les synclinaux (calcaires massifs), tandis qu'elle submerge les zones qui n'avaient pas encore été atteintes au Lutétien inférieur (région de Dampsmesnil, Bus-Saint-Rémy,...), ainsi que les hauts-fonds (anticlinal de la Chapelle-en-Vexin) qui étaient restés émergés ou qui avaient subi une érosion sous-marine par suite de mouvements tectoniques possibles au cours du Lutétien (R. Wyns). Au Lutétien supérieur (Marnes et caillasses), la mer s'isole et les dépôts sont surtout lagunaires avec cependant une incursion marine en provenance du Nord-Ouest (épisode *biarritzien* reconnu en forage à Montjavoult).

Après l'émergence de la fin du Lutétien, probablement accompagnée de silicifications, le Bartonien inférieur (Auversien) montre à la base des alternances de dépôts lacustres parfois silicifiés également, fluvio-lacustres (sables de la région de Buh) et marins (intercalation marine à *Meretrix rustica*, sables du faciès d'Auvers). Au cours de ce premier épisode, de légers rejeux tectoniques ont probablement permis à la mer transgressive des sables d'Auvers de remanier les premiers calcaires lacustres auversiens sur les anticlinaux (galets de calcaire plus ou moins silicifiés), tandis que ces mêmes niveaux lacustres sont préservés dans les sillons synclinaux (R. Wyns). Cette mer a également dû éroder le Crétacé du Pays de Bray (présence de galets de silice). Après une grésification à la fin du Bartonien inférieur, la sédimentation est à nouveau laguno-lacustre avec intercalations laguno-marines au début du Bartonien moyen (calcaire de Saint-Ouen (*s.l.*), sables de Mortefontaine), puis marine (sables de Cresnes et de Marines, accompagnés localement de nouveaux galets de silice provenant sans doute du Bray). Ces sables grésifiés, surtout à leur sommet, sont recouverts au Bartonien supérieur (Ludien) par des dépôts encore marins (Sables du Vouast) puis par des formations laguno-lacustres où prédominent les marnes.

Les variations paléogéographiques rapides de l'Éocène se poursuivent durant l'Oligocène, avec à la base du Stampien des influences laguno-marines (faciès *sannoisien*, marnes à Huîtres), puis une transgression marine dépose une masse importante de sables fins (sables de Fontainebleau).

Enfin, la mer se retire, le sommet des sables est grésifié et les derniers dépôts stampiens sont lacustres.

Après ce dernier dépôt, dont les argiles à meulière de Montmorency sont un témoin démantelé, les renseignements font défaut quant à l'histoire géologique de cette région durant le Miocène. Cette période de temps correspond à un stade continental où l'érosion (début probable de l'isolement de la colline de Montjavoult) a dû jouer un rôle notable.

La transgression marine du Redonien (Pliocène) est connue depuis peu dans la région de Fécamp (P. Bassompierre et *al.*, 1970 ; C. Cavelier, G. Kuntz, 1974) où les dépôts fossilifères de cet âge sont recouverts par les Sables de Lozère. Ces sables attribués autrefois au Miocène (Burdigalien) ont donc un âge pliocène, leur matériel détritique est originaire du centre de la France.

Les Sables de Lozère bien représentés plus à l'Ouest ne peuvent être observés ici que dans quelques affleurements qui reposent tantôt sur les terrains crétacés, tantôt sur les terrains tertiaires (sommet de la butte de Tourny).

Cette discordance cartographique située sur un flanc de l'anticlinal de Vernon permet d'affirmer que cette structure, déjà largement ébauchée au cours de l'Éocène, était donc bien individualisée avant les premiers dépôts pliocènes ; il doit en être de même pour les autres structures de la région : dôme de la Chapelle-en-Vexin, etc. Cependant un rejeu tectonique de ces structures paraît possible pendant ou après le Pliocène (voir le chapitre de géologie structurale).

Au Quaternaire, des variations climatiques importantes interviennent. Les formations à silex évoluent et se développent sur les terrains crétacés tandis que les vallées se creusent par étapes successives par suite du soulèvement lent de l'ensemble de la région : sables et graviers alluviaux des terrasses anciennes. Les cailloutis des hauts-niveaux de Gisors et les galets de Mesnil-Verclives (R_{III-IV}) se sont vraisemblablement mis en place à la fin du Tertiaire ou au début du Quaternaire par colluvionnement et solifluxion sur des glacis en bordure des zones tectoniquement actives (anticlinal du Bray, dôme d'Écouis).

Lors de chaque période glaciaire, les plateaux et certains versants protégés des vents dominants ont été recouverts par de fins dépôts éoliens : les loess. Notons enfin que lors du creusement des vallées dans les terrains tertiaires, la base instable des calcaires lutétiens, reposant sur les sables de Cuise, a été sollicitée par la gravité par suite de l'affouillement de ces sables. Des éboulements de calcaire grossier se sont parfois produits en masses importantes (Sud de Saint-Clair-sur-Epte,...) tandis que les rebords des plateaux de calcaire lutétien se brisaient en larges diaclases parallèles aux versants (le Trou étroit à Etrez, profond de 15 m,...). Au cours des dernières phases froides (Würm), certaines de ces diaclases ont été en grande partie oblitérées par des matériaux glissés par solifluxion depuis le sommet des plateaux ; les infiltrations d'eau les ont alors fait parfois fonctionner comme des *coins de glace* (le Roquet, près de Saint-Gervais) (R. Wyns).

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

Ils sont connus jusqu'au socle ancien grâce au forage déjà cité de la Chapelle-en-Vexin (CV1). D'autres sondages ont atteint :

- *le Cénomaniens* : sondage 125-4-5 à Gisors, exécuté en 1840 pour la recherche d'eau (toit du Cénomaniens à la profondeur de 289 m) ;
- *le Jurassique* : sondages du Gaz de France 125-5-23 et 5-6 à Notre-Dame-de-l'Isle.
Dans le sondage CV1, on note les épaisseurs suivantes :
- *Jurassique inférieur* : calcaire à la base puis argile calcaire : 217,50 mètres ;
- *Jurassique moyen* : calcaire 224,50 mètres ;
- *Jurassique supérieur* (Callovien compris) : principalement argileux à la partie inférieure et calcaire à la partie supérieure avec quelques passées détritiques : 625 mètres ;
- *Crétacé inférieur et Albien* : argile de base, sables puis argiles du Gault : 132 mètres ;

- *Cénomanién* : craie gréseuse et glauconieuse : 34 mètres ;
- *Turonien* : craie argileuse à rares silex : 89 mètres.

Dans les sondages du Gaz de France, le Crétacé inférieur et l'Albien sont épais de 63 m (125-5-6) et de 61 m (125-5-23). Dans ce dernier forage le Cénomanién est épais de 36 mètres.

Au sondage de Gisors (125-4-5), le Turonien, craie argileuse ou compacte, atteindrait 109 m (voir coupes résumées des sondages profonds en fin de notice).

TERRAINS AFFLEURANTS

Crétacé

La craie turonienne ou sénonienne affleure uniquement sur les versants de vallées, principalement sur ceux qui sont exposés à l'Ouest ou au Sud ; partout ailleurs, elle est masquée soit par des formations superficielles, soit par les sédiments du Tertiaire.

Dans les affleurements crayeux, une craie saine et cependant fissurée ne peut être atteinte qu'à un ou plusieurs mètres de profondeur, car elle est très altérée et fragmentée en surface (dissolution partielle, cryoturbations).

Les subdivisions du Crétacé ont été établies surtout d'après l'étude des Foraminifères ; le tableau I montre la répartition verticale des principales espèces-guides et délimite les biozones successives ; celles du Sénonien ont été notées de *a* à *j* (C. Monciardini). Les limites portées sur la carte ne correspondent ainsi le plus souvent à aucun changement lithologique appréciable dans la craie, excepté pour le cas de la limite Turonien—Sénonien ; aussi la précision des contours, construits géométriquement d'après des données ponctuelles sur le terrain, dépend-elle de la densité des points d'échantillonnage.

On doit noter en outre que certaines limites d'étages ne se traduisent pas par un renouvellement important de la microfaune ; c'est le cas de la limite Santonien—Campanien, dont le contour n'a qu'une valeur indicative. L'étude statistique rapide au microscope des débris de macrofaune dans les lavages d'échantillons de craie se révèle être un guide utile pour connaître l'évolution du milieu marin, particulièrement dans le Campanien.

ca. Turonien. Craie grise indurée au sommet. La partie supérieure du Turonien affleure uniquement au Sud-Ouest du territoire de la feuille, dans les coteaux de Pressagny-le-Val ; ailleurs le Turonien n'est connu qu'en forage.

Les derniers bancs attribués à cet étage affleurent sous un faciès de craie grise, indurée, dans deux anciennes carrières au Nord-Ouest et au Sud-Est de Pressagny ; on y rencontre quelques lits espacés de petits silex noirs. Localement une surface de banc durcie est légèrement ferrugineuse : ancienne carrière de *Pierre à bâtir* en $x = 535,760$ et $y = 161,440$: La limite avec le Sénonien peut être fixée ici au sommet d'une succession de gros bancs de craie indurée, sous les premiers lits siliceux noirs tabulaires, épais de quelques centimètres, inclus dans une craie indurée moins bien litée que précédemment.

Dans les derniers bancs du Turonien, les débris d'Échinodermes, d'Ophiures et de Lamellibranches sont parfois abondants, les Bryozoaires étant seulement présents. L'étude de la microfaune ne permet pas d'assigner une limite nette entre Turonien et Sénonien ; les couches représentées sur la carte à l'extrême base du Sénonien constituent à cet égard une zone de passage de même que dans le Pays de Caux (feuille Yvetot, etc.) ou en Picardie (feuille Amiens).

La puissance du Turonien n'est connue qu'en forage ; environ 110 m près de Gisors, 90 m à la Chapelle-en-Vexin et 100 m (sondages et affleurements) au Sud-Ouest de la carte.

Tableau 1

RÉPARTITION DES PRINCIPAUX FORAMINIFÈRES-GUIDES
DU CRÉTACÉ ET DÉLIMITATION DES BIOZONES (C. MONCIARDINI)

T. sup.	Coniacien			Santonien			Campanien				Chronostratigraphie
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	sup.	
											Biozones
											<i>Globorotalites subconicus</i>
											<i>Reussella kelleri</i>
											<i>Gavelinella vombensis</i>
											<i>Gavelinella thalmanni</i>
											<i>Osangularia cordieriana</i>
											<i>Stensioina praeexsculpta</i>
											<i>Reussella cushmani</i>
											<i>Stensioina exsculpta gracilis</i>
											<i>Gavelinella stelligera</i>
											<i>Reussella szajnochae</i>
											<i>Gavelinella laevis</i>
											<i>Gavelinella cristata</i>
											<i>Stensioina labyrinthica</i>
											<i>Gavelinella clementiana costata</i>
											<i>Bolivinooides strigillatus</i>
											<i>Bolivinooides decoratus</i>
											<i>Gavelinella hofkeri</i>
											<i>Gavelinopsis voltzianus denticulatus</i>
											<i>Bolivinooides delicatulus</i>
											<i>Gavelinella cayeuxi</i>
											<i>Bolivinooides rhombodecoratus</i>
											<i>Anomalina</i> sp. 1
											<i>Gavelinella monterelensis</i>
											<i>Gavelinopsis voltzianus typicus</i>

C4-6. **Sénonien. Craie blanche à silex, parfois indurée**

C4. **Coniacien. Biozones de Foraminifères : a, b, c.** Cet étage affleure seulement au Sud-Ouest : Pressagny-le-Val, et à l'Ouest de la carte : région des Andelys. La craie est blanc grisâtre à la base, puis blanche, tantôt tendre, tantôt indurée et un peu dolomitique : base de la zone *a* sur 10 à 15 mètres et sur quelques mètres en zone *b*.

Les silex disposés en lits rapprochés sont généralement noirs et de petite taille, globuleux à un peu tuberculés. A la base du Coniacien, sur près de 10 mètres, on observe d'assez fréquents lits siliceux tabulaires épais de quelques centimètres et qui constituent, ici, un critère lithologique de la base de l'étage au point de vue de la cartographie. Au sommet du Coniacien, les silex sont plus gros, lenticulaires et à surface mamelonnée, avec une couleur gris clair à gris-brun. On doit noter l'absence des gros silex à cortex épais et zoné, caractéristiques de la biozone *c* dans le Pays de Caux (feuille Yvetot,...).

La craie coniacienne renferme généralement d'abondants débris d'Inocerames : localement très abondants en biozone *b*, tandis que Lamellibranches, Échinodermes et Bryozoaires sont moins fréquents.

La limite des biozones *c* et *d* ne correspond sans doute qu'imparfaitement à la limite définie classiquement par la macrofaune entre Coniacien : craie à *Micraster cortestudinarium* et Santonien : craie à *Micraster coranguinum*. La puissance du Coniacien est d'environ 60 mètres.

C5. **Santonien. Biozones d, e, f.** Il affleure au Sud-Ouest et à l'Ouest de la feuille : retombée de l'anticlinal de Vernon et dans le dôme de la Chapelle-en-Vexin près de la vallée de l'Epte, etc. La craie du Santonien est blanche, tendre, avec localement sur plusieurs mètres au sommet de la biozone *f* des bancs de craie indurée parfois granuleuse, grise à gris jaunâtre, dolomitique et ferrugineuse (région d'Harquency : sondage 125-1-84 ; ancienne carrière en $x = 537,84$ et $y = 173,64$; affleurement en $x = 538,080$ et $y = 172,700$).

Les silex sont généralement fréquents, avec des tailles variables, petites ou moyennes en zone *d* et *e*, parfois grosses en zone *f* ; leur couleur varie du noir, pour les silex de petite taille qui sont un peu tuberculés, au gris clair, gris-brun ou brun-noir pour les gros silex, tuberculés à mamelonnés ou lenticulaires. Dans les zones *e* et *f*, on observe, en outre, parfois, des lits siliceux noirs tabulaires, épais de quelques centimètres.

L'étude des débris de macrofaune indique que les Échinodermes parfois abondants en zones *d* et *e* sont seulement présents en zone *f* ; les Inocérames, présents dans les trois biozones, sont rarement abondants ; les Bryozoaires présents également dans les trois zones sont abondants au sommet du Santonien. La zone *f* contient des fragments d'Ophiures.

La puissance du Santonien varie de 60 à 75 mètres.

C6. **Campanien inférieur à supérieur. Zones de microfaune g, h, i, j.** La craie de cet étage occupe la plus grande partie des affleurements de Crétacé et elle se trouve en permanence sous les affleurements de Paléocène ou d'Éocène (biozones *i* ou *j*).

C'est une craie généralement blanche et tendre qui peut être cependant indurée sur un à plusieurs mètres d'épaisseur : base de la biozone *i* à Courcelles-lès-Gisors, base de la biozone *g* à Harquency.

On observe dans la craie des silex de tailles et de formes très variables : petits, noirs et globuleux au sein des biozones du Campanien, tandis que les limites de ces dernières sont soulignées par des lits de gros ou très gros silex lenticulaires dont la surface est mamelonnée, et qui ont des couleurs grise à gris-noir ou gris-brun dans la masse. Ces limites de biozones sont également marquées par la présence de lits siliceux noirs tabulaires, épais de quelques centimètres.

La répartition des débris de macrofaune indique une sédimentation marine à caractère régressif à chaque limite de biozone (abondance de Bryozoaires). La zone *h* est cependant riche en Bryozoaires sur toute sa hauteur.

A l'extrême sommet, la craie de la biozone *j*, épaisse de quelques mètres, est pauvre en microfaune : sondage de Montjavoult (125-8-203), affleurement au Sud-Est de Gisors en $x = 560,31$, $y = 175,04$, $z = + 73$, ainsi qu'une pierre volante à l'Ouest de Magny.

On note ainsi dans l'ensemble du Campanien :

- *Bryozoaires* : abondants à la base et au sommet de la zone *g*, abondants à très abondants en zone *h*, abondants à la base et au sommet de la zone *i*, présents en zone *j*.
- *Échinodermes* : présents dans toutes les biozones parfois abondants en zone *h*.
- *Inocérames* : présents uniquement en zone *i*, où ils sont parfois abondants.
- *Ophiures* : elles sont absentes de la zone *g*, présentes ou abondantes en zone *h* et elles existent sous une forme plus petite en zone *i*, où elles sont localement présentes à très abondantes.

La puissance du Campanien varie de 55 m sur l'ensemble de la feuille à environ 25 mètres au Nord-Est entre Mesnil-Verclives et Corny (cette puissance apparente assez réduite correspond peut-être à une diminution réelle de la puissance de l'étage ; sinon elle pourrait s'expliquer par la présence d'une faille hypothétique entre Mesnil-Verclives et Corny, faille qui serait alors masquée sous les formations superficielles du plateau).

Tertiaire

Remarque : fin du Crétacé à Paléocène.

Localement au sommet de la craie et sous son recouvrement de terrains tertiaires, on rencontre un niveau décimétrique de calcaire dur gris à beige, bréchiqne, mêlé à des silex et ne contenant qu'une microfaune pauvre. Cette formation s'apparente aux *marnettes* des carrières et foreurs du Bassin de Paris ; elle a été rencontrée en fragments résiduels au Nord des Bordeaux-de-Saint-Clair, au Sud-Ouest du bois de Magnitot et près de Charmont.

Le sondage de Montjavoult (125-8-203) a traversé à ce niveau 0,20 m d'un calcaire gris en blocs anguleux (craie durcie) dans une marne crayeuse blanchâtre accompagnée de silex noirs en rognons. Cette formation renferme ici une microfaune légèrement postérieure à celle de la craie en place sous-jacente (base du Campanien supérieur). Ceci a été interprété (A. Blondeau et al., 1968) comme le résultat probable d'une altération continentale pendant la période allant du Maestrichtien au Thanétien.

81. **Dano-Montien (0 à 15 m). Calcaire argileux supérieur de Bray-et-Lû (au sommet) ; calcaire jaunâtre grossier de Bray-et-Lû et d'Ambleville (à la base).** Le Dano-Montien est présent dans le Sud du territoire de la carte à Ambleville et Bray-et-Lû, sous un faciès de calcaire jaunâtre grossier, organogène, autrefois exploité comme pierre de taille dans les deux localités.

Le gisement de Bray-et-Lû, découvert récemment (R. Wyns, 1972), est riche en thalles d'Algues roulées et contient les fossiles habituels du Montien : Nautilés, gros Cérithes, dents de Squales, Polypiers. Il s'agit d'un calcaire de type récifal qui paraît être adossé contre un ancien relief de craie, comme le montre un contact sub-vertical avec la craie durcie et perforée, visible au fond de la carrière souterraine du bois de Baudemont ($x = 549,90$; $y = 160,23$; $z = + 90$).

A Bray-et-Lû, le calcaire grossier est raviné par un calcaire argileux fin, dur, constitué d'une pâte microcristalline très abondante qui enrobe des thalles d'Algues roulées. La faune, marine, contient notamment des Nautilés. La fraction argileuse est constituée de smectites.

L'ensemble du Dano-Montien est épais d'une quinzaine de mètres à Ambleville et Bray-et-Lû.

e2-3S. **Thanétien à Yprésien basal (0 à 7 m).** Des sables peu épais et discontinus, de faciès variés, sont compris entre les couches du Crétacé ou du Dano-Montien et celles de l'Yprésien inférieur à faciès sparnacien. Ces sables ne sont pas fossilifères et leur ordre de dépôt est donné ci-dessous, du plus ancien au plus récent :

a - Sables fins argileux, beiges ou verdâtres contenant à leur base des silex verdis. Les silex *verdis* sont de taille variable, quelques centimètres à plus de 10 centimètres, parfois ; ils constituent sans doute un *pavage* de base du Thanétien, n'étant que peu ou pas remaniés. Leur cortex, finement carié, est verdi ou gris.

Ces silex mêlés à ceux des formations à silex RS jonchent parfois le sol sur les surfaces structurales du sommet de la craie (lieu-dit les Breux, à l'Ouest de Dangu,...) ; quant aux sables, on peut les observer localement en poches dans la craie où ils remplissent d'anciennes cavités karstiques et des fissures de diaclases.

Silex verdis et sables associés ont été observés dans la moitié orientale du domaine de la carte : talus des bacs à boue du sondage 3-85 près de Noyers ; les silex verdis sont visibles également au Sud-Ouest d'Authavernes, près du hameau de Beaujardin, dans les coteaux au Nord-Est et au Sud-Est de Gisors (voir fig. 2). Les sables épais de plus d'un mètre existent dans une ancienne sablière à l'Ouest de Dangu : bosquet circulaire au lieu-dit les Daines. A Bray-et-Lû, au-dessus du calcaire argileux dano-montien, on observe le même sable argileux verdâtre, mais sans silex. Ce sable fin (médiante 0,1025 mm, très bien classé $H_q = 0,7$) a ici une matrice argileuse (smectite) ; parmi les minéraux lourds, la tourmaline prédomine, suivie par la staurotide, le rutile, l'andalousite, le zircon, le disthène ; l'anatase, le sphène et l'épidote sont présents.

Un sable fin argileux beige, prélevé en poche dans la craie à la Chapelle-en-Vexin (lieu-dit Fond de Saint-Nicolas), contient le même cortège de minéraux lourds, avec en plus la présence de brookite et un ciment argileux de smectite.

La présence de *silex verdis* à la base des sables argileux est, en l'absence de fossile, un argument pour ranger ces sables dans le Thanétien. Rappelons que dans le cadre de la feuille Méru, L. Graves (1847, p. 194) avait signalé des Mollusques thanétiens dans des sables à Bachivillers, sables que L. Feugueur (1958) a attribué au niveau des sables de Bracheux (zone III de M. Leriche). Les sables argileux à silex verdis de la feuille Gisors ont probablement le même âge.

b - Sables moyens à grossiers à éclats de silex et galets. Des sables moyens à grossiers auxquels sont associés de nombreux éclats de silex et des galets de silex ont été observés très localement dans la moitié orientale du territoire de la feuille.

Une observation faite dans le talus d'une rue de lotissement à Dangu : $x = 553,080$; $y = 173,100$ et $z = + 81$, a montré, au-dessus de la craie du Campanien, de bas en haut :

Niveau 1 : quelques silex verdis conservés localement au contact de la craie dans une argile sableuse brune, épaisse de quelques centimètres ;

Niveau 2 : 0,40 m - sable moyen à grossier (présence de quartz de plusieurs millimètres) contenant :

- de nombreux éclats de silex noirs de taille millimétrique à centimétrique,
- des galets noirs de silex variant de quelques centimètres à 10 cm, et exceptionnellement 20 cm, dont les formes sont très contournées, *biscornues*,
- d'anciens silex *verdis*, remaniés, cordiformes, à cortex gris très finement taraudé en surface.

Niveau 3 : 0,30 m visible - sable fin à intercalations de minces lisérés argileux ; ce sable est ferrugineux avec des encroûtements ocre ;

Niveau 4 : quelques décimètres visibles d'argile plastique gris bleuâtre à quelques mètres de distance de la coupe principale. Ce niveau vient se placer sans doute immédiatement au-dessus du niveau 3, ou à quelques décimètres plus haut, et correspond à l'Yprésien inférieur (faciès sparnacien).

Le niveau 2 a peu de ciment argileux (smectite) et parmi les minéraux lourds de ce sable, la tourmaline prédomine, suivie de l'andalousite, du zircon et de staurotide, rutile et disthène.

Le niveau sableux 3, plus fin, a également un ciment argileux de smectite ; l'examen des minéraux lourds montre une proportion plus forte de tourmaline que dans le niveau 2, suivie ici par andalousite, staurotide puis rutile ; le zircon, le disthène et l'anatase sont seulement présents. Les sables du niveau 3 pourraient appartenir aux sables fins décrits plus loin en c).

A Château-sur-Epte, un sondage à la tarière ($x = 550,725$; $y = 166,500$ et $z = + 90,5$) a traversé sous l'argile de l'Yprésien inférieur, deux mètres d'un sable gris argileux, grossier, qui repose sur la craie.

Le même sable a été observé colluvionné sur la craie près du hameau de Beaujardin et sur 0,30 m dans un sondage à la tarière près de Magny-en-Vexin.

Le faciès des sables à galets *biscornus* paraît être lié principalement à un chenal large d'environ 2 kilomètres, auquel la vallée de l'Epte est sensiblement parallèle (voir fig. 1). Plus large aux abords de la retombée anticlinale du Bray, où des galets bien roulés de taille *céphalique* se mêlent alors aux galets *biscornus*, ce chenal traverse obliquement le territoire de la feuille Gisors avec une direction N.NE—S.SW, en atteignant celui de la feuille Mantes au Sud de Bus-Saint-Rémy.

La localisation des sables à galets *biscornus* est manifestement en relation avec la structure anticlinale du Bray, le chenal étant sensiblement orthogonal à cette retombée anticlinale. Les sables à galets de ce chenal apparaissent ainsi comme un dépôt peut-être fluvio-marin ou marin, vraisemblablement immédiatement postérieur à une phase plus nettement marine pendant laquelle des galets de silex ont été façonnés sur l'anticlinal du Bray. De Gisors à Etrépagny, en effet, et au Nord de cette ligne, les galets résiduels attribuables au Thanétien contiennent non seulement des galets *biscornus* de taille petite ou moyenne, mais également des galets *céphaliques*, bien usés, et de taille plus forte atteignant jusqu'à 20 cm ou plus.

Le façonnage de ces galets, nettement marin, évoque un faciès côtier où les vagues et les courants de marée interviennent sur une aire sous-marine en cours d'émergence (soulèvement de l'anticlinal du Bray).

Dans le Nord de la feuille, galets *biscornus* et *céphaliques* sont inclus dans des grès à silex d'âge thanétien supérieur probable (bois des Brosses).

La présence de gros grains de quartz dans le niveau b de l'observation de Dangu pourrait être interprétée avec prudence comme étant due à un remaniement du Crétacé inférieur de l'axe anticlinal du Bray et à un transport marin ou fluvio-marin depuis cette région.

c - Sables fins parfois argileux, blancs, beiges, gris ou verdâtres. Ils correspondent à la plupart des affleurements représentés dans la région de Gisors sur la carte à 1/80 000 Rouen (voir aussi figure 1). On peut les observer localement à l'Est de Gisors, près de Courcelles-lès-Gisors, Bourg-en-Vexin, Vesly, Écos,...

Ce sont des sables fins (médiane 0,16 mm) relativement bien classés ($H_q = 1,08$) où l'examen des minéraux lourds sur un échantillon à la base d'une ancienne sablière à l'Est de Gisors ($x = 560,460$; $y = 175,080$ et $z = + 77$) montre la tourmaline prédominante, suivie par andalousite, staurotide et disthène, zircon, rutile, anatase et brookite étant seulement présents.

Dans cet affleurement, le sable fin apparaît d'une manière discontinue sur 3 m de hauteur : blanc et peu argileux à la base (smectite), il montre des passées plus argileuses beiges à points ocre ou grises au sommet (argiles : 2/3 de smectite et 1/3 de kaolinite) où il est proche des argiles de l'Yprésien inférieur.

Le sable fin de c est plus récent que le niveau b qui fournit près de Gisors d'assez fréquents galets de silex de toutes tailles et de formes *biscornues* à *céphaliques* ; peut-être est-il également plus récent que le stade de grésification du Thanétien supérieur dont il reste des témoins dans le Nord du territoire de la carte. Les sables c

dont l'épaisseur varie de quelques décimètres (niveau 3 de la coupe de Dangu) à 3 ou 5 mètres près de Gisors ont un âge indéterminé : Thanétien supérieur ou Yprésien inférieur.

Le sondage de Montjavoult (8-203) a recoupé 2,1 m de sables fins qui ont été attribués au Thanétien ; ces sables généralement argileux et verdâtres, glauconieux à la partie inférieure, ont fourni de rares Foraminifères dans leur moitié inférieure (*Cibicides lobatulus*) où le ciment argileux est uniquement composé de smectite. Dans la moitié supérieure, de l'halloysite en quantité moyenne se mêle à la smectite du ciment argileux ; la coupure lithologique apparaît peu nette avec les argiles de l'Yprésien inférieur qui sont finement sableuses à leur base. Les corrélations n'ont pu être nettement établies entre les différents sables E2-3S de la carte Gisors et les sables thanétiens du sondage (8-203). La partie inférieure glauconieuse et à Foraminifères des sables de ce forage pourrait correspondre aux sables argileux a dont la base contient des silex verdis ; la partie supérieure des sables thanétiens du forage, où smectite et halloysite interviennent dans le ciment, pourrait correspondre à la série c dont le sommet montre un ciment argileux à smectite et kaolinite. Ceci impliquerait une certaine lacune dans les sables paléocènes du forage, durant une période qui pourrait correspondre au dépôt de la série b dans le chenal de Dangu.

L'âge indéterminé des sables décrits au paragraphe c, yprésien inférieur ou thanétien, a été à l'origine de la notation E2-3S pour les niveaux de sables décrits dans ce chapitre. La base des argiles plastiques a donc été utilisée comme limite entre E2-3S et E3 sur la carte.

83. Yprésien inférieur : faciès sparnacien (5 à 15 m)

a - Argile plastique bariolée du Vexin et Marnes à rognons. L'argile plastique est bien représentée partout où le *Sparnacien* est conservé. Ce sont des argiles rubanées ou marbrées, de couleurs variées : gris, jaune, rose, lie-de-vin, bleuâtre ou verdâtre.

Vers la base s'intercalent souvent une ou plusieurs couches peu épaisses de rognons calcaires blanchâtres (Marnes à rognons). A Neaufles-Saint-Martin, dans une coupe de l'ancienne argillère de la tuilerie publiée par P.H. Fritel, 1910, cette dernière couche a été interprétée par L. Feugueur (thèse, 1963) comme un faciès continental du Thanétien, par comparaison avec la coupe de Varengeville (Seine-Maritime) ; aucun argument paléontologique n'appuie cependant cette hypothèse.

Dans la même coupe P.H. Fritel signale d'autre part, au-dessus des marnes à rognons, des empreintes végétales et des débris peu nombreux de Poissons et de Tortues dans une argile entrecoupée par des filets d'argile jaune.

L'argile plastique se termine généralement par une couche d'argile compacte verdâtre, qui passe aux *fausses glaises* sus-jacentes.

L'argile plastique du Vexin est caractérisée par la présence exclusive de smectites. Son épaisseur atteint 9 m au sondage de Montjavoult ; elle est plus réduite (4 à 5 m environ) sur la moitié sud de la feuille.

b - Fausses glaises et sables de Sinceny. Cet ensemble correspond, de bas en haut, à :

- des argiles souvent feuilletées, gris ardoise, à débris de *Cyrena cuneiformis* ; ces argiles contiennent des smectites avec un peu d'illite et de kaolinite.
- des argiles à lignites, noires, souvent riches en cristaux de gypse. A Neaufles-Saint-Martin, elles ont livré des ossements : *Crocodylus depressifrons*, *Lepidosteus maximiliani*, ainsi que des coprolithes et des débris pulvérulents de bois ligniteux (P.H. Fritel, 1910). Cette couche peu épaisse et qui fait parfois défaut contient à Bray-et-Lû des smectites et de la kaolinite.
- aux lignites, font suite des argiles sombres parfois violacées qui ont fourni au sondage de Montjavoult : *Cyrena cuneiformis*, *Ostrea sparnacensis*, *O. angusta* avec *Membranipora*, *Arca modioliformis*, *Corbula arnouldi*, *Batilaria turbinoides*.

Dans ce sondage les *fausses glaises* (argiles et lignites) ont été recoupées sur 3,2 m, tandis que les sables du *Sparnacien supérieur* sus-jacents ont 2,9 mètres.

A Beaujardin, une coupe, levée dans un talus de chemin privé en $x = 554,550$; $y = 170,425$ et $z = +92$, a montré de bas en haut au-dessus de l'argile noire surmontant les lignites :

- argile marneuse blanche contenant des smectites ; quelques centimètres à 30 cm d'épaisseur ;
- falun à débris d'Huîtres et de Cyrènes avec matrice sableuse et présence de galets avellanaires ; épaisseur quelques centimètres à 40 centimètres. Ce niveau marque la base des sables du *Sparnacien supérieur* ;
- sable beige, argileux, brun verdâtre et glauconieux à la base sur 25 cm, avec lentilles de débris coquilliers et galets avellanaires disséminés. Quelques lits centimétriques d'argiles (2/3 de smectite, 1/3 d'illite) s'intercalent à la partie supérieure de ce sable ; épaisseur voisine de 2 mètres.

A Berthenonville (coupe en $x = 549,430$; $y = 166,050$ et $z = +90$), ce sable plus argileux et moins épais (20 cm) contient surtout des smectites avec un peu d'illite et de kaolinite.

Les sables du *Sparnacien supérieur* sont bien représentés dans la région de Dangu et Beaujardin où ils sont épais de plusieurs mètres. De nombreux galets avellanaires liés à ce faciès sont répartis suivant un chenal qui paraît provenir du Bray, au Nord (fig. 1 et cf. Histoire géologique). Dans ce chenal on observe : d'une part des grès passant à des poudingues à galets avellanaires (Dangu, Beaujardin) qui ont fourni : *Cyrena cuneiformis*, *Tympanotonos funatus* et des empreintes végétales ; d'autre part de nombreux fragments centimétriques à décimétriques de bois silicifiés parfois perforés par des tarets (fragments abondants à Dangu, plus rares à Beaujardin) ; F. et J.C. Koeniguer y ont reconnu des bois de Gymnospermes appartenant au genre *Taxodioxydon* et des bois hétéroxylés dont l'un appartient au genre *Sapindoxylon*.

La puissance moyenne de l'Yprésien inférieur est de 7 m, toutefois, elle se réduit probablement au Nord-Ouest (Mesnil-Verclives) et atteint par contre 15 m à l'Est (Montjavoult, Gisors).

É4. Yprésien supérieur : faciès cuisien (5 à 40 m) . Ce faciès a été localement différencié sur la carte en deux subdivisions superposées avec, à la base, un ensemble surtout sableux : É4a et, au sommet, des calcaires sableux : É4b.

É4a. Faciès sableux et gréseux. On y distingue de bas en haut :

- Sables argileux jaunâtres et verdâtres du niveau de Varengueville.

La base du *Cuisien* est marquée par l'apparition d'un niveau de sable argileux verdâtre, glauconieux, épais de un à quelques décimètres, accompagné ou non de galets avellanaires. Ce sable précède plusieurs mètres de sable fin argileux disposé en couches décimétriques ou centimétriques diversement colorées : gris, jaunâtre, ocre, brun-rouge, verdâtre, etc. ; on y observe des intercalations argileuses centimétriques, de minces lits colorés en brun ou en ocre par les hydroxydes de fer. Certains lits sableux montrent de très fins litages millimétriques, d'autres ont un aspect ondulé ou contourné.

Une sablière située immédiatement au Nord des limites de la carte, près du bois de Coqueréaumont ($x = 554,64$; $y = 180,34$ et $z = +125$) montre ce faciès sur deux mètres avec un ciment argileux à smectites et illites et présence d'un peu de kaolinite dans une seule couche. On note dans ces niveaux la présence de lépidocrocite. Les sables sont fins (médiane = 0,09 mm) et bien classés ($H_q = 0,6$).

La coupe d'un talus de route à Mesnil-Verclives a montré ces sables sur une épaisseur de 4,9 m, tandis que la base d'une sablière située à environ 6 m au-dessus des argiles du *Sparnacien* a montré ce faciès sur 2,5 m à Buhy ($x = 552,78$; $y = 166,66$ et $z = +113$). Dans cette coupe, les minéraux de métamorphisme (40 % avec disthène atteignant 10 à 20 %) et ubiquistes (50 %) sont en proportions voisines ; les minéraux *nordiques*, grenat et épidote, sont bien représentés (8 %) ; on y observe également du sphène, de la brookite et de l'anatase dans un pourcentage total de 2 à 5 %.

Ces différents niveaux sableux n'ont pas fourni de fossiles, mais ils rappellent par leur lithologie (litages millimétriques, lits argilo-sableux contournés) et leur minéralogie, certains faciès du *niveau de Varengewille* qui a fourni des Foraminifères marins dans la région de Dieppe. Ce niveau marin qui a également été reconnu dans l'Eure au sondage des Hogues (Slansky et *al.*, 1971) est l'équivalent du *London clay* du Bassin de Londres.

• Sables quartzeux jaunâtres du niveau d'Aizy à *Ostrea rarilamella*.

Ces sables, par lesquels le *Cuisien* débute habituellement dans le Bassin de Paris, viennent ici se placer au-dessus du *niveau de Varengewille*.

Ce sont des sables fauves à beiges qui montrent parfois des stratifications obliques et qui sont moins fins et moins argileux que les sables sous-jacents. Ils sont caractérisés par *Ostrea rarilamella* (rencontrée notamment à Breuil) et une association de Foraminifères typique du *Cuisien* inférieur.

Parmi les minéraux lourds, les minéraux ubiquistes sont deux fois plus abondants que ceux de métamorphisme et les minéraux *nordiques* (grenat, épidote) sont absents ou très faiblement représentés. Parmi les argiles, smectites et illites sont toujours présentes tandis que la kaolinite fait son apparition.

Dans les carrières de Mont-de-Magny au Sud de Gisors, ces sables épais de plus de 5 m ont fourni une microfaune caractéristique du niveau d'Aizy et quelques débris de Mollusques *Avicula* sp., *Cardium* sp., *Meretrix* sp., *Venericardia* sp., *Phacoides* sp., ainsi qu'un Ver : *Ditrupea* sp.

Ce niveau a été reconnu partiellement sur 3 à 4 m dans la coupe déjà citée au Nord du bois de Coqueréaumont, à Breuil, à Mesnil-Verclives, Buhy : 6 à 7 m dans une sablière déjà citée, et au Nord de Parnes. Dans ces deux dernières localités, le Lutétien basal semble reposer directement sur ce niveau.

• Falun gréseux à *Nummulites planulatus* et *Alveolina oblonga* (base du niveau de Pierrefonds).

Ce niveau présente dans le cadre de la feuille un faciès caractéristique observé en plusieurs endroits : sablières de Mont-de-Magny, Parnes, Molincourt. C'est un falun gréseux à fortes stratifications entrecroisées, constitué par une accumulation (thanatocoenose) de *Nummulites planulatus*, *Alveolina oblonga*, *Ditrupea* sp., formant un banc dur d'environ 1 m d'épaisseur à Mont-de-Magny. Ce niveau ne se distingue pas du *niveau d'Aizy*, du point de vue de la minéralogie.

• Sables fauves et grès de la partie moyenne du niveau de Pierrefonds (base du niveau d'Hérouval).

Ces sables, ainsi que les calcaires sableux e4b situés au-dessus, constituent le *niveau d'Hérouval* au sens de L. Feugueur (1963). L'examen de la microfaune a montré que le *niveau d'Hérouval* n'est qu'un faciès particulier du sommet du niveau de Pierrefonds (Y. Le Calvez, 1970).

Ces sables ont été observés dans les carrières de Mont-de-Magny. Ce sont des sables quartzeux micacés, fins (Md = 0,15 à 0,20 mm) à classement variable (Hq = 0,65 à 1,36) ; ils sont finement lités, gris à ocre, avec des passées rosâtres à mauves. On note à la partie inférieure des stratifications obliques et des dalles de grès riches en *Nummulites planulatus*, *Alveolina oblonga* et Bryozoaires. Les sables ont fourni des Foraminifères et des Ostracodes. A la partie supérieure des sables on note de fréquentes intercalations marneuses mamelonnées encadrées par un lit d'argile brune feuilletée et un lit de grès glauconieux ; l'argile peut alors se trouver à la base ou au sommet de la séquence et présente souvent des fentes de dessiccation. Les minéraux lourds de cet ensemble sableux épais de 10,8 m à Mont-de-Magny, ont fourni 65 % d'ubiquistes et 29 % de minéraux métamorphiques. On note ici la réapparition des minéraux nordiques (5 %) qui avaient pratiquement disparu dans le *niveau d'Aizy*.

e4b. *Calcaires sableux et grès dolomitiques ou calcaires : faciès terminal du niveau de Pierrefonds* (sommet du niveau d'Hérouval). Au-dessus du niveau sableux de base

du niveau d'Hérouval, les carrières de Mont-de-Magny ont montré la succession suivante, de bas en haut :

1 - 1,60 m de calcaire argilo-gréseux tendre en gros blocs démantelés dans un sable jaunâtre. Ces bancs contiennent des Mollusques dont *Turritella solanderi*, *Velates schmiedeli*, des débris d'Echinodermes et des Foraminifères : *Nummulites planulatus*, *Alveolina oblonga*.

L'étude pétrographique a montré la présence de fragments de silex provenant d'un remaniement du Crétacé et des filonnets d'argile.

2 - 0,30 m de sable quartzeux jaunâtre avec petites concrétions marneuses et débris de coquilles ;

3 - 2,7 m de sable quartzeux fauve à passées verdâtres, micacé, contenant des grains noirs ferro-manganiques et des concrétions marneuses au sommet ;

4 - 2,8 m de sable quartzeux fauve, micacé avec taches grisâtres. Présence sporadique de dalles gréseuses ; au sommet, niveau discontinu de concrétions marneuses sur 0,60 m à 1 mètre ;

5 - 0,8 m de sable quartzeux fauve, micacé, avec concrétions dolomitiques en boules : *têtes de chat*. Le sommet est irrégulièrement grésifié sous la *glauconie* de base du Lutétien.

Le niveau 1 de la série E4b de Mont-de-Magny a en outre fourni au Nord-Est de Boury-en-Vexin des fragments plus ou moins roulés du falun gréseux à *Nummulites planulatus* et *Alveolina oblonga* remaniés depuis la base du niveau de Pierrefonds.

L'ensemble E4b présente les mêmes caractéristiques granulométriques et minéralogiques que le reste du niveau de Pierrefonds ; mais ici les minéraux *nordiques* présentent d'une couche à l'autre des variations de pourcentage (3 à 9 %) significatives d'une tendance au confinement de la mer. Cette tendance est confirmée par l'abondance dans certains niveaux de *Velates schmiedeli* qui indique une nette tendance à la dessalure de la mer de la fin du *Cuisien*.

L'ensemble E4b présente des variations de faciès dans le cadre de la feuille : à Magny-en-Vexin (Côte Saint-Antoine), à Charmont et au Nord-Est de Saint-Gervais, le *Cuisien* se termine par un calcaire irrégulièrement induré finement sableux avec muscovite ; ce faciès qui ne contient pas de macrofaune a fourni des empreintes de terriers d'animaux dans un calcaire gréseux rosâtre en plaques. Au Nord-Est de Boury en-Vexin, ce même calcaire a fourni des empreintes de Mollusques : *Velates schmiedeli*, *Turritella solanderi*. Il semble que ces niveaux calcaires, que l'on n'observe pas à Mont-de-Magny, représentent la partie la plus élevée du *Cuisien* sur la feuille.

A Hérouval, le *Cuisien* se termine par un sable quartzeux très fossilifère, faciès qui a été reconnu en d'autres points du territoire de la feuille, notamment en bordure de la RN 14 à Saint-Gervais, et étudié par de nombreux auteurs. Ces sables, avec marnes gréseuses rosâtres en plaquettes à fentes de dessiccation, contiennent une faune où apparaissent de nombreuses espèces lutétiennes, ce qui avait motivé à plusieurs reprises le rattachement de ces couches au Lutétien.

Les sables de l'Yprésien supérieur dépassent localement 40 m dans le Nord-Est. Par contre ils sont très réduits en épaisseur sur l'anticlinal de la Chapelle-en-Vexin : 5 mètres ou moins, et sous les chenaux creusés par la mer du Lutétien inférieur.

es. Lutétien (30 à 35 m)

Remarque. La base du Lutétien est généralement représentée par un sable grossier calcaire peu épais, à gros grains de quartz et de glauconie.

Ce niveau, appelé *glauconie grossière*, caractérise la transgression lutétienne et n'a pas de valeur chronologique car il correspond tantôt au Lutétien inférieur, tantôt au Lutétien moyen, suivant les endroits.

Dans ce niveau les grains de quartz sont bien usés et peuvent atteindre plusieurs millimètres de diamètre. Ce faciès est accompagné d'une faune caractéristique avec : *Eupsammia trochiformis*, *Cardita planicosta*, *Ostrea* sp., dents de Squales, etc. Huîtres et Polypiers sont parfois fixés sur la surface grésifiée de l'Yprésien supérieur. Des

fossiles remaniés de cet étage (moules internes de *Velates schmiedeli*, Foraminifères), ainsi que des galets de grès cuisien, sont souvent présents avec une patine verte dans la *glauconie grossière*.

es_a. *Lutétien inférieur* (voir figure 3)

es_aS. *Sable graveleux à Bryozoaires de Cahaignes*. Dans les zones d'affleurement de ce faciès, la limite d'étage, difficile à tracer avec les sables de l'Yprésien supérieur, a été indiquée par un pointillé.

Ce sont des sables grossiers (Md = 0,41 mm), mal classés (Hq = 0,90 à 1,45), quartzeux, glauconieux, à intercalations de lits ou de rognons de calcaire gréseux. On y observe des débris de silex et des fossiles remaniés verdis. Les grains de quartz supérieurs à 2 mm sont également très usés et verdis.

Ces sables présentent des stratifications obliques très nombreuses et des stratifications entrecroisées de grande ampleur (décamétrique à Cahaignes). Les passées calcaires peuvent contenir jusqu'à 17 % de sable quartzeux plus fin (Md = 0,28 mm), mais également mal classé (Hq = 1). L'ensemble de ces sables est pauvre en minéraux lourds, dont la plupart proviennent d'ailleurs d'un remaniement du *Cuisien*, ce qui ne permet pas de les caractériser du point de vue de la minéralogie.

Parmi les fossiles remaniés, on en observe qui viennent du *Cuisien* et du *Sparnacien*, etc. (en particulier *Nummulites planulatus* et *Alveolina oblonga* provenant du *Cuisien*). Ces sables contiennent en outre une faune du Lutétien inférieur très riche en Bryozoaires et qui comprend : *Nummulites laevigatus*, *Diplohelix raristella*, *Eupsammia trochiformis*, *Turbinolia sulcata*, *Sphenotrochus crispus*, des dents de Squales, des Oursins et de nombreux Mollusques de petite taille. A Guîtres, ces sables ont fourni (A. Blondeau, 1965) une importante faune de Poissons ainsi que des débris de Reptiles : Crocodile, Tortue.

Ce faciès sableux grossier a été rencontré d'Ouest en Est dans les localités suivantes : Guîtres, Cahaignes, Authavernes, Parnes, Valécourt, Hérouval, suivant une disposition linéaire qui évoque le tracé d'un chenal sous-marin avec très probablement une diminution de la force des courants d'Ouest en Est et un approfondissement corrélatif du milieu marin (R. Wyls, voir figure 3).

L'épaisseur des sables graveleux peut atteindre 5 à 10 m dans l'axe du chenal (Cahaignes).

es_aC. *Calcaire sableux à Nummulites laevigatus*. Le calcaire sableux à *N. laevigatus* repose selon les cas sur es_aS, ou sur le *Cuisien* par l'intermédiaire de la *glauconie grossière*, d'épaisseur réduite.

Le calcaire sableux est généralement tendre, glauconieux avec des bancs de rognons calcaires plus indurés.

A Valécourt, c'est un calcaire dolomitique parfois friable, épais de plusieurs mètres et qui repose sur 0,80 m de sable graveleux glauconieux à Bryozoaires.

Lorsque le calcaire à *N. laevigatus* repose directement sur le *Cuisien*, on note généralement, au passage *Cuisien*—Lutétien, une diminution de la teneur en minéraux de métamorphisme, une augmentation des ubiquistes et une teneur variable en minéraux *nordiques* (1 à 8 %). En moyenne les minéraux ubiquistes sont les plus abondants (60 à 80 %), les minéraux de métamorphisme variant de 15 à 25 %.

Dans le cadre de la feuille, le calcaire à *N. laevigatus* renferme dans le Nord du Vexin français (A. Blondeau, 1965) 20 à 30 % de sable quartzeux fin (Md = 0,15 à 0,20 mm), bien classé (Hq = 0,60 à 0,70). Cette fraction sableuse est sans doute héritée en grande partie du remaniement des sables de *Cuise*.

Le calcaire à *N. laevigatus* est parfois très fossilifère ; il renferme de gros Mollusques ainsi que des Polypiers : *Eupsammia trochiformis*, *Turbinolia sulcata*, *Diplohelix raristella* et un petit Oursin : *Lenita patellaris*. On y trouve toujours en abondance, des Foraminifères verdis remaniés de l'Yprésien supérieur (*N. planulatus* et *Alveolina oblonga*).

Le calcaire à *N. laevigatus* est bien développé dans le Nord de la feuille : 6 m au sondage de Montjavoult. En revanche l'ensemble du Lutétien inférieur fait défaut au voisinage de certains hauts-fonds : dôme de la Chapelle-en-Vexin ainsi que dans la région de Civières, Écos, Dampsmesnil, Bus-Saint-Rémy, où le faciès de la *glauconie grossière* est d'âge lutétien moyen.

esb. **Lutétien moyen. Calcaires à Miliolites, Orbitolites complanatus et Fabularia discolithes** (voir fig. 4). Le Lutétien moyen est représenté sur le territoire de la feuille par deux faciès principaux, contemporains, dont la lithologie est fonction de conditions de dépôt différentes.

- **1er faciès. Calcaire massif à Miliolites** : faciès d'herbier de moyenne profondeur. C'est un calcaire en bancs épais, homogène, assez tendre et de couleur jaunâtre ; il présente souvent de petites stratifications obliques. Il est constitué par l'accumulation de tests de Foraminifères parmi lesquels : *Orbitolites complanatus*, *Alveolina bosci*, *Fabularia discolithes* (surtout dans le Sud de la feuille), *Fabiana cassis*, des Rotalidés et de très nombreux Miliolidés, le tout souvent accompagné de Bryozoaires, de Polypiers et de débris d'Algues avec des niveaux riches en Mollusques (bancs à Verrains à *Cerithium giganteum*). La base du Lutétien moyen est en outre caractérisée par la présence de *Ditrupea strangulata*.

Ce faciès zoogène est typique d'un milieu d'herbier de profondeur moyenne : quelques dizaines de mètres, calme, où les tests d'animaux morts s'accumulaient sur les fonds au gré des courants (A. Blondeau, 1965). Le sable quartzeux y est toujours rare (moins de 10 %), fin (Md = 0,10 à 0,20 mm) et en général bien classé (Hq = 0,80 à 0,90). Les minéraux ubiquistes dominent largement (65 à 75 %) les minéraux de métamorphisme (18 à 20 %) ; les minéraux *nordiques* atteignent 7 à 12 %.

Le calcaire à Miliolites est surtout représenté dans les cuvettes synclinales où il correspond aux zones de maximum de profondeur de la mer lutétienne : zone synclinale de Montjavoult, Serans, Saint-Gervais, sillon synclinal au Sud de l'anticlinal de la Chapelle-en-Vexin (voir la carte de répartition des faciès du Lutétien moyen, figure 4). Dans ces différentes zones il peut atteindre 10 à 15 m de puissance (14,1 m au sondage de Montjavoult où les minéraux argileux contenus dans le calcaire sont : illite et smectites).

- **2ème faciès. Calcaire en rognons, sable calcaire fossilifère** : faciès littoraux ou de faible profondeur. Des sédiments calcaires irrégulièrement consolidés, sans stratification nette, se sont déposés sur les fonds littoraux ou de faible profondeur ; ce sont des calcaires en rognons où les bancs irréguliers de calcaire dur alternent avec un sable calcaire souvent friable, de couleur blanche à jaune-ocre. La faune est la même que dans le premier faciès, mais on peut trouver également, dans les sables, une riche faune de Mollusques qui a fait la célébrité de gisements tels que celui de Parnes (ferme des Bauves) avec : *Campanile giganteum*, *Turritella imbricataria*, *Rimella fissurella*, *Athleta spinosa*, *Phacoides giganteus*, *Lithocardium aviculare*, *Terebellum convolutum*, *Axinaea nukulata*, *Venericardia planicosta*, *V. imbricata*, *Chama* sp.

Ces accumulations coquillières correspondent vraisemblablement à des dépôts de cordons littoraux.

Ces faciès de faible profondeur ont été observés dans le Vexin normand, autour de l'anticlinal de la Chapelle-en-Vexin, ainsi qu'au Nord et à l'Ouest de la cuvette synclinale de Montjavoult-Saint-Gervais. Ces faciès ont parfois précédé le calcaire massif à Miliolites (premier faciès) et se retrouvent à la base de celui-ci, marquant l'avancée de la mer au Lutétien moyen.

Dans la région de Dampsmesnil, Écos, Bus-Saint-Rémy, on trouve en outre un faciès calcaire organogène constitué de tests d'animaux enrobés et soudés entre eux par une pellicule de calcite, le tout formant un calcaire alvéolaire, mais dur lorsqu'il est bien cimenté ; il se débite en petites dalles utilisées localement pour la construction et l'empierrement. La faune est riche en Foraminifères dont les tests, encroûtés de calcite, sont entiers et souvent libres : Miliolidés, *Fabularia discolithes*, *Orbitolites*

complanatus, *Alveolina bosci*, ainsi qu'en Échinides : *Echinolampas calvimontanum*, *Echinanthus issyvavensis*.

La signification paléogéographique est la même que pour le deuxième faciès, avec sans doute une agitation modérée de l'eau permettant l'encroûtement des tests par accroissement concentrique de calcite à très faible profondeur.

Un troisième faciès, épisodique et déjà signalé, existe dans les zones où le Lutétien moyen est directement transgressif sur les sables de l'Yprésien supérieur. Le calcaire à Miliolites et *Orbitolites complanatus* présente alors, du moins à sa base, les caractères du faciès transgressif avec présence dans le calcaire de sable quartzeux, de glauconie, de fossiles de transgression et de Foraminifères verdés remaniés du *Cuisien* : anticlinal de la Chapelle-en-Vexin (Buhy, Magnitot, ferme de Louvière), ainsi que dans le Vexin normand au Sud de la feuille (Civières, Écos, etc.).

85c. **Lutétien supérieur.** Le Lutétien supérieur est caractérisé par des faciès reflétant la tendance à l'isolement et à la dessalure de la mer lutétienne, entrecoupée de brèves incursions marines.

Calcaire à Cérithes. A la base, un calcaire marin à laguno-marin, encore riche en Miliolites souvent accompagnées d'*Orbitolites complanatus*, est caractérisé par l'abondance des empreintes de Cérithes. Ces bancs calcaires à minéraux argileux tels que l'illite et les smectites alternent avec des calcaires plus lagunaires, souvent argileux, bruns, blanchâtres ou verdâtres où apparaît l'attapulгите.

Marnes et caillasses inférieures. Les faciès deviennent ici de plus en plus lagunaires : les lits de calcaires à grain fin en plaquettes très dures avec dendrites de manganèse alternent avec des lits marneux ou argileux et des calcaires dolomitiques. Les fossiles ne subsistent en général qu'à l'état d'empreintes ; ce sont principalement des Cérithes ainsi que des Lamellibranches, en particulier *Sphaenia rostrata*.

Calcaire à *Discorinopsis kerfornei* (biozone biarritzienne). Sur 1,2 m dans le sondage de Montjavoult, des calcaires durs jaunâtres à bruns surmontent un calcaire jaunâtre tendre et organogène. Cet ensemble, qui n'a pas pu être trouvé à l'affleurement mais qui existe probablement en d'autres points du territoire de la feuille, contient des *Cerithidae*, *Turbinolia* sp., des débris de *Clypeina pezanti*, des Ostracodes et des Foraminifères dont *Discorinopsis kerfornei*. Ce niveau est marin et correspond à la biozone biarritzienne découverte dans le Bassin de Paris (Cl. Cavelier, Y. Le Calvez, 1965) : falun de Foulangues.

Calcaire à *Potamides* et Marnes et caillasses supérieures. Cet ensemble correspond à des calcaires sublithographiques ou bréchiques, en plaquettes, avec une faune indiquant d'abord un milieu lagunaire ou laguno-marin : *Cerithidae*, *Potamides lapidum*, *Ampullina* sp., puis laguno-lacustre : *Hydrobiidae*, *Potamides lapidum*. Ces faciès ont été traversés sur 5,9 m au sondage de Montjavoult.

La partie terminale du Lutétien contient parfois des calcaires silicifiés, notamment sur le plateau nord-ouest de la ferme de Louvière (au Nord d'Omerville) et très localement sur le plateau à l'Est de Montreuil-sur-Epte (banc de calcaire à *Potamides*, silicifié). Cette silicification est probablement liée à l'émersion post-lutétienne.

Notons que, dans les ouvrages récents, les niveaux du Lutétien supérieur antérieurs à l'épisode biarritzien sont appelés Lutétien supérieur A (niveaux 1 et 2 de ce chapitre, puissance 8 m au sondage de Montjavoult), et le reste (niveaux 3 et 4), Lutétien supérieur B (puissance de 7,1 m à Montjavoult).

86a1. **Bartonien inférieur (Auversien) : série inférieure, calcaires lacustres à intercalation marine (0 à 5 m)**

Cette série comprend de bas en haut :

- **Calcaire inférieur de Montagny-en-Vexin**, laguno-lacustre à Limnées, Charophytes, *Dissostoma mumia*, *Potamides lapidum* cf. *perditus*.
- **Calcaire marin à *Meretrix rustica* et *Nummulites variolarius*.**
- **Calcaire supérieur de Montagny-en-Vexin**, laguno-lacustre à Charophytes, Limnées, *Dissostoma mumia*.

• **Calcaire gréseux lacustre** à *Hydrobiidae* de Buhy.

A Montagny-en-Vexin, en limite est du domaine de la feuille, quelques affleurements permettent de distinguer de bas en haut (P. Jodot et L. Feugueur, 1953) :

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.) enrobant des blocs calcaires à *Potamides lapidum* cf. *perditus* et Charophytes (0,40 m).

4 - Falun à *Meretrix rustica*, *M. laevigata*, *Dentalium grande*, *Mesalia solida*, *Sycum bulbosus*, *Ringicula ringens*, *Venericardia davidsoni*, *Cardium obliquum*, *Trinacria media*, Miliolles, etc. (0,30 m).

Le falun à *Meretrix rustica* (couche n° 4) a été assimilé à l'horizon du Guépelle par P. Jodot et L. Feugueur. Les couches situées en-dessous (n° 1 à n° 3), dits *calcaires de Montagny-en-Vexin*, occupent la position de l'horizon de Mont-Saint-Martin qui est marin à Chavençon (feuille Méru).

Le sondage de Montjavoult a rencontré à la base de l'Auversien :

1 - 0,8 m - calcaire laguno-lacustre à *Lymnaea* sp., *Dissostoma mumia*, *Hydrobiidae*, *Potamides lapidum*, *Cerithidae*.

2 - 0,7 m - calcaire marin à *Meretrix rustica*, *Nummulites variolarius* et Miliolles.

3 - 3,4 m - calcaire laguno-lacustre à passée gréseuse avec *Lymnaea longiscata*, *Lymnaea* sp., *Planorbis* cf. *haugi*, *Planorbis* sp., *Peringia conica*, *Dissostoma mumia*, *Hydrobiidae* et nombreuses oogones de Charophytes.

Contrairement à ce que l'on observe à Montagny, le falun à *Meretrix rustica* est ici intercalé entre deux couches de calcaire laguno-lacustre correspondant au *calcaire de Montagny-en-Vexin*. Pour cette raison, les couches 1 et 3 de cette coupe sont appelées respectivement *calcaire inférieur* et *calcaire supérieur* de Montagny.

Sur le plateau au Sud de Buhy, le calcaire de Montagny avec son intercalation marine, passe vers le haut à un calcaire lacustre finement sableux à *Hydrobiidae*.

B6a2. **Bartonien inférieur (Auversien) : série supérieure sableuse** (2 à 10 m). De bas en haut :

• **Sables et grès fluvio-lacustres (faciès à Limnées de Buhy)**. Au Sud de Buhy, le calcaire gréseux à *Hydrobiidae* passe vers le haut à un sable avec grès à *Lymnaea* cf. *arenularia*. A l'Ouest de Ducourt (au Nord-Ouest du bois des Bouleaux), de gros blocs de grès à stratifications obliques contiennent la même faune avec de très nombreux graviers de silex, blancs, gris ou noirs, usés ou sub-émoussés avec quelques galets atteignant 2 à 3 cm. Certains de ces blocs contiennent des empreintes végétales probables mais non identifiables. Ces sables constituent une transition entre l'épisode continental précédent et les sables marins d'Auvers.

• **Sables à galets (faciès d'Auvers, le Fayel et la Villetterte)**. On observe des galets résiduels de silex ou de calcaire lacustre silicifié, emballés ou non dans une matrice sableuse sur les plateaux de Lutétien supérieur ou moyen au Nord de Magny, entre Saint-Gervais et Parnes, au Nord-Est de Valécourt et dans la région d'Hérouval (voir formations résiduelles : B6a). Ces épandages de galets qui forment localement des alignements sont sans doute à mettre en rapport avec les sables à galets d'Auvers, le Fayel et la Villetterte.

Les galets de calcaire lacustre recueillis dans le périmètre de la feuille Gisors ont fourni une faune déterminée par M. Perreau avec : *Hydrobia chedevillei*, *Hydrobia* sp., *Potamides perditus*, *Potamides* sp., *Planorbis* sp. Le niveau calcaire originel est le *calcaire inférieur de Montagny-en-Vexin*, équivalent laguno-lacustre de l'horizon de Mont-Saint-Martin.

Le sondage de Montjavoult a traversé à ce niveau 1,8 m de sable jaunâtre qui ravine le calcaire supérieur de Montagny-en-Vexin. Ce sable contient de petits graviers calcaro-siliceux avec *Meretrix elegans*, rares *Cerithidae*, quelques Ostracodes et des Foraminifères dont *Nummulites variolarius*.

• **Sables et grès de Beauchamp.** Cette formation n'est connue en place qu'au sondage de Montjavoult sous forme de moins d'un mètre de sable quartzeux, blanc ou verdâtre, azoïque. Ici, on trouve, à ce niveau, des grès tabulaires à patine brun rougeâtre et à mamelonnements serrés (voir Formations résiduelles).

86b1. **Bartonien moyen (Marinésien inférieur et moyen).** On distingue de bas en haut :

• **Sable quartzeux verdâtre d'Ézanville.** Ce niveau a été traversé sur 0,55 m au sondage de Montjavoult avec :

— à la base, 0,15 m de sable quartzeux verdâtre, laguno-saumâtre avec éléments marins roulés : *Meretrix elegans*, *Bayania hordacea*, *Potamides scalaroides*, *Nummulites variolarius* ;

— puis 0,40 m de sable quartzo-calcaire blond à accidents gréseux avec une faune laguno-saumâtre : *Hydrobia subulata*, *H. tuba*, *Nystia microstoma*, *Bayania cf. hordacea*, *Planorbis nitidulus*, *Lymnaea* sp.

• **Calcaire de Ducy et Sables de Mortefontaine** (0,5 à 1 m). Au sondage de Montjavoult, une marne sableuse blanchâtre (0,6 m) correspond à l'horizon du calcaire de Ducy avec des intercalations de sables marins à faune de l'horizon de Mortefontaine ; elle est surmontée par une passée de ces sables épaisse de 10 centimètres.

Ces sables sont fossilifères à l'affleurement sur la butte de Montjavoult ($x = 558,960$; $y = 168,175$ et $z = + 138$). Dans le sondage, ils ont fourni une faune laguno-marine : *Melongena subcarinata*, *Tritonidea copolygona*, *Batillaria pleurotomoides*, *Potamides cinctus*, *P. tricarinatus* mut. *crispiacensis*, *Trypanaxis imperforata*, *Stenothyra mediana*, *Bithynella pulchra*, *Ampullina parisiensis*, *Siphonodentalium bilabiatum*, *Avicula defrancei*, *Trinacria media*, *Natica* sp., *Divaricella* cf. *ermenonvillensis*, *Loxocardium* cf. *impeditum*, des *Miliolidae* et des Ostracodes.

• **Calcaire et marnes de Saint-Ouen** (1,5 à 3 m). Le sondage de Montjavoult a traversé un peu plus de 2 m de marnes blanchâtres avec passées calcaires et fossiles lacustres : *Bithynella pupina*, *Hydrobia pyramidalis*, rares *Discorbis bractifera*, Ostracodes et oogones de *Chara friteli*.

86b2. **Bartonien moyen (Marinésien supérieur)** (5 à 14 m). On y distingue de bas en haut : **les Sables de Cresnes**, puis **les Sables et grès de Marines**. Le sondage de Montjavoult a traversé cet ensemble sur 13,7 m.

• **Sables de Cresnes.** Ce sont des sables quartzeux beiges à ocre verdâtre, à stratifications obliques et montrant des bioturbations. Ils contiennent de nombreux filets ou pastilles argileuses et quelques galets de silex disséminés dans la masse. Sur la feuille voisine Méru, à Damval, où ils sont visibles à l'affleurement, les filets et pastilles d'argile contiennent de l'illite et des smectites. Les sables sont fins ($Md = 0,16$ mm), bien classés ($Hq = 0,72$) ; parmi les minéraux lourds de ces sables, les ubiquistes prédominent (75 %) avec prépondérance de la tourmaline (55 à 62 %) et les minéraux de métamorphisme atteignent 25 %.

Dans le sondage de Montjavoult, le contact de base de ces sables qui pénètrent la formation sous-jacente est irrégulier et très tranché.

• **Sables et grès de Marines.** Ces sables de teinte dominante verdâtre sont caractérisés à leur base par un lit irrégulier de silex noirs ravinant les sables de Cresnes avec ferruginisation au contact. Les sables sont plus fins ($Md = 0,07$ mm), mais moins bien classés que ceux de Cresnes ($Hq = 1,39$).

Les minéraux ubiquistes dominent toujours (70 %) avec la tourmaline atteignant 41 %, tandis que les minéraux de métamorphisme atteignent 30 %.

Les sables de Marines se terminent généralement par un banc de grès à patine brune, à grain fin et à tendance quartzitique, montrant parfois une surface à gros mamelonnements. Des grès attribuables à ce niveau existent à l'état résiduel sur le Lutétien et les formations à silex au Sud-Est de Buhy, ainsi que dans le Vexin

normand : sur le Lutétien près d'Écos, sur l'Yprésien inférieur ou les formations à silex à Tourny, etc.

A Montagny-en-Vexin, en limite orientale de la carte, les sables de Marines sont surmontés par le calcaire lacustre du bois du Mulot, avec *Hydrobia pyramidalis*, *H. varicosa*, *H. tuba*, *Lymnaea longiscata*, *L. ovum*, *Planorbis goniobasis*. Faute d'affleurement, ce calcaire marinésien n'a pu être observé sur la butte de Montjavoult.

e7a. **Bartonien supérieur (Ludien inférieur et moyen) (5 à 10 m)**

• **Falun du Vouast à *Cerithium tricarinaratum* mut. *vouastensis* et *Batillaria rustica*.** Le Ludien débute dans le cadre de la feuille par le falun du Vouast qui est l'équivalent latéral des marnes à *Pholadomya ludensis*. C'est un niveau marno-calcaire qui a livré : *Cerithium tricarinaratum* mut. *vouastensis*, *Batillaria rustica*, *Helix menardi*, *Cardium granulosum*, *Crassatella desmaresti*, *Venericardia sulcata*, *Avicula vouastensis*. Ce niveau fossilifère affleure dans les champs au S.SE de Montjavoult (x = 560,00 ; y = 167,78 et z = + 148).

• **Marnes et calcaires lacustres.** Le Ludien se poursuit ensuite par un ensemble de marnes et de calcaires lacustres sub-lithographiques correspondant au niveau du Calcaire de Champigny.

e7b. **Bartonien supérieur (Ludien supérieur) (5 à 12 m). Marnes supragypseuses : marnes verdâtres, grises et blanchâtres.** Le sommet du Ludien correspond aux marnes supragypseuses : marnes bleues d'Argenteuil, surmontées des marnes blanches de Pantin. Ces deux formations correspondent à des alternances de lits de marnes blanchâtres, grises ou verdâtres, très peu cohérentes et qui atteignent plus de 11 m au sondage de Montjavoult où elles contiennent des traces de gypse. Les argiles sont composées d'illite et de smectites, ces dernières sont prépondérantes à la base, tandis que l'illite prédomine au sommet.

g1. **Stampien inférieur (faciès « sannoisien »). Argile verte de Romainville, caillasses d'Orgemont, Calcaire de Sannois.** Au sondage de Montjavoult, le Sannoisien débute par 0,25 m de Glaises à Cyrènes, grises et verdâtres, feuilletées, avec lits noirâtres et filets de sable calcaire. Ces glaises renferment de petits Foraminifères : *Ammonia propingua*.

Ce niveau basal est surmonté par l'Argile verte de Romainville (4 m), qui contient quelques Ostracodes à sa partie inférieure. C'est une argile plastique entrecoupée par une passée marneuse, la Bande blanche ; cette argile contient à la base de l'illite et un peu de kaolinite, la Bande blanche contient de l'illite et de l'attapulgite, tandis qu'au-dessus les smectites prédominantes sont accompagnées de traces d'illite et de kaolinite.

Les Caillasses d'Orgemont (0,6 m) sont représentées par des argiles, un niveau calcaire et un autre marneux à empreintes de *Cerithidae* et débris de Poissons.

Le Sannoisien se termine par le Calcaire de Sannois (1,4 m) ; c'est un ensemble de marnes sableuses grises, verdâtres ou jaunâtres à la base, marines, avec plaques de Balanes, tubes de serpules, débris de Poissons, pinces de Crustacés et des coquilles ou empreintes de *Lucina* sp., *Corbula* sp. ou *Lentidium* sp., *Tellina* sp., *Cerithidae* et *Pseudamnicola helicella*. On y note des Ostracodes et des Foraminifères.

g2a. **Stampien inférieur marin**

• **Marnes à *Huitres* (3 à 4 m).** C'est un ensemble de marnes gris verdâtre à grises à intercalations sableuses et calcaires. Les fossiles marins sont abondants : *Ostrea cyathula*, *Corbula subpisum*, *Lentidium nitidum*, *Pirenella monilifera*, *Bayania* sp., plaques de Balanes, pinces de Crabes, débris de Poissons, etc.

• **Argiles à *Corbules* (1 à 2 m).** Ce sont des argiles souvent sableuses, gris-beige, bleuâtres ou brunes avec à la base un lit marneux très fossilifère : *Ostrea cyathula*, *Corbula subpisum*, *Lentidium nitidum*, *Caecum* sp., Polypiers, plaques de Balanes.

g2b. **Stampien (partie moyenne) : Sables de Fontainebleau (22 m).** Au sondage de Montjavoult, les sables de Fontainebleau, puissants de 22 m, sont fins, quartzeux, blancs, gris ou verdâtres. Ces sables qui sont azoïques contiennent à leur base quelques galets de silex noirs, tandis que de rares grésifications apparaissent au sommet. Les minéraux argileux sont la kaolinite et l'illite, accompagnées de smectites qui tendent à disparaître vers le sommet. Les sables ont une granulométrie assez homogène ($Md = 0,12$ à $0,16$ mm). Certaines passées sont plus fines ($Md = 0,08$ mm) ou plus grossières ($Md = 0,3$ mm) avec dans ce cas un mauvais classement ($Hq = 2,05$ alpha).

Minéralogiquement la partie inférieure (10 m) se distingue de la partie supérieure par une teneur plus faible en tourmaline et en andalousite. Parmi les minéraux de métamorphisme la staurotide est prédominante dans toute la série.

g2c. **Stampien supérieur. Argiles à meulière de Montmorency (1 à 4 m).** La butte de Montjavoult est couronnée par 4 mètres de blocs de meulière emballés dans une argile brun rougeâtre et verdâtre. Cette formation en grande partie démantelée et résiduelle correspond à d'anciens dépôts lacustres silicifiés qui contiennent : *Potamides lamarki*, *Hydrobia dubuissoni*, *Lymnea cylindrica*, *Lymnea cornea*, *Planorbis cornu* et des oogones de *Chara medicaginula*.

P. **Pliocène. Sable de Lozère. Sable grossier argileux.** Les Sables de Lozère observés (rarement) sur quelques décimètres ou 1 à 2 m lors de fouilles (butte de Tourny) ou dans des sablières abandonnées sont constitués par un sable grossier à moyen dans une matrice argileuse beige, blanchâtre surtout kaolinique et contenant un peu de smectites et d'illite. Ces sables, qui renferment localement de minces lits lenticulaires d'argile kaolinique claire, emballent parfois à leur base des fragments anguleux, centimétriques ou décimétriques de meulière de Montmorency fossilifère (Tourny). Localement à Hennezis, hameau de l'Épinay, on peut observer des sables fins associés aux sables grossiers, mais leur position stratigraphique par rapport à ces derniers reste incertaine.

L'étude des minéraux lourds de quelques échantillons de sables grossiers montre une nette prépondérance de la tourmaline ; les autres minéraux en ordre décroissant étant : andalousite, staurotide, zircon, etc. Tous ces sables contiennent de la muscovite et seulement des traces de feldspaths.

Les grains de quartz les plus gros (jusqu'à 1 cm parfois) ne sont que peu usés. L'analyse granulométrique montre que l'on a un sable mal classé : $Hq = 2,45$ à $2,7$, fin à grossier : $Md = 0,44$ à $0,65$ (anciennes sablières du bois de Mézières et du hameau de la Baguelande, en lisière orientale de la carte les Andelys).

Les sables de cette dernière carrière, que C. Pomerol (1951) considère comme du Sable de Lozère remanié, contiennent d'assez nombreux quartz polycristallins d'origine granitique.

Les Sables de Lozère reposent tantôt sur le Crétacé où ils sont plus ou moins effondrés dans des poches karstiques (de Panilleuse à Hennezis : alignement de sables qui se poursuit en direction de la feuille les Andelys au village de la Baguelande), tantôt sur le Tertiaire. A Tourny ils couronnent une butte-témoin, reposant sur le *Cuisien* altéré. Ces sables actuellement largement érodés ont probablement couvert la partie occidentale du territoire de la feuille, à l'Ouest d'une ligne Tourny—Mesnil-Verclives, et ont peut-être débordé cette ligne vers l'Est.

Les sables grossiers et les sables fins associés ont été traversés sur 15 m et parfois près de 30 m dans certains remplissages karstiques de la craie (Hennezis, Panilleuse).

Ces sables d'origine fluviatile, originaires du centre de la France, mais déposés probablement ici dans un plan d'eau assez vaste (large estuaire ou golfe saumâtre pénétrant largement dans les terres) étaient attribués sur les anciennes notices au Miocène (Burdigalien ou Helvétien). Parmi les anciens auteurs, certains (H. Douvillé, 1872) avaient avancé l'hypothèse d'une mise en place de cette formation (les *sables granitiques*) par des montées éruptives le long de plans de faille.

A la suite d'une découverte récente dans le Pays de Caux (C. Cavelier, G. Kuntz, 1974) où des sables de lithologie voisine reposent sur des sédiments fossilifères du Redonien marin, on peut estimer que les Sables de Lozère de la feuille Gisors ont un âge pliocène, de même que ceux du Pays de Caux.

Formations superficielles

Formations à silex et formations tertiaires résiduelles

Bois fossiles silicifiés : Dangu, hameau de Beaujardin. De tels bois ont été trouvés en fragments parfois décimétriques à la colline du bois de Dangu, au N.NW du village, ainsi que près du hameau de Beaujardin. F. et J.C. Koeniguer y ont reconnu des bois mono- et hétéroxylés (voir chapitre : Yprésien inférieur).

Ces bois mêlés à de nombreux galets avellanaires (cf. : R₀₃) proviennent du sommet de l'Yprésien inférieur.

Dalles ou gros fragments de meulière provenant du Stampien supérieur. Parmi les nombreux fragments de meulières résiduelles, seules les dalles de quelque importance ont été notées. En dehors de la butte de Montjavoult, on trouve des dalles de moindre importance, par exemple : 0,3 à 0,6 m de long sur 0,1 à 0,3 m d'épaisseur, sur les plateaux de calcaires lutétiens : Est de Bus-Saint-Rémy, près d'Écos, etc. A Tourny, des dalles de meulières résiduelles peuvent être observées au sommet de la butte tertiaire ; ces dalles et des fragments plus petits de meulières peuvent être emballés à la base des Sables de Lozère.

L'un de ces fragments trouvé en déblai dans les fondations d'une maison a fourni la faune de la meulière de Montmorency avec : *Lymnaea symmetrica*, *L. cylindrica*, *L. fabula*, des Hydrobies et un Planorbe.

La mise en place des dalles de meulières à Écos, Bus-Saint-Rémy, Tourny, de même que celle de la formation résiduelle R_{16G} pourrait avoir eu lieu avant le Pliocène, sur des glaciaires de collines tertiaires aujourd'hui érodées. Certains fragments de meulières, remaniés à la base des Sables de Lozère, pourraient cependant avoir subi un transport au Pliocène.

Grès résiduels à ciment siliceux ou parfois carbonaté, issu de terrains allant du Paléocène à l'Oligocène. Grès parfois mamelonnés, poudingues, grès conglomératiques. Des grès résiduels d'âge tertiaire, de formes et de tailles variées, ont été notés sur la carte. Exceptionnellement près de Montjavoult, ce signe a été également utilisé pour des bancs de grès en place dans les sables de Marines (Bartonien moyen) : bosquet au Sud-Est du village (x = 560,55 ; y = 167,96 et z = + 145) et ancienne sablière au Nord-Ouest du village (x = 558,80 ; y = 169,00 et z = + 155).

Généralement, à part quelques exceptions qui seront citées, les grès résiduels sont azoïques ; cependant la fréquence de certains types de grès à des niveaux stratigraphiques bien déterminés et différentes caractéristiques : granulométrie, forme des grès, degré de cimentation... permettent de leur attribuer un âge possible (voir figure 2).

a - Ainsi, des grès attribués au Thanétien supérieur, existent au Nord du territoire de la feuille : replats des formations à silex au Nord-Ouest de Bézu-Saint-Éloi. Ces grès en blocs de tailles diverses : quelques décimètres à plus du mètre, à surfaces modelées parfois par de gros mamelonnements, sont siliceux, assez bien cimentés, avec des grains de quartz fins à moyens, mal classés. Localement dans un ancien trou de bombe du bois du Landel : position notée sur la carte, les grès, très cimentés, contiennent à leur partie inférieure des silex entiers de la craie, non roulés et à leur sommet un conglomérat à galets marins (cf. e₂) : conglomérat à galets *biscornus* et *céphaliques*.

Des grès conglomératiques identiques ont été observés dans le cadre de la feuille Saint-Saëns au pied de la retombée occidentale de l'anticlinal du Bray ; dans les deux cas ces grès ont probablement un âge thanétien supérieur.

A Cantiers des blocs de grès épais de 0,4 m à 1 m sont souvent mal cimentés et friables, avec des grains de quartz fins à moyens à classement médiocre ; ils contiennent des fragments de silex anguleux, blanchâtres de taille millimétrique à centimétrique. De tels grès ont également été observés en blocs de plus petite taille sur le territoire de la feuille Gournay ; ils appartiennent probablement à un niveau du Tertiaire inférieur : sommet de l'Yprésien inférieur ou sinon Thanétien.

b - Des grès du Bartonien ont été également notés sur la carte ainsi que sur la figure 2 où une tentative de différenciation a été entreprise entre les grès provenant du Bartonien inférieur (Auversien) ou du Bartonien moyen (grès de Marines).

Grès d'âge auversien possible. Les blocs résiduels les plus fréquents de ces grès sont proches des affleurements de sables auversiens : Sud de la butte de Montjavoult, Nord de Magny-en-Vexin.

Ce sont des grès à grains de quartz assez fins, bien classés, avec un ciment quartzueux de type quartzitique parfois très abondant ou parfois incomplet avec des pores résiduels vides. Ces grès forment des bancs lités peu épais, ou des plaquettes avec une patine brun rougeâtre ; une ou plusieurs de leurs faces portent des petits mamelonnements serrés.

On trouve également ce type de grès fragmenté en nombreux petits blocs sur les calcaires lutétiens au Sud de Fontenay. Quelques blocs se rapportant probablement à ce type de grès reposent sur les formations à silex dans le Sud-Ouest de la feuille, près de Nézé.

Grès de Marines (Bartonien moyen). Ces grès jalonnent surtout le pourtour de la butte de Montjavoult ; on les observe aussi sur le Lutétien et les formations à silex au Sud-Est de Buhy, et près d'Écos, etc.

Ce sont des grès à grain fin ou moyen, à classement moyen, irrégulièrement grésifiés, parfois très quartzitisés, mais plus généralement à ciment quartzueux de type quartzitique avec remplissage partiel des vides par un ciment calcédonieux. Une porosité résiduelle importante parfois donne alors un type de grès assez friable sous les coups de marteau. Ces grès forment généralement des plus gros bancs que les grès auversiens et se présentent aussi en gros blocs massifs ou en petites masses, avec dans ces deux cas des surfaces présentant parfois d'assez gros mamelonnements. Les grès de Marines ont souvent une patine brune ou brun noirâtre avec présence d'enduits ferrugineux, ce qui les oppose aux grès auversiens à patine généralement brun-rouge.

c - A Montjavoult on observe localement près du sommet de la butte des blocs de grès fin assez bien cimentés avec une patine bronzée ; il s'agit sans doute de grès du Stampien (grès de Fontainebleau).

d - Grès fossilifères

— A l'Ouest de Magny, dans le Sud du bois de Magnitot, de gros bancs de grès d'épaisseur métrique jonchent le sol sur plusieurs hectares. Ce sont des grès quartzueux à ciment localement carbonaté et qui contiennent localement des empreintes de fossiles du *niveau d'Hérouval* (sommet de l'Yprésien supérieur). La partie supérieure des bancs comporte parfois quelques centimètres du faciès grésifié de la *glauconie grossière* du Lutétien basal. L'abondance de ce type de grès dans un secteur restreint de la carte reste énigmatique. Ces blocs résiduels qui paraissent reposer actuellement sur la formation à silex ne se sont cependant pas formés à ce niveau, puisqu'aucun silex n'est inclus dans la grésification. Celle-ci pourrait s'être produite cependant sur les couches tertiaires d'épaisseur réduite, dans un panneau vraisemblablement limité par des failles ayant joué à cette époque.

— Dalles de poudingues à galets avellanaires peu nombreux dans un ciment abondant de grès fin. De telles dalles ont été trouvées au Nord de Dangu, au Sud-Est de ce village (hameau de Beaujardin) et sur la colline à l'Ouest de Neaufles-Saint-Martin (ferme de Potaincourt). Ces poudingues qui ont fourni *Cyrena cuneiformis* et *Tympanotonos funatus* proviennent de l'Yprésien inférieur comme dans le périmètre de la feuille Saint-Saëns.

— Petits blocs et fragments de grès fins, blancs, parfois carbonatés. Ces grès à peu près en place dans l'Auverisien (cf. Θ_{6a2}) ont fourni une faune de cet âge et n'ont pas été notés comme grès résiduels sur la carte.

R₆₃. Galets résiduels provenant de l'Yprésien inférieur. Galets de silex avellanaires, matrice argilo-sableuse. Un cailloutis à très nombreux galets avellanaires, emballés ou non dans une matrice argilo-sableuse ou sableuse, peut être observé au Nord et au S.SE de Dangu, près de Breuil, la Chapelle-en-Vexin, Dampsmesnil, Aubigny, Tourny (voir figure 1). Ces gisements correspondent vraisemblablement pour la plupart à un niveau terminal démantelé de l'Yprésien inférieur, avec bois fossiles silicifiés et dalles de poudingues fossilifères à galets avellanaires. On note aussi parmi ces galets de petite taille, quelques rares galets bien usés de plus grande taille (jusqu'à 10 cm), montrant un certain aplatissement.

R_{66a}. Galets résiduels issus du Bartonien inférieur. Galets de silex, rares galets de calcaire silicifié fossilifère, matrice sableuse. De tels galets, mêlés ou non à une matrice sableuse, peuvent être observés localement en abondance sur certains replats de calcaire lutétien : alignement NW-SE large de 100 m à plusieurs centaines de mètres, entre Parnes et Magny-en-Vexin, ou sur les affleurements sableux et calcaires de l'Auverisien : Nord-Est de Valécourt, etc. Ces galets, localement colluvionnés sur les pentes, ont été notés comme résiduels sur la feuille ; cependant on peut considérer qu'ils sont proches de leur position stratigraphique initiale sur les replats (cf. : Θ_{6a2} : sables à galets d'Auvers, la Villetertre).

Les galets sont de nature, de forme et de taille diverses. On y distingue :

- des galets de silex assez bien roulés, mais avec des formes souvent irrégulières, en *pomme de terre* d'une taille pouvant atteindre 5 et 10 centimètres.
- des galets de même forme, mais de taille parfois plus grande (10 et même 15 cm), formés d'une roche silicifiée fossilifère ; ces galets contiennent des oogones de Charophytes indéterminables et une faune lacustre citée au chapitre Θ_{6a2} .
- des galets de silex avellanaires, localement abondants (Nord de Magny-en-Vexin, champs en lisière des cartes Gisors et Méru).

On peut considérer que certains de ces galets proviennent d'un remaniement des marges du bassin tertiaire : galets de silex *en pomme de terre* provenant d'une action marine sur le Crétacé, galets de silex avellanaires provenant d'un remaniement de l'Yprésien. Par contre les galets de calcaire silicifié fossilifère, souvent plus gros que les autres, ont une origine proche et pourraient provenir d'un démantèlement marin sur certains axes anticlinaux. Tous ces galets témoignent de remaniements faisant suite à des mouvements tectoniques régionaux.

R_{66g}. Formation résiduelle à éléments provenant du Stampien supérieur (meulière) et du Bartonien (grès et galets), à matrice argilo-sableuse brune à brun-noir. Cette formation d'épaisseur mal connue, mais d'importance décimétrique ou métrique, affleure au Nord de Magny-en-Vexin, à l'Est de Bus-Saint-Rémy, au Nord d'Écos, au Sud-Est de Buhy, sur les replats de calcaires du Lutétien. Elle est composée de fragments et de blocs de toutes tailles de meulière provenant du Stampien supérieur, de grès provenant principalement du Bartonien et pour une moindre part sans doute du Stampien et de galets de silex provenant du Bartonien. Ces éléments parfois dépourvus de matrice et mêlés alors aux cailloutis calcaires des plateaux de Lutétien peuvent être aussi emballés dans une matrice argilo-sableuse brune à brun-noir (Nord de Magny-en-Vexin).

La mise en place initiale de cette formation pourrait avoir eu lieu lors de la longue période continentale postérieure à l'Oligocène, sur des glacis de collines tertiaires aujourd'hui érodées (Nord de Magny-en-Vexin, secteurs de Bus-Saint-Rémy et d'Écos). Dans ces deux derniers cas, ainsi que sur la butte de Tourny, certaines grosses dalles de meulière azoïques pourraient provenir d'un démantèlement de niveaux de calcaires silicifiés d'âge antérieur au Stampien supérieur.

Sur les flancs de la butte de Montjavoult, les éléments de la formation R_{111-IV} mis en place plus récemment dans leur ensemble sont alors décrits comme colluvions (cf. CR_{111-IV}).

R_{111-IV}. Cailloutis des hauts niveaux de la région de Gisors et galets de Mesnil-Verclives

Galets de Mesnil-Verclives. Au Nord-Ouest du territoire de la carte, une coupe fraîche a montré en 1973 près du sommet de la butte tertiaire de Mesnil-Verclives, un cailloutis épais de quelques décimètres à 2 m, reposant suivant un contact irrégulier sur les sables altérés du *Cuisien*. Ce cailloutis, composé principalement de galets de silex à formes irrégulières *en pomme de terre* (quelques centimètres à 15 cm), contenait ici également des galets avellanaires, deux fragments anguleux de grès quartzite (10 à 15 cm), un fragment de silexite (15 cm, 10 cm, 5 cm), un galet de quartz aplati (2,7 cm, 2 cm, 0,8 cm) et un galet de grès de 5 cm de long. La matrice du cailloutis est un sable fin à grossier, avec des grains de quartz qui peuvent atteindre plusieurs millimètres.

Près de Corny, des galets de ce cailloutis, mêlés à la partie supérieure de la formation à silex R_S, ont été notés R_{e2} sur les figures 1 et 2.

Les galets de Corny et de Mesnil-Verclives ont été en effet probablement façonnés lors d'un stade marin régressif du Thanétien supérieur ; de tels galets peuvent être observés à la base de la série tertiaire au Nord de la butte de Mesnil-Verclives (feuille Gournay). Si l'on peut considérer les cailloutis de Corny comme du Thanétien résiduel peu remanié, il n'en est pas de même pour ceux du sommet de la butte de Mesnil-Verclives qui reposent sur le *Cuisien*. La mise en place s'est probablement faite ici à la fin du Tertiaire ou au début du Quaternaire, ce qu'exprime la notation R_{111-IV}, lors d'un épandage sur un ancien glacis. La butte de Mesnil-Verclives se localise en effet sur le flanc nord d'une structure anticlinale et l'ancien glacis devait recouper les terrains tertiaires sur les flancs de la structure et le Crétacé lui-même au sommet de celle-ci. La mise en place du cailloutis par colluvionnement et par solifluxion pourrait avoir été facilitée par un rejeu tectonique récent de la structure anticlinale, rejeu qui aurait augmenté la pente du glacis initial.

Cailloutis des hauts niveaux de la région de Gisors. Au Nord et au Nord-Ouest de Gisors, le sommet des collines tertiaires est recouvert par un manteau continu de cailloutis de silex accompagnés de blocs de grès. Cette formation a été cartographiée comme résiduelle : R_{111-IV} sur le sommet des collines ; par contre sur les pentes où elle est largement colluvionnée et solifluée, elle a été cartographiée en CR_{111-IV}.

Au Nord-Ouest de Gisors, une fouille au sommet de la colline tertiaire du bois des Coqueréaumont (x = 554,48 ; y = 180,11 et z = + 125) a montré, au-dessus des sables de l'Yprésien supérieur très altérés, argileux et colorés en brun-rouge, un cailloutis résiduel d'épaisseur inférieure au mètre, avec galets de silex et blocs de grès.

Les galets de taille et de forme diverses sont généralement très altérés. On y observe :

- des galets nombreux assez bien usés par une action marine, ayant une forme *biscornue* et une taille de quelques centimètres, ou une forme irrégulière *en pomme de terre* pour les galets atteignant 10 à 15 centimètres ;
- quelques galets avellanaires ;
- quelques galets bien usés, de forme ovale ou « céphalique » pouvant atteindre 10 à 15 centimètres ;
- quelques galets de formes plus frustes : présence de faces planes et d'arêtes sub-émoussées.

La totalité de ces derniers galets et la majorité des autres sont très altérées avec pourtour cacholonisé en brun jaunâtre et partie centrale colorée en brun-rouge ou en brun-ocre.

Les blocs de grès nettement emballés dans cette formation sont quartzeux, fins à moyens, parfois peu cimentés et ont une taille de quelques décimètres cubes.

La matrice du cailloutis est un mélange de sable fin et grossier, avec de gros quartz de plusieurs millimètres et des fragments millimétriques ou centimétriques de silex altérés blanchâtres, jaunes ou rouges.

Tous ces galets proviennent d'un remaniement des terrains tertiaires :

— galets avellanaires issus de l'Yprésien.

— galets *biscornus*, en *pomme de terre* ou *céphaliques* provenant du Thanétien.

Il doit en être de même pour les silex fragmentés avec arêtes sub-émoussées ; en effet de tels galets ont été observés en place à la base de sables thanétiens dans le cadre de la feuille Méru (R. Wyns) : sablière de la ferme du grand Rebetz près de Chaumont-en-Vexin.

La matrice de sable grossier peut également provenir d'un remaniement du Thanétien.

De même qu'à Mesnil-Verclives, la mise en place des cailloutis des hauts niveaux de Gisors date probablement de la fin du Tertiaire ou plus vraisemblablement du début du Quaternaire. Elle s'est faite ici aussi par colluvionnement et solifluxion sur d'anciens glacis en bordure d'une structure tectonique probablement rajeunie à cette époque, l'anticlinal du Bray.

RS. Formations résiduelles à silex soliflués sur les pentes dans une large mesure. Argiles sableuses à silex. Formations résiduelles à silex à matrice d'argile et de sable grossier issu des Sables de Lozère. Les formations résiduelles à silex sont un produit de décarbonatation de la craie, très souvent mélangé à des vestiges de dépôts tertiaires, parfois à des limons quaternaires. Telles qu'elles subsistent sur cette carte, ces formations paraissent s'être développées principalement après le dépôt des Sables de Lozère, au cours du Pliocène terminal ou au Quaternaire. Ces formations, étendues dans le Vexin normand, sont beaucoup plus réduites dans le Vexin français ; elles reposent sur les plateaux crayeux où les limons LP les masquent très souvent, ainsi que sur des versants où elles se sont alors mises en place par solifluxion ou par colluvionnement au cours du Quaternaire. Elles n'existent pas sous les terrains de la base du Tertiaire : Paléocène ou Éocène.

Dans le cas le plus général, des silex entiers de la craie, souvent cacholonnés sur leur pourtour coloré en blanchâtre ou parfois en rougeâtre, sont inclus dans une matrice peu abondante d'argile sableuse brun rougeâtre. Ce faciès épais de 1 à 5 mètres peut atteindre ou dépasser 10 m dans des remplissages de poches karstiques. Le faciès et l'épaisseur sont différents à proximité immédiate des collines tertiaires : Vexin français, extrémité orientale du Vexin normand. Les silex de la craie, moins altérés que précédemment, sont alors emballés le plus souvent dans une matrice de limon argilo-sableux brun jaunâtre à brun-rouge ; l'épaisseur de cette dernière formation à silex est généralement réduite à quelques décimètres ; son âge doit être alors quaternaire. Il en est de même sur les versants crayeux où la matrice argileuse de RS prend parfois une couleur brun chocolat. En effet, dans ces zones, le sommet du Crétacé n'a été dégagé par l'érosion que récemment ; en particulier la butte-témoin de Tourny n'a dû être séparée des collines tertiaires de Fontenay, Fours-en-Vexin qu'après le dépôt des Sables de Lozère.

A proximité des affleurements de Sables de Lozère ces sables à l'état résiduel et intimement mêlés à la partie supérieure de RS ont été différenciés sur la carte (faciès a de la légende). Une argile très plastique, grise ou de teinte bariolée, essentiellement composée de montmorillonite, enveloppe alors les silex mêlés à des sables grossiers, en particulier d'Hennezis à Panilleuse. Ce faciès épais de quelques décimètres ou de quelques mètres à la partie supérieure de la formation à silex s'est vraisemblablement développé par dissolution de la craie sous couverture sableuse. Cette formation postérieure aux Sables de Lozère doit donc dater de la fin du Pliocène ou du Quaternaire ancien. Dans le Sud-Ouest de la carte, où le faciès « a » a été différencié, l'ensemble de la formation à silex varie de quelques décimètres à une dizaine de mètres.

Rs. Formation résiduelle à silex brunis dans la masse. Un faciès particulier de Rs a été figuré localement sur les coteaux de Crétacé à l'Est et au Sud-Est d'Etrépnay, ainsi que localement au sommet du Crétacé au Sud-Ouest de Gisors, à l'Ouest de Boury, près de Dangu, la Chapelle, Magny, etc.

Très généralement les silex contenus dans une matrice argilo-sableuse brun rougeâtre sont altérés dans leur masse ; ils prennent une couleur brun-jaune, parfois ocre ou brun-rouge.

A Dangu, cette altération ferrugineuse intervient en outre dans les silex *verdis* qui constituent un pavage à la base de sables du Thanétien.

Ce phénomène qui affecte également la majeure partie des cailloutis R_{III-IV} de la région de Gisors pourrait s'être produit à la fin du Pliocène ou au cours du Quaternaire ancien, lors de circulations d'eau ferrugineuse dans les nappes aquifères locales des terrains tertiaires ou quaternaires. Ce type d'altération paraît en outre être plus particulièrement développé dans les secteurs gachis par la tectonique : retombée de l'anticlinal du Bray à l'Est d'Etrépnay, dôme de la Chapelle-en-Vexin, en particulier sur le flanc nord-est, de la Chapelle à Breuil.

Dans les coteaux, à l'Est d'Etrépnay, les silex accompagnés de divers galets résiduels du Thanétien et de l'Yprésien ont été très fragmentés au cours des périodes froides du Quaternaire et ont pris des patines brun-jaune ou rouges. Cette fragmentation n'a pas permis de déterminer s'il existe ou non des cailloutis R_{III-IV} jusqu'à Etrépnay. En effet, ces derniers présentent les mêmes colorations et contiennent également des galets remaniés du Thanétien et de l'Yprésien. Dans le doute, ces formations entre Etrépnay et le bois des Coqueréaumont ont été représentées sur la carte en $\mathcal{R}s$ et en Rs.

Colluvions de vallons secs

CF. Colluvions de tête de vallons secs, passant à l'aval à FC. Limons, sables, galets, silex, grès, fragments de calcaire et de craie.

FC. Colluvions de vallons à fond plat. Limons parfois sableux, cailloutis de silex, graviers calcaires et crayeux. Les colluvions sont constituées de matériaux entraînés par le ruissellement, la solifluxion et accumulés sur les versants ou dans les fonds de vallons au Quaternaire. Dans le cadre de la feuille, un *chevelu* assez dense de vallons secs existe à proximité de l'Epte : Vexin français et partie orientale du Vexin normand, tandis que plus à l'Ouest les vastes plateaux limoneux ne sont entaillés que par quelques vallons.

Les colluvions de tête de vallons secs, notées CF, sont très limoneuses sur les plateaux ; elles se chargent par contre rapidement en silex, fragments et granules de craie dès la traversée des formations à silex et de la Craie ou en débris de tailles diverses dans les collines tertiaires, sables, galets, blocs de grès, fragments et dalles de calcaires,...

Lorsque le profil longitudinal d'un vallon s'adoucit, le fond de vallon s'élargit et devient plat ; les colluvions notées ici FC sont composées à leur partie supérieure d'éléments fins : limons parfois sableux, etc. et à leur base d'éléments plus grossiers de taille centimétrique, parfois décimétrique : cailloutis de silex, de calcaire ou de craie que l'on peut alors considérer comme d'anciennes alluvions périglaciaires (Würm).

L'épaisseur des colluvions de vallons secs est mal connue ; elle paraît varier du mètre à une dizaine de mètres.

En surface les colluvions de vallons secs ont été mises en place récemment dans le cas le plus général (Holocène) ; elles masquent en profondeur des cailloutis périglaciaires qui sont à rapporter au Würm ou à des périodes froides antérieures.

Colluvions de versants

CR₁₆G. Colluvions alimentées essentiellement par des éléments résiduels du Stampien et du Bartonien : meulière, grès, parfois galets. Ces colluvions sont surtout développées sur les flancs de la colline de Montjavoult, où d'abondants fragments et dalles de meulière, des blocs ou des fragments de grès et parfois des galets issus du Bartonien sont mêlés à des colluvions argilo-sableuses alimentées par différents niveaux de Tertiaire.

Localement, au Sud-Est de Buhy, cette formation colluviale se mêle aux formations résiduelles à silex (RS), où elle est accompagnée de galets de silex provenant sans doute du Bartonien inférieur.

L'épaisseur de cette formation colluviale paraît être généralement réduite à quelques décimètres ; elle pourrait être localement plus épaisse au pied de la butte de Montjavoult.

CR^{III-IV}. Colluvions alimentées essentiellement par les cailloutis de Gisors. Galets, grès, matrice argilo-sableuse. Ces colluvions existent seulement au Nord-Est du territoire de la feuille, où elles forment un manteau continu sur les collines tertiaires et sur certains replats du Crétacé. Elles ont sensiblement la même composition que R^{III-IV}, avec quelques fragments de grès de quelques décimètres et une grande variété de galets et de silex souvent fragmentés par le gel. Galets et silex ont dans leur masse une coloration brun-jaune à brun-rouge et les fragments prennent parfois des patines jaunes ou rouges, etc. La matrice argilo-sableuse brun rougeâtre contient de gros quartz de quelques millimètres et de nombreux petits éclats de silex.

L'épaisseur de cette formation varie du mètre à plusieurs mètres lorsque le substratum est invisible, à un ou quelques décimètres lorsque le substratum est visible.

La limite entre CR^{III-IV} et R^{III-IV} a été fixée arbitrairement près du sommet des collines tertiaires au Nord et au Nord-Ouest de Gisors.

C. Colluvions indifférenciées : limons, silex, fragments de craie et de calcaire, sables, argile, etc. Colluvions mêlées à des terrains tertiaires, glissés : argile, sable et calcaire de l'Yprésien au Lutétien (certains versants des vallées de l'Epte et de l'Aubette, versant oriental du vallon de Pierrepont). Plus ou moins riches en éléments provenant du Tertiaire, des limons, des limons à silex, des formations résiduelles à silex et du Crétacé, la nature lithologique de ces colluvions indifférenciées varie énormément.

En bordure des plateaux crayeux, les colluvions souvent limoneuses se chargent en silex fragmentés par le gel (cryoclastie), tandis que sur les pentes crayeuses les silex fragmentés ou non, et la craie en fragments ou en granules, deviennent localement prépondérants.

Sur les versants des collines tertiaires, les fragments de calcaires lutétiens (*calles* du langage local) se mêlent aux sables et aux argiles de l'Yprésien et constituent des revêtements superficiels qui n'ont pu être tous figurés sur la carte.

Dans certains cas, les colluvions se mêlent à des paquets glissés des terrains tertiaires, dont la délimitation est difficile à établir ; il s'agit d'argiles et de sables de l'Yprésien et parfois de gros blocs ou de panneaux plus importants de calcaires lutétiens.

Il en est ainsi, entre autres :

— dans la vallée de l'Epte, versant occidental au Sud de Saint-Rémy, versant oriental au Sud de Saint-Clair-sur-Epte.

— dans la vallée de l'Aubette, argile de l'Yprésien inférieur glissée en bordure de route à l'Ouest d'Ambleville.

— dans le vallon de Pierrepont, à l'Est de la Chapelle-en-Vexin, panneau important de calcaire lutétien basculé vers le vallon sur le versant oriental.

LPS. Limons à silex. Limons argileux altérés, silex fragmentés. En bordure des plateaux crayeux, des limons argileux altérés généralement en brun, brun-jaune, parfois en brun rougeâtre, contiennent des silex à patine blanche ou bleutée fragmentés par le gel. Ces limons occupent sur la feuille une frange de largeur variable entre les formations RS et les limons LP, principalement dans le Vexin normand.

Cette formation d'apparence homogène au point de vue de la cartographie (*bief à silex* de la notice de la carte Rouen à 1/80 000) procède en fait de plusieurs origines :

• brassage mécanique lors de labours profonds (0,50 m) d'une mince couverture de limon récent altéré en brun à l'Holocène, avec des limons anciens à silex, ou avec les formations à silex RS.

- gisements de limons anciens plus ou moins argileux, brun jaunâtre à brun-rouge, panachés parfois de traces grises (hydromorphisme). Dans ces limons, les silex fragmentés peuvent constituer des cailloutis de base d'anciennes séquences de limons ; ils peuvent également avoir été mis en place lors de cryoturbations depuis la formation résiduelle à silex RS, sous-jacente.
- colluvionnements et solifluxions sur des glacis de plateau à pentes faibles avec un matériel de limons, de limons anciens à silex, brassés lors de la mise en place. En l'absence d'affleurements, de telles colluvions ne peuvent être distinguées sur la carte de limons anciens à silex en place.

Cette formation d'épaisseur inférieure au mètre dans le faciès dû au brassage mécanique peut atteindre plusieurs mètres d'épaisseur dans le cas des limons anciens à silex et dans celui des colluvions de pentes faibles.

Complexe des limons

LP. **Limons indifférenciés.** Les limons dans le périmètre de cette feuille sont essentiellement des dépôts éoliens (loess) qui constituent une transition entre ceux des feuilles du Pays de Caux (Yvetot, Saint-Saëns) et ceux du Bassin parisien, au double point de vue de leur faciès et de leurs épaisseurs.

Faciès. De Rouen à la vallée de l'Epte s'effectue le changement latéral entre le faciès normand (limon à *doublets* finement stratifié et décarbonaté) et le faciès *séquanien* carbonaté, en général dépourvu de structure de dépôt (absence de litage,...) et qui domine vers Paris. En effet, à la différence des feuilles géologiques de la région de Rouen où les limons à *doublets* s'observent sur les plateaux et où les loess calcaires se localisent uniquement sur des versants de vallées encaissées, ces derniers deviennent de plus en plus fréquents vers l'Est dans la région étudiée ; les loess calcaires se localisent ainsi non seulement sur les versants de vallées encaissées (Cambon et Epte), mais aussi dans la plupart des vallons et parfois sur les plateaux.

Épaisseurs. La grande couverture loessique recouvrant le Pays de Caux épaisse de 6 à 8 ou 10 m s'effiloche et devient moins puissante vers l'Est. Sur la feuille dans les placages de limons plus restreints, on observe cependant dans le secteur nord-ouest des épaisseurs allant jusqu'à 3 à 6 et rarement 9 mètres (Farceaux) et seulement 1 à 5 mètres au Sud et à l'Est.

LP1. **Limons argileux, généralement altérés, antérieurs au Würm.** Ce sont des limons argileux bruns, brun-jaune ou brun-rouge, qui n'ont été observés que très rarement. A Harquency ($x = 537,875$; $y = 172,625$; $z = + 55$), sous la séquence wurmienne, on observe le sol interglaciaire Riss–Würm : horizon Bt de sol brun lessivé, brun-rouge net à structures prismatiques et à revêtements argileux ; c'est le *limon rouge fendillé* des auteurs. F. Bordes (1954) signale ce niveau sous un paléosol wurmien (*loess récent I*) à Aveny. A Harquency, sous le sol Riss–Würm épais d'un mètre, des limons plus anciens rissiens, bruns, assez argileux, ont été atteints sur 1,5 mètre.

LP2. **Limons assez argileux, généralement calcaires au sommet et localement humifères à la base (Würm inférieur à moyen)**

Würm inférieur. Atteint seulement par sondages sur les interfluves, il semble être de faciès normand (limon soliflué) ; par contre dans les vallées et les vallons il est de type *séquanien* : horizon humifère simple ou double : les Andelys (0,3 à 0,4 % de matière organique), Harquency, Gamaches, Aveny. Sauf aux Andelys ($x = 534,75$; $y = 172,16$; $z = + 50$), on ne peut distinguer 2 à 3 horizons humifères comme dans la coupe type de Saint-Pierre-lès-Elbeuf (feuille Elbeuf). Les différentes coupes montrent des horizons brun-noir peu épais : quelques décimètres, parfois 1 mètre (Aveny et la briqueterie des Andelys).

A Gamaches ($x = 548,060$; $y = 174,925$; $z = + 77$), l'épaisseur exceptionnelle de l'horizon noirâtre (plus de 4 m par sondage), situé en bas de versant, laisse supposer la possibilité d'un âge interglaciaire Riss–Würm pour la partie inférieure ; en effet, la petite rivière voisine a sans doute été bloquée en aval à cette époque par le tuf épais de Bernouville, d'âge vraisemblablement Riss–Würm.

Aux Andelys, dans l'ancienne briqueterie ($x = 534,750$; $y = 172,160$; $z = + 50$), les horizons bruns et noirâtres signalés par L. Coutil (1853) et par F. Bordes (1954) contiennent : *Cervus elaphus*, *Equus caballus*, *Bos primigenius* (L. Coutil) et un crâne de spermophile (*Citellus citellus* L.) selon F. Bordes.

Würm moyen. Il est représenté par un limon silteux, en général calcaire, comme le montrent différents sondages à la tarière sur les interfluves, sauf au Nord-Ouest (2 sondages à Saint-Jean-de-Frenelles) ; il est également calcaire sur les glacis et les coupes voisines des vallons (Gamaches) et sur les versants de vallées encaissées (les Andelys, Aveny). Quand il est mince, il peut être décarbonaté au sommet (Gamaches), ou totalement (Harquency). A l'ancienne briqueterie déjà citée des Andelys, il est un peu altéré (couleur ocre) et grumeleux comme à la coupe de Mesnil-Esnard (feuille Rouen-Est). Dans les différentes observations, son épaisseur reste faible et varie de quelques décimètres à 2 mètres.

LP₃. Limons parfois calcaires. Würm supérieur. Ce sont des limons peu argileux, ayant sur les interfluves un faciès de limon à doublets peu nets, à traînées grises discontinues (Gamaches, Etrépagny). Dans les vallées profondes c'est un loess calcaire (les Andelys, Aveny). Dans les vallons et sur les grands glacis à pente douce (Etrépagny : briqueterie et sondages), il semble que deux faciès se superposent fréquemment : à la base le loess calcaire et au-dessus un limon à traînées grises ou un limon brun. Dans ce cas cependant, il est difficile de faire la part entre les décarbonatations des loess lors de leur dépôt ou postérieurement lors de l'altération holocène.

L'épaisseur des limons du Würm supérieur varie de 1 à 3 m dans les différentes observations. Au sommet de ces limons, sur les interfluves et sur les versants en pente douce, s'est développé à l'Holocène un sol brun lessivé épais de quelques décimètres à 1,5 mètre.

F. Alluvions anciennes d'âge indéterminé. Galets, sables. Dans la région de Gisors, les cailloutis des hauts niveaux et leurs colluvions (R_{III-IV} et CR_{III-IV}) ont été peut-être repris lors d'un stade fluvial ancien au Quaternaire : replats à l'Ouest de Gisors à une vingtaine de mètres au-dessus du cours actuel de l'Epte.

Une fouille, en $x = 558,02$; $y = 175,73$ et $z = + 72$, a montré sous une faible couverture de limons, 1 à 4 mètres de cailloutis de silex sur un substratum crayeux très cryoturbé. La base des cailloutis est constituée localement par un sable grossier lenticulaire, épais de quelques décimètres. Les silex, et à un moindre égard les galets tertiaires remaniés, sont fragmentés, sub-anguleux et de couleur gris-brun à brun-jaune parfois rouge. Le mode de mise en place de ce cailloutis reste incertain ; il peut s'agir d'une ancienne nappe alluviale ou de galets de silex et de sables mis en place par ruissellement et solifluxion à partir des gisements voisins de R_{III-IV} ; en ce dernier cas, les cailloutis notés F appartiendraient en fait aux colluvions CR_{III-IV}.

On doit noter à ce sujet qu'aucun cailloutis fluvial n'a été observé à une altitude relative identique le long du cours de l'Epte plus au Sud. Cette absence avait été interprétée par P. Lemoine (1937) comme un argument pour un creusement récent de l'Epte au Sud de Dangu. L'hypothèse d'un écoulement ancien de l'Epte vers l'Ouest, avancée par cet auteur, ne peut être maintenue, mais le lever en cours de la feuille Méru (R. Wyns) permettra de dire si l'Epte a eu ou non autrefois un écoulement vers le Sud-Est en direction de l'Oise.

Au Sud-Ouest d'Écos, en lisière du bois du Hallot, une étroite bande a été assimilée avec doute à des alluvions anciennes. Il s'agit de vestiges de Sables de Lozère, localement abondants et mêlés à la formation à silex R_S.

Ces vestiges de sable grossier, situés vers la cote altimétrique de 115 m, sont nettement en contrebas des affleurements de Sables de Lozère de Tourny et de Panilleuse (150 et 145 m), etc. Ils ont donc été interprétés comme des alluvions anciennes remaniant des Sables de Lozère et jalonnant un ancien fond de vallon, perché et décalé par rapport au vallon sec actuel situé vers le Nord-Est, 45 mètres plus bas.

Enfin, en vallée de Seine, une fouille ancienne, à l'altitude relative de 50 à 45 m par rapport au cours de la Seine, montre des vestiges de sables et des cailloutis de silex dont certains ont une patine fauve : ces alluvions ont été notées F.

Sur la feuille voisine les Andelys à 1/50 000, des alluvions anciennes de la Seine : F_{ya}, ont été représentées sur la carte vers les cotes altimétriques de 130 à 140 m en forêt des Andelys et en bordure de la carte Gisors. Aucune alluvion ancienne n'a été observée sur cette dernière feuille à cette altitude, tant à l'Ouest et au Sud-Ouest du village de Hennezis, qu'en forêt de Vernon à l'Ouest de Panilleuse. Par contre une vérification des principaux affleurements notés par un astérisque en forêt des Andelys a permis d'observer, très localement, quelques silex à patine fauve qui pourraient correspondre à l'empierrement d'anciens chemins forestiers ou à des vestiges d'habitations. Dans cette forêt il semble qu'il n'existe qu'un revêtement de formation résiduelle à silex Rs.

Uy. **Tufs (Bernouville)**. (voir figure 5). On peut observer environ 5 mètres de tufs dans la vallée de la Bonde à Bernouville, près du confluent avec un vallon sec venant du Nord (retombée anticlinale du Bray).

Ce niveau qui s'avance probablement de plusieurs centaines de mètres en amont de Bernouville est entaillé par le cours actuel de la Bonde. Le tuf est entrecoupé à intervalles réguliers de quelques décimètres ou du mètre, par de minces niveaux de remaniements avec des graviers de tufs. On observe à plusieurs niveaux des débris végétaux. Ch. Brongniart (1879), qui avait découvert ce tuf, y a signalé des empreintes de *Carex* et de feuilles, une larve de Diptère du genre *Stratiomys* et divers Mollusques.

L'étude de la faune, entreprise sur 5 échantillons par J.J. Puisségur (1973) a permis d'y reconnaître 45 espèces différentes de Mollusques.

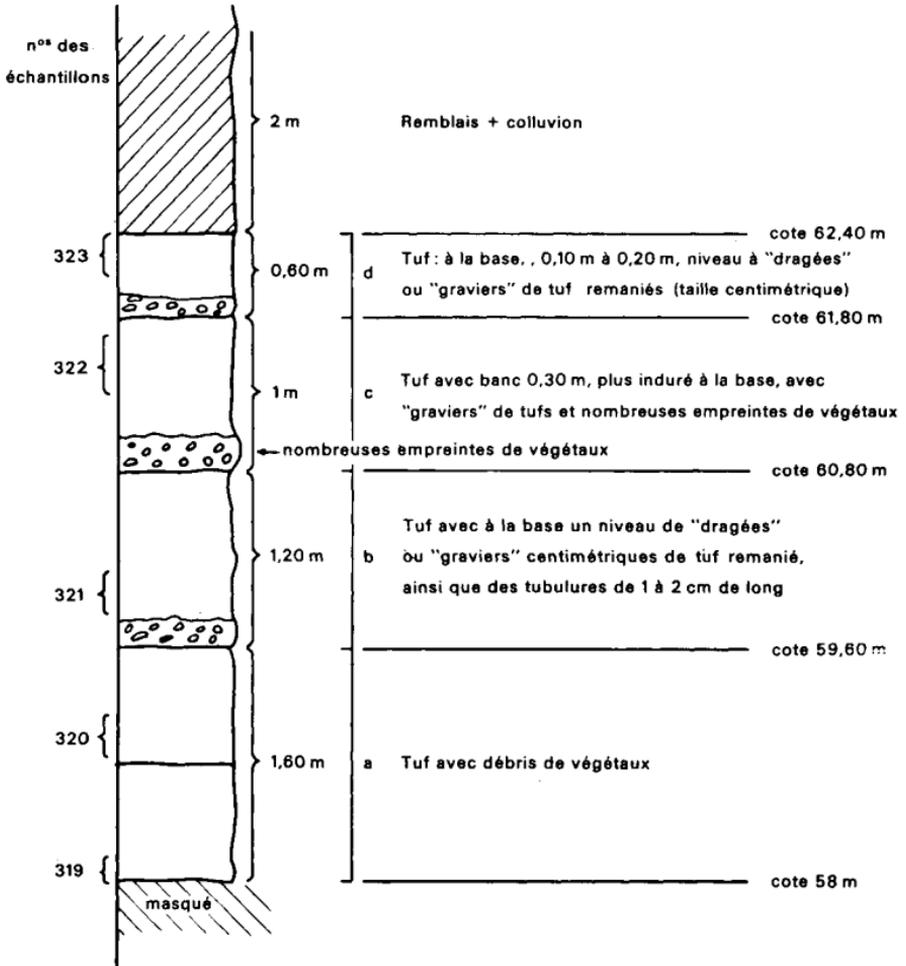
Le détail des déterminations et de la diagnose de J.J. Puisségur est donné ci-dessous pour 5 prélèvements, du n° 323 au sommet au n° 319 à la base (voir la coupe sur la figure 5) :

	323	322	321	320	319
Forestier					
<i>Aegopinella nitidula</i> Drap.	8	65	10	47	3
<i>Aegopinella pura</i> Alder		10	1		1
<i>Clausilia bidentata</i> Strom	3	4	1	3	
<i>Acanthinula aculeata</i> Muller		10			
<i>Cochlodina laminata</i> Montagu	2	3			
Semi-forestier					
<i>Cepaea</i> sp.	11	60	9	27	5
<i>Discus rotundatus</i> Muller	60	103	24	142	13
<i>Pomatias elegans</i> Muller	2	6	2	1	1
<i>Vitrea crystallina</i> Muller	96	120	37	285	26
Terrain découvert					
<i>Vallonia costata</i> Muller	66	380	49		1
<i>Vallonia pulchella</i> Muller	4	173	2		1
<i>Pupilla muscorum</i> L.		338	14		1
<i>Vestigo pygmaea</i> Drap.	1	2	1		
<i>Truncatellina cylindrica</i> Fer.		9			
Mésophile					
<i>Trichia hispida</i> L.	88	77	25	25	10
<i>Cochlicopa lubrica</i> Muller	30	152	8	100	200
<i>Punctum pygmaeum</i> Drap.	3	4		1	1

Fig. 5 – Coupe des tufs de Bernouville

Talus au-dessus d'une petite place, coupe levée près d'un transformateur E.D.F.

Coordonnées $x = 553,44$ $y = 177,16$ $z =$ base coupe : 58 m



	323	322	321	320	319
<i>Nesovitrea hammonis</i> Strom	9	38	3	1	3
<i>Oxychilus</i> sp.	11	12	2	12	2
<i>Clusilia parvula</i> Studer	2	2		4	
<i>Vitrina major</i> Fer.	4	1	3		
<i>Euconulus fulvus</i> Muller	3	2	1	27	18
Limaces					
<i>Limax</i> sp.	13	8	1	2	
Hygrophile					
<i>Carychium tridentatum</i> Risso	25	12	9	31	3
<i>Columella endentula</i> Drap.	9				1
<i>Succinea oblonga</i> Drap.	4	5	3	15	9
Palustre					
<i>Carychium minimum</i> Muller	13	17	3	23	4
<i>Vertigo moulinsiana</i> Dupuy	3			15	16
<i>Succinea putris</i> L.	26	26	13	47	14
<i>Zonitoides nitidus</i> Muller	19	22	9	48	29
Aquatique					
<i>Pisidium</i> sp. 2/2	56	1	67	10	35
<i>Valvata cristata</i> Muller	1				19
<i>Bathyomphalus contortus</i> L.	2				11
<i>Gyraulus albus</i> Muller	1				2
<i>Armiger crista</i> L.					3
<i>Anisus vortex</i> L.	15			2	2
<i>Acroloxus lacustris</i> L.					3
<i>Ancylus fluviatilis</i> Muller					1
<i>Bulimus tentaculatus</i> L.	6	1	2		34
<i>Valvata piscinalis</i> Muller	3				8
<i>Radix ovata</i> Drap.	49		3		8
<i>Galba truncatula</i> Muller	12	8	2	3	3
<i>Limnaea stagnalis</i> L.	18				2
<i>Planorbis planorbis</i> L.	4		2		
<i>Galba palustris</i> Muller	3				
	685	1671	306	881	493

« La faune malacologique des tufs de Bernouville ne contient aucune espèce à caractère ancien ; on peut donc la considérer comme plus récente que la faune de la Celle-sous-Moret où l'on trouve par exemple *Zonites acieformis*. D'autre part la succession des faunes obtenues dans les cinq prélèvements ne cadre pas avec celle des formations holocènes que je connais en Bourgogne et dans d'autres régions de France, en Charente par exemple. Il semblerait donc raisonnable de dater cette faune du dernier interglaciaire.

En ce qui concerne l'évolution du climat et des conditions de vie, on peut faire l'analyse suivante :

A une phase très humide et relativement fraîche (319) où la végétation forestière est rare, succède une phase d'assèchement (320) où les espèces forestières et surtout semi-forestières s'installent, le milieu restant encore un peu marécageux. Le prélèvement 321 montre une régression des espèces semi-forestières au profit des espèces de terrain découvert. L'abondance des *Pisidium*, alors que les autres

Mollusques aquatiques sont relativement rares, fait penser à de petites mares alimentées par des sources ou des ruissellements. Avec le prélèvement 322, très riche en coquilles, on assiste à un assèchement à peu près complet : les Mollusques aquatiques ne représentent plus que 0,60 % de la population totale. Les Mollusques forestiers et semi-forestiers restent relativement nombreux, mais les espèces de terrain découvert groupent plus de 50 % du total des individus. Il semble qu'à ce niveau, un sol humique se soit installé à la place du marécage.

Avec le prélèvement 323, dont la faune ressemble étonnamment à celle du prélèvement 319, nous retrouvons une faune à fortes composantes palustres (8,90 %) et surtout aquatiques (25 %) ».

Fy_{cd}. Alluvions anciennes. Alluvions de la basse et de la moyenne terrasse de la Seine. Galets, graviers, sables, blocs de grès et meulière. Le territoire de la carte est traversé au Sud-Ouest par une très courte portion de la vallée de la Seine. Il s'agit d'un glacis de cailloutis de silex où aucune distinction ne peut être établie entre les alluvions de la moyenne terrasse (altitude relative + 30 à 35 m) et de la basse terrasse (+ 12 à + 15 m). Cependant, en dehors du périmètre de la carte Gisors, dans le cadre des feuilles les Andelys et Mantes, des carrières installées dans ces différentes terrasses, montrent des cailloutis de silex avec des passées sableuses ; les cailloutis contiennent de gros blocs de grès et de meulière (cf. notices des cartes à 1/50 000 les Andelys et Mantes).

Fy. Alluvions anciennes. Alluvions des terrasses de l'Epte. Silt argileux, sables, graviers et galets. Les alluvions anciennes de la vallée de l'Epte peuvent être observées d'une part en amont de Gisors, dans une terrasse dont la base est vers 4 à 5 m au-dessus du cours de l'Epte et de la Troesne et, d'autre part, en affleurements dispersés en aval de Gisors.

Dans ce dernier cas, de Dangu au Sud de Montreuil-sur-Epte, on observe des alluvions dont le sommet des cailloutis grossiers est à 8 ou 10 m au-dessus du cours de l'Epte, l'altitude relative de la base de cette terrasse restant inconnue (Berthenonville, Sud de Montreuil). On peut estimer qu'il s'agit probablement de la même terrasse, tant en amont qu'en aval de Gisors.

En amont de cette ville, quelques sondages et une fouille ont permis de reconnaître 1 à 2 m de sables fins à grossiers, avec à leur base des cailloutis de silex dont certains ont une patine fauve ; ces cailloutis, mêlés à de gros silex de la craie peu roulés, ont une taille qui varie de quelques centimètres à 10 centimètres.

En aval de Gisors (Berthenonville, Sud de Montreuil), les cailloutis sont visibles à leur sommet sur 1 à 2 m ; on y observe des passées irrégulières de sables fins à grossiers à stratifications obliques et entrecroisées.

Les cailloutis se composent :

- de silex de quelques centimètres à 10 cm, fragmentés et roulés, dont certains ont des patines fauves ;
- de silex noirs de plus forte taille, peu roulés provenant directement d'un démantèlement des terrains crétacés ;
- de galets de silex avellanaires provenant d'un remaniement de terrains tertiaires ;
- de craie, en fragments roulés de quelques centimètres et en granules de taille millimétrique.

A la partie supérieure de ces cailloutis, on observe parfois des fragments de calcaire lutétien variant de quelques centimètres à 10 centimètres.

Ces alluvions sont recouvertes, suivant le cas, par des colluvions limoneuses et sableuses avec passées de colluvions grossières (silex et débris de calcaire lutétien) ou par des colluvions de fond de vallon FC (Berthenonville). Dans l'ancienne carrière au Nord de cette localité (x = 550,86 ; y = 165,70 et z = + 45), A. Ducrocq (1939) a signalé une molaire et un morceau de défense appartenant probablement tous deux à *Elephas primigenius* et un cubitus incomplet de *Rhinoceros tichorhinus* (déterminations de M. Fortin).

Ces différents éléments de terrasse à l'amont et à l'aval de Gisors pourraient correspondre à la basse terrasse de la Seine (F_{vd}).

F_{ye}. Alluvions wurmiennes de fond de vallée (indication ponctuelle). Galets, graviers, sables.

F_z. Alluvions récentes. Silts argileux, sables, argiles, tourbes. Les alluvions récentes, d'âge généralement holocène, ont une granulométrie fine : silts argileux, sables, parfois tourbe (vallées de l'Epte et du Cambon). Localement, des argiles silteuses gris bleuâtre groupées avec les alluvions récentes pourraient appartenir au Tardiglaciaire (2 m au Sud de Neaufles-Saint-Martin dans la vallée de l'Epte).

Dans les affluents de l'Epte, côté Vexin français (Aubette, Cudron, ruisseau d'Hérouval), des pisolithes calcaires se forment encore actuellement autour de débris végétaux ou minéraux. Les alluvions récentes sont parfois fossilifères : *Helix* sp., *Lymnaea* sp., *Planorbis* sp., *Paludina* sp.

L'épaisseur des alluvions récentes varie de 1 à 5 m dans les vallées de l'Epte et du Cambon (2,3 m à Éragny-sur-Epte, 3 m à Bray-et-Lû, etc.). Ces alluvions masquent généralement des cailloutis de fond de vallée, d'âge vraisemblablement wurmien ; ils sont notés F_{ye} à l'occasion d'observations ponctuelles. Dans la vallée de l'Epte ces cailloutis paraissent réduits parfois à moins d'un mètre en amont de Gisors ; ils atteignent par contre 4 et 6 m en aval de cette ville. Dans la vallée du Cambon, ces alluvions grossières sont épaisses de 1 à 4 mètres.

X. Remblais. Sous cette rubrique ont été notés divers dépôts anthropiques : décharges communales, déchets industriels (Saussay, Villers-en-Vexin), ballasts ou déblais ferroviaires (Gisors). Les emplacements de châteaux féodaux ont été également notés X (Gisors, Neaufles-Saint-Martin, Château-sur-Epte) ainsi que des remblais anciens en zone urbaine : Magny-en-Vexin.

GÉOLOGIE STRUCTURALE

Voir les figures 6 et 7.

Certaines formations représentées sur la carte Gisors sont affectées par des plis, ainsi que par des failles ou des flexures ayant une direction principalement *armoricaine* (NW—SE).

Au Nord-Ouest, les études géophysiques antérieures ont ainsi mis en évidence l'anticlinal d'Écouis, tandis qu'au Sud-Ouest de la carte, on observe la retombée nord-est de l'anticlinal de Vernon dont l'axe est situé en dehors de la carte. Le quart sud-est de la feuille est atteint par le prolongement de l'anticlinal de Vigny connu sur la feuille Pontoise ; il apparaît comme une succession de dômes, dont l'un, celui de la Chapelle-en-Vexin est particulièrement bien marqué. Ce dôme s'atténue rapidement dans la région de Dangu.

Un ensemble de failles et de flexures est lié à cet anticlinal ; l'une des failles se prolonge jusqu'à Harquency et peut-être au-delà dans le cadre de la carte les Andelys où elle se raccorderait alors à la *faille de la Seine* avec un rejet atténué. Cette faille de direction *armoricaine* a un rejet de 20 à 25 m à Harquency et Château-sur-Epte ; son rejet s'atténue à proximité de l'anticlinal de la Chapelle-en-Vexin où il se réduit localement à quelques mètres et augmente à nouveau plus au Sud à l'approche des limites de la feuille Mantes (45 à 50 m au Nord-Ouest d'Omerville).

Au niveau de la vallée de l'Epte, la faille de Noyers avec un rejet de 10 à 15 m et une direction sensiblement nord-sud, recoupe la faille précédente de direction *armoricaine*.

Au Nord de la carte, un accident hypothétique, faille ou flexure, a été tracé avec une direction *armoricaine* dans la région d'Etrépagny. Cet accident qui doit avoir un

prolongement sur la carte Gournay a été placé au pied d'une nette dénivelée de la surface des formations à silex Rs. Le ressaut morphologique pourrait correspondre, comme c'est le cas sur la carte Yvetot à 1/50 000, au rejeu récent d'un accident profond.

Enfin, une faille ou flexure hypothétique a été tracée avec une direction armoricaine sur la figure 7, sur la retombée de l'anticlinal de Vernon, près de Panilleuse et d'Hennezis. Cet accident supposé a été tracé sur un alignement particulier de gisements de Sables de Lozère qui pourraient être affaissés dans des karsts successifs en bordure de cet accident. Au niveau du Crétacé, la densité d'échantillonnage insuffisante au voisinage de cet accident supposé n'a pas permis de contrôler son existence.

Des ondulations synclinales existent également avec des orientations d'axe proches de la direction armoricaine (NW—SE).

- De Guitry à Harquency et au-delà vers le Nord-Ouest, on observe un synclinal qui se prolonge sur le territoire de la carte les Andelys où il a déjà été noté.

- A Montreuil-sur-Epte, Ambleville, un petit sillon synclinal, accidenté par des failles, borde au Sud-Ouest l'anticlinal de la Chapelle-en-Vexin.

- Un sillon synclinal paraît correspondre à l'alignement de la butte-témoin de Montjavoult avec celle de Serans (feuille Méru).

- A Gisors, le synclinal de la Viosne, bien marqué sur la feuille Méru, s'atténue ici rapidement et devient peu discernable.

- Enfin un autre sillon synclinal, peu net sur cette feuille également, couperait la bordure nord de la carte entre le Thil et Saussay-la-Campagne ; il se prolonge ensuite sur la feuille Gournay entre les dômes d'Écouis et de Lyons-la-Forêt, puis au-delà jusqu'à la feuille de Saint-Saëns où il aboutit au synclinal de Blainville-Crevon.

Certains accidents, de direction armoricaine, ont probablement joué un rôle dès le Paléocène : l'accident hypothétique d'Etrépnay jalonne sensiblement la limite sud d'extension des galets de taille *céphalique* du Thanétien supérieur.

L'anticlinal de la Chapelle-en-Vexin a probablement été ébauché plus tard, au cours de l'Éocène : réductions d'épaisseurs au niveau des sables *cuisiens* et des calcaires lutétiens sur ce dôme. La tectonique régionale a encore été probablement active au début et au cours du Bartonien. Enfin on peut estimer que la phase tectonique majeure de cette région est antérieure au dépôt des Sables de Lozère (Pliocène). Ceux-ci sont en effet discordants à l'échelle de la carte sur l'anticlinal de Vernon où ils reposent sur le Crétacé érodé au sommet de l'anticlinal, tandis que sur son flanc nord-est, ils reposent au sommet d'une butte-témoin d'Yprésien à Tourny. On doit noter cependant qu'un certain rejeu tectonique de l'anticlinal de Vernon paraît possible pendant ou après le Pliocène. En effet, les Sables de Lozère dont l'extension paraît être limitée au secteur sud-est de la carte ont des altitudes supérieures à celles des plateaux tertiaires situés plus à l'Est où aucun gisement de Sable de Lozère n'a cependant été observé. La base des Sables de Lozère peut atteindre une altitude de 160 à 150 m au Sud-Est de la carte, alors que celle des plateaux de calcaires lutétiens est voisine de 140 m à Écos, à Fontenay et au Sud de Gisors. Ceci implique probablement une légère accentuation du soulèvement du dôme de Vernon à une époque récente (fin du Pliocène ou Quaternaire).

OCCUPATION DU SOL

VÉGÉTATION ET CULTURES

La nature pétrographique des roches détermine celle de la végétation par l'intermédiaire des sols liés aux roches que celles-ci soient en place ou qu'elles aient nourri des formations superficielles plus ou moins déplacées. Les affleurements de

roches du substrat en place sont étroitement localisés aux interfluves érodés et aux pentes abruptes, notamment celles des versants de la vallée de l'Epte où la craie apparaît sous des pelouses écorchées ; mais, même dans ce cas, un recouvrement par des graviers cryoclastiques est fréquent, notamment dans les concavités et à la base des versants. Partout ailleurs, les formations superficielles prédominent largement : limons, graviers et cailloutis des plateaux, colluvions des vallées sèches, alluvions des grandes vallées. Les sols engendrés sur ces formations superficielles dépendent non seulement de la nature de la roche originelle (ou plus souvent du mélange de ces roches), mais aussi de la stabilité et de l'âge relatif de ces dépôts où se développent sous le climat relativement pluvieux et frais de la région (600 à 800 mm de pluie pour une moyenne annuelle de température de 10°) des processus de pédogenèse avec décarbonatation, voire décalcification.

L'homme ayant fait partout sentir son influence, plusieurs types de végétation peuvent correspondre à un type de sol. Suivant la nature et l'intensité des actions anthropiques, la végétation se trouve à un certain stade d'une série continue, allant du sol nu à la forêt, en passant successivement par :

- a - des stades initiaux à végétation très discontinue ;
- b - des formations herbacées denses : pelouses, prairies, roselières ;
- c - des formations pré-forestières buissonnantes (landes ou fruticées, avec parfois quelques arbres dispersés) ;
- d - des forêts : ce sont généralement des forêts secondaires, n'atteignant pratiquement jamais la structure des forêts climaciques (hautes futaies désignées par e).

Végétation sur les calcaires. La craie, en place ou remaniée, exerce une influence d'autant plus importante que les versants sont plus abrupts : elle détermine une végétation particulièrement originale sur les versants de la vallée de l'Epte (moins cependant que sur le territoire de la carte de Mantes et que dans la vallée de la Seine) ; cette originalité s'atténue dans les vallées secondaires. Sur les flancs crayeux des vallées et sur les buttes ou lobes des plateaux de calcaire lutétien de part et d'autre de la vallée de l'Epte (Nord d'Aveny, Sud de Montreuil, etc.) on observe une végétation nettement individualisée.

a - moissons à *Galeopsis ladanum* ; *Linaria supina*,... Talus de routes à *Festuca laevis*, *Linaria supina*, *Picris hieracioides*, *Hieracium murorum*, Carotte,...

b - pelouses sèches des lieux soumis à un passage ovin plus ou moins régulier. Certaines de ces pelouses, probablement permanentes, sont constituées par un tapis de Fétuques (*Festuca gr. ovina* : *loevis*, *duriuscula*,...), avec des xérophytes nains (*Teucrium montanum*, *Helianthemum nummularium*, et, localement, *Epipactis atropurpurea* et *Linum alpinum* (absent de la vallée de la Seine), ainsi que la Pulsatille).

Sur sols plus profonds (rendzines), le tapis graminéen s'épaissit : dominance du *Bromus erectus* ou du *Brachypodium pinnatum*, avec *Bupleurum falcatum*, des *Polygala*, *Anthericum ramosum*, *Gentiana germanica* et de nombreuses Orchidées.

Des pelouses assez semblables, mais à flore plus pauvre où domine le Brachypode ; s'observent sur de très anciennes cultures ; ces pelouses secondaires succèdent à des friches (cultures, vergers abandonnés) à *Picris*, Origan, Panicaud, Panais et nombreuses Graminées (*Agrostis*, Fétuques, Chiendents,...).

c - stades pré-forestiers marqués, sur les pelouses *naturelles* avec à leurs lisières un semis de buissons épineux ou coriaces : Églantiers, Genévriers en colonnes sombres (parfois d'une hauteur exceptionnelle : 7 à 8 m au Nord d'Hérouval), en boules, parfois en *landes* continues, impénétrables (rive gauche de l'Epte vers Saint-Clair), auxquels s'ajoutent dans les stations plus anthropisées les Prunelliers, très envahissants sur ces sols, ainsi que les Coudriers, Cytise, *Viburnum lantana* et le Troène. Déjà, des arbres sont présents : Bouleau verruqueux, Chêne pédonculé et exceptionnellement, l'If.

d - les bois sur affleurements calcaires sont de type différent suivant l'exposition, la profondeur du sol et la localisation géographique.

Dans la partie sud-ouest du domaine de la feuille, notamment en bordure de la forêt de Vernon et dans la région de Bray-et-Lû, le Chêne pubescent est assez abondant pour constituer, avec le Chêne pédonculé, le Bouleau blanc, *Prunus mahaleb* et les arbustes déjà cités précédemment, une ébauche de Chênaie pubescente. C'est une forêt très claire, sur rendzines peu profondes, caillouteuses, avec tapis herbeux très fourni renfermant en plus des espèces des pelouses : Orchidées, Dompte venin et *Melampyrum cristatum*.

Plus au Nord, ce type de végétations, qui est en conditions limites sur la feuille, laisse place à des Chênaies à Chêne pédonculé dominant, associé à des Chênes pubescents rares, disséminés et atypiques (hybrides caractérisant la frange de pénétration de l'espèce). Le type de végétation le plus fréquent est une Chênaie-Frênaie à Chêne pédonculé, Frêne, Érables, Ormes divers, drapés de Clématite, Lierre, et d'autres Lianes plus modestes (*Tamus*), avec sous-étage de *Daphne laurea*, Mercuriale vivace, d'*Adoxa*, de *Brachypodium silvaticum*, d'Orchidées (*Orchis mascula*) et une espèce occidentale proche de sa limite : *Iris foetidissima*. Le sol, noir, à litière vite disparue par nitrification, est une rendzine ou un sol brun calcaire. Localement, on observe le passage à la Hêtraie calcicole à Céphalanthère (*Cephalanthero-Fagion*) ; il semble bien qu'elle soit l'expression terminale de la série en régime de futaie, sans que celui-ci ait été instauré sur ces affleurements calcaires. Bien que certaines nuances séparent la végétation de la craie de celle du calcaire grossier, dans l'ensemble, les séries calcicoles se reconnaissent à distance par :

— des pelouses de pente denses, formant un épais tapis visible toute l'année, jaune terne, à peine vert à la fin du printemps, précocement fleuri, fréquemment parsemé de Genévriers ;

— des petits bois sombres, hirsutes, guêtrés de Lierre, où s'accroche l'hiver la laine grise des Clématites, et aux ourlets changeants : rouges en hiver (Cornouiller sanguin), neigeux en avril (Prunellier), jaunes en mai (Cytises).

Végétation sur sables siliceux et autres substrats alcaliques. Sables de Fontainebleau et Sables de Lozère (quand ils ne sont pas trop argileux) portent une végétation acidophile sèche. Par conséquent, elle est géographiquement confinée aux affleurements de ces formations géologiques, fort exigus dans le cadre de cette feuille. On doit noter cependant qu'au Nord-Ouest de Gisors, sur cailloutis siliceux (R 10 et CR 11-14) et en forêt de Vernon (sur limons alcaliques à cailloutis de silex), la série de la Chênaie sessiliflore a une extension assez importante : (c), (d) formations herbeuses à *Deschampsia flexuosa* sur sol bien drainé, et ailleurs landes humides à *Molinia*, *Juncus silvaticum*, *Cirsium palustre* et Bouleau pubescent, accompagnés de Saules ou de Trembles selon l'engorgement plus ou moins accentué de la nappe phréatique superficielle ; (e) : futaie de Chêne sessile dominant accompagné de Hêtre, avec zones de régénération composées de taillis souvent envahis de Sarothamne ou de Callune ; les coupes favorisent l'extension des Ptéridaies.

Végétation sur argiles. Bien que peu épaisses, les argiles *sparnaciennes* influent fortement sur la végétation en donnant des sols riches en bases et en eau, mais généralement non engorgés par suite de la position des affleurements à flanc de coteaux. Deux types de groupements y sont particulièrement originaux :

(b) - des pelouses marneuses, surmontant celles de la craie, avec *Carex glauca*, *Chlora perfoliata*, *Tetragonolobus siliquosus* ; parfois ces pelouses sont transformées en prairies (Guitry, Fontenay, Tourny,...) avec vergers.

(d) - l'Aulnaie forestière à *Carex pendula*, *Equisetum maximum*, *Melandrym silvestre*..., présente à ce niveau dans tous les vallons boisés du Vexin français, n'existe ici que dans les thalwegs de certains affluents de la rive droite de l'Épte.

Les formations à silex, quand elles sont boisées, portent (d-e) des Chênaies-Hêtraies ou des Chênaies-Charmaies sur sols bruns acides ou bruns lessivés, à *Anemone nemorosa*, *Lamium galeobdolon*, *Milium effusum*, *Oxalis*, *Ruscus aculeatus* (forêt de Vernon, bois de Mézières).

Végétation sur limons. Sur les plateaux, les limons à peu près intégralement occupés par la grande culture sont couverts de champs de céréales (moissons à *Agrostis spica-venti*), de lin, et en alternance, de champs à cultures sarclées, Betterave et aussi Pomme de terre, où apparaissent Chénopodes et *Polygonum lapathifolium*.

Ce paysage d'*openfield* ne laisse d'îlots boisés qu'en quelques points, tels que le parc de Boisdennemets par exemple. La végétation forestière primitive (Chênaie-Charmaie ou même Hêtraie à *Asperula odorata*) a été profondément modifiée (introduction d'essences d'ornement).

Dans les fonds de vallon, parfois un peu tourbeux, de l'Epte et de ses affluents principaux, on observe (*b*) des prairies à *Caltha* (humidité maximale), *Silau* et Colchiques (meilleur drainage), coupées (*d*) de Peupleraies et d'Aulnaies-Peupleraies à *Carex* divers, *Cirsium oleraceum*, *Dipsacus pilosus*, sous les Peupliers, Trembles, Aulnes et Ormes.

(*e*) - P. Allorge a signalé par ailleurs une belle Hêtraie (sur sol brun, profond, frais) à *Asperula odorata*, Millet, Néottie, (*Asperulo-Fagion*), riche en espèces montagnardes, au parc d'Alincourt, à l'Est de la Chapelle-en-Vexin.

DONNÉES GÉOTECHNIQUES

Au 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 le plateau, sur les versants ou en fond de vallée.

Sur les plateaux crétacés, les difficultés sont liées essentiellement à la présence de poches de dissolution dans la craie ; ces poches karstiques ont un remplissage de formation résiduelle à silex accompagnée parfois de sables, de limons argileux, etc., qui rendent la surface de construction hétérogène (problèmes de tassements différentiels, etc.). La formation résiduelle à silex, quand elle est épaisse et homogène, et encore plus la craie saine constituent de bonnes assises de fondations. Rappelons toutefois l'existence d'anciens puits avec chambres souterraines pour l'extraction de la craie ; ces anciennes *marnières*, dont l'orifice est généralement comblé, provoquent parfois des effondrements localisés, dangereux pour la construction.

Sur les plateaux tertiaires, les terrains du substratum (Lutétien ou Bartonien) sont généralement aptes à supporter les constructions. On aura généralement avantage à décaper entièrement les formations superficielles (limons, colluvions), souvent peu épaisses ici, pour éviter les problèmes de tassements différentiels. Les sables bartoniens, bien que peu solides, sont stables car ils sont bien drainés du fait de leur position au-dessus des calcaires lutétiens. L'assise la plus solide est celle du calcaire grossier du Lutétien. Toutefois, des problèmes de stabilité peuvent intervenir sur le rebord des plateaux lutétiens, du fait de la présence de diaclases de décollement parallèles aux vallées (*cf.* fin du chapitre Histoire géologique) ; de telles fissures parfois profondes de plus de 20 m et larges de 1 à 3 m peuvent être masquées à faible profondeur par des bouchons de cailloutis soliflués. Il convient également ici de prêter attention aux anciennes carrières souterraines dont l'entrée peut être entièrement masquée et dont le développement et même l'existence sont mal connus.

Sur les versants de vallées des terrains crétacés ou tertiaires, ainsi que sur les versants des buttes tertiaires des problèmes de drainage et de stabilité horizontale de l'ensemble des terrains viennent s'ajouter aux problèmes de tassements différentiels précédemment évoqués. Des risques de glissement apparaissent en cas de surcharge (constructions lourdes sans ancrage dans un substratum stable) ou en cas de décompression (tranchées, affouillements, etc.) dans les argiles, les sables, les colluvions, les limons de pente, etc. Dans ces terrains, un drainage soigneux des couches aquifères est indispensable.

Sur les versants à substratum crayeux, la formation résiduelle à silex ne constitue

généralement pas un bon niveau d'ancrage, particulièrement sur les versants à forte pente ; cette formation a en effet subi divers glissements (solifluxion) au cours des périodes froides du Quaternaire et de ce fait elle est moins compacte que sur les plateaux crétacés.

Dans les vallées, les problèmes géotechniques sont essentiellement dus aux terrains compressibles (alluvions fines) et à l'eau (nappe superficielle). Les risques de tassements (tassement principal global, différentiel, fluage) amènent généralement à prévoir des fondations spéciales pour les constructions et les ouvrages importants. Par ailleurs, l'exécution de certains travaux de fouilles ou de tranchées nécessite habituellement le rabattement de la nappe superficielle (soit par pompage direct et assèchement du chantier, soit par pompage dans le réservoir aquifère lui-même), et le maintien des parois d'ouvrages.

PRÉHISTOIRE

Le territoire couvert par la feuille est assez riche en stations paléolithiques. Certaines sont des gisements de surface ; d'autres, plus intéressantes sur le plan de la stratigraphie, ont été mises à jour dans les anciennes carrières exploitant les limons quaternaires pour les besoins des briqueteries. Parmi ces derniers sites, bien peu ont fait l'objet d'une étude approfondie. Seuls les gisements de Bézu-Saint-Éloi et d'Etrépany ont été portés sur la carte ; ils ont fourni des industries du Paléolithique moyen et supérieur.

Le Néolithique est représenté par des stations de surface abondantes et surtout par de remarquables allées couvertes situées à Aveny près de Dampsmesnil (Eure), à Copierres près de Montreuil-sur-Epte (Val d'Oise), au Fayel près de Saint-Clair-sur-Epte (Val d'Oise) et dans le bois de la Bellée près de Boury-en-Vexin (Oise).

Les gisements de l'âge du Bronze sont rares.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Le climat est de type océanique, tempéré et humide. La normale des hauteurs de pluies annuelles est de 709 mm aux Andelys et de 597 mm à Tourny pour la période 1951-1968 ; elle décroît donc d'Ouest en Est. La température moyenne annuelle est de l'ordre de 10° C.

Plusieurs nappes aquifères sont connues.

Nappe de la craie. Cette nappe est la plus importante ; son réservoir est constitué par les craies du Crétacé supérieur. La craie présente une double perméabilité d'interstices et de fissures ; ces dernières : diaclases, failles et joints de stratifications sont parfois agrandies par des phénomènes de dissolution, ce qui conduit à la formation de micro-karsts, surtout dans les zones de vallées où la fissuration est la plus développée.

Le mur théorique de la nappe est constitué par les argiles du Gault (Albien) et l'épaisseur de craie aquifère varie de 180 à 300 mètres.

La nappe de la craie est libre sur la majeure partie du territoire de la feuille ; elle devient captive dans les zones où affleurent les formations tertiaires. Lorsque cette nappe est libre, la surface piézométrique épouse, en les atténuant, les irrégularités du relief. La cote la plus élevée de la surface piézométrique est atteinte au Nord-Ouest de la carte, dans la région de Boisemont (+ 125 m), tandis que la plus basse se situe aux Andelys, dans la vallée du Cambon (+ 19,5 m).

De façon générale, la nappe de la craie s'écoule vers les vallées qui constituent ses axes de drainage. La profondeur du plan d'eau varie ainsi de 60 à 70 m sous les

plateaux, à moins de 1 m dans les vallées humides ; les fluctuations piézométriques inter-annuelles peuvent atteindre 10 à 15 m dans les zones de plateau où la craie est peu perméable, par contre elles sont inférieures au mètre dans les vallées.

Une trentaine de sources de la nappe de la craie sont connues ; ce sont des sources de dépression. Les débits les plus importants correspondent :

- aux sources du Marais à Bernouville (105 l/s) ;
- à la source du ruisseau de Gatnay à Notre-Dame-de-l'Isle (29 l/s), etc.

En général, les autres sources de la craie ont un débit inférieur à 5 l/s, ce qui est inhabituellement faible dans la région, pour les émergences de cette nappe. Notons au Nord de Gerny, à la Fontaine Saint-Léger, la présence d'une source parfois jaillissante ; cette source artésienne pourrait être liée à la proximité de la faille sub-méridienne de Noyers.

L'exploitation de la nappe de la craie peut donner des résultats intéressants dans les puits ou forages de vallées ; citons ainsi les débits spécifiques exceptionnels obtenus dans la vallée de la Lévière : 370 m³/h/m au captage du Syndicat d'Etrépagny et 243 m³/h/m à celui du Syndicat de Villez à Villers-en-Vexin. En général les débits spécifiques sont compris entre 65 et 15 m³/h/m en vallée ; en plateau par contre les résultats sont très faibles et le plus souvent de l'ordre de 0,2 m³/h/m, voire inférieurs.

La nappe de la craie satisfait actuellement presque tous les besoins en eau : alimentation des principales agglomérations (Gisors, Etrépagny...), ainsi que de la plupart des syndicats de communes et des industries.

Qualités physiques et chimiques des eaux de la nappe de la craie.

La température de ces eaux est constante, de l'ordre de 10° 1 C ; leur résistivité est d'environ 1800 ohms/cm²/cm. Légèrement basiques (pH = 7,15 en moyenne), elles sont assez dures (30 à 35 degrés hydrotimétriques français), de caractère bicarbonaté calcique et magnésien à faible teneur en chlorures, nitrates et sulfates.

Nappes tertiaires. Elles s'étendent dans le Vexin français et en rive droite de l'Epte entre Dangu et Écos et appartiennent approximativement au même ensemble aquifère très morcelé par les irrégularités de la topographie.

Les formations aquifères sont en général les sables *cuisiens*, les calcaires lutétiens et les sables du Bartonien inférieur. Sous la butte de Montjavoult, les sables et calcaires du Bartonien moyen et supérieur sont aussi aquifères, de même que les sables stampiens.

Le substratum général du système aquifère est constitué par les argiles *sparnaciennes*. La nappe des sables stampiens a pour substratum particulier les argiles du Stampien inférieur dans la butte de Montjavoult.

Les nappes tertiaires sont libres et perchées ; elles s'écoulent vers la périphérie des buttes tertiaires.

Les sources apparaissent au niveau du substratum des nappes ; ce sont des *sources de déversement*, assez nombreuses, dont 80 ont été répertoriées. Les débits maxima enregistrés sont de 17 l/s et de 15,2 l/s, respectivement à la source du Syndicat de Montagny—Montjavoult et à la source du marais de la Vallière à Vaudancourt. En général, le débit des sources est de l'ordre de 1 à 3 l/s. Plusieurs puits fermiers captent l'eau des nappes tertiaires ; d'une profondeur inférieure à 10 m en général, ils ne font l'objet que de prélèvements mineurs (pompes de 1 à 3 m³/h).

Seule la nappe du *Cuisien* ou de l'ensemble Lutétien—*Cuisien* est exploitée à des fins alimentaires ou agricoles importantes.

Onze sources sont captées actuellement ; sur le captage le plus important, celui du Syndicat de Montagny—Montjavoult, le prélèvement est d'environ 90 m³/jour.

Du point de vue qualitatif, les eaux des nappes tertiaires sont proches de celles de la craie ; elles sont toutefois plus froides en moyenne, 9° 4 C et plus magnésiennes.

Remarque. La nappe albienne est captive sous les argiles du Gault qui la séparent de la nappe de la craie. Elle est contenue dans la formation des Sables verts et n'est pas exploitée sur le territoire de la carte. Les eaux de cette nappe, décrites par J. Lauerjat (1967) sont faiblement minéralisées : résistivité de 2000 à 2500 ohms/cm²/cm et peu dures (titre hydrotimétrique total inférieur à 15 degrés français). Dans la région elles présentent un caractère peu tranché, se situant en limite des eaux bicarbonatées calciques et des eaux chlorurées sodiques.

SUBSTANCES MINÉRALES

grvs. Graviers. Des graviers siliceux d'origine alluviale (Fye) sont exploités dans la vallée de l'Epte en aval de Gisors. Ce matériel est utilisé pour la construction et l'empierrement.

Sables. Des sables quartzeux fins ont été exploités autrefois pour la construction et les remblais principalement dans les couches de l'Yprésien supérieur : sables de *Cuise*. Ce niveau est actuellement exploité pour les remblais dans les carrières de Mont-de-Magny au Sud de Gisors. Les sables plus grossiers du Lutétien inférieur ont été également exploités autrefois pour la construction et les remblais : Cahaignes, Guitry.

Limons. Les limons ont été autrefois l'objet de petites exploitations locales pour la fabrication des murs en pisé ou des briques pleines. Toutes ces exploitations sont abandonnées.

arg. Argile. L'argile de l'Yprésien inférieur (*Sparnacien*) a été localement exploitée jusqu'au début du siècle, notamment par une tuilerie à Neaufles-Saint-Martin.

cra. Craie. La craie du Crétacé supérieur est exploitée temporairement sur les versants de vallées dans de nombreuses carrières à ciel ouvert pour les besoins de l'agriculture : amendement calcaire des terres ou *marnage*. On note quelques carrières importantes en activité : Harquency et Sud de Magny-en-Vexin. Autrefois les carrières à ciel ouvert se prolongeaient parfois par de courtes galeries souterraines ; en outre, sur les plateaux du Vexin normand, la craie de *marnage* était exploitée par des puits verticaux de plus de 10 m de profondeur, avec chambres d'extraction horizontales.

Dans le Vexin français les amendements calcaires ont été parfois réalisés à partir de certains niveaux du Tertiaire : marnes du *Marinésien* et du *Ludien* sur le pourtour de la butte de Montjavoult.

Calcaire. Différents niveaux du Tertiaire et parfois du Crétacé ont été exploités autrefois pour les pierres de construction :

- carrières ouvertes ou souterraines dans le calcaire en bancs massifs du Lutétien moyen. Les calcaires ont fourni de belles pierres de construction à Valécourt et Saint-Gervais ; dans ce dernier cas, les carrières souterraines sont actuellement utilisées comme champignonnières.

- carrières souterraines, exploitées du Moyen-Age au XIX^{ème} siècle, dans les calcaires dano-montiens à Ambleville et Bray-et-Lû.

- carrières à ciel ouvert avec de courtes galeries souterraines dans les bancs de craie indurée près de la limite des étages Turonien et Sénonien, vers Pressagny-le-Val, au Sud-Ouest de la carte.

Toutes ces exploitations sont abandonnées.

Les caillasses du Lutétien supérieur et les bancs durs des faciès peu profonds du Lutétien moyen sont encore exploités localement pour l'empierrement.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

DESCRIPTION DE SITES CLASSIQUES ET D'ITINÉRAIRES

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

POMEROL Ch. et FEUGUEUR L. (1974) — Bassin de Paris. Ile-de-France et Pays de Bray. Guides géologiques régionaux, Masson et Cie, éditeurs. Itinéraires 4 et 5.

LAPPARENT A. de (1964) — Région de Paris. Excursions géologiques. Hermann, Paris.

Informations et bibliographie géologiques régionales. Bull. archéologique du Vexin français (Bull. annuel du Centre de recherches archéologiques du Vexin français. Guiry-en-Vexin, 95450 - Vigny).

Musée de Givry-en-Vexin. 1974. Itinéraires géologiques « La Molière-de-Serans ».

COUPES RÉSUMÉES DES PRINCIPAUX FORAGES

Sondage de Montjavoult (Oise) — 125-8-203

Ce sondage (S 2) a été exécuté de décembre 1965 à février 1966 avec une interruption du 10 au 25 janvier (intempéries), au sommet de la colline de Montjavoult, à proximité immédiate du château d'eau, en bordure d'un terrain appartenant à M. Gourdain de Beaugrenier, en $x = 559,71$ et $y = 168,48$ (feuille de Gisors 7-8 à 1/25 000).

Le forage débute à la cote 207 environ et atteint la profondeur de 176 m (sondeur), confirmée par les opérations de carottage électrique.

Aucun niveau d'eau notable n'a été rencontré jusqu'aux Sables de Cuise. A la fin du forage, le niveau hydrostatique se tenait à 109 m environ.

Tableau II

Sondage de Montjavoult
Interprétation stratigraphique (C. Cavelier, 1968)

Profondeurs en m	Période	Étage	Sous-étage	Formations et niveaux	Milieu
0 à 3,00	Quaternaire			Limon à meulières	Continental
3 à 4,10 4,10 à 14,30 ?			Stampien supérieur	Argile à meulières de Montmorency Sables de Fontainebleau supérieurs	Lacustre Marin
14,30 ? à 26,45 26,45 à 28,00 28,00 à 30,15 ? 30,15 ? à 31,70	Oligocène	Stampien		Sables de Fontainebleau inférieurs Argile à Corbules Marnes à Huîtres supérieures Marnes à Huîtres inférieures	Marin Marin Marin Marin
31,70 à 33,15 33,15 à 33,75 33,75 à 34,10 34,10 à 34,35 34,35 à 37,75 37,75 à 38,00			(Sannoisien)	Calcaire de Sannois Caillasses d'Orgemont Argile verte supérieure Bande blanche Argile verte (s.s.) Glaises à Cyrènes	Marin Lagunaire ? Lagunaire ? Lacustre Lagunaire Lagunaire
38,00 à 40,60 40,60 à 49,60 49,60 à 56,55 (56,55 à 58,55)	Éocène	Bartonien	Ludien	Marnes blanches de Pantin Marnes bleues d'Argenteuil ? Calcaire du Vouast et Marnes ludiennes Formation à <i>Pholadomya ludensis</i> (perte)	Lacustre Lagunaire ? Lacustre Marin ?
58,55 à 72,25 72,25 à 74,32 74,32 à 75,00 75,00 à 75,55 ?			Marinésien	Sables de Cresnes Calcaire de Saint-Ouen Formations de Mortefontaine et Ducy Sables d'Ézanville	Marin Lagunaire Lagunaire Marin
75,55 ? à 78,10 78,10 à 81,50 81,50 à 82,20 82,20 à 82,80			Auversien	Sables de Beauchamp Calcaire de Montagny-en-Vexin supérieur Horizon à <i>Meretrix rustica</i> Calcaire de Montagny-en-Vexin inférieur	Marin Lacustre Marin Lacustre
82,80 à 88,70 88,70 à 89,90			(Biarritzien)	Marnes et Caillasses supérieures Zone à <i>Discorinopsis kerfornei</i>	Lagunaire et marin Marin
89,90 à 93,75 93,75 à 112,00	Éocène	Lutétien	Lutétien supérieur	Marnes et Caillasses inférieures Calcaires à <i>Milioles</i> et <i>Orbitolites complanatus</i>	Lagunaire Marin
112,00 à 118,00			Lutétien inférieur	Calcaires à <i>Nummulites laevigatus</i>	Marin
118,00 à 147,80			Cuisien	Sables de Cuise (s.l.)	Marin
147,80 à 150,70 150,70 à 153,90 153,90 à 162,80	Paléocène	Yprésien	(Sparnacien)	Sables sparnaciens supérieurs Argiles et Lignites (Fausses Glaises) Argile plastique et Marnes à rognons	Lagunaire Lagunaire Continental
162,80 à 164,90			Thanétien	Sables de Bracheux	Marin
164,90 à 176,00	Crétacé	Campagnien	Campanien supérieur	Craie blanche à silex	Marin

Tableau III

COUPES RÉSUMÉES DES PRINCIPAUX FORAGES

(avec indication de la cote altimétrique du toit des formations)

Numéro d'archivage national	125-8-2	125-5-6	125-5-23	125-3-85	125-4-5
Désignation et origine origine des documents	La Chapelle-en-Vexin n° 1, CV1 PREPA et Gaz de France	Vernon 5 Gaz de France	P 9 Gaz de France	Noyers - VN 2 Gaz de France	Gisors - Recherche d'eau en 1840
Turonien	- 69				- 129
Cénomanién	- 158		- 11	- 208,5	- 238
Albien et Crétacé inférieur	- 192 (Wealdien - 299)	- 30 (Wealdien - 73)	- 47	- 249 (Wealdien - 345)	
Portlandien	- 327	- 91	- 108	(- 373,5) ou (- 378,5)	
Kiméridgien	- 440	- 190		- 485,70	
Oxfordien (s.l.) : de Séquanien à Oxfordien (s.s.) et Callovien	- 581	- 315		- 662,2	
Dogger	- 949				
Lias	- 1173,5				
Socle	- 1390 8				
Fond	- 1392 2	- 451		- 822,1	- 240

BIBLIOGRAPHIE

- ABRARD R. (1926) — Remarques sur les cailloutis de la Villettertre (Oise). A.F.A.S., Grenoble, 1925, Congrès de Paris, 1926, p. 305.
- ALLORGE P. (1922) — Les associations végétales au Vexin français, 342 p., Nemours.
- ARTHIS H., ROUX J.C. (1972) — Données géologiques et hydrogéologiques acquises à la date du 31/12/1971 sur le territoire de la feuille topographique à 1/50 000 Gisors 125. Rapport B.R.G.M. 73 SGN 014 PNO.
- BAILLOUD G. (1964) — Le Néolithique dans le Bassin parisien. IIème supplément à Gallia-Préhistoire, Paris, C.N.R.S., in 4°, 394 p.
- BASSOMPIERRE P. et al. (1970) — Découverte d'un gisement fossilifère d'âge redonien dans la région de Fécamp (Seine-Maritime). *C.R. Acad. Sc.*, Paris, t. 271, p. 159-160, 15 juillet.
- BLONDEAU A. (1965) — Le Lutétien des Bassins de Paris, de Belgique et du Hampshire. Thèse, Paris.
- BLONDEAU A. et al. (1964) — Influence de la tectonique du Pays de Bray sur les formations paléogènes au voisinage de sa terminaison orientale. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), VI, p. 357-367.
- BLONDEAU A. et al. (1965) — Néotectonique du Pays de Bray (Bassin parisien). *Rev. Géogr. phys. et de Géol. dynam.*, 2, vol. VII, fasc. 3, p. 197-204, Paris.
- BLONDEAU A. et al. (1968) — Interprétation générale et conclusions relatives aux sondages exécutés dans le Bassin de Paris à Chaignes (Eure), Montjavoult (Oise), Cires-lès-Mello—Le Tillet (Oise), Ludes (Marne). *Mém. B.R.G.M. n° 59*, vol. II, p. 175-187.
- BORDES F. (1954) — Les limons quaternaires du Bassin de la Seine. Stratigraphie et archéologie paléolithique. *Archives de l'Institut de Paléontologie humaine*, Mém. 26, Paris, Masson, 1954, 472 p.
- BOURY de (1884) — Sur l'extension des sables de Cuise et du calcaire de Saint-Ouen, aux environs de Magny. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), XII, p. 673-674.
- BRONGNIART Ch. (1880) — Note sur les tufs quaternaires de Bernouville près Gisors (Eure). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), VIII, 1879-80, p. 418-420.
- CAILLEUX A. (1943) — Distinction des sables marins et fluviatiles. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (5), XIII, p. 125-138.
- CAVELIER Cl., LE CALVEZ Y. (1965) — Présence d'*Arenagula kerfornei* (Allix), Foraminifère « biarritzien » à la partie terminale du Lutétien supérieur de Foulangues (Oise). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), 7, p. 284-286.
- CAVELIER Cl. (1968) — Coupes détaillées des sondages exécutés dans le Paléocène du Bassin de Paris à Chaignes (Eure), Montjavoult (Oise), Cires-lès-Mello—le-Tillet (Oise), Ludes (Marne). *Mém. B.R.G.M. n° 59*, Colloque sur l'Éocène, vol. II, p. 8 à 11.

- CAVELIER Cl., CHÂTEAUNEUF J.J. (1971) — Présence de microplancton kimméridgien remanié dans l'Yprésien au Sud du Bray. Preuve de mouvements tectoniques paléocènes. *Bull. B.R.G.M.*, (2), 1, 2, p. 63-65.
- CAVELIER Cl., KUNTZ G. (1974) — Découverte du Pliocène marin (Redonien) à Valmont (Seine-Maritime) dans le Pays de Caux. Conséquences sur l'âge post-redonien des argiles rouges à silex de Haute-Normandie. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, (7), t. XVI, p. 160-162.
- COUTIL L. (1893) — Résumé des recherches préhistoriques en Normandie. Département de la Seine inférieure. *Bull. Soc. normande d'Études préhistoriques*, t. I.
- DAMOTTE R. (1964) — Contribution à l'étude des « calcaires montiens » du Bassin de Paris ; la faune d'Ostracodes. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), VI, p. 349-356.
- DEWOLF Y. (1970) — Les argiles à silex. Paléosols ou Pédolithes. *B. Ass. Fr. pour l'étude du Quaternaire*, 2-3, p. 117.
- DUCROCQ A. (1939) — Silex taillés et ossements fossiles trouvés dans la vallée de l'Epte. *Bull. Soc. norm. Études préhistoriques*, t. XXXI, 1936-37, p. 81-85.
- FEUGUEUR L. (1944) — Contribution à l'étude du niveau d'Hérouval (Cuisien) dans le Vexin français. *Bull. Mus. Hist. nat.*, Paris, (5), t. 14.
- FEUGUEUR L. (1958) — Géologie de la feuille de Méru à 1/50 000. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. LVI, n° 256.
- FEUGUEUR L. (1963) — L'Yprésien du Bassin de Paris. Essai de monographie stratigraphique (Thèse). *Mém. expl. Carte géol. dét. Fr.*, Paris, imprimerie nationale.
- FRITEL Ph. (1909) — Sur quelques points de la géologie des environs de Gisors (Eure) et de Montajvout. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (4), IX, 1909, p. 371-379.
- GRAINDOR J. (1964) — L'axe du Bray au Quaternaire. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, t. 258, 20 mai, p. 5015-5017.
- GRAVES L. (1847) — Essai sur la topographie géognostique du département de l'Oise. Impr. Achille Desjardins, Beauvais.
- HÉBERT E. (1850) — Sur le calcaire pisolithique d'Ambleville, près de Magny. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (2), VII, p. 135-136.
- JODOT P., 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), III, p. 933-940.
- KLEIN Cl. (1970) — La surface de l'Argile à silex. *Revue Géogr. physique et de Géol. dynamique*, vol. XII, fasc. 3, juin-juillet 1970.
- KUNTZ G., LAUTRIDOU J.P. (1974) — Le passage Pliocène-Quaternaire à la Londe, près de Rouen. Corrélations dans les sables pliocènes de Haute-Normandie. *Bull. Ass. fr. Et. Quaternaire*, 3-4, 1974.

- LAUTRIDOU J.P. (1969) — Les loess du Pays de Caux. *Mém. hors série Soc. géol. Fr.*, n° 5, p. 81-105.
- LAUTRIDOU J.P., VERRON G. (1970) — Paléosols et loess de Saint-Pierre-lès-Elbeuf (Seine-Maritime). *Bull. Ass. Fr. Étude Quaternaire*, 2-3, p. 145-165.
- LAUTRIDOU J.P. et al. (1976) — Les loess des cartes géologiques à 1/50 000 Doudeville, Saint-Saëns, Yvetot (Pays de Caux). *Bull. B.R.G.M.*, (2), 1, 1, p. 25-37.
- LAUVERJAT J. (1967) — Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique de l'Albien dans le centre du Bassin de Paris. Thèse.
- LE CALVEZ Y. (1970) — Contribution à l'étude des Foraminifères paléogènes du Bassin de Paris. *Cahiers de paléontologie*, C.N.R.S., Paris.
- LEMOINE P. (1937) — L'île de France. Le Vexin français. *Mém. Muséum*, V, II, 1, p. 267-354.
- MICHEL J.P. (1973) — Aperçu sur le Quaternaire du Vexin français (climat, géologie, industries paléolithiques). *Bull. arch. du Vexin français*, n° 7/8, p. 85-104.
- POMEROL Ch. (1951) — Origine et mode de dépôt des sables granitiques miocènes entre Paris et la Manche. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (6), 1.
- POMEROL Ch. (1965) — Les sables de l'Éocène supérieur (Lédien et Bartonien) des bassins de Paris et de Bruxelles (thèse). *Mém. expl. Carte géol. dét. Fr.*, Paris, imprimerie nationale.
- POMEROL Ch. (1968) — Granulométrie et minéraux lourds des sables du Paléogène des sondages de Chaignes, Montjavoult, le Tillet et Ludes (Bassin de Paris). *Mém. B.R.G.M. n° 59*, Colloque sur l'Éocène, vol. II, p. 77-85.
- POULAIN A.G. (1921) — Industrie paléolithique de la région vernonnaise (Eure). Vallée de la Seine et plateaux. *C.R. Ass. Fr. av. Sc.*, 45ème session, Rouen, 1921, p. 840-846.
- SLANSKY M. et al. (1971) — Étude géologique détaillée du Crétacé supérieur et du Paléogène dans le sondage des Hogues (Eure). *Bull. B.R.G.M.*, (2), 1, 1.
- TRAUTH N. et al. (1968) — Étude des minéraux argileux du Paléogène des sondages de Chaignes, Montjavoult, le Tillet et Ludes (Bassin de Paris). *Mém. B.R.G.M. n° 59*, Colloque sur l'Éocène, vol. II, p. 53-76.
- WYNS R. (1972) — Informations géologiques régionales : Bray-et-Lû. Découverte d'un nouveau gisement de calcaire montien. *Bull. archéol. du Vexin français*, n° 6, année 1970, p. 45-46.
- WYNS R. (1972) — L'allée couverte du Fayel à Saint-Clair-sur-Epte (Val d'Oise). Fouilles Paul Destouches, 1928. *Bull. archéol. Vexin français*, n° 6, année 1970, p. 55-67.
- WYNS R. (1973) — Bilan des dix dernières années de fonctionnement de la station de jaugeage de l'Epte à Fourges (Informations géologiques régionales). *Bull. archéol. Vexin français*, n° 7-8, p. 67-69.

Cartes géologiques à 1/80 000

Feuille Rouen :

1ère édition (1875) par A. de LAPPARENT

2ème édition (1897) par G.F. DOLLFUS

3ème édition (1930) par G.F. DOLLFUS et R. FORTIN

4ème édition (1967) réimpressions de la 3ème édition, modifiée dans l'angle sud-est par L. FEUGUEUR.

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 les départements de l'Eure et de l'Oise au S.G.R. Picardie-Normandie, 18 rue Mazurier, 76130 Mont-Saint-Aignan ;
- pour le département du Val d'Oise au S.G.R. Bassin de Paris, 65 rue du Général Leclerc, B.P. 34, 77170 Brie-Comte-Robert ;
- ou encore au B.R.G.M., 17-19 rue de la Croix-Nivert, 75015 Paris.

AUTEURS

Cette notice explicative a été rédigée par G. KUNTZ avec la participation de R. WYNS, principalement pour le Tertiaire, J.P. LAUTRIDOU pour les limons, R. PANEL pour l'hydrogéologie, M. BOURNERIAS et D. LAVERGNE pour la végétation, G. VERRON pour la préhistoire.

Fig. 3 - Lutétien inférieur - Schéma paléogéographique

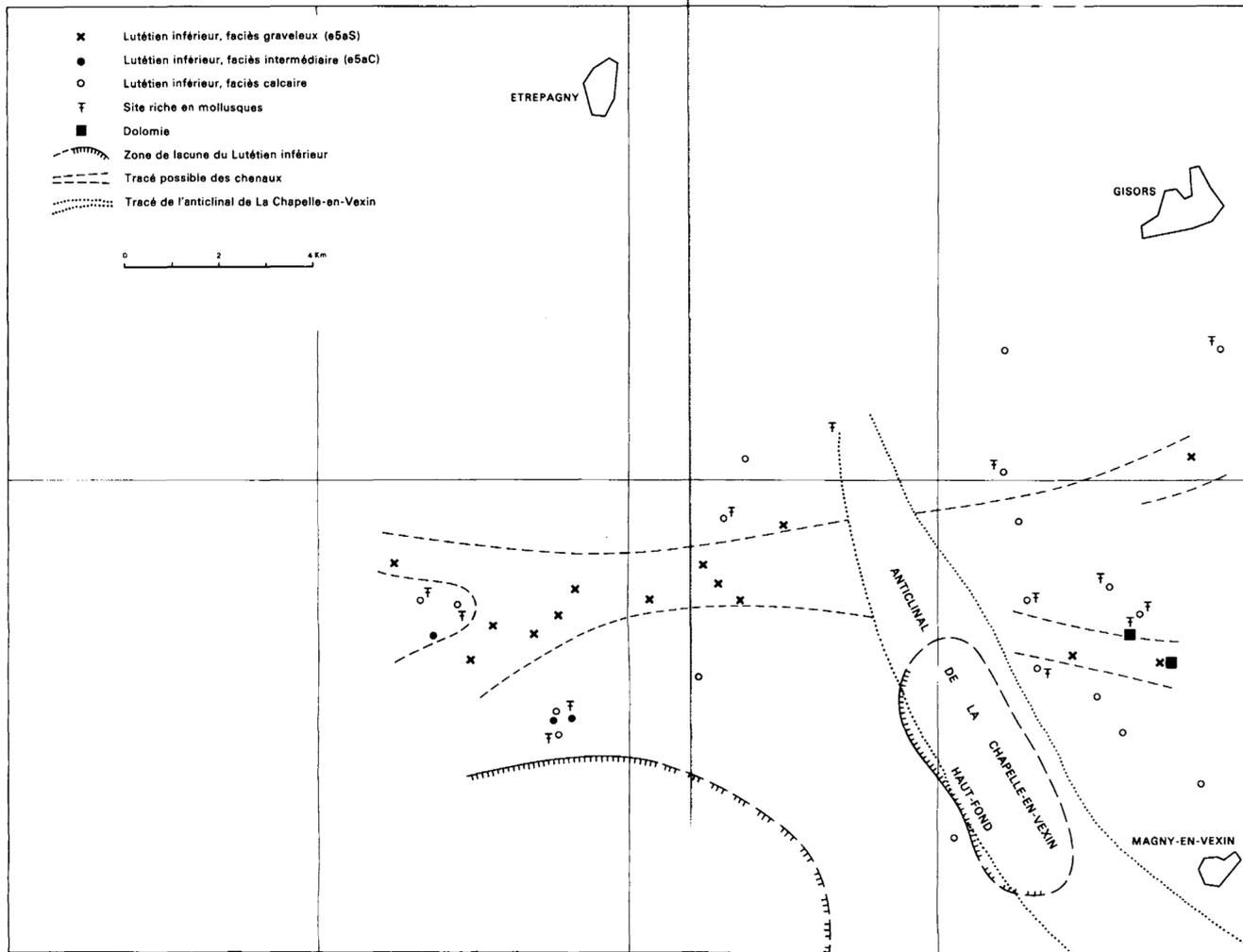


Fig. 4 - Lutétien moyen (e5b) - Schéma paléogéographique

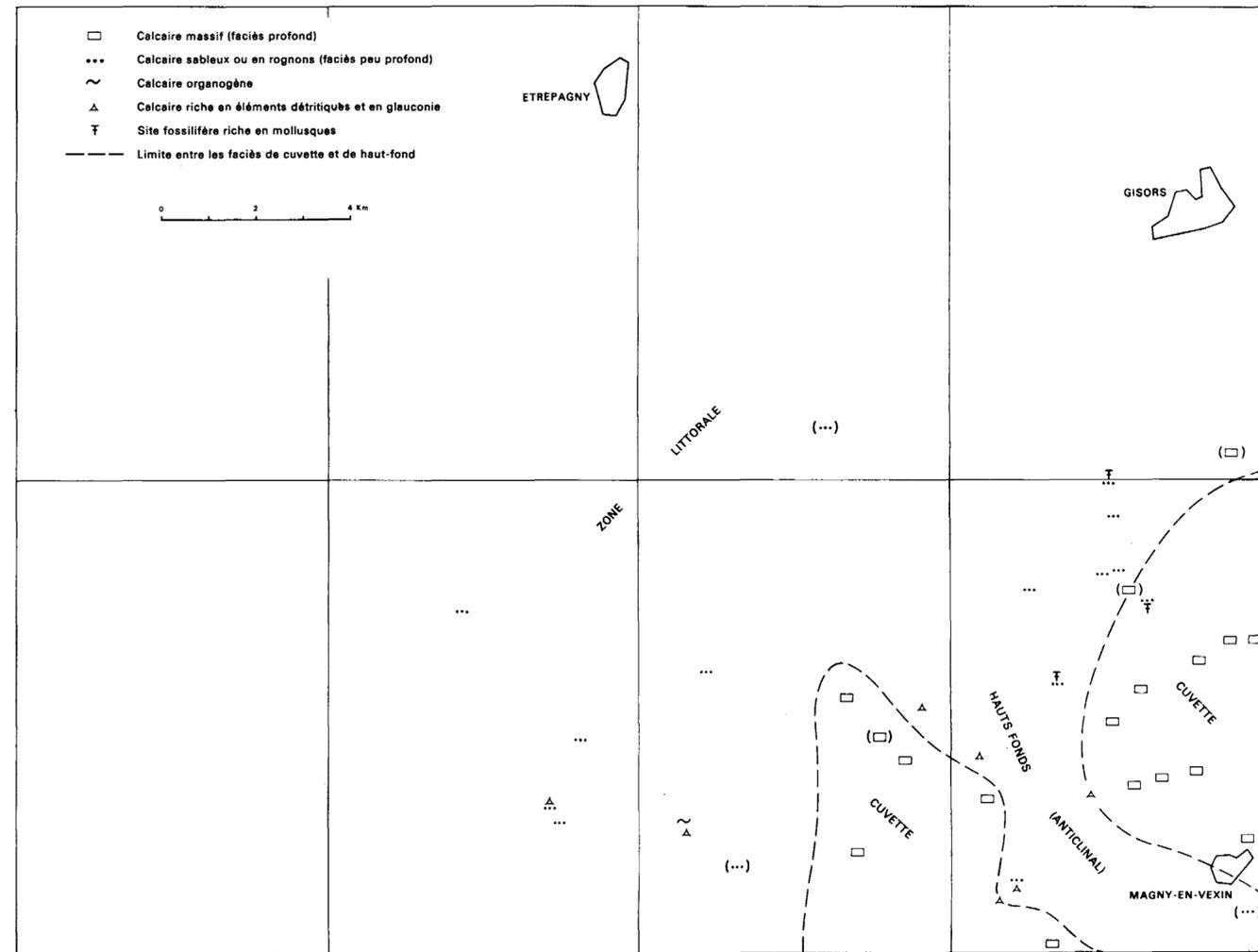


Fig. 6 - Carte structurale au toit du "Sparnacien" (Niveau de référence : zéro N.G.F.)

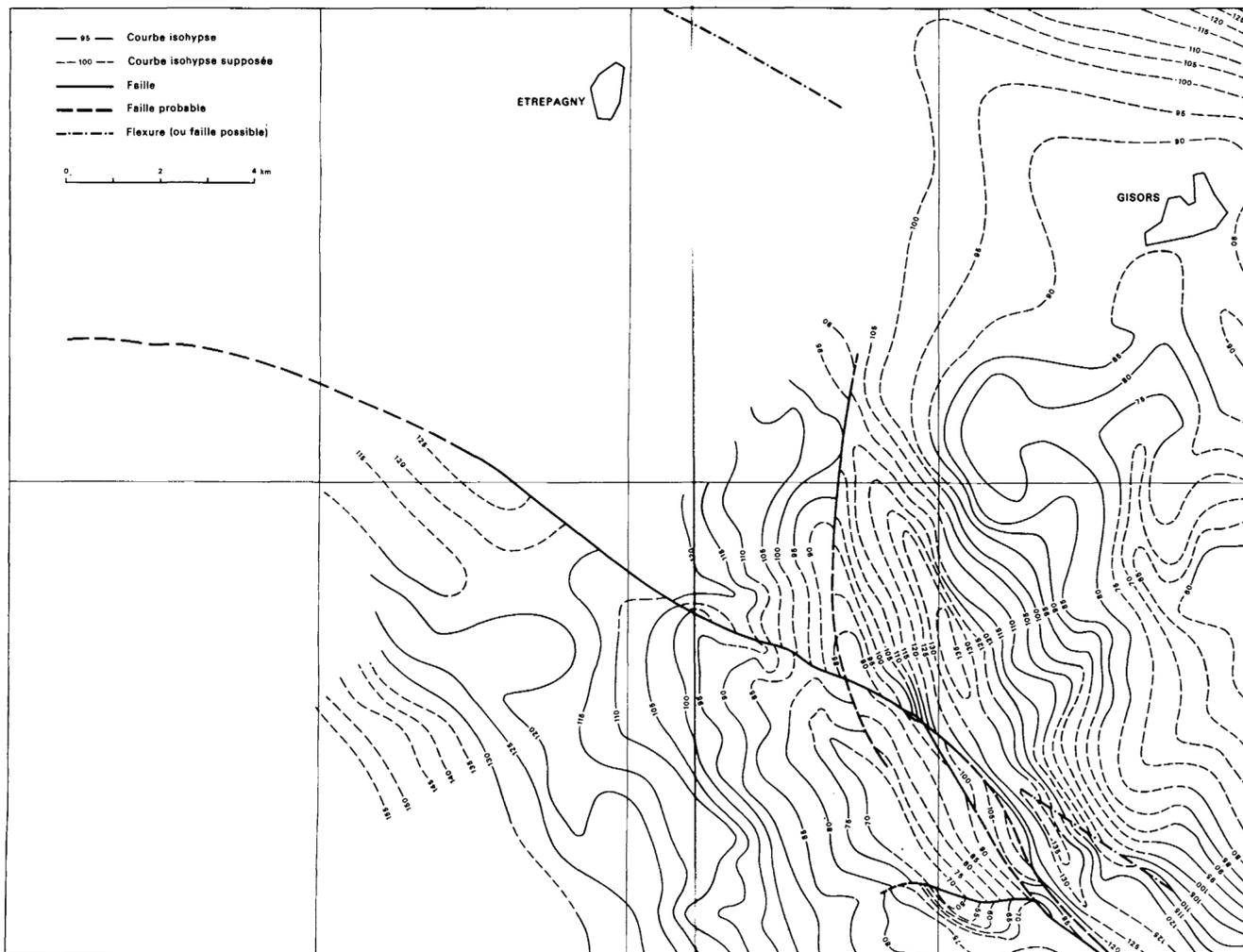


Fig. 7 - Schéma structural

