



## LISIEUX

La carte géologique à 1/50.000  
LISIEUX est recouverte par les coupures suivantes  
de la carte géologique de la France à 1/80.000 :  
à l'ouest : CAEN (N° 29)  
à l'est : LISIEUX (N° 30)

	LE HAVRE	PONT-AUDEMER
CAEN	LISIEUX	BRIONNE
MÉZIDON	LIVAROT	BERNAY

CARTE  
GÉOLOGIQUE  
A 1/50 000

BUREAU DE  
RECHERCHES  
GÉOLOGIQUES  
ET MINIÈRES

# LISIEUX

XVII -12

DIRECTION DU SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL  
Boîte Postale 818 - 45 - Orléans-la-Source



# NOTICE EXPLICATIVE

---

## INTRODUCTION

La feuille Lisieux appartient au Pays d'Auge, plateau tabulaire profondément disséqué par le réseau hydrographique. C'est une région occupée surtout par des herbages et des vergers. Les sources y sont nombreuses. Les carrières y sont très rares. L'altitude moyenne du plateau se situe à + 160 mètres. Les cotes de la vallée de la Touques s'abaissent de + 40 à l'aval de Lisieux à + 4 en aval de Pont-l'Évêque.

Trois unités géologiques et morphologiques se dégagent : à l'Ouest, les contreforts de la Vallée d'Auge, dont les cours d'eau tributaires de la Dives ravinent les versants (Danestal, Léaupartie); au centre et à l'Est, un grand plateau de craie cénomaniennne entaillé suivant une direction méridienne par la vallée de la Touques; au Nord et au NE, une région de buttes isolées aux flancs adoucis, résultant de l'érosion très poussée de la couverture crétacée. Ces deux dernières unités sont séparées par une faille qui traverse la feuille d'Ouest en Est (faille de Villers - Reux).

La succession lithologique comporte une alternance d'assises tendres argileuses ou sableuses et de séries calcaires constituant les lignes directrices du relief, consistant en deux gradins étagés : à la partie supérieure, l'escarpement de craie cénomaniennne, constant sur l'ensemble de la feuille; à mi-pente, l'escarpement du calcaire corallien qui n'existe que dans la moitié orientale. L'escarpement supérieur est souvent boisé. Au-dessus de l'argile à silex, responsable de l'imperméabilité des plateaux (mares), la fertilité des sols est assurée par la couverture de limons quaternaires. Aucun témoin d'âge tertiaire n'a été identifié.

Les séries jurassiques et crétacées sont séparées par une discordance cartographique. La succession stratigraphique est plus complète que l'avait laissé entendre l'édition antérieure au 1/80 000. Le Kimméridgien argileux s'intercale entre deux unités sableuses confondues : en dessous, les Sables de Glos jurassiques, au-dessus, les sables albiens dont l'extension intéresse la moitié NE de la feuille. D'autre part, l'existence du Turonien a été mise en évidence.

#### DESCRIPTION SOMMAIRE DES TERRAINS REPRÉSENTÉS

**LP. Limons des plateaux.** Très fertiles, ils recouvrent le sommet des plateaux et les retombées des versants, en placages discontinus. L'épaisseur, variable, peut atteindre 7 à 8 mètres. D'origine éolienne et mis en place au Würm, ils sont constitués par une fine poussière de quartz, de mica et de calcite et comportent une importante fraction calcaire (fauvet). Ils ont été exploités pour briqueteries (Nord de Bonnebosq, Est de Lisieux) et ont livré des outillages chelléens et moustiériens.

**LV. Dépôts de pentes.** Ils occupent la majeure partie des pentes, empâtent les profils des versants et leur épaisseur, qui est fonction inverse de la déclivité, peut atteindre 10 m par endroits. Ils recouvrent les terrasses alluviales et s'enfoncent sous les alluvions flandriennes. Leur provenance est diverse : argiles à silex, limons colluviaux, lentilles de sables empruntés aux affleurements séquanien ou albiens. Ils sont disposés en couches parallèles à la pente : graviers et sables calcaires à la base, argiles finement sableuses au milieu, limons avec lentilles de sables ou de glauconie au sommet. Des surfaces lustrées dans les argiles indiquent de lents mouvements de reptation. Ces dépôts sont le siège de circulations aquifères provenant des nappes cénomaniennes, albiennes et oxfordiennes.

Les coulées de solifluxion se sont mises en place à la fin du Würm. Elles ont été précédées par le glissement en masse des panneaux de craie cénomaniennes et turoniennes (rive gauche de la Touques, au Breuil-en-Auge), dont le sommet, fracturé par les actions cryoclastiques, est comblé par des dépôts argilo-crayeux renfermant des coquilles de Gastéropodes terrestres (*Helix*). Le tout est recouvert par le bief à silex.

L'escarpement de la faille de Villers - Reux est colmaté par de puissants dépôts de solifluxion masquant les contacts entre le Crétacé et les argiles oxfordiennes.

**Rs. Argile à silex.** Elle s'intercale entre les limons des plateaux et la tête des assises de craie, dans lesquelles s'enfoncent des poches de dissolution comblées de silex, dont la hauteur peut atteindre 20 mètres. Les contacts sont très irréguliers : tantôt la craie est saine, tantôt

elle est très altérée, parfois même totalement digérée : l'argile à silex repose alors directement sur la glauconie (plateau situé au Nord de Surville).

L'argile du Pré-d'Auge, exploitée autrefois par des poteries réputées, pourrait être un faciès spécial, très blanc, de l'argile à silex.

**Fz. Alluvions modernes.** Elles sont bien développées dans les vallées de la Touques et de la Calonne, sous forme de limons de crue renfermant des lentilles de tourbe d'extension limitée. Leur épaisseur atteint 5 m à Lisieux, où elles renferment des Mollusques terrestres et d'eau douce (*Limnaea*, *Planorbis*) et des ossements de Vertébrés.

A l'aval de Pont-l'Évêque, les influences marines se manifestent avec la présence de Foraminifères. Ces vases sableuses flandriennes recouvrent des sables et galets exploités en ballastières à Coquainvilliers et au Breuil-en-Auge, en amont de Pont-l'Évêque. Les alluvions grossières (Würm) remblaient les fonds des vallées majeures jusqu'à Lisieux où leur épaisseur atteint 4 mètres. Les silex constituent 95 % des galets. La matrice est un sable calcaire, de teinte verte lorsqu'il est chargé de glauconie. A l'aval de Pont-l'Évêque, la nature des alluvions est donnée par deux sondages :

Le sondage de Reux (121 - 2 - 1) a atteint le substratum argileux oxfordien à la profondeur de 10,50 m après avoir traversé : de 0 à 1,70 m : terre végétale et limons de crue; de 1,70 à 2,50 m : sables fins avec Foraminifères; de 2,50 à 6,00 m : sables et galets avec Foraminifères et glauconie remaniée; de 6,00 à 10,50 m : ballast avec galets de silex. Le sondage de Saint-Martin-aux-Chartrains (121 - 2 - 165) a traversé 3 m de terre végétale, puis 4 m d'alluvions grossières à galets de silex, et a touché l'Oxfordien à la profondeur de 7,00 m.

**Fy b. Alluvions anciennes.** Les coteaux de la Touques et de la Calonne sont façonnés par des replats occupés par des graviers et cailloutis emballés dans une matrice argileuse et mis en place avant l'étalement des coulées de solifluxion qui les recouvrent (Le Poirier de Chio, Sud de Pont-l'Évêque). Un sondage à Saint-Martin-aux-Chartrains (121 - 2 - 164) a traversé, sous 2,20 m de limons soliflués, 7,80 m de sables argileux avec galets de silex éclatés, de grès tertiaires et blocs de craie cénomaniennne.

Ces terrasses se raccordent aux alluvions modernes de la Touques dans la région de Lisieux.

**C3. Turonien** (épaisseur présumée : 10 m). La craie turonienne, qui couronne les escarpements de craie cénomaniennne et est exposée en affleurements continus sur les feuilles voisines Brionne et Le Havre, n'affleure pratiquement pas sur le territoire de la feuille Lisieux où sa présence était méconnue sur les cartes antérieures. Pourtant, deux témoins mis en évidence sur la rive gauche de la Touques au Sud de Pierrefitte-en-Auge démontrent l'extension vers l'Ouest de l'ensemble de la série turonienne, qui doit exister sous la couverture des argiles à silex, au droit des points culminants des plateaux crétacés.

Le Turonien se subdivise en trois parties :

— assises supérieures de craie tendre à *Terebratulina rigida*. Cette craie renferme des silex noirs et est altérée vers le haut en argile à silex.

— assises moyennes à *Terebratula semiglobosa*, avec silex noirs épars. Cette craie a été reconnue en place au lieu-dit la Cavée (cote + 120); elle contient *Globotruncana* gr. *linnei*, *Gl. helvetica*, *Hedbergella deprionensis*, *H. brittonensis*, *H. amabilis*, *Heterohelix globulosa*.

L'extension de la craie marneuse du Turonien inférieur est révélée par la présence d'énormes pans de craie descendus par glissements jusqu'au niveau de la vallée de la Touques. L'affleurement du lieu-dit Les Terres Blanches, au Sud de Pierrefitte-en-Auge, montre une craie onctueuse sans silex, à stratification diffuse, avec *Inoceramus labiatus*, *Orbirhynchia cuvieri*, *Pithonella ovalis* et *P. cf. sphaerica*. Ce panneau, suivi sur 600 m, repose sur le niveau des Sables de Glos et voisine latéralement avec des panneaux similaires de craie cénomaniennne à silex. La craie turonienne a été exploitée par des marnières.

**c2. Cénomaniennne** (épaisseur : 35 à 40 m). La craie cénomaniennne forme les escarpements qui couronnent les plateaux du Pays d'Auge. Sa base est jalonnée par un replat situé au niveau de la glauconie de base et de l'Albien.

Elle présente une superposition de faciès différents, plus ou moins riches en silex et en glauconie, et de cohésion variable :

— au sommet : bancs de craie blanche, dure, avec lits de silex (couches exploitées par les anciennes marnières), très fossilifères : *Acanthoceras rothomagense*, *Turrilites costatus*, *T. acutus*, *Sciponoceras baculoides*, *Holaster subglobosus*;

— au milieu : bancs de craie sableuse, de teinte gris blanc ou gris verdâtre, riche en grains de quartz et de glauconie, avec nombreux silex cornus noirs. Localement consolidée en craie recristallisée, elle a été exploitée pour la construction en carrières souterraines (Druval, Saint-Hymer) ou aériennes (Clarbec);

— à la base : craie glauconieuse à Spongiaires siliceux et niveaux sili-cifiés (rognons de craie faisant saillie à la surface des affleurements), renfermant *Schloenbachia* sp. et *Mantelliceras mantelli* (J. Sow.). Les bancs inférieurs, très chargés en grains de glauconie, renferment *Aequipecten asper* (Lamk) et *Hemiaster bufo*.

**c2a.** La glauconie de base est un niveau-repère très précieux, mais d'utilisation subordonnée à une interprétation attentive des affleurements en raison de sa propension à fluer sur les versants. Il en résulte des épaisseurs apparentes considérables, qui correspondent parfois à la réalité : les sondages ont mis en évidence des épaisseurs anormales de formations glauconieuses atteignant jusque 15 m, qui peuvent comprendre alors la partie supérieure de l'Albien.

Elle consiste en un sable argileux vert foncé entrecoupé parfois de niveaux d'argile verte, renfermant de petits galets de quartz et des nodules phosphatés remaniés de l'Albien sur lequel le Cénomaniennne est transgressif.

**c1. Albien.** L'Albien affleure sur les deux rives de la Calonne, de la Touques et de l'Yvie. Vers l'Ouest, on le suit jusqu'à Reux et Beaumont-en-Auge. Il disparaît au Sud d'une ligne allant de Branville à Manerbe.

L'Albien repose en discordance sur les différentes auréoles jurassiques. Cette discordance implique l'existence de déformations entre l'émersion au Jurassique terminal et la transgression au Crétacé moyen, qui dépose d'abord des sables ferrugineux avec nodules phosphatés. Sur le périmètre de la feuille, les sables albiens reposent soit sur le Kimméridgien argileux (quart NE, vallée de la Calonne) soit sur l'Oxfordien supérieur sableux (vallées de la Touques et de la Paquine) : en ce cas, le mimétisme avec les Sables de Glos complique singulièrement le problème de l'attribution des affleurements sableux isolés. Au toit des Sables de Glos, une formation intermédiaire dite « couche violette », reconnue à Hermival-les-Vaux, représente un épisode de remaniement postérieur à l'émersion anté-crétacée.

Dans l'ensemble, la série albienne rappelle celle du Cap de la Hève (Le Havre). Mais son épaisseur se réduit progressivement en direction du Sud : de 30 à 40 m dans la Seine-Maritime, elle passe à 20 m dans le Nord de la feuille (Calonne), à 16 m dans la région de Lisieux et à 12 m au SW de Pont-l'Évêque (vallée de l'Yvie).

La succession classique du Cap de la Hève distingue deux ensembles : Albien supérieur argileux à caractère transgressif, Albien inférieur sableux se terminant par des faciès régressifs grossiers.

**Albien supérieur.** Il est représenté par les Argiles du Gault : argiles mica-cées (kaolinite et interstratifié illite-montmorillonite), renfermant parfois des lentilles de lignite ou de glauconite pure. Ces argiles glauconieuses débutent par des couches sableuses à galets phosphatés.

Le niveau de la Gaize (alternance de passées argilo-calcaires et de cordons de cherts poreux avec fossiles silicifiés) dont de nombreux témoins ont montré l'extension dans la région de Pont-Audemer, de Cormelles (feuille Brionne) et de Tourville-en-Auge (feuille Le Havre), n'affleure pratiquement pas en raison des puissantes coulées de glauconie cénomaniennne qui masquent ce niveau constituant le sommet de l'Albien (zone à *Calliopholites auritus*). En forages, on a constaté que ce niveau est constitué d'argiles très glauconieuses, de faciès voisin de celui de la glauconie de base cénomaniennne, ce qui explique les épaisseurs anormalement élevées constatées en certains points.

**Albien inférieur.** Ce sont des sables quartzeux bien classés à la base, devenant plus grossiers ensuite, renfermant des galets de quartz, des nodules phosphatés et des plaquettes à ciment ferrugineux. S'y intercalent localement des lits d'argiles bariolées (Hermival-les-Vaux), ou de teinte bleu noir comme les argiles du Gault sus-jacentes, pouvant atteindre plusieurs mètres d'épaisseur. Ailleurs, les sables sont entrecoupés de feuillets centimétriques d'argile (Lieu de la Mare, NW du Breuil-en-Auge). Les sables albiens sont riches en glauconie, contrairement aux Sables de Glos qui en sont dépourvus. Par altération de la glauconie, les sables sont souvent roux (Saint-Léger-sur-Bonneville, Saint-Julien-sur-Calonne). Leur épaisseur est de l'ordre de 10 à 12 mètres.

Le cortège des minéraux lourds, dans lequel prédominent les minéraux de métamorphisme, est caractérisé par la présence de l'andalousite, pratiquement absente des Sables de Glos.

Au sommet, la formation devient très grossière et se charge en bois sili-cifiés, en nodules ferrugineux concrétionnés autour de débris de bois et en galets de quartz ou de roches paléozoïques : il s'agit là de l'équivalent latéral du niveau du « poudingue ferrugineux » de la série de la Hève (à *Douvilleiceras mamillatum* Schloth. et *Exogyra latissima* Lmk), écho de la phase terminale d'érosion de la bordure du massif armoricain. Le poudingue n'est pas représenté en tant que niveau lithologique constant, mais se manifeste sporadiquement en lentilles isolées émergeant des sables (Bonneville-la-Louvet, Le Bas-Faulq).

**j8. Kimméridgien.** Le Kimméridgien, méconnu sur la carte géologique antérieure, est largement développé dans le quart NE de la feuille où il s'intercale entre les Sables de Glos jurassiques et les sables albiens. Érodé par la surface d'émersion post-jurassique, il s'amenuise progressivement vers le SW et disparaît à l'Ouest de Coudray-Rabut, et au Sud de la faille de Blangy. Il affleure largement sur la rive gauche de la Calonne, plus particulièrement à l'Est de Blangy-le-Château. Il n'existe ni dans la vallée de la Touques ni dans la vallée de la Paquine. Là où il est présent, il constitue le mur de la nappe aquifère albienne et ses affleurements sont le plus souvent masqués par les niches de décollement et les coulées sableuses qui en résultent.

La limite Kimméridgien — Oxfordien peut être repérée sur le terrain par les indices que constituent les plaques de calcaires coquilliers à Trigonies (base du Kimméridgien) reposant sur les Marnes et calcaires oolithiques à *Liostrrea delta* (sommet de l'Oxfordien supérieur).

Des coupes continues dans la vallée de la Calonne, en rive droite (Val Maheut) et en rive gauche (Val Plot), et de nombreux affleurements ponctuels sur les coteaux au Sud de la vallée de la Calonne permettent de reconnaître les trois zones inférieures du Kimméridgien, soit de haut en bas :

3) — Zone à *Aulacostephanus mutabilis* (base des Argiles noires d'Octeville, dans la série de la Hève), représentée par des marnes plastiques bleues à *Exogyra virgula* (Val Maheut).

2 — Zone à *Rasenia uralensis*, représentée par un ensemble hétérogène de bancs calcaires argileux et de couches d'argiles grises. Le sommet est constitué par des argiles grises avec petits bancs calcaires et abondantes *Exogyra virgula*. En dessous vient une succession de bancs de calcaire argileux noduleux (ou « Couches à *Harpagodes oceani* ») reposant sur des Marnes à *Exogyra praevirgula* avec plaquettes gréseuses à Serpules, à la base desquelles un cordon de nodules perforés et recouverts d'un enduit glauconieux marque une interruption dans la sédimentation. Les couches à *Harpagodes* sont très fossilifères et affleurent dans le talus de la RN 815, côte de Saint-Benoît-d'Hébertot [*Aequipecten minerva* (d'Orb.), *Lophocollaria* (J. Sow.), *Trigonia papillata* Ag., *Pholadomya protei* Brongn., Foraminifères et Ostracodes], au sommet de la carrière Freney, au Carrefour de la Butte, à l'Est du Mesnil-sur-Blangy [*Rasenia anglica* Geyer, *Pleurotomaria hesione* d'Orb., *Gervilleia kimmeridgiensis* (d'Orb.), *Astarte*

*ovata* Smith, *Pleuromya uniformis* (J. Sow.), *Rhabdocidaris orbignyana* Desor, *Serpula tetragona* Lesueur], à la Morsanglière (Ouest de Bonneville-la-Louvet et au Bas-Faulq).

Les couches sous-jacentes à *E. praevirgula* (Jourdy) sont bien exposées dans le ruisseau des Garennes, (au Nord du Carrefour de la Butte), où elles ont livré *Exogyra nana* var. *bruntrutana* Thurm.

1 — Zone à *Pictonia baylei*, terminée par le niveau-repère des « bancs de plomb », soit deux bancs (séparés par 4 m d'argile bleue) de calcaire argileux massif (1 m d'épaisseur environ) traversés en tous sens par des terriers de *Rhizocorallium* et renfermant *Zeilleria humeralis* Roem.

Les « bancs de plomb » affleurent dans les ravins de la rive droite de la Calonne, de Surville à Bonneville-la-Louvet.

En-dessous, les marnes à ossements sont riches en vertèbres d'Ichtyosaures et *Liostrea delta* (Smith).

La base de la zone à *Pictonia baylei* est marquée par un banc-repère de calcaire coquillier brun à grains ferrugineux pouvant renfermer des ossements de Vertébrés, avec Ammonites ayant parfois conservé leur test nacré (*Paracenoceras giganteum*) d'Orb. *Pictonia* sp., Nautilus, Lamellibranches et Gastéropodes abondants, *Trigonia papillata* Ag., *Astarte* (*Neocrassina*) *ovata* Smith. (Carrière Freney, au carrefour de la Butte).

Les argiles du Kimméridgien sont composées essentiellement d'illite, avec chlorite et kaolinite accessoires.

## Oxfordien

La cartographie de l'Oxfordien a été établie sur la base d'une subdivision en trois ensembles lithostratigraphiques, dont les coupures ne coïncident pas avec les limites de la zonéographie biostratigraphique. Les ensembles cartographiés correspondent respectivement au faciès argilo-sableux séquanien (j7), au faciès calcaire rauracien avec îlots récifaux (j6) et au faciès argileux oxfordien (j4).

**j7. Faciès séquanien** [= Oxfordien supérieur pro parte à faciès argileux (Villerville : j7b) ou sableux (Glos : j7a)].

Entre le Kimméridgien argileux et le toit des calcaires coralliens, s'intercale un complexe terrigène déposé sous faible tranche d'eau, caractérisé par une imbrication entre un faciès argileux développé plus au Nord (Argiles de Villerville) et un faciès sableux représenté surtout entre Mesnil-sur-Blangy et Lisieux (au SE de cette ville, la localité de Glos a fourni le type de cette formation sableuse).

Au cours de l'érosion post-jurassique, les assises supérieures du j7 [Argiles de Cricqueboeuf (zone à *R. pseudocordata* = partie supérieure des Argiles de Villerville l. s.)] ont été tronquées comme le Kimméridgien : elles n'affleurent que dans les coteaux des deux rives de la Calonne (quart NE de la feuille), et l'on ne sait rien de son évolution lithologique en direction du Sud, où son équivalent latéral pourrait correspondre en partie au calcaire à Astartes de la région de Mortagne-au-Perche.

Des faciès argileux, contemporains des Argiles de Villerville s. s. (zone à *decipiens*), sont intercalés dans les Sables de Glos, au niveau de la vallée de la Calonne. Les passages latéraux sont très rapides, à en juger par les sondages de reconnaissance du tracé de l'Autoroute qui

ont traversé côte à côte des séries à dominante argileuse ou à dominante sableuse. Il s'agit d'une réapparition du faciès des Argiles de Villerville (qui remplace intégralement les Sables de Glos dans les falaises du littoral de la Manche), car le passage latéral des argiles aux sables peut être suivi dans les coteaux d'Englesqueville, au Nord de Saint-Martin-aux-Chartrains (feuille Le Havre).

Le faciès argileux séquanien disparaît au Sud de la faille de Blangy, soit qu'il ait été remplacé par le faciès sableux, soit qu'il ait été enlevé par l'érosion post-jurassique. Dans le quart NW de la feuille, le sondage de Blonville (121 - 1 - 7) a traversé sur 10 m d'épaisseur des argiles gris foncé surmontant un calcaire à Nérinées, qui, d'après leur faciès et surtout leur épaisseur, ont été rapportées aux Argiles de Villerville. Mais il peut s'agir aussi d'un horizon argileux de la base de l'Albien, particulièrement épais.

Sur la majeure partie de la feuille, les sables albiens sont en contact avec les Sables de Glos suivant une surface d'abrasion difficile à mettre en évidence par l'observation directe, sans le secours de l'étude des minéraux lourds. L'ampleur de cette érosion, au Sud de la feuille, peut être chiffrée grâce à la coupe d'un forage implanté au SW de Lisieux, à Saint-Désir (bordure nord de la feuille voisine, Livarot) : l'épaisseur des Sables de Glos sous les sables albiens est réduite à 8 m, contre 25 m dans leur développement normal à l'Est de Lisieux.

## 2 — Argiles de Cricquebœuf ou Argiles de Villerville (partie supérieure)

Épaisses de 10 m, elles correspondent à la zone à *Ringsteadia anglica* et renferment des bancs de calcaires marneux avec oolithes ferrugineuses. Au sommet, existe sporadiquement un poudingue à graviers siliceux, équivalent du poudingue pisaire des falaises littorales. Leurs affleurements sont très médiocres : elles ont été reconnues à l'Ouest de Bonneville-la-Louvet, et sur les coteaux au Sud de la Calonne (Saint-Julien-sur-Calonne, le Mesnil-sur-Blangy) où on les suit jusqu'à l'Est de Blangy-le-Château.

1 — Sables de Glos (équivalents latéraux des Argiles de Villerville s. s. = zone à *decipiens*. Épaisseur moyenne : 25 m)

Les Sables de Glos, très fins et très bien classés, sont formés de grains de quartz anguleux. Ils ne renferment pratiquement pas de glauconie. Le cortège des minéraux lourds permet de les distinguer des sables albiens : ils sont dépourvus d'andalousite. En commun avec les sables albiens, ils renferment les minéraux suivants : tourmaline, zircon, rutile, anatase, brookite, disthène et staurotide.

De teinte ocre, parfois blanche, ces sables ont une grande homogénéité et une stratification horizontale. Des îlots consolidés forment de grandes lentilles de grès calcaires, qui émergent des herbages ou encomrent l'axe des ravins. Ces grès sont très fossilifères, ainsi que les sables qui, dans certains secteurs, renferment des faluns avec Lamellibranches et Gastéropodes à tests conservés, dont les gisements classiques sont maintenant inaccessibles.

La morphoscopie indique qu'il s'agit de sables dunaires repris par la mer, dans des conditions intercotidales qui expliquent la concentration locale des coquilles de Mollusques.

Dans la topographie, les Sables de Gos engendrent des replats moutonnés (creeping), très humides en raison de la nappe aquifère albienne qui s'y infiltre. Les affleurements sont médiocres. En raison de leur fine granulométrie, les sables n'ont pas d'intérêt économique (rares trous d'extraction pour les fermes à Reux, Pierrefitte-en-Auge, Rocques, Mesnil-sur-Blangy, La Pipardière).

Ils renferment des lits d'argile feuilletée et, à Mesnil-sur-Blangy, des intercalations de lumachelles calcaires en plaquettes et d'argile grise (influence du faciès latéral argileux).

Dans la région de Lisieux (notamment à Hermival-les-Vaux), le contact entre les sables albiens et les Sables de Gos est jalonné par un horizon de sables remaniés des Sables de Gos, baptisé « Couche violette », qui a acquis ses caractères par évolution pédogénétique au cours de la phase d'émersion anté-albienne.

Quant à la base, elle est marquée dans la région de Lisieux par des lits de calcaire gréseux à oolithes ferrugineuses, qui ont été observés à Gos et dans les fondations de la Basilique. Le forage de Beaumont-en-Auge (voir coupe) a rencontré ces calcaires au toit des calcaires crayeux de l'Oxfordien supérieur.

**j6. Oxfordien coralligène (faciès rauracien).** Sous cette notation est groupé un ensemble de couches calcaires qui se distingue morphologiquement des complexes moins résistants qui l'encadrent. Il est également tronqué par la surface d'érosion anté-albienne (ablation totale dans la région de Beaufour-Druval et Danestal); mais, à la différence du Kimméridgien, l'érosion n'intéresse que la partie occidentale de la feuille, de sorte que la formation est complète et concordante sous les Sables de Gos dans les principales vallées qui entaillent le Jurassique (Touques, Calonne, Paquine).

Le développement des limons de solifluxion étalés sur les versants et accumulés aux ruptures de pente masque généralement la base et le sommet du complexe calcaire, dont les affleurements ponctuels ne montrent le plus souvent que la partie médiane. Sous ce manteau, l'Oxfordien coralligène détermine toutefois un gradin situé à mi-pente sur les versants de la Touques. A l'Ouest, il perd son individualité et tend à se confondre avec l'escarpement cénomaniens.

Les contours entre l'Oxfordien coralligène et l'Oxfordien argileux ont été tracés surtout d'après la morphologie, et confirmés par quelques coupes continues, malheureusement très rares.

La stratigraphie est établie par référence à la succession des formations contemporaines de la feuille Le Havre, qui sont mieux exposées dans les falaises du littoral. L'Oxfordien coralligène (j6) est une unité lithologique correspondant à la partie supérieure de la zone à *plicatilis*. La partie inférieure de cette zone, de caractère nettement plus argileux, a été intégrée au sommet du complexe sous-jacent j4. Mais il existe des différences notables entre les deux secteurs : les importants récifs du Mont-Canisy (sommet du J6) ne sont ici représentés que par des lentilles à Polypiers et Stromatopores, isolées dans des sables oolithiques. Par contre, des constructions récifales existent dès la base du j6 (Oolithe à *Nucleolites scutatus*), qui n'ont pas d'équivalent dans la série de référence. Dans l'ensemble, le faciès oolithique franc est généralisé; la

teneur en particules terrigènes est minime et le faciès de « Coral-rag » argileux est rare. Enfin, une unité calcaire à faciès sublithographique limitée au territoire de la feuille Lisieux s'individualise au sommet (Calcaire de Blangy, Calcaire de Beaumont-en-Auge).

L'Oxfordien coralligène de la feuille Lisieux peut être divisé en trois parties, de haut en bas :

**3 — Calcaire de Blangy.** Calcaire blanc jaunâtre à grain fin, à cassure conchoïdale, riche en moules externes de Nérinées et de Térébratules. Gélif, il est impropre à la construction et n'a été exploité que pour la fabrication artisanale de chaux (petites excavations abandonnées). Les surfaces des affleurements libèrent d'innombrables petits éclats. Les bancs terminaux sont constitués par des brèches synsédimentaires, formées par la cimentation de noyaux anguleux de calcaire sublithographique. Ce remaniement traduit un stade d'arrêt de la sédimentation, accompagné d'érosion, qui peut expliquer la localisation du Calcaire de Blangy. Présent partout sur le territoire de la feuille, il offre des épaisseurs variables : au NW, dans la coupe du sondage de Blonville (121 - 1 - 7, ép. : 13,70 m), et dans celle du sondage de Saint-Hymer (121 - 3 - 100, ép. : 13,50 m); à Surville (ép. : 10 m); au NE, à Bonneville-la-Louvet; au centre, à Coquainvilliers (ép. : 10 m), à Blangy-le-Château et Mesnil-sur-Blangy (ép. : environ 15 m); au Sud, dans le secteur de Lisieux, à Saint-Désir (ép. : 3 m) et sous la Basilique où il n'a que 1,20 m d'épaisseur.

Le Calcaire de Beaumont-en-Auge est un faciès plus crayeux occupant la même position stratigraphique. Son épaisseur atteint 13,30 m (forage de Beaumont-en-Auge, 121 - 2 - 91).

L'extension originelle du Calcaire de Blangy vers l'Ouest ne peut pas être précisée en raison de l'érosion anté-albienne qui a raboté le sommet du j6. Présent dans les coteaux de la Calonne (Saint-Julien-sur-Calonne et Surville où il est surmonté par les Sables de Glos), il disparaît vers le Nord sur quelques kilomètres de distance : à Englesqueville (feuille Le Havre), les Sables de Glos viennent en contact direct sur les Calcaires oolithiques rauraciens.

**2 — Calcaires coralliens supérieurs.** Ils sont représentés par une grande variabilité de faciès, tantôt de calcaires récifaux entourés de sables meubles et de calcaires oolithiques, tantôt de couches très argileuses avec oolithes dispersées. Dans la région de Lisieux, on rencontre à ce niveau de nombreuses lentilles de calcaire à Stromatopores et à Polypiers en position de vie. Les faciès latéraux sont formés de calcaires pisolithiques à fossiles encroûtés, de lentilles de calcaire lithographique et de passées argileuses avec Oursins. L'épaisseur est de l'ordre de 20 mètres.

Plus à l'Ouest (Cambremer), l'épaisseur de la formation est de l'ordre de 25 mètres. Un hard-ground en marque la base. Le faciès de « coral-rag » argileux à *Cidaris florigemma* est localement représenté mais, dans l'ensemble, les calcaires oolithiques purs dominant, offrant souvent des stratifications obliques très accentuées. A La Roque-Baignard et à Grandouet se développent des constructions récifales avec Polypiers en position de vie, qui passent latéralement à des calcaires crayeux entrecoupés de lentilles argileuses. Ils renferment *Euaspidoceras paucituberculatum* Ark., de la zone à *plicatilis*. Au NW (Blonville), le faciès de « coral-rag » se déve-

loppe, sous la forme de marnes grises à grains ferrugineux et gravelles, avec passées oolithiques, sur une épaisseur de 12,00 m (sondages de Saint-Pierre-Azif, 121 - 1 - 5 et de Blonville 121 - 1 - 7). A Beaumont-en-Auge, il s'agit de calcaires argileux et gréseux, avec nombreuses gravelles ferrugineuses.

**1 — Calcaires oolithico-détritiques inférieurs.** Dans le secteur de Lisieux, les sondages de Glos et de Beuvillers ont traversé sur une épaisseur de 20 m en moyenne des calcaires spathiques et pisolithiques très graveleux. A la partie supérieure existent de petits îlots récifaux et des lentilles de sables oolithiques. Les quartz sont abondants à la partie inférieure, dans des calcarénites oolithico-détritiques renfermant de petites loupes de grès calcaire roux. La limite inférieure de cette unité correspond à un banc continu d'argile bleue.

Dans le secteur de Cambremer, on observe plusieurs hard-grounds et un conglomérat intraformationnel (carrières de Montreuil et des Trois Rois), ainsi que des unités récifales tabulaires (La Roque-Baignard) associées à des sables oolithiques et des marnes bleues avec abondante microfaune.

Dans la région littorale, cette unité est représentée par le faciès de l'Oolithe de Trouville à *Nucleolites scutatus* (feuille Le Havre), c'est-à-dire un calcaire oolithique gris avec nombreuses oolithes blanches ou brunes (hématite) traversé par plusieurs hard-grounds (épaisseur : 10 m dans le sondage de Saint-Pierre-Azif).

**j4. Oxfordien argileux.** Sous cette notation est cartographié le complexe des couches qui supportent l'unité lithologique calcaire et se comportent morphologiquement comme un ensemble argileux. En fait, la partie supérieure est encore très chargée de bancs de calcaires : elle est parallélisée avec les « couches à *Trigonia* cf. *hudlestoni* » qui occupent une position similaire dans la coupe de référence du littoral, et appartiennent à la zone à *plicatilis* dont elles constituent la base.

On peut distinguer trois parties, de haut en bas :

**3 — Marnes à Huîtres et calcaires-lumachelles.** Dans la région de Pont-Évêque (Pierrefitte-en-Auge, au Nord de la faille de Reux) existent sous les calcaires oolithiques des alternances de lits argileux et de bancs de calcaires bruns avec nombreuses coquilles de Lamellibranches. Des couches semblables ont été observées à l'Ouest de Lisieux.

Des forages implantés à Beuvillers, immédiatement au SE de Lisieux (feuille Livarot) ont traversé sous les calcaires graveleux rapportés à l'Oolithe à *N. scutatus* : d) un banc d'argile bleue; c) des calcaires spathiques et accessoirement des marnes à Huîtres (5,50 m); b) des marnes à Huîtres et accessoirement des lits de calcarénites oolithiques (3 m); a) un banc de grès calcaire avec rares oolithes blanches.

Ces couches ont été antérieurement rapportées à tort à la zone à *cordatum*.

**2 — Argiles bleues et calcaires argileux à oolithes ferrugineuses** (zone à *Cardioceras cordatum*). Ce niveau-repère, dont l'étude paléontologique dans les falaises littorales a montré qu'il s'agissait d'une série condensée (sous-zone à *cordatum* et *costicardia*), comporte plusieurs bancs de calcaire gris beige séparés par des lits argileux. Le faciès caractéris-

tique du calcaire à oolithes ferrugineuses a été reconnu en plusieurs endroits à l'Ouest et au Nord de la feuille, notamment à Danestal, dans la région de Cambremer où il est surmonté par des argiles grises à nombreuses *Liogryphea dilatata* (J. Sow.) (Côté de la route allant de Notre-Dame-d'Estrées à Saint-Laurent-du-Mont, coteaux au SE de Pontfol) et dans la région de Blangy-le-Château (Lieu Saulnier).

Les forages de Lisieux n'ont pas pénétré dans la série argileuse sous laquelle existent peut-être les calcaires à oolithes ferrugineuses de la zone à *cordatum*. Par contre, le sondage de Saint-Pierre-Azif a traversé les bancs de calcaires à oolithes ferrugineuses à 18 m sous la base de l'Oolithe de Trouville.

**1 — Argiles de Villers** (zone à *Quenstedtoceras mariae*). Les affleurements de ces argiles ne sont largement étalés qu'à l'Ouest de la feuille (vallées de la Dorette et du ruisseau de Grandouet).

Elles affleurent également autour de Pont-l'Évêque, dans la zone de confluence de la Touques, de la Calonne et de l'Yvie. A Pont-l'Évêque même, des argiles gris bleu ont été exploitées pour poteries. De bons affleurements existent dans les thalwegs de Surville et au Nord de la faille de Reux (Le Quesnot). Mais, en général, les coulées de solifluxion les recouvrent.

Vers l'Est et vers le Sud, les argiles s'ennoient sous le niveau des vallées, mais réapparaissent localement à la faveur d'un bombement tectonique (Le Breuil-en-Auge) ou d'une faille (NE de Rocques).

#### REMARQUES STRATIGRAPHIQUES ET TECTONIQUES

Une discordance nette sépare les assises du Jurassique et la série du Crétacé. L'émersion, qui a eu lieu après le Kimméridgien, a été précédée par une longue période d'instabilité, ayant débuté avec les premières constructions récifales de l'Oxfordien supérieur. L'imbrication des Sables de Glos et des Argiles de Villerville, qui se déposent dans un milieu littoral, en est la conséquence. L'érosion consécutive à l'émersion a entraîné l'ablation des couches kimméridgiennes et séquaniennes sur une grande partie du territoire de la feuille. Les rapports de la couverture crétacée et du soubassement jurassique mettent en évidence l'existence de bombements anté-crétacés : les calcaires oxfordiens, biseautés au Nord de Cambremer, disparaissent entre Beaufour-Druval et Branville, et réapparaissent au NW de la feuille, en amont de Villers. Le sondage de Blonville a révélé qu'ils atteignaient 36 m d'épaisseur dans ce secteur. Ce bombement anté-albien est nivelé par la transgression cénomaniennne, qui déborde l'extension de l'Albien dont les affleurements sont confinés au NE d'une ligne reliant Blonville à Lisieux. Entre le Jurassique et le Crétacé, s'intercalent des lambeaux de couches argileuses à lignites, témoins de la phase d'émersion (forage de Beaumont-en-Auge, 121 - 2 - 91).

Les accidents tectoniques majeurs sont post-crétacés. Le Cénomaniens est déformé et dessine une inflexion dans le secteur de Beaufour-Druval à Le Torquesne. Au Nord de celle-ci, un bombement à grand rayon de courbure ramène les argiles de l'Oxfordien au niveau de la vallée de la Touques (Le Breuil-en-Auge).

Deux failles importantes traversent la feuille suivant une direction WNW — ESE : au Nord, la faille de Villers — Reux a été jalonnée de part et d'autre de la vallée de la Touques. Au Sud, la faille d'Hermival-les-Vaux n'est caractérisée qu'à l'Est de cette vallée.

Ces failles découpent la même série stratigraphique en trois compartiments, chaque compartiment septentrional étant respectivement relevé par rapport au compartiment méridional. Ainsi, des témoins des assises inférieures (argiles de l'Oxfordien) viennent en contact avec la craie du Cénomaniens au Nord de la faille de Reux (Beaumont-en-Auge, Lieu Saulnier près Blangy-le-Château) et de la faille d'Hermival (les Chillards, au Nord de Rocques). Le rejet de la faille de Villers atteint 55 m à Reux, celui de la faille d'Hermival 40 mètres.

A l'intersection de la faille de Reux et de la vallée de l'Yvie, des glissements panaméens, non représentables à l'échelle de la feuille, ont affecté l'escarpement de craie cénomaniens.

L'extension vers l'Ouest de la faille d'Hermival n'a pas pu être mise en évidence. Il semble que cet accident s'amortisse dans cette direction.

Le cours du ruisseau de Grandouet, bordé au Nord par des escarpements disloqués de calcaire corallien, correspond vraisemblablement à un accident tectonique de faible rejet. Il est probable que des accidents affectent le secteur occupé par les argiles oxfordiennes (SW de la feuille), car des microfaunes de la zone à *cordatum*, partie supérieure des Argiles de Villers, ont été recueillies au Lieu du Pré (SW de Rumesnil) dans le fond de la vallée.

## HYDROGÉOLOGIE

Le principal niveau aquifère est celui de la nappe cénomaniens, retenue dans la craie fissurée par le niveau imperméable de la glauconie de base et de l'Albien argileux. De nombreuses sources émergent dans les thalwegs qui entaillent les plateaux crétacés. Les plus importantes sont situées en amont de la faille de Villers — Reux et ont été captées pour l'alimentation de la zone Trouville-Deauville : Sources de Saint-Pierre-Azif, de Glanville (10 000 m<sup>3</sup>/j), de Saint-Hymer. Plus au Sud, les captages de la vallée de Danestal (Le Val au Loup, Caudemuche, Cresseveuille) alimentent Dives-sur-Mer, Houlgate étant desservi par les captages d'Heuland (600 m<sup>3</sup>/j). Le syndicat de Saint-Philbert-des-Champs est alimenté par la source d'Écorcheville au SE du Breuil-en-Auge.

Des sources captées jalonnent le tracé de la faille de Villers — Reux : Beaumont-en-Auge, Le Cornica (Pont-l'Évêque), Blangy-le-Château. Des sondages de reconnaissance ont été effectués en amont de la faille (Blonville, Saint-Pierre-Azif, Beaumont-en-Auge, Reux) pour une recherche de ressources complémentaires exploitables entre les thalwegs. En comparaison des nombreux captages, les forages sont rares : Annebault et Moyaux. L'alimentation de Pont-l'Évêque a été renforcée par le captage des eaux du Cénomanien, dans le tunnel ferroviaire désaffecté de Saint-André-d'Hébertot.

A un degré moindre, les sables albiens peuvent donner naissance à des sources qui se confondent avec les eaux issues de la nappe cénomanienne, lorsqu'un écran argileux imperméable (Kimméridgien) s'intercale entre eux et les Sables de Glos.

Les Sables de Glos n'offrent pas d'intérêt hydrogéologique en raison de leur fine granulométrie. Ils engendrent des suintements diffus (vallées de la Calonne, du Chaussey et de la Paquigne).

Une nappe aquifère importante existe dans les calcaires de l'Oxfordien supérieur, dont les sources ont été captées dans la région de Cambremer et de Grandouet.

L'agglomération de Lisieux, alimentée initialement par des captages de sources issues de la nappe cénomanienne sur le versant du plateau Saint-Jacques, tire la majeure partie de ses ressources de la nappe oxfordienne, grâce à des forages implantés au SE de la ville (Beuvillers, feuille Livarot). Le sondage de Saint-Pierre-Azif (121 - 1 - 5) qui a traversé l'Oxfordien de 6,20 m à 59,00 m de profondeur, a fourni un débit artésien de 5 m<sup>3</sup>/h.

Les alluvions de la Touques sont dépourvues d'intérêt de par leur faible épaisseur et la nature saumâtre des eaux. Un forage de recherche implanté à Reux (121 - 2 - 1) a traversé 10,50 m d'alluvions et n'a fourni qu'un débit de 14 m<sup>3</sup>/h. Un autre sondage implanté à Saint-Martin-aux-Chartrains (121 - 2 - 165) n'a fourni que 9 m<sup>3</sup>/h. Les alluvions anciennes ne sont guère favorables : un résultat nul a été enregistré dans le même secteur (121 - 2 - 164).

#### DOCUMENTS ET TRAVAUX CONSULTÉS

*Travaux de* W.-J. Arkell, P. Bassompierre, J.-J. Bizon, A. de Caumont, E. Chaput, L. Dangeard, G. Deflandre, H. et R. Douvillé, G. Feray, R. Fortin, R. Furon, J. Groult, P. Juignet, M. Lodin, L. Mornod, C.-P. Nicolesco, A. Passy, J. Panetier, Cl. Pareyn, J. Raspail, M. Rioult, J. Skrodzki, P. Urbain.

*Notice explicative* de la feuille Caen (1/80 000) par Cl. Pareyn et M. Rioult.

### **ERRATA de la carte géologique**

1 — Dans la légende de la carte, les symboles affectés aux deux subdivisions du **j7** ont été inversés; il faut lire

**j7b** : Argiles de Villerville

**j7a** : Sables de Gos

2 — La Butte d'Heuland (Ouest d'Annebault) est couronnée par un entablement de craie du Cénomanién.

BERGER-LEVRAULT, NANCY - 728380-11-1970