



CRÈVECŒUR- -LE-GRAND

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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

CRÈVECŒUR- -LE-GRAND

2210

La carte géologique à 1/50 000
CRÈVECŒUR-LE-GRAND
est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
à l'ouest : NEUFCHÂTEL (N° 20)
à l'est : MONTDIDIER (N° 21)

Neufchâtel	Poix	Moreuil
Forges- -les-Eaux	CRÈVECŒUR- -LE-GRAND	St-Just- -en-Chaussée
Gournay	Beauvais	Clermont

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



**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
CRÈVECŒUR-LE-GRAND A 1/50 000**

par A. BLONDEAU
avec la collaboration de : Ch. DELATTRE
J.-P. DESTOMBES
Ch. FRAISSE
E. MÉRIAUX
C. MONCIARDINI
G. TESTE
J. VOGT

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
HISTOIRE GÉOLOGIQUE	5
DESCRIPTION DES TERRAINS	6
<i>JURASSIQUE SUPÉRIEUR</i>	6
<i>CRÉTACÉ INFÉRIEUR</i>	7
<i>CRÉTACÉ SUPÉRIEUR</i>	8
<i>PALÉOCÈNE</i>	11
<i>FORMATIONS SUPERFICIELLES</i>	12
REMARQUES TECTONIQUES	17
AGRICULTURE ET VÉGÉTATION	18
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	18
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	18
<i>RESSOURCES MINÉRALES</i>	20
GÉNIE CIVIL	21
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	21
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i>	21
<i>BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE</i>	21
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	23
AUTEURS DE LA NOTICE	23
ANNEXE :	
<i>COUPES RÉSUMÉES DES FORAGES</i>	23

INTRODUCTION

Nous distinguerons trois régions sur la feuille Crèvecœur-le-Grand :

- le domaine jurassique et crétacé inférieur du brachyanticlinal du Bray au Sud-Ouest du Thérain ;
- le plateau picard appartenant au Beauvaisis, limité par une ligne allant de Ermenont-Boutavent à l'Ouest à Beaudéduit au Nord-Est de la feuille ;
- la région de Grandvilliers et le coin nord-ouest de la feuille où la Picardie se raccorde au Pays de Caux.

L'anticlinal du Bray présente au dôme de Belle-Fontaine son maximum d'élévation et les argiles kimméridgiennes érodées y culminent à + 220 m. Le versant nord-est du dôme est fortement penté et faillé. La vallée du Thérain suit le sillon formé dans les sables et argiles du Crétacé inférieur puis recoupe la craie turonienne et coniacienne. En aval de Songeons s'amorce le synclinal du Thérain.

Le plateau picard est marqué par une ride anticlinale d'axe Grandvilliers-Crèvecœur-le-Grand, prolongement possible de l'anticlinal Clermont-Thieux. De part et d'autre de cette ride qui marque la ligne de partage des eaux entre le bassin du Thérain (ou de la Seine via l'Oise) et celui de la Somme, existe un chevelu de vallées profondément enfoncées dans la craie. Ces vallées, souvent sèches, à versants nettement dissymétriques traduisent une néotectonique. On y observe en outre un recul important des sources, pouvant aller jusque 7 km en quelques siècles (vallée du Maltru, près de Cempuis).

Le plateau, à l'Ouest de Grandvilliers, vers Moliens, culmine à 210 mètres. Il est peu disséqué, recouvert d'une épaisse couche de formations superficielles. La terre, difficile à travailler, montre des sols rouges, collants, noyés en temps de pluie.

Le trait caractéristique de cette feuille est la présence de nombreux lambeaux de sables, grès et galets d'âge thanétien. Malgré l'érosion, la régression de la mer thanétienne est marquée du Sud vers le Nord par des séries de cordons littoraux ou poulriers orientés Ouest-Est.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

A l'occasion de recherche d'hydrocarbures, l'anticlinal du Bray a été foré jusqu'au socle, en particulier sur le territoire de Hannaches, près de la ferme de Belle-Fontaine (PB 101, 79-5-42).

Le forage est entré dans des *gneiss* à la cote - 878,9 m (profondeur 1081,90 m).

Le Permo-Trias (38 m) est conglomératique à la base, puis passe à une argilolite brun-rouge à violacée avec une intercalation de calcaire et de dolomie.

Le Rhétien-Hettangien (113,80 m) comprend un Rhétien marneux avec argiles bigarrées et nodules dolomitiques (ép. 20 à 25 m). La transgression liasique s'affirme à l'Hettangien (80 à 90 m) par des alternances de marnocalcaires coquilliers, ou de dolomies plus ou moins argileuses. La formation se termine par un calcaire oolithique.

Le Sinémurien-Lotharingien (ép. 106,60 m) se compose de calcaires et de marnes à Gryphées avec passées gréseuses à oolithes ferrugineuses.

Le Domérien (37,50 m) est peu épais, marneux, avec des calcaires gréseux au sommet.

Le Toarcien et l'Aalénien ont une épaisseur de 66 mètres. Le Toarcien comprend des argiles bitumineuses à passées sableuses et oolithes ferrugineuses. L'Aalénien est peu épais constitué de calcaire oolithique blanc puis de marnes micacées passant à des grès psammitiques.

De très nombreux sondages sont entrés dans le Dogger :

Le Bajocien (90 m) est constitué de marnes sableuses et de calcaires gréseux (30 m) supportés par 60 m de calcaire spathique à gros silex noirs ramifiés.

Le Bathonien (125 à 130 m) est constitué de calcaires gris, oolithiques ou pseudo-oolithiques ou spathiques, en général zoogènes et très diaclasés (indices d'huile ou de gaz).

Le Callovien-Oxfordien est très épais (148 m) et comprend des marnes argileuses grises avec des passées d'oolithes ferrugineuses. L'Oxfordien inférieur est représenté par une marne grise. L'Oxfordien supérieur (Argovien, Rauracien, Séquanien), épais de 137 m, se compose d'un calcaire zoogène, récifal avec passées oolithiques et pisolithiques.

Le Kimméridgien inférieur présente à la base des grès calcaires avec débris charbonneux (50 m), puis des argiles noires, et des calcaires marneux et un sable argileux.

Le toit du Kimméridgien et le Portlandien sont décrits à l'affleurement.

Jusqu'au Portlandien, la région est franchement marine et participe à la subsidence du bassin de Paris. Au Portlandien supérieur le domaine marin cède la place au domaine continental.

Au Crétacé inférieur (Wealdien, Barrémien), la région de Crèvecœur est continentale et participe aux formations deltaïques du Weald et aux épandages d'argiles panachées. La mer ne revient qu'à l'Albien (dépôts de sables verts pauvres en microfossiles, argiles du Gault et gaize riches en Foraminifères planctoniques et en Ammonites indiquant une liaison ouverte Mésogée-Mer boréale).

Le Cénomaniens inférieur, peu épais, riche en glauconie, pauvre en Foraminifères traduit l'existence d'une ride au niveau du Bray, ride séparant un domaine normand d'un domaine picard.

Les craies turoniennes sont franchement marines.

Au Coniacien on trouve des craies durcies et des craies dolomitiques.

Le Santonien-Campanien est marqué le long de la ride du Bray par des dépôts phosphatés (Hanvoile).

Dès la fin du Crétacé, le pays de Bray se soulève par intermittence.

Au Paléogène seule la transgression thanétienne à recouvert la région et a nettement laissé une trace de sa régression. Aucune trace d'Eocène inférieur, moyen et supérieur ne subsiste sur la feuille Crèvecœur-le-Grand. Par contre le relèvement du plateau picard et du Pays de Caux semble bien être très récent (*Pléistocène*). Au mouvement épirogénique, s'ajoute une néotectonique active au niveau du Bray.

DESCRIPTION DES TERRAINS

JURASSIQUE SUPÉRIEUR

j8. Kimméridgien. Argiles à *Nanogyra virgula* (épaisseur totale : 120 m). Le Kimméridgien est essentiellement constitué d'argiles noirâtres (Gros court, Buicourt)

et d'argiles grises sableuses (Sud de Wambez). Des niveaux marneux forment des lumachelles à *Nanogyra virgula* et déterminent de nombreux niveaux de sources. La microfaune est pauvre (*Lenticulina uralica*, rares Ostracodes, dont *Schuleridea* cf. *moderata*, quelques articles de Crinoïdes et de nombreuses «vertèbres» d'Ophiures).

j9a. **Portlandien inférieur. Calcaire lithographique** (épaisseur 10 m). Le calcaire lithographique du Portlandien inférieur est à pâte fine, beige clair, très dur et se présentant en petits bancs de 15 à 20 cm. Ces bancs sont souvent fracturés et démantelés par les labours. Niveau repère cartographique, il constitue une surface structurale à faible pendage de part et d'autre de l'axe du dôme de Belle fontaine. Ce calcaire n'a livré aucun fossile: on y a déterminé autrefois des Ammonites portlandiennes, dont: *Stepheoceras gigas*. Par contre, les inter-bancs marneux fournissent une riche microfaune de Foraminifères (*Everticyclammina virguliana*, *Lenticulina uralica*) et d'Ostracodes (*Macrodentina ornata*, *Protocythere bireticulata*, *Cytheropteron bispinosum crassum*). Les Cocolithes sont présentes.

j9b. **Portlandien moyen. Argiles, marnes et grès.** (épaisseur 90 m environ). Cette formation regroupe des niveaux lithologiques variés:

- à la base, des argiles noires à *Nanogyra virgula*, alternant avec des dalles de calcaire bleuté, très dur, véritable lumachelle à *Nanogyra virgula*;
- les marnes à *Ostrea catalaunica* qui affleurent mal, sauf au Sud de Wambez, très riches en Foraminifères (*Everticyclammina virguliana*, *Ammobaculites subaequalis*, *Lenticulina uralica*) et en Ostracodes (*Macrodentina ornata*, *M. punctulata*, *M. cf. mediostricta transfuga*);
- des sables et des grès calcaires à *Anomia laevigata*, fossilifères au Sud de Wambez et à l'Ouest de Buicourt, où certains niveaux renferment des galets mous. Ces couches passent localement à un bref niveau sableux verdâtre et très fin.

j9c. **Portlandien supérieur. Sables et grès à Trigonies** (épaisseur 20 m environ). Cette assise débute par des sables ocre, très fins ($M = 0,100$ mm) et très argileux, passant à un sable jaune, grossier ($M = 0,200$ m), riche en galets de quartz et de lydienne. Certains galets atteignent 6 cm de longueur à l'Ouest de Buicourt. Dans la partie moyenne, les sables sont très fins et très argileux. Des lits d'argile noirâtre s'y intercalent, déterminant un niveau de sources (source Bonneval, Fontaine-sous-le-Bois, près d'Hanvoile). Le sommet est marqué par des sables ocre et des grès ferrugineux. Le spectre des minéraux lourds montre une forte proportion de tourmaline, zircon, mais surtout l'abondance de la staurotite (30 %). Les minéraux argileux sont, à la base, de l'illite, puis de la smectite et, vers le sommet, la kaolinite est dominante.

CRÉTACÉ INFÉRIEUR

n3. **Wealdien. Sables et grès** (épaisseur 100 m). La base comprend des argiles blanches, surmontées de sables fins blancs, entremêlés de petits lits d'argile blanchâtre, puis de sables ocracés, dans lesquels s'intercalent des argiles bleues, feuilletées. Le sommet de la formation est une succession de sables ocracés, de grès ferrugineux en plaquettes et d'argiles bleutées. Au Sud-Est de Wambez existe une couche ligniteuse épaisse de 10 cm. Les sables sont le plus souvent fins et à stratifications obliques. Leur médiane granulométrique varie entre 0,100 et 0,200 mm. Parmi les minéraux lourds, la tourmaline domine

(56 %), suivie de la staurotite (29 %) et du zircon. Parmi les minéraux argileux, la kaolinite est dominante. La smectite est présente dans la partie moyenne du Wealdien et sa teneur varie en sens inverse de celle de l'illite. Les argiles réfractaires n'ont pas été trouvées. Les sables wealdiens, exploités dans de nombreuses carrières locales, présentent un fort pendage nord-est : 20 à 25° à Wambez, 40° dans Buicourt.

n4. **Barrémien. Argiles panachées** (épaisseur 20 m au maximum). Les argiles panachées sont de couleurs très variées, à nuance rouge dominante et légèrement sableuses. Autrefois activement exploitées pour la poterie et les tuiles (Buicourt), les argiles ont perdu de leur intérêt, à cause de leur faible épaisseur et des grandes variations de qualité. Les minéraux argileux sont des mélanges illite-kaolinite, avec des traces de smectite mal cristallisée.

n7a. **Albien inférieur et moyen. Sables verts.** Sur l'étendue de la feuille, l'Albien débute par des sables quartzeux, non argileux, gris-vert, glauconieux devenant roux par l'oxydation en affleurement. Les sables se chargent un peu en argile au sommet et passent progressivement à un faciès argilo-sableux de type *Gault*. Les nodules de grès n'ont pas été reconnus. Les sables sont en général fins et très hétérométriques, riches en zircon et en disthène. Ils n'ont livré aucune microfaune déterminable. L'épaisseur des sables albiens varie considérablement du Sud-Ouest au Nord-Est de la carte ; elle passe de 25 m à 80 m (région de Wambez). Dans ce cas, le faciès de *Gault*, qui surmonte les sables, est très peu épais. Les sables sont fortement pentés : 30° NE près d'Hanvoile, 15 à 20° à Wambez.

n7b. **Albien supérieur. Argiles du Gault.** Entièrement argileux à l'extrême bord de la carte, l'Albien supérieur devient presque totalement sableux quelques centaines de mètres avant Hanvoile. Ce faciès *Gault* demeure très peu épais de Hanvoile vers Buicourt (10 m environ) et n'a fait l'objet d'aucune exploitation. Une étude micropaléontologique sur des prélèvements effectués à Wambez signale la microfaune de Foraminifères classiques de ces niveaux, comparable à celle de la zone IV de l'Albien de l'Aube (F. Magniez-Jannin) : *Citharinella pinnaeformis* associée à *Haplophragmoides nonioninoides angulosa*, *Arenobulimina chapmani*, *Gavelinella (Berthelina) intermedia*, *Lenticulina saracenaria vestita*, *Valvulineria berthelini*, *Hedbergella infracretacea*, *H. delrioensis*, *H. planispira*. Le sommet de l'Albien supérieur s.s. passe progressivement du faciès *Gault* à l'argile blanchâtre qui s'affirme au Vraconien.

n7c-d. **Albien supérieur (Vraconien). Argile blanchâtre, gaize.** Epaisse d'environ 15 m, la gaize est partiellement remplacée par une argile blanchâtre à ocre, silteuse et laissant au lavage un résidu finement sableux et légèrement glauconieux. C'est un faciès existant déjà sur le flanc nord-est de l'anticlinal du Bray et figurant sur la feuille Beauvais. La microfaune de Foraminifères est assez abondante : *Arenobulimina chapmani*, *A. sabulosa*, *A. frankei*, *Dorothyia oxycona*, *Tritaxia pyramidata*, *Eggerellina mariei*, *Lingulogavelinella albiensis*, *L. formosa*, *Hedbergella delrioensis*, *H. planispira*, *H. brittonensis*, *Güembelitra harrisi*, *Globigerinelloides eaglefordensis*, *Praeglobotruncana stephani* (rare). Dans les derniers mètres de cette formation, la microfaune se raréfie : seules quelques espèces planctoniques naines demeurent.

CRÉTACÉ SUPÉRIEUR

La cartographie géologique du Crétacé supérieur s'est appuyée sur la biozo-

nation mise au point par C. Monciardini dans le Bassin de Paris. 363 prélèvements ont été étudiés, permettant un tracé plus précis et plus homogène des contours retenus, une meilleure évaluation des épaisseurs et une reconstitution de la série lithographique régionale, en parallèle avec la biozonation. En revanche, il n'a pas été possible d'établir de corrélation rigoureuse avec l'échelle macrofaunique traditionnelle. Des équivalences approximatives ont donc été admises entre les biozones et l'échelle standard.

Ces résultats sont présentés sous forme de tableau synthétique. Enfin un examen succinct des bioclastes sur résidus de lavage a précisé le contenu organogénique des différents dépôts.

c1-2. Cénomaniens. Glauconie, craie glauconieuse, craie en plaquettes. Cette formation crayeuse, épaisse d'environ 40 m, occupe le fond du sillon nord-est du Bray et est généralement masquée par des colluvions épaisses de plus d'un mètre. Le Cénomaniens affleure près de Gerberoy, autour du carrefour de la D 930 avec la D 95 et près de Buicourt. Il débute par 0,50 m d'une glauconie sableuse, à microfaune rare mais à nombreux spicules de Spongiaires conservés en opale ou épigénisés en glauconite. La craie sus-jacente s'appauvrit en grains de glauconie et l'étage se termine par une craie grise, non glauconieuse, se débitant en plaquettes.

La microfaune révèle une forte condensation de la partie inférieure de l'étage qui n'excéderait pas quelques mètres. En effet, *Rotalipora cushmani*, bon marqueur du Cénomaniens moyen, apparaît très tôt dans la craie glauconieuse. Par ailleurs, la disparition brutale de cette espèce au sommet de la biozone C/c, constitue un repère connu pour sa proximité avec le toit de l'étage, qui, régionalement, ne paraît pas souligné par une articulation sédimentaire.

c3. Turonien. Craie marneuse. La craie turonienne blanche à jaunâtre forme une grande partie de la falaise nord-est du Pays de Bray. C'est une craie très fine, argileuse, se délitant facilement au gel, assez pauvre en silex et très exploitée pour les marnages des champs limoneux. Le Turonien supérieur est parfois légèrement dolomitisé (extrême Sud de la carte). Les microfossiles sont assez rares (*Inoceramus labiatus*, *Holaster planus*, *Terebratulina gracilis*). Les Inocérames sont présents dans la partie moyenne, les Echinides et les Ophiurides en débris sont abondants dans le Turonien supérieur. Ce dernier niveau caractérisé paléontologiquement par la présence de *Micraster leskei* (= *M. breviporus*) se rencontre au Sud-Ouest (Escames et Hémécourt) et au Nord-Est (Fontaine-Bonneleau) de la feuille. Là, la craie présente un aspect généralement grenu, une teinte grise à jaunâtre et renferme des silex à cortex large dispersés dans la masse crayeuse. La teinte jaunâtre est due à l'altération. En outre la craie renferme des niveaux indurés ou noduleux («à durillons») par recristallisation de calcite. Ce faciès est bien développé aux environs de Fontaine-Bonneleau. Il s'agit du niveau de *meule inférieure*. A l'Est du village d'Escames il existe à la limite du Turonien supérieur et du Coniacien inférieur, à quelques décimètres au-dessus de l'horizon de meule inférieure, un niveau de marnes gris-blanc d'une dizaine de centimètres d'épaisseur. Il semble que ce niveau caractéristique présente une certaine continuité puisqu'il avait déjà été repéré sur la feuille voisine Poix (région est).

L'épaisseur du Turonien au voisinage de l'anticlinal du Bray est réduite par rapport à celle trouvée sur la feuille Beauvais: 50 m au lieu de 100 m vers Beauvais.

La microfaune, qui se renouvelle sensiblement dès la base de l'étage, permet de subdiviser celui-ci en trois biozones successives encore mal repérées par rapport au découpage traditionnel. Le toit de la dernière biozone se situe au niveau

d'une articulation sédimentaire lithologiquement soulignée et faisant passage au Sénonien.

c4. Coniacien. Craie à *Micraster cortestudinarium*. Les affleurements de craie coniacienne apparaissent sur les flancs des vallées du Thérain, du Petit Thérain et de la Celle et sur ceux des vallées sèches les prolongeant. La craie blanche renferme des silex cornus ou tabulaires devenant plus rares vers le sommet. Assez souvent indurée, elle forme un ressaut dans la topographie. Plus fossilifères vers la base, elle renferme *Micraster cortestudinarium* (= *M. decipiens*), des *Ostrea*, *Pecten*, *Spondylus*, des Térébratules, des Rhynchonelles, des Spongiaires.

Grâce aux analyses micropaléontologiques la craie coniacienne a fait l'objet d'une subdivision tripartite dont l'identification sur le terrain reste problématique.

- **Partie inférieure** (c4a). Elle renferme des silex cornus disséminés dans la masse et plus rarement des silex tabulaires. Elle est riche en débris d'Inocérames, d'Echinides et d'Ophiurides.

- **Partie moyenne** (c4b). Elle correspond à une craie blanche contenant des silex cornus, à patine blanche ou rosée, en bancs ou disséminés, ainsi que des silex tabulaires plus rares. Elle présente des bancs durcis (*meule supérieure*) témoins de légers remaniements dans la sédimentation. Ces bancs dont l'extension ne semble pas très régulière sont bien visibles entre Songeons et Morvillers au lieu-dit le Chaufour ainsi qu'au bois de la Mairesse au Sud-Est du Mesnil-Valéran, au Sud-Est d'Achy le long de la NP 1 et à Hautbos. Le Coniacien moyen contient presque uniquement des prismes d'Inocérames.

- **Partie supérieure** (c4c). Elle est constituée d'une craie blanche, fine, pure renfermant non seulement des silex cornus le plus souvent disposés en strates régulières et parfois dispersés mais encore des silex tabulaires. Certains horizons sont ici encore indurés. C'est ainsi qu'à l'Est de Saint-Omer-en-Chaussée, sur la rive droite du ruisseau de l'Herperie, une carrière de près de 8 mètres de front de taille montre un niveau de meule de 0,40 mètres de puissance surmonté par 0,05 mètre de marnes glauconieuses. Un niveau durci d'une épaisseur de 0,40 mètre peut aussi s'observer à proximité du village du Petit Blicourt dans la vallée Cocagne. La partie supérieure du Coniacien contient des débris de Poissons et un peu de phosphate.

De nombreuses carrières exploitaient la craie coniacienne pour la fabrication de la chaux (Songeons). Cette industrie est maintenant disparue. Le Coniacien a une épaisseur variant de 25 à 40 m du Sud-Est au Nord-Ouest de la feuille.

c5. Santonien. Craie à *Micraster coranguinum*. L'étage santonien est représenté par de la craie blanche à grisâtre, fine, pure, sonore, parfois légèrement marneuse et contenant peu de silex généralement cornus et disséminés dans la masse crayeuse. Les parties moyenne et supérieure sont indurées. Des bancs durcis peuvent, par exemple, s'observer à l'Est de Maisoncelle-Saint-Pierre (Sud-Est de la feuille) à la lisière du bois des Longues Eaux. Au stéréoscan, les particules sont de dimension habituelle pour une craie de ces niveaux, mais la structure apparaît serrée, avec diminution de l'importance des pores.

La craie santonienne est pauvre en macrofossiles et livre rarement *Micraster coranguinum*. Par contre au lieu-dit Saint-Simon, à 1,5 km au Sud-Est d'Hanvoile, la craie renferme d'abondants débris de Poissons et du phosphate.

Des prélèvements systématiques ont permis de préciser l'extension de ce niveau. Le Santonien affleure au Sud-Est d'une ligne Gerberoy-Songeaux-le Mesnil-Valéran-Rothois-le Saulchoy.

Au Sud de la vallée du Thérain, l'étage santonien s'amincit du Sud-Ouest vers le Nord-Est. Son épaisseur est faible : 20 mètres environ.

Trois biozones de Foraminifères subdivisent ces craies localement peu épaisses et suggérant par là une condensation.

c6. **Campanien. Craie à Bélemnites.** La craie campanienne, blanche, tendre, très pure renferme de nombreux lits de silex cornus noirs. Le Campanien inférieur à *Actinocamax quadratus* s'observe dans la partie sud de la feuille où de nombreuses carrières ont jadis permis d'exploiter ce niveau de craie pauvre en silex et utilisé comme pierre à chaux.

En réalité, seule la partie inférieure du Campanien inférieur (biozone S/g) a été mise en évidence. Elle est présente au Sud du Thérain (Sud-Ouest d'Hanvoile). Au Sud de l'éperon de Guillemont la craie est riche en glauconie ; elle renferme en outre du phosphate mêlé à d'assez rares débris de Poissons. Masquée par des limons à silex, au lieu-dit Saint-Simon, la craie campanienne se présente en remplissage de « tranchées » creusées dans la craie santonienne, orientées NE-SW et larges de 5 à 10 mètres. Elle était exploitée pour le phosphate. Les extractions sont actuellement abandonnées et les carrières comblées. Au Sud-Est de la feuille, seules les régions de Sauqueuse-Saint-Lucien et de Verderel permettent d'observer la base du Campanien.

PALÉOCÈNE

e2. **Thanétien. Galets verdis, sables et grès, sables roux et galets « avellanaires ».** La formation thanétienne est en place sur la craie (e2) ou bien à l'état résiduel (Re2) se mêlant au limon des plateaux (LP), au limon à silex (LPs) ou au limon de pente à silex (LVs). Dans ces formations résiduelles les galets thanétiens sont présents. Parfois, comme au Nord d'Hétomesnil, on trouve un limon très enrichi en sable probablement thanétien, mais sans galets $\frac{LP}{e2}$.

Le Thanétien en place, épais de 8 m à 10 m, comprend à la base un lit sableux et des gros galets de silex verdis atteignant 10 cm de longueur (niveau transgressif), puis 3 à 4 m d'un sable blanc-gris, devenant jaune au sommet, avec stratifications obliques. Dans la partie supérieure du sable, au Sud de la feuille, existent des grès d'aspect lustré avec moulages de Lamellibranches : ce sont les Grès de Frétoy, équivalent des Grès de Gannes (feuilles Saint-Just-en-Chaussée). Ces grès sont visibles au Sud de Bonnières, au bois du Parc près de Crillon, au bois de la Grande Vauchelle (Sud de Crillon) et à l'Est du bois des Martinets près de Frétoy.

Au Nord de Crèvecœur, les grès, peu répandus, prennent un aspect friable et fissuré ; ils sont azoïques.

Des sables roux très argileux, épais de 3 à 4 m, renferment des lits d'argile grise aphytique et une concentration prodigieuse de galets très arrondis, longs de 3 à 4 cm en moyenne. Ces galets noirs en silex ont été indûment nommés avellanaires et attribués par de Mercey à l'horizon de Sinceny du Sparnacien. En fait, comme le poudingue de Coye-la-Forêt (feuille Creil), le sable roux à galets ronds du Gallet et d'Hétomesnil marque la régression de la mer thanétienne du Sud vers le Nord.

Les sables marins sont fins et bien classés (médiane : 0,14 mm ; hétérométrie : 0,85). Le spectre des minéraux lourds (sable d'Hétomesnil) (tourmaline : 33 % ; zircon : 7 % ; rutile : 2 % ; grenat : 2 % ; andalousite : 5 % ; staurotide : 20 % et disthène : 32 %) est caractéristique des sables thanétiens par sa teneur très

forte en minéraux de métamorphisme. L'argile des sables roux est composée de minéraux mal cristallisés (kaolinite-halloysite-illite).

La formation thanétienne se répartit, compte tenu des phénomènes d'érosion, selon des bandes orientées Est-Ouest. Du Sud vers le Nord de la feuille nous distinguerons :

- les galets verdils et les sables roux de la région de Haucourt et du Sud de Crillon ;
- les sables et les grès de Frétoy ;
- un ensemble de sables roux à galets ronds formant un poulcier allant du Saulchoy vers Hautbos en passant au Gallet, Hétomesnil, le Petit-Lihus, Gaudechart, Saint-Maur ;
- un second poulcier régressif jalonne une ligne passant par Grandvilliers, se dirigeant vers Moliens et Blargies (feuille Forges-les-Eaux). Il paraît plus démantelé que le précédent.

Le mécanisme du poulcier du Hourdel (baie de la Somme) et le colmatage à l'arrière par des sédiments fins et argileux qui se déposent au moment de l'étal des marées donnent un modèle dynamique pouvant expliquer la formation des sables roux à galets «avellanaires».

Re2. Thanétien résiduel. Les produits de démantèlement de la formation thanétienne donnent un mélange de sable et de galets variés qui se tient à la périphérie. En général les galets verdils de la base sont, à la périphérie, plus abondants que les galets ronds du sommet. Les contours avec les limons sont imprécis. Le Thanétien démantelé se mêle aux limons des plateaux, aux limons à silex ou aux limons de pente à silex ; dans ces deux cas, il faut analyser avec soin la morphologie des silex. Souvent les colluvions de fond de vallée (CF) contiennent des silex thanétiens ou du sable (Nord de Crèvecœur-le-Grand).

Des sablières sont en activité au Gallet, la Houssoye, Hétomesnil, Prévillers et au bois Planté près de Gaudechart.

Les grès de Frétoy, très exploités autrefois, se retrouvent à l'état de bornes ou de seuils dans les vieilles maisons de Crillon et surtout de Songeons (anciennes halles).

FORMATIONS SUPERFICIELLES

Fy. Alluvions anciennes de bas niveaux : graviers de silex, sables quartzeux. Sur la rive droite du Thérain, face à Hémécourt, un petit ressaut gravelo-sableux a été attribué aux alluvions anciennes. Les alluvions anciennes se développent progressivement en aval de Songeons. La butte de l'église de Crillon est constituée d'alluvions anciennes. Dans la vallée, un peu au Sud de cette localité, elles sont présentes sous 2 m d'alluvions modernes et au voisinage du Thérain sous 6 m des mêmes alluvions. Elles s'observent aussi au Nord-Ouest de Saint-Omer-en-Chaussée et de Marseille-en-Beauvaisis.

Fz, FzT. Alluvions modernes : limons, vases, sables, tourbe $\left(\frac{FzT}{Fy}\right)$. Ces alluvions, dont l'épaisseur est supérieure à 1 m (6 m à Crillon), sont sableuses et argileuses dans la vallée du Thérain et ses petits affluents de la rive droite. Elles sont recouvertes au voisinage des vallées sèches par des limons crayeux avec silex. La tourbe épaisse de 1 m est présente surtout en aval de Songeons, près de Crillon, où elle recouvre les alluvions anciennes.

Rs. Formation résiduelle à silex. Des poches sont bien visibles dans la craie du plateau après les labours, ou sur les flancs des vallées crayeuses. Elles sont circulaires, d'un diamètre de quelques mètres. Leur remplissage est constitué par des argiles brunes formant un enduit au contact de la paroi de craie, puis d'argiles brunes, le plus souvent rouges, très plastiques vers le centre, empâtant des silex à patine rougie caractéristique, mais aussi des galets thanétiens. Parfois, au cœur, on trouve un peu de sable. L'abondance des poches d'argile à silex, rend le terrain difficile à cultiver et les récoltes y sont noyées par les orages d'été.

LPs. Limons à silex Il s'agit de produits résiduels remaniés dérivant de l'argile de décalcification désignée sous l'appellation d'argile à silex. L'argile à silex *sensu stricto* se trouve au contact de la craie où elle tapisse les poches de dissolution au sommet des craies en bordure des plateaux crayeux. Elle est collante, de teinte foncée, rouge à brunâtre, à silex entiers et de faible puissance. Sur la feuille la notation LPs regroupe l'argile à silex *sensu stricto* et les limons à silex qui en dérivent. Ces derniers brun-rouge à rougeâtres sont très communs sur les craies au Sud de la vallée du Thérain. Ils sont assez souvent sableux et riches en silex branchus, en silex brisés et, au Sud de Crillon-Bonnières, ils renferment des galets verdis et des blocs de grès lustrés thanétiens. Sur le plateau picard les limons à silex recouvrent les craies de façon très irrégulière et ils présentent de grandes variations d'épaisseur.

Ces dépôts, argile à silex et limons à silex, ont été représentés de façon schématique et les limites avec les limons de plateaux, par exemple, sont très difficiles à établir de façon précise.

LV. Limons bruns de pente. Les limons bruns de pente existent sur les flancs de la vallée du Thérain, au Sud de Haucourt et à l'Ouest de Gerberoy, ainsi que sur ceux du Petit Thérain et du ruisseau de l'Herperie. Ils dérivent généralement des limons de plateaux (LR) et quand leur charge en silex augmente ils passent aux limons de pente à silex (LVs). Au bas des flancs de vallée leur épaisseur augmente et ils passent insensiblement aux colluvions de vallée sèche (CF) ou aux alluvions modernes (Fz).

LVs. Limons de pente à silex. Ils sont fréquents sur les pentes et les versants orientaux de la vallée du Thérain et des vallées adjacentes. Ce sont des limons bruns glissés, chargés en silex brisés et parfois en galets et sables thanétiens. Ils dérivent des limons à silex (LPs) par solifluxion ou colluvionnement ou ce sont des limons bruns de pente (LV) de faible puissance contaminés par les formations à silex sous-jacentes.

LP. Limons des plateaux. Les limons des plateaux sont des limons bruns argilo-sableux. Ils sont absents sur tous les terrains du Jurassique et du Crétacé inférieur et très peu représentés sur la craie au Sud de la vallée du Thérain. Par contre sur le plateau picard ils ont été bien observés entre Morvillers et Grémévillers à la faveur de travaux routiers. Le complexe des *limons des plateaux* occupe de grandes étendues et sa puissance est très variable. Son épaisseur et son faciès sont influencés par la topographie et les conditions de gisement. La base de ce complexe est constituée par des niveaux de *limons anciens* présentant une répartition très irrégulière et dont la nature est liée à celle du substrat (sables tertiaires, résidus à silex, craies). La majeure partie du complexe est formée de *limons récents* éoliens rattachés à la dernière phase de climat sec du Würm. Il s'agit de limons loessiques argilo-sableux de teinte claire et doux au toucher. Ils sont constitués de très fines particules siliceuses, argileuses et calcaires qui pour plus de 90 % d'entre elles sont inférieures à 50 microns.

CHRONOSTRATIGRAPHIE		LITHOSTRATIGRAPHIE		BIOSTRATIGRAPHIE	
Epaisseurs (en m.)				Foraminifères (espèces-guides)	
				Biozonation par Foraminifères	
				<i>Pseudotextulariella cretosa</i> <i>Gavelinella cenomanica</i> <i>Plectinamarina</i> <i>Rotalipora montsalvensis</i> <i>Rotalipora cushmani</i> <i>Praeglobotruncana hagni</i> <i>Rotalipora greenhornensis</i> <i>Orostella turonica</i> <i>Gavelinopsis tourainensis</i> <i>Globorotalites minutus</i> <i>Globorotalites subconicus</i> <i>Praeglobotruncana helvetica</i> <i>Globotruncana sigali</i> <i>Globotruncana cenaliculata</i> <i>Globotruncana coronata</i> <i>Gavelinopsis cf. tourainensis</i> <i>Reussella kelleri</i> <i>Gavelinella vomberensis</i> <i>Osangularia cordieriana</i> <i>Gavelinella thalmanni</i> <i>Reussella cushmani</i> <i>Stensioina exsculpta gracilis</i> <i>Stensioina aevigata</i> <i>Reussella szaruchae</i> <i>Gavelinella cristata</i> <i>Bolivinitoides strigillatus</i> <i>Stensioina exsculpta aspera</i> <i>Gavelinella clementiana typica</i>	
TERTIAIRE					
SÉNONIEN	Camp inf.	qqes m	Craie blanche, à nombreux lits de silex cornus, parfois phosphatée et glauconieuse.	S/g	
	Santonien	SW: > 20 m	Craie blanche à grisâtre fine, pure, indurée dans sa partie moyenne à sup.	S/f	
		NE: < 20 m	Assez rares silex cornus, épars. Un peu phosphatée surtout dans la partie inf.	S/e	
	Coniacien	SE: 25 m NW: 40 m	Craie blanche, fine, pure. Silex cornus et tabulaires. Niveaux indurés parfois glauconieux. Partie supérieure un peu phosphatée.	S/d	
Craie blanche à silex cornus à patine rosée. Silex tabulaires plus rares. Bancs durcis = "meule supérieure"			S/c		
Craie blanche à silex cornus et, plus rarement tabulaires. Niveaux marneux, blanc, décimétrique.			S/b		
TUROMIEN	# 50 m	Niveaux indurés = "meule inférieure"	S/a		
		Craie grenue gris jaunâtre parfois dolomitisée. Silex à large cortex.	T → S		
		Craie fine, argileuse, blanc jaunâtre, peu dure, assez pauvre en silex.	T/c		
CÉNOMANIEN	# 40 m	Craie grise se débitant en plaquettes.	T/b		
		Craie grise s'enrichissant en glauconie en direction de la base.	T/a		
		Glauconie meuble marno-sableuse.	C/c		
ALBIEN			C/b		
			C/a ?		

Stratigraphie du Crétacé supérieur.
(C. Monciardini)

Sur le terrain il n'est pas toujours aisé de distinguer les limons anciens des limons récents. C'est pourquoi la notation générale LP a été adoptée.

Le lessivage et la décalcification des limons holocènes ont conduit à la formation en surface de la « terre à brique » ou *lehm* de teinte brunâtre. Ce complexe limoneux constitue les terres fortes de la Picardie sur lesquelles il est nécessaire de procéder à des amendements calcaires par marnage. Parfois ces dépôts s'enrichissent en calcaire en profondeur.

Les limons sont utilisés pour la fabrication de briques (Sommereux). Ils ont jadis fait l'objet de nombreuses petites extractions, dans les villages, de terre à pisé pour la construction des habitations et des granges.

LP
e2. **Limons des plateaux sableux sur sables thanétiens.** A Morvillers, au Nord d'Hétomesnil et de Cempuis et près de Hautbos, on trouve des limons des plateaux fortement enrichis en sable thanétien. Ils ont été individualisés, mais leurs contours sont approximatifs.

Cc. Colluvions crayeuses. Des dépôts de pente, au pied des flancs abrupts de vallée, sont constitués de craie gélivée avec silex branchus brisés. Une carrière est ouverte dans ce niveau entre Crèvecœur et Catheux.

CF. Colluvions de fond de vallées sèches. Il s'agit d'accumulations limoneuses meubles d'épaisseur variable occupant les fonds de vallées sèches entamant la craie et provenant du remaniement des limons. Sur les bas des flancs des vallées, ces colluvions recouvrent la craie ou les formations résiduelles à silex (Rs). Au fond du sillon nord-est du Pays de Bray, entre Buicourt et Hanvoile, elles sont essentiellement argilo-limoneuses avec des silex et masquent la gaize et la base de la craie cénomaniennne. Là, leur épaisseur peut dépasser 2 mètres.

Les colluvions se rencontrent à toutes les altitudes et peuvent se raccorder aux alluvions modernes ou les recouvrir partiellement. Parfois elles prennent naissance à partir des formations résiduelles à silex et dans ce cas elles présentent alors un aspect voisin de ces dernières. Enfin ces colluvions de vallées sèches s'engraissent aussi aux dépens des limons de pente dont la mobilité s'accroît avec la destruction inopportune des rideaux et des haies.

X. Remblais. Nous avons placé sous cette rubrique la motte féodale résiduelle de Conteville et celle de Francastel.

Formations liées à l'érosion anthropique*. Pour mémoire, l'attention est attirée sur l'importance que peuvent prendre les accumulations liées à l'érosion anthropique des formations superficielles et des sols. Jadis, cette érosion a souvent pris des proportions catastrophiques en raison de l'une ou l'autre caractéristique de l'ancienne agriculture (contraintes de culture, jachères, labours superficiels). Les archives sont riches en témoignages de tels processus. En 1789, les communautés de Bonnières et de Crillon se plaignent de leurs terroirs « en coteaux sujets à de fréquentes dégradations par les eaux... » et en « côtes, exposées à des dégradations fréquentes ». Les terres de Saint-Omer-en-Chaussée sont sujettes aux inondations et dégradations par fonte de neige, pluies et orages qui souvent... dégradent leurs terres au point qu'elles ne peuvent être remises en valeur qu'à force de travaux pour remplir les ravines que les eaux sauvages y creusent... ». Les paysans du Gallet souhaitent d'ailleurs en 1789 « qu'une partie des sommes qu'ils paient sous le nom de corvée... soit distraite pour réparer les dégradations qui ont lieu chaque année à la partie du terroir qui avoisine Crèvecœur » (Arch. dép. Oise). Au début du XIX^e siècle, Catheux passe

* Paragraphe rédigé par J. Vogt.

pour un terroir ingrat où l'on ne voit «que des côtes rapides, des gorges, des ravines qui la dégradent» (Mémoires de Cambry).

Cette érosion se traduit par des remblaiements notables où il est impossible d'individualiser les apports liés à l'érosion anthropique.

REMARQUES TECTONIQUES

Deux axes anticlinaux d'orientation NW-SE s'observent sur le territoire de la feuille. Au Nord l'axe *Grandvilliers-Crèvecœur-le-Grand* se prolonge vers le Sud-Est sur la feuille *Saint-Just-en-Chaussée* par l'anticlinal de Thieux, lui-même prolongement de l'anticlinal de Clermont. En réalité, il semble que l'on ait affaire à une zone conservant une «allure régulièrement plissée, bien qu'il s'agisse plutôt de relais successifs de structures» (C. Mégnien). En raison d'accidents transverses de direction SW-NE, cet axe n'a pas dû jouer également sur tout son tracé et il se présenterait donc comme une succession de dômes. L'allure du tracé des vallées soulignerait cette disposition particulière.

Dans le coin sud-ouest de la feuille figure la partie la plus élevée du *brachy-anticlinal du Pays de Bray*. Elle constitue un dôme allongé dans la direction NW-SE, nommé *dôme de Bellefontaine*. Les marnes et argiles kimméridgiennes affleurent largement, portées à l'altitude + 220 m au Sud de Bellefontaine. Ce dôme est fortement dissymétrique. Le flanc sud-ouest montre un pendage de l'ordre de 5 à 10°. Sur le flanc nord-est, les pendages passent à 40° dans le Wealdien de Buicourt, 20 à 25° dans celui de Wambez.

Les études en vue de recherche d'huile mettent en évidence des failles dans le Kimméridgien, légèrement obliques par rapport à l'axe de l'anticlinal et, au Sud d'Escames, des failles relais, visibles au bois de la Belle Epine. Au Sud-Ouest de Wambez, une faille affecte le Jurassique et accuse la forte flexure des terrains. Dans cette même région, des petits décrochements affectent aussi les sables wealdiens. Le Crétacé supérieur de la région d'Escames est encore penté 5° NE.

La faible épaisseur relative des craies, la présence de niveaux indurés dans le Coniacien et le Santonien, et celle de niveaux phosphatés campaniens aux limites du dôme de Bellefontaine et du dôme de la Place (feuille Beauvais) laissent présumer un haut-fond à l'emplacement de l'anticlinal, au Crétacé supérieur.

L'axe anticlinal de *Grandvilliers-Crèvecœur-le-Grand* est séparé de l'accident du Pays de Bray par le *synclinal du Thérain*. Ce dernier ne s'amorce qu'à l'Ouest de Songeons et s'approfondit vers le Sud-Est.

Il est encore à noter que l'altitude des affleurements de la limite entre la craie du Coniacien supérieur (biozone *c*) et celle du Santonien inférieur (biozone *d*) croît de l'Est vers l'Ouest (+ 130 m à Oudeuil, + 145 m au Nord de Grémévillers, + 150 m au bois des Martinets au Sud de Balleux). De la même façon, dans la partie occidentale de la feuille, la biozone *c* s'élève progressivement de l'Est vers l'Ouest d'une part (+ 160 m à Seronville, + 170 m à la ferme Limermont) et du Sud-Ouest vers le Nord-Est d'autre part (+ 190 m à l'Est de Feuquières). Ces variations montrent qu'il existe à l'Ouest de la feuille, de la région ouest de Songeons à la région de Brombos, un *accident transverse* d'orientation S.SW-N.NE.

Le soulèvement du Pays de Bray est dû au rejeu différentiel de panneaux du socle paléozoïque à l'ère cénozoïque selon la direction armoricaine (NW-SE). Sur la feuille *Crèvecœur-le-Grand*, il n'est pas aisé de préciser l'âge des déformations. Cependant, il est généralement admis que l'accident a commencé à fonctionner avant l'Yprésien. Sur la feuille voisine *Saint-Just-en-Chaussée*, la présence de microfossiles santoniens remaniés dans la craie phosphatée campanienne d'Hardivilliers prouve que les mouvements ont dû débiter au Crétacé

supérieur, la phase paroxysmale se situant à la base de l'Eocène au Sparnacien-Ilerdien (C. Cavelier et J.-J. Châteauneuf).

AGRICULTURE ET VÉGÉTATION

Une petite partie du *plateau picard* est couverte de bois et de bosquets. Les bois occupent les flancs de vallées sèches ou humides et les bosquets sont disséminés en lambeaux sur les plateaux. La forêt de Malmifait, les bois d'Autrêche et de Caumont sont les plus importants. Les zones de «rideaux» à végétation arbustive retiennent les terres et constituent un abri pour le gibier. Les fonds de vallées sont occupés par des prairies plantées de peupliers et consacrées à l'élevage des bovins.

Le plateau picard est le domaine de la polyculture de moyenne extension. Blé, betterave sucrière, maïs et colza sont les principales productions et l'orge, l'avoine, l'escourgeon et la pomme de terre constituent des produits secondaires. Songeons draine les produits céréaliers de la bordure sud de la Picardie. La région de Grandvilliers se consacre à la culture du lin.

La forêt de *Bray*, au cours des temps historiques, a été entièrement défrichée. Les niveaux calcaires du Jurassique, et particulièrement celui du Portlandien inférieur, sont mis en cultures (blé, orge, maïs). Les plateaux crayeux du Sud de la vallée du Thérain et les pentes orientées vers le Sud sont aussi très cultivés (céréales, luzerne). La forêt est restée dans les endroits trop humides ou trop riches en silex (bois de Caumont). La végétation est celle d'une hêtraie-charmaie. Les pentes des vallons orientés vers l'Ouest, en général très fortes, sont des rendzines, avec *Festuca*, orchidées, genévriers et cytises. Le bois de la Belle-Epine, sur les argiles et marnes kimméridgiennes, est une chênaie-frênaie-aulnaie-ormaie, avec taillis de bourdaine et un tapis floral comprenant : *Heracleum spondylus*, *Viola* sp., *Geum rivale*, *Paris quadrifolia*, *Vinca minor*, *Orchis maculata*, *Orchis mascula*, etc. L'anthropisme est souligné par la présence de *Prunus* et d'*Arum maculatum*. La plus grande partie du Bray est en pâturages naturels et le Haut-Bray est avant tout une très importante région d'élevage de vaches laitières. Gournay-en-Bray est une capitale régionale pour les produits laitiers du Pays de Bray (usine Gervais-Danone). L'aspect agricole des deux régions se calque sur leur aspect géologique.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Le territoire de la feuille est traversé suivant une ligne Franscastel, Lihus, Grez, Halloy, Briot et Moliens par la limite des bassins de la Somme et de l'Oise. Au Nord-Ouest de la feuille cette limite se raccorde perpendiculairement à celle du bassin côtier de la Bresle (feuilles Forges-les-Eaux, Neufchâtel). De ce fait, le bassin de l'Oise, le plus étendu sur la feuille, présente une double inclinaison selon deux axes orthogonaux l'un parallèle et l'autre perpendiculaire à la vallée du Thérain. Outre les nombreuses vallées sèches qui entaillent le plateau picard, il existe les vallées humides du Petit Thérain, du Thérain, de la Celle et du ruisseau de l'Herperie.

Six nappes aquifères d'inégale importance sont connues sur l'étendue de la feuille. Au Nord-Est du toit de l'anticlinal du Bray, les terrains jurassiques sont des réservoirs de nappes suspendues qui s'écoulent par des sources vers le Thérain, après avoir franchi les terrains du Crétacé supérieur. Là apparaissent :

- **Une nappe suspendue** dans la partie supérieure du **Kimméridgien**, alimentant les rus de Bellefontaine, de Wambéz et d'Hanvoile.

- **Une nappe suspendue portlandienne**, dont le niveau des sources masque la limite Portlandien moyen-Portlandien supérieur. Cette nappe alimente les sources Benneval, Fontaine de Liard et Fontaine sous les Bois, près d'Hanvoile.

Au Sud-Ouest du toit de Bellefontaine, des niveaux argileux du Portlandien moyen retiennent un peu d'eau, donnant naissance à des ruisseaux temporaires s'écoulant vers le Sud.

- **Une nappe des sables wealdiens** que l'on associe généralement à celle des sables du Portlandien supérieur et à la nappe des calcaires du Portlandien moyen et inférieur. Il s'agit d'une nappe à perméabilité d'interstices dont il est bien difficile de définir les limites sur la présente feuille mais qui est, par contre, bien représentée au cœur du Bray (feuille Beauvais).

- **Une nappe des sables verts** comprise entre les argiles du Gault et les argiles panachées barrémiennes. Le réservoir est, ici encore, à perméabilité d'interstices et selon les conditions d'affleurement cette nappe peut être libre ou captive.

Sous le plateau picard et dans les vallées du Thérain et de la Celle existent :

- **Une nappe de la craie**. Installée dans une série allant du Cénomaniens au Campanien, c'est de loin la nappe la plus importante. Le mur imperméable correspond selon les endroits aux argiles du Gault, à la craie argileuse de la base du Cénomaniens ou à celle du Turonien moyen. Toutefois en raison de l'épaisseur de la formation crayeuse, la compacité augmente avec la profondeur ce qui a pour effet d'influencer la puissance de la nappe. Le réservoir présente une perméabilité de fissures et la nappe est généralement libre. Sous les alluvions modernes des vallées humides elle est parfois semi-captive. J.-Y. Caous et M. Legrand (1976) ont dressé la carte de la surface piézométrique de la nappe de la craie. Il apparaît que la nappe est drainée au Nord-Est vers le bassin de la Somme, au Sud vers le bassin de l'Oise et à l'Ouest vers le bassin de la Bresle. Le point le plus haut de la nappe se situe à + 205 m au lieu-dit le bois de Formerie (Nord-Ouest de la feuille) et le point le plus bas à + 80 m dans la vallée du Thérain à Milly-sur-Thérain. Les débits spécifiques (débit obtenu par mètre de rabattement en régime stabilisé) sont éminemment variables. Sur le plateau les débits des ouvrages sont faibles : moins de 1 m³/h/m à 5 m³/h/m ; en vallée sèche : 11 à 27 m³/h/m et en vallée humide 28 à 38 m³/h/m. Annuellement 3,5 millions de mètres cubes d'eau sont prélevés (prélèvements domestiques 3,3 millions de m³ et prélèvements industriels 0,2 millions de m³) dans la nappe de la craie ce qui représente une lame d'eau de 6 mm environ répartie sur la surface d'affleurement de la craie.

Les caractéristiques hydrochimiques des eaux de la craie sont les suivantes : eaux proches de la neutralité, mais plutôt basiques (pH moyen de 7,2), de résistivité de l'ordre de 1900 ohm.m, peu minéralisées, les ions les plus abondants étant Ca⁺⁺ et Mg⁺⁺ d'une part et CO₃H⁻ et Cl⁻ d'autre part. Elles présentent le faciès *bicarbonaté-calcique* des eaux de la craie.

Dans la vallée du Thérain, à l'Est de Songeons, une nappe existe dans la craie coniacienne et santonienne. Onze sources (source Evrard, source de Benizy, source de l'Abyrne, source Morin, source du Cheval-Blanc, Fontaine Sainte-Marguerite, la Fontaine agréable..., etc.) en sortent et alimentent la nappe phréatique du Thérain. Un captage important, près de la source du Cheval-Blanc

à la sortie de Songeons, fournit l'eau potable à un grand nombre de localités, jusque vers Beauvais. Les sources captées débitent près de 30 000 m³ par jour d'une eau potable titrant entre 0,145 et 0,150 g/l en Ca CO₃.

Dans la vallée de la Celle, à Fontaine Bonneleau des sources (source des Douceurs, sources Vallot et Lavernot, source Blanche, Fontaine Bigan, ferme du Moulin) sortent de la craie. L'une d'elle fournit 33 000 m³/an qui sont commercialisés comme eau de table.

Enfin sur le plateau picard existe :

● **Une nappe superficielle** retenue par les limons quand ceux-ci recouvrent des formations imperméables ou qu'ils sont eux-mêmes imperméables. C'est ainsi que les limons à silex retiennent les eaux de pluie donnant naissance aux mares quasi permanentes des villages ou de leurs abords. Ces nappes de faible débit sont susceptibles de pollution.

RESSOURCES MINÉRALES

La région fut riche en matériaux utiles destinés à la construction ou à l'industrie. L'activité locale, importante au siècle dernier notamment dans la région du Bray, au Sud du Thérain, est maintenant quasi abandonnée.

arg. **Argiles.** Les argiles barrémiennes, exploitées à Buicourt, sont épuisées.

Matériaux d'empierrement. Les petites carrières exploitant le calcaire lithographique ont une activité sporadique : empierrement de chemins traversant les argiles kimméridgiennes (Sud de Wambezy).

sab. **Sables.** Les sables wealdiens sont utilisés en maçonnerie locale pour enduits et mortiers (Wambezy). Il en est de même des sables thanétiens (Lihus, Hétomesnil).

cra. **Marnes pour amendement.** Ouvertes sur le flanc rive droite du Thérain et près d'Escames, les carrières de craie coniacienne ou santonienne connaissent une activité très locale, en début d'hiver. Sur les flancs des vallées du plateau picard, chaque village ou presque, possède sa « marnière », petite exploitation de craie pour l'amendement des terres. En raison de la dissymétrie des versants les exploitations sont ouvertes sur le flanc abrupt, c'est-à-dire face à l'Ouest ou au Sud.

cra. **Craie pour chaux.** Un four à chaux au Sud de Songeons utilisait au siècle dernier la craie coniacienne. Crèvecoeur-le-Grand et Fontaine-Bonneleau ont eux aussi possédé leur four à chaux. Cette activité est maintenant totalement abandonnée.

pho. **Phosphates.** Des exploitations de craie phosphatée campanienne existaient au Sud-Est d'Hanvoile sur le plateau de Saint-Simon et à Buicourt. Elles sont épuisées et les anciennes excavations sont remblayées par des ordures.

sab. **Sables.** A Lihus et Prévillers et Hétomesnil sont extraits des sables utilisés en bâtiment et travaux publics.

Terre à brique. La briqueterie de Sommereux fabrique des produits pleins à partir du limon décalcifié (lehm ou terre à brique).

GÉNIE CIVIL

Toutes les localités connaissent une urbanisation modérée. Il est recommandé de ne pas détruire les haies qui retiennent les «rideaux» sur les flancs crayeux abrupts face à Buicourt. Le passage des routes dans les argiles, particulièrement celles du Kimméridgien, nécessite des fondations étudiées.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements géologiques complémentaires et en particulier des itinéraires d'excursions intéressant cette feuille et la région avoisnante dans les ouvrages suivants :

● *Guide géologique régional: Bassin de Paris, Ile-de-France, Pays de Bray*, par Ch. Pomerol et L. Feugueur, Masson et Cie, éditeurs (2^e édition, 1974) :

- itinéraires 13: le Sud-Est du Pays de Bray à partir de Beauvais ;
- itinéraire 14: le haut Pays de Bray à partir de Gournay-en-Bray.

● **Région de Paris. Excursions géologiques**, par A.-F. de Lapparent, Hermann, éditeur :

- excursion XVI: Beauvais et la terminaison sud-est du Pays de Bray.

● **La «boutonnière» du pays de Bray** : aperçu stratigraphique et tectonique, par R. Médioni. *Bull. d'Inf. des Géol. du Bass. de Paris*, 1980, vol. h.s. Livret-guide des excursions B dans le Bassin de Paris (France), 26^e congrès géologique international.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

ABRARD R. (1950) – Histoire géologique du Bassin de Paris. *Mém. Mus. nat. Hist. nat.*, série C, t. 1, fasc. 1.

ALLEN P. (1964) – The Wealden environment Anglo-Paris Basin. *Phil. Trans. Roy. Soc.*, n° 692, vol. 242, p. 283-286.

BALAVOINE H. et POMEROL Ch. (1964) – Les associations de minéraux lourds des sables wealdiens, barrémiens et albiens dans le Sud-Est du Pays de Bray. *C.R. som. Soc. géol. Fr.*, fasc. 8, p. 335.

CAOUS J.-Y. et LEGRAND M. (1976) – Données géologiques et hydrogéologiques acquises à la date du 31.10.1975 sur le territoire des feuilles topographiques à 1/50 000 Crèvecœur-le-Grand (79) et Forges-les-Eaux (78) (partie Oise). B.R.G.M., 76 SGN 068 PNO, 46 p. annexes, 1 carte hydrogéologique.

CARPENTIER A. (1929) – Recherches sur les végétaux fossiles des argiles éocènes du Pays de Bray. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (4), t. XXIX.

- CAVELIER C., CHATEAUNEUF J.-J. (1971) – Présence de microplancton kim-méridgien remanié dans l'Yprésien du Bray. Preuves de mouvements tectoniques paléocènes. *Bull. B.R.G.M.*, (2), 1,2, p. 63-66.
- CUIF J.-P. (1963) – Observations sur le Néocomien du Pays de Bray. D.E.S., Fac. Sc. d'Orsay.
- DESTOMBES J.-P. et P. (1938) – Sur l'Albien du Pays de Bray. *Ann. Soc. géol. Nord*, LXIII, p. 119.
- DOLLFUSS G.-F. (1880) – Essai sur la détermination de l'âge du soulèvement du Pays de Bray. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), t. IX, p. 112-150.
- GRAVES L. (1847) – Essai sur la topographie géognostique du département de l'Oise. 1 vol., Imp. Achille Desjardins, Beauvais.
- JUIGNET P. (1974) – La transgression crétacée sur la bordure orientale du Massif armoricain. Thèse Etat, université de Caen.
- LAPPARENT A. de (1879) – Le Pays de Bray. *Mém. Exp. Carte géol. détail. Fr.*
- MAGNIEZ-JANNIN F. (1971) – Les Foraminifères de l'Albien de l'Aube: paléontologie, stratigraphie, écologie. Thèse, Dijon, 780 p., 26 pl.
- MÉGNIEU Cl. (1971) – Observations sur les ondulations tectoniques du Bassin de Paris et hypothèse sur une dislocation majeure du socle. *Bull. B.R.G.M.*, (2) 1, 2, p. 31-40, 2 fig.
- OKHRAVI G.-A. (1965) – Etude sédimentologique du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur du Pays de Bray. Thèse de doctorat université, Paris.
- POMEROL Ch. (1971) – Contribution sédimentologique et géomorphologique à la connaissance de la tectogenèse cénozoïque du Bassin de Paris, *Bull. B.R.G.M.*, (2), 1, 2, p. 67-74.
- PRUVOST P. (1930) – Sédimentation et subsidence. Livre Jubilaire Soc. Géol. Fr., p. 545-553.
- TESTE G. (à paraître) – Recherches micropaléontologiques sur l'Albien du Nord-Ouest du Bassin de Paris. Thèse 3^e cycle, Paris.
- THOMAS H. (1891) – Contribution à la géologie de l'Oise. Notice géologique de Beauvais. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. II, n^o 23, p. 247-276.

Cartes géologiques à 1/80 000

- Feuille *Neufchâtel*: 1^o édition (1872), par A. de Lapparent
2^o et 3^o éditions (1912, 1939), par P. Lemoine
4^o édition (1963), par J.-P. Bouju, M. de Matharel, P. Bas-sompierre et J.-P. Destombes.
- Feuille *Montdidier*: 1^o édition (1875), par E. Fuchs et F. Clérault
2^o édition (1907, 1938), par de Mercey.

Cartes géologiques à 1/50 000

Feuille *Forges-les-Eaux* (1978), par A. Blondeau, B. et Ch. Pomerol, C. Fraisse et G. Teste.

Feuille *Saint-Just-en-Chaussée* (1978), par A. Blondeau, F. Froehlich, B. et Ch. Pomerol.

Feuille *Gournay* (1977), par G. Kuntz, D. Lefebvre, R. Médioni, Ch. Monciardini et G. Verron.

Feuille *Beauvais* (1974), par A. Blondeau, B. et Ch. Pomerol, J.-C. Bégon, B. Guérin et R. Hardy.

Feuille *Clermont* (1970), par A. Blondeau, C. Cavelier et Ch. Monciardini.

Feuille *Creil* (1968), par P.L. Vincent et C. Cavelier.

DOCUMENTS ET COLLECTIONS 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 soit au S.G.R. Picardie, 12 rue Lescouvé, 80000 Amiens, soit au B.R.G.M., 191 rue de Vaugirard, 75015 Paris.

AUTEURS DE LA NOTICE

A. BLONDEAU, maître assistant à l'université de Paris VI, en collaboration avec :

G. TESTE, laboratoire de micropaléontologie de l'université de Paris VI, et Ch. FRAISSE, élève ingénieur à l'Institut français du pétrole (Rueil-Malmaison), pour le Pays de Bray et les formations superficielles de la moitié nord de la feuille ;

Ch. DELATTRE, professeur à l'université des sciences et techniques de Lille I, pour la craie de la moitié nord de la feuille ;

E. MÉRIAUX, professeur à l'université de Picardie à Amiens ;

avec la collaboration de :

C. MONCIARDINI, ingénieur géologue au Bureau de recherches géologiques et minières : biostratigraphie du Crétacé supérieur par les Foraminifères.

J.-P. DESTOMBES : détermination des Ammonites ;

J. VOGT, ingénieur géologue au Bureau de recherches géologiques et minières : formations liées à l'érosion anthropique.

ANNEXE :

COUPES RÉSUMÉES DES FORAGES

La nomenclature adoptée est celle de l'archivage du Service géologique national (Picardie). Les forages cités proviennent de deux études distinctes faites dans le Haut-Bray :

- forages et core-drills de la Régie Autonome des Pétroles (R.A.P.) en vue de la prospection d'hydrocarbures au niveau du Dogger. Le sondage Hanaches PB 101 (79-5-42) a atteint le socle à - 878,9 m. ;
- forages entrepris dans la même région par Gaz de France en vue d'étudier la possibilité d'un réservoir souterrain dans les terrains du Lusitanien.

Numéro S.G.N. : 79.	Cote NGF du sol	Limon ou alluvions	Formations à silex	Sénonien	Turonien	Cénomannien	Crétacé inférieur	Portlandien	Kimmeridgien	Lusitanien		Argovien	Callovo- Oxfordien	Dogger		Toarcien- Aalénien	Domérien	Sinémurien- Letharngien	Rhetien- Hettangien	Permo- Trias	Gneiss du socle	Profondeur totale en m
										Séquanien	Rauracien			Bathonien	Bejocien							
1-1	+ 135,65	+ 135,65		+ 134,65																		17,50
1-26	+ 197,00	+ 197,00		+ 190,50	+ 114,00																	120,00
1-32	+ 153,00	+ 153,00		+ 148,40																		15,10
2-4	+ 188,00		+ 188,00	+ 180,50																		17,10
2-27	+ 190,00	+ 190,00	+ 189,00	+ 180,00																		17,00
3-1	+ 170,50	+ 170,50		+ 167,50	+ 62,50	— 21,50	— 81,50	— 213,50	— 298,50													492,00
3-9	+ 168,00		+ 168,00	+ 161,50																		54,00
3-19	+ 183,00		+ 183,00	+ 176,50	+ 62,50																	120,00
4-20	+ 156,20	+ 156,20		+ 146,56																		31,14
4-21	+ 172,00				+ 61,53																	125,81
5-1	+ 203,60							+ 203,60	+ 193,60	+ 72,60		— 171,40	— 320,40									570,40
5-2	+ 182,41							+ 182,41	+ 182,41	+ 110,41		— 132,59	— 282,59									511,20
5-3	+ 178,63							178,63	+ 96,63	— 32,37		— 281,37	— 444,37									681,50
5-4	+ 163,20							+ 163,20	+ 163,20	+ 77,20		— 145,80	— 291,20									494,00
5-5	+ 191,06							+ 191,06	+ 191,06	+ 92,06		— 152,94	— 299,94									551,80
5-6	+ 199,72							+ 199,72	+ 199,72	+ 101,72		— 140,28	— 291,28									525,50
5-7	+ 180,77							+ 180,77	+ 180,77	+ 89,77		— 138,23	— 285,23									485,10
5-8	+ 203,68							+ 203,68	+ 203,68	+ 111,68		— 131,32	— 282,32									515,90
5-10	+ 207,30							+ 207,30	+ 207,30	+ 117,80		— 123,70										355,00
5-11	+ 181,30							+ 181,30	+ 181,30	+ 79,30												230,00
5-12	+ 172,70							+ 172,70	+ 172,70	+ 76,70												234,00
5-13	+ 181,90							+ 181,90	+ 181,90	+ 83,90												240,00
5-14	+ 178,50							+ 178,50	+ 178,50	+ 70,50												249,80
5-15	+ 202,40							+ 202,40	+ 202,40	+ 102,40												249,00
5-16	+ 194,20							+ 194,20	+ 194,20	+ 104,20												281,00
5-17	+ 185,90							+ 185,90	+ 185,90	+ 79,90												301,00
5-18	+ 196,90							+ 196,90	+ 196,90	+ 70,90												270,00
5-19	+ 209,50							+ 209,50	+ 209,50	+ 67,50												283,10
5-20	+ 176,70							+ 176,70	+ 82,70	— 53,30												324,00
5-21	+ 184,10							+ 184,10	+ 172,10	+ 34,10												290,00
5-22	+ 140,70							+ 140,70	+ 92,70	+ 2,70												296,00
5-23	+ 149,60							+ 149,60	+ 149,60	— 40,40												255,60
5-24	+ 181,40							+ 181,40	+ 123,40	— 28,60												301,30
5-25	+ 189,30							+ 189,30	+ 83,30	— 36,70												300,50
5-26	+ 204,04							+ 204,04	+ 204,04													30,90
5-27	+ 202,60							+ 202,60	+ 164,60													41,40
5-28	+ 199,63							+ 199,63	+ 199,63													21,70
5-29	+ 197,40							+ 197,40	+ 197,40													40,00
5-30	+ 172,07							+ 172,07	+ 137,67													46,07
5-31	+ 188,26							+ 188,26	+ 188,26													46,30
5-32	+ 212,91							+ 212,91	+ 212,91													40,01
5-33	+ 210,70							+ 210,70	+ 210,70	+ 102,70												293,00
5-42	+ 200,10							+ 200,10	+ 200,10	+ 95,10	+ 12,10	— 41,90	— 149,90	— 297,90	— 425,20	— 515,90	— 582,40	— 619,90	— 726,50	— 840,30	— 878,90	1 081,90
6-5	+ 114,00		+ 114,00	+ 109,40																		11,50
6-7	+ 132,50		+ 132,50	+ 125,40																		15,00
6-8	+ 132,80		+ 132,80	+ 123,50																		10,00
6-9	+ 131,20		+ 131,20	+ 127,40																		10,00
6-10	+ 129,50		+ 129,50	+ 122,50																		10,00
6-11	+ 129,60		+ 129,60	+ 123,20																		10,00
6-12	+ 130,50		+ 130,50	+ 125,30																		10,00
7-1	+ 84,00	+ 84,00		+ 77,00																		18,00
7-2	+ 123,50	+ 123,50	+ 122,00	+ 120,00																		21,50
7-12	+ 84,00	Remblai		+ 76,00																		15,00
7-14	+ 90,00	+ 80,90		+ 81,25																		11,50
7-46	+ 101,21	Remblai		+ 94,81																		25,47

Achevé d'imprimer
par **Cid éditions**
en novembre 1982

Dépôt légal novembre 1982