



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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

ST-SAËNS

XX-10

ST-SAËNS

La carte géologique à 1/50 000
ST-SAËNS est recouverte par la coupure
NEUFCHÂTEL (N° 20)
de la carte géologique de la France à 1/80 000.

Pays de Caux

DOUDEVILLE	LONDIÈRES	NEUFCHÂTEL
YVETOT	ST-SAËNS	FORGES- LES-EAUX
ROUEN (OUEST)	ROUEN (EST)	GOURNAY

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



NOTICE EXPLICATIVE

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	2
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	2
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	2
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	3
DESCRIPTION DES TERRAINS	3
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i>	3
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	4
Crétacé	4
Tertiaire	10
Formations argilo-sableuses et résiduelles	14
Complexe des limons	16
Colluvions de versants	18
Colluvions de vallons secs	19
Alluvions	19
Formations anthropiques	20
GÉOLOGIE STRUCTURALE	21
OCCUPATION DU SOL	22
<i>PRÉHISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE</i>	22
<i>DONNÉES GÉOTECHNIQUES</i>	22
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	23
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	23
<i>SUBSTANCES MINÉRALES</i>	24
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	26
<i>COUPES RÉSUMÉES DES PRINCIPAUX SONDAGES</i>	26
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	27
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES</i>	28
AUTEURS	28

INTRODUCTION

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

La cartographie a été réalisée en 1972 dans le cadre d'un lever groupé de quatre feuilles contiguës, à la géologie comparable : Doudeville (58), Londinières (59), Yvetot (76) et Saint-Saëns (77).

Les tracés ont été exécutés directement sur le terrain, à l'exception des contours des subdivisions effectuées au sein de la craie ; ceux-ci sont en effet essentiellement fondés sur des constructions géométriques obtenues à partir de datations micropaléontologiques ponctuelles.

Les dépôts tertiaires et les limons ont fait l'objet d'études sédimentologiques et minéralogiques destinées à préciser la lithostratigraphie et à permettre des corrélations avec les séries plus complètes déjà étudiées par ailleurs.

L'étude de ces dépôts a été complétée localement par de courts sondages précisant la nature et l'épaisseur des formations.

La cartographie actuelle modifie la 4ème édition de la carte à 1/80 000 Neufchâtel, essentiellement par le tracé de subdivisions supplémentaires dans le Crétacé et la mise en évidence de failles de direction NW-SE.

PRÉSENTATION DE LA CARTE

La feuille Saint-Saëns s'inscrit dans la partie méridionale du Pays de Caux, sur la retombée sud-ouest de l'anticlinal du Bray, dont la boutonnière est recoupée à l'extrême Nord-Est de la feuille.

Le plateau crayeux culmine vers 230 m en bordure du Pays de Bray et s'abaisse avec une direction moyenne sud-ouest : 180 m près de Clères, 170 m près de Quincampoix. Cette direction s'infléchit vers l'Ouest au Nord de la feuille : 160 m près de Saint-Victor-l'Abbaye et vers le S.SW dans le Sud de la région : 150 à 160 m près de Blainville-Crevon.

La morphologie du plateau est en grande partie liée à la structure de son substrat, constitué par la craie à silex du Crétacé supérieur dont l'épaisseur maximale connue atteint 270 mètres.

La retombée de l'anticlinal du Bray, accidenté par des failles NW-SE parallèles à son axe, est marquée par un palier dû à l'individualisation d'une zone synclinale (craie d'âge campanien près de Blainville-Crevon).

Le réseau hydrographique est constitué par de nombreux vallons secs dont le drainage est souterrain et par des vallées principales à drainage superficiel, encaissées dans le plateau. Leur direction, en relation avec la structure, est dirigée vers le Nord-Ouest ou le N.NW dans le Nord de la feuille, vers le Sud ou le Sud-Ouest dans la partie méridionale, tandis que, dans la région occidentale, elle est plus variable.

Le plateau, ou *plaine* dans le langage local, a une couverture constituée essentiellement par des limons (LP), des formations à silex (LPs, Rs), ainsi que par quelques lambeaux de dépôts détritiques tertiaires. La craie n'apparaît que sur les versants, principalement sur ceux qui sont orientés au Sud et à l'Ouest.

La surface du plateau, souvent limoneuse, est cultivée d'une manière intensive, tandis que sa bordure et les versants des vallées sont boisés ou utilisés comme pâturages ; on y rencontre en effet des terrains difficiles à cultiver, soit par la nature du sous-sol : formation à silex etc., soit par leur forte pente.

Dans le Pays de Bray, les terrains sableux et argileux du Crétacé inférieur sont couverts de pâturages et de vergers, tandis que les pentes crayeuses (Cénomaniens) sont cultivées.

Sur l'ensemble de la région étudiée, l'habitat rural est très développé : nombreux villages répartis assez régulièrement. A proximité de ceux-ci, les terres, même de bonne qualité, sont utilisées pour des vergers et des pâturages.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Grâce à quelques sondages, l'histoire géologique du territoire couvert par la feuille, nous est connue depuis le Jurassique supérieur. A cette époque une mer épicontinentale occupe la région tandis que se déposent des sédiments argilo-carbonatés. Cette sédimentation se poursuit jusque vers la fin du Jurassique supérieur, marquée par une tendance de la mer à la régression, qui se traduit par les dépôts détritiques du Portlandien supérieur.

A la fin du Jurassique supérieur, la région émerge dans sa totalité. Au début du Crétacé inférieur, dans les dépressions d'un relief légèrement différencié, se déposent des sédiments argilo-sableux et ligniteux d'origine fluvio-lacustre (faciès wealdien).

A l'Albien inférieur, une mer peu profonde envahit à nouveau le secteur considéré, déposant localement des sables glauconieux, *Sables verts*, ou des argiles sombres (faciès gault) ; la sédimentation argileuse se poursuit jusque vers la fin de l'Albien, marqué par des dépôts argilo-siliceux biochimiques (faciès gaize).

Dès le début du Crétacé supérieur, la mer nordique s'individualise et, en liaison avec un rafraîchissement du climat, la sédimentation crayeuse s'installe et persiste jusque vers la fin du Crétacé (Campanien). Au cours du Crétacé supérieur et plus particulièrement au cours du Sénonien, des mouvements tectoniques se manifestent par l'instabilité des fonds sous-marins ; ils entraînent finalement une régression, puis une émergence générale (Maestrichtien).

La région évolue sous un climat plus chaud lors du Crétacé final et pendant la majeure partie du Paléocène ; les reliefs d'origine tectonique s'estompent progressivement sous l'action conjointe de l'érosion continentale et peut-être marine (Dano-Montien), puis de l'altération. La fin du Paléocène est marquée par la transgression de la mer nordique (sables du Thanétien supérieur). A la suite d'une nouvelle phase tectonique, la région émerge et les sables du Thanétien supérieur sont localement grésifiés.

Au début de l'Éocène inférieur, un climat chaud et humide facilite l'altération des faciès crayeux et permet l'implantation de lagunes et de cours d'eau dans les zones basses : sables à lits argileux et galets de l'Yprésien à faciès sparnacien.

Après cet épisode, l'histoire de la région est mal connue pendant une longue période. A la fin du Tertiaire (Pliocène) des sables, dont il ne reste que quelques vestiges, ont été déposés dans la partie occidentale du territoire de la carte.

Vers la fin du Pliocène et au Quaternaire ancien, les formations à silex se développent sur un relief peu différencié, mais cependant nettement accentué en approchant du Pays de Bray ; les vallées se creusent par étapes successives à la faveur de variations climatiques importantes et les plateaux se recouvrent de dépôts éoliens fins (loess) lors de chaque période glaciaire.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

Les terrains du sous-sol profond ont été reconnus par quelques forages de recherche de charbon, de pétrole ou d'eau ; les documents relatifs à ces forages sont archivés au

B.R.G.M. : Service géologique régional à Mont-Saint-Aignan, ainsi qu'à la Banque des données du sous-sol à Orléans.

L'Oxfordien (s.l.) a été atteint en 1929 au sondage de recherche du charbon, à Clères (1-52). Dans ce sondage, étudié par P. Lemoine, R. Humery et R. Soyer (1939) et qui figure en marge de la carte, un calcaire pisolithique fossilifère (Rauracien de l'ancienne nomenclature) a été traversé sur 8,90 m en fin de forage. Ce niveau est recouvert par une épaisse série (119,80 m) d'argile calcaire parfois sableuse, alternant avec quelques bancs de calcaire argileux ; au sommet, des calcaires pisolithiques graveleux constituent un niveau repère que l'on observe également dans des sondages profonds de régions voisines : feuille Yvetot, sondages Yvetot 101 (76-5-4) et Hugleville 101 (76-3-12), etc.

Le Kimméridgien, recoupé en outre partiellement au sondage (1-1) de Saint-Victor-l'Abbaye, aurait une puissance de 106 m à Clères sous un faciès d'argile calcaire et de bancs de calcaire argileux fossilifère.

Le Portlandien enfin, reconnu sur 64 m au sondage (1-1), sur 20 m au sondage (7-1) de Blainville-Crevon, sur 52 m au sondage (8-1) d'Héronnelles, aurait à Clères une puissance de 82,5 m sous un faciès marqué par une alternance d'argile calcaire, de bancs calcaires et de grès calcaires.

TERRAINS AFFLEURANTS

Crétacé

Sur le territoire de la feuille, les terrains rapportés au Crétacé inférieur n'affleurent que dans la boutonnière du Bray, sur une superficie restreinte et sous un recouvrement important de formations superficielles. La description de ces terrains est donnée ci-dessous en se référant surtout à la feuille voisine de Londinières, où le Crétacé inférieur, mieux développé, présente des conditions d'observation plus favorables.

n1-3. Néocomien (faciès wealdien). Sables à lentilles silto-argileuses. Les sédiments de faciès wealdien sont constitués par des sables fins, rouges ou blancs, meubles ou faiblement consolidés, à lentilles argilo-silteuses et débris de végétaux ligniteux, déposés en milieu fluvio-lacustre. Ces sables n'affleurent que sur une superficie extrêmement réduite le long du *Ruisseau des Fontaines*, au Nord de Fontaine-en-Bray.

La sablière abandonnée de Brémontier (commune de Massy, feuille Londinières) montre la succession de plusieurs séquences, à stratification oblique, séparées par des lits de croûte ferrugineuse et des débris de végétaux ligniteux. Les sables sont quartzeux, fins (médiante comprise entre 100 et 210 μ) et en général bien classés ; ils renferment un cortège de minéraux lourds à l'intérieur desquels les minéraux de métamorphisme (staurotide, disthène) prédominent sur les *ubiquistes* (tourmaline, zircon). Les lentilles silto-argileuses brun violacé, comprennent une forte proportion de silts et une fraction argileuse caractérisée par la prédominance de la kaolinite sur les minéraux interstratifiés illite-montmorillonite.

La puissance des sables et argiles wealdiens est connue au sondage de Clères (1-52), où elle atteint sans doute plus de 8 m (la limite avec les sables albiens n'étant pas nette) et 5 m ou plus pour les mêmes raisons au sondage de Blainville-Crevon (7-1). Dans les sondages de Saint-Victor-l'Abbaye (1-1) et Héronnelles (8-1), le faciès wealdien n'a pas été séparé des sables albiens. La microflore recueillie dans les horizons à lignite de Brémontier donne par comparaison avec celles de l'Allemagne du Nord, du Boulonnais et de l'Angleterre un âge valanginien—hauterivien.

n7a-b. Albien inférieur à supérieur (faciès gault). Argiles noires. Les sédiments albiens sont essentiellement représentés par des argiles compactes, noires, faiblement calcaires, à cristaux de gypse, pyrite et Ammonites pyriteuses et nacrées, déposées en milieu marin peu profond (faciès gault). Sur la feuille Londinières, les argiles du Gault

Sur la feuille Londinières, les argiles du Gault reposent directement sur les sables wealdiens ; en effet les argiles panachées barrémiennes du Pays de Bray oriental disparaissent à la hauteur de Sommery (feuille Forges-les-Eaux) et ne sont donc pas représentées ici. De même les *Sables verts*, habituellement développés à la base des formations de l'Albien, plus au Sud-Est, ne sont pas individualisés. Cependant un court sondage de reconnaissance effectué vers la base des argiles de faciès gault, au lieu-dit « Canchy » (Sud-Ouest de Fontaine-en-Bray) a mis en évidence une passée de sable glauconieux, pouvant être interprétée comme une ultime récurrence du faciès *Sables verts* à la base de la série albienne. Enfin des sables parfois glauconieux ont été reconnus sur le reste de la feuille dans différents forages où il est difficile de séparer ces sables de ceux du faciès wealdien.

Dans les sondages, le Crétacé inférieur sableux atteint 46 m à Saint-Victor-l'Abbaye (1-1), 48 m à Héronnelles (8-1), 36 m à Blainville-Crevon (7-1) et 51,70 m à Clères (1-52). Dans ce dernier forage, cette épaisseur de terrain comprend 13 m de sables glauconieux albiens à la partie supérieure, 8 m de sables (faciès wealdien) à la base. Le faciès sableux intermédiaire de Saint-Victor-l'Abbaye n'est pas daté avec précision.

Dans le Bray, les argiles du Gault affleurent entre Fontaine-en-Bray et « le Carouge » où elles sont fréquemment masquées par les limons (LP). Dans le cas contraire, sur ces argiles, se développent des sols argileux et humides occupés par des pâturages et des vergers.

L'épaisseur des argiles du Gault varie de 13,70 m au sondage 1-52 à 32 m au sondage 8-1.

Sur la feuille voisine (Londinières), les études paléontologiques et micropaléontologiques ont montré que le faciès gault représente la totalité de l'Albien y compris probablement ses niveaux les plus inférieurs.

$\text{N}7\text{c-d-c}1$ · Albien terminal à Cénomaniens (partie inférieure).

$\text{N}7\text{c-d}$. *Albien terminal (faciès « gaize »)*. Argile calcaire à accidents siliceux. Le niveau correspondant à la *gaize* est représenté dans le Nord-Ouest du Pays de Bray par des argiles gris jaunâtre marbrées, légèrement calcaires, enfermant localement des concrétions siliceuses. Ce faciès a également été observé sur le plateau près de Mathonville : éboulement datant de l'hiver 1965-66 dans le talus de la voie ferrée ($x = 530,470$; $y = 214,870$; $z = 204$). Ici l'examen de la microfaune confirme l'âge albien supérieur probable de ce faciès avec : *Arenobullimina cf. fabulosa*, *Ticinella primula*, *Gavelinella cf. baltica* (primitives), *Vaginulina recta*.

Cette microfaune indique le sommet de l'Albien supérieur (Vraconien inclus), de même que la détermination par P. Destombes d'une Ammonite trouvée au même endroit dans ce faciès : *Mortinoceras (Durnovarites) quadratum* Spath.

$\text{c}1$. *Cénomaniens (partie inférieure) : « Glauconie »*. Sables calcareux-glauconieux. Entre la *gaize* et la base de la craie, existe un niveau très continu de marnes vert foncé ou de sables calcareux très riches en glauconie.

Cette assise est facilement identifiable sur le terrain où elle constitue un bon niveau repère, immédiatement au-dessous de la craie. Ce niveau peut être fossilifère : la notice de la feuille Neufchâtel à 1/80 000 y cite notamment : *Acanthoceras rothomagense*, *Schloenbachia varians*, *Turrillites costatus* et *Pecten asper*, caractéristiques du Cénomaniens.

Dans la tranchée de chemin de fer déjà citée près de Mathonville (cf. $\text{N}7\text{c-d}$), des blocs éboulés de ce faciès glauconieux ont fourni des empreintes d'Ammonites parmi lesquelles J.-P. Destombes a déterminé : *Schloenbachia cf. plana*, Cénomaniens, niveau de Rouen.

Ce faciès atteindrait 4 m au sondage 1-1, 3 m au sondage 7-1 et 12,70 m au sondage 1-52.

La *gaize* et la *glauconie* n'ont pas été différenciées sur la carte. L'épaisseur de ces deux niveaux peut atteindre 15 m à Fontaine-en-Bray ; elle est de 9 m au sondage 1-1, 22 m au sondage 7-1 et 26,50 m au sondage 1-52.

Dans le Bray, la *gaize* et la *glauconie* constituent le niveau d'émergence de la nappe aquifère contenue à la base de la craie et sont à l'origine de l'implantation des villages (Fontaine-en-Bray, Sainte-Geneviève-en-Bray).

Les terrains crayeux crétacés ont principalement été étudiés en laboratoires grâce à 280 échantillons prélevés le plus souvent en carrières. Les datations relatives obtenues par l'étude de la microfaune ont permis d'obtenir des subdivisions biozonales dans la craie dont les corrélations avec les étages classiques sont données ci-dessous. Une construction géométrique à partir des données ponctuelles dues à la microfaune, jointes aux observations de terrain, a permis en outre de tracer un écorché du Crétacé (*cf.* en annexe) et de porter les contours des subdivisions biozonales de microfaune dans les affleurements de craie de la carte.

c2. Cénomanien (parties moyenne et supérieure). Craie grise litée à silex. Cette subdivision de l'étage Cénomanien est composée d'une craie assez bien stratifiée qui se délite parfois en plaquettes. Le faciès marquant est une craie grise à gris blanchâtre ; il s'y ajoute une craie glauconieuse sur quelques mètres à la base, des bancs de calcaire crayeux durs, des niveaux de craie tendre et rognoneuse ou de craie argileuse etc.

Les silex, plus fréquents à la partie moyenne de la série ont des formes massives ou lenticulaires et sont disposés en lits successifs ; ces silex sont noirs avec une zone corticale développée grise ou gris-beige.

La craie cénomanienne affleure largement en bordure de la boutonnière du Bray et forme des collines aux contours adoucis au pied du talus de la craie turonienne.

La faune, que l'on trouve le plus souvent en débris remaniés, est composée d'Échinides, d'Inocérames et de rares Ophiures et Bryozoaires.

La fraction argileuse, étudiée sur quelques échantillons (Cénomanien, partie supérieure : carrière au pied du Bois du Parc, au Sud de Sainte-Geneviève) est essentiellement composée de minéraux interstratifiés : montmorillonite, illite, dans une craie à 75 ou 80 % de CO_3Ca .

En bordure du Bray, l'épaisseur de cette série est voisine de 15 m ; elle atteint 27 m au sondage 7-1, 32 m au sondage 1-1.

c3a-b-c. Turonien. Craie gris blanchâtre à rares silex. Le Turonien est représenté par une craie grise à gris blanchâtre, tendre, sauf dans les niveaux de base qui sont indurés.

En carrière la craie turonienne forme des ensembles massifs où la stratification n'est soulignée que par de rares lits de silex ou par quelques lits ou délits de craie grise argileuse. Les subdivisions introduites dans le Turonien sont basées sur l'étude de la microfaune. L'épaisseur de l'ensemble du Turonien est de 90 à 100 mètres.

c3a. Turonien (partie inférieure). A la base, sur plusieurs mètres, apparaissent des bancs successifs de craie dure noduleuse, dont les *nodules* sont parfois recouverts d'enduits ferrugineux. Plus haut la craie est grise à gris verdâtre ou gris blanchâtre, localement indurée. Au sommet, quelques petits silex noirs finement tuberculés apparaissent dans une craie plus tendre, gris blanchâtre.

La craie de la partie inférieure du Turonien affleure en talus au-dessus du Bray, ainsi que sur les bas de versant de quelques vallons secs (Bosc-Mesnil).

L'épaisseur est de 15 à 20 m en bordure du Bray ; elle n'est pas connue avec précision en forage.

c3b. Turonien (partie moyenne). La craie est tendre, gris blanchâtre, avec quelques fins litages de craie argileuse grise. Quelques silex noirs tuberculés, petits à moyens sont disséminés dans la craie ou dans des lits espacés ; on observe également quelques rares lits siliceux centimétriques tabulaires.

Cet ensemble crayeux tendre correspond plus particulièrement au faciès de la *craie marneuse* des anciens auteurs. Il affleure sur la retombée du Bray, dans quelques versants de vallons au Nord-Est de la faille de Mathonville.

Les résidus de lavage montrent d'assez fréquents débris de macrofaune avec Inocérames et Ophiures très abondants ou abondants, Échinodermes abondants et quelques débris de Lamellibranches et de Brachiopodes.

L'épaisseur de la partie moyenne du Turonien est voisine de 40 m sur la retombée du Bray ; elle n'est pas connue avec précision en forage.

C3c. Turonien (partie supérieure). La craie de la partie supérieure du Turonien est gris blanchâtre à blanchâtre, tendre à la base, plus dure au sommet où quelques bancs de craie un peu indurée s'individualisent d'une manière peu nette, au sein d'une craie finement granuleuse. Dans cet ensemble assez massif, les litages sont soulignés à la partie médiane et à l'extrême sommet par des lits de silex noirs tuberculés, de taille petite à moyenne ; on observe en outre quelques rares litages de craie argileuse grise.

La limite supérieure de l'étage est peu nette ; sur le terrain elle est fixée arbitrairement à la base des bancs les plus indurés de la zone de passage du Turonien au Sénonien, tandis que les silex deviennent très fréquents. Au-dessus de ce repère lithologique, les données de microfaune sont imprécises ; il existe ici en effet une zone de passage qui a été groupée avec le Sénonien au point de vue cartographique.

La craie de la partie supérieure du Turonien affleure peu : versants de vallons secs sur la retombée du Bray, versants de vallées à Saint-Saëns, Clères, Monville etc.

Les résidus de lavage montrent de fréquents débris de fossiles avec Échinides, Ophiures, Bryozoaires abondants à très abondants, Lamellibranches et Brachiopodes présents, parfois abondants.

L'épaisseur de cette série peut être estimée à 35 ou 40 m près de Montérolier grâce aux études de microfaune sur le terrain et dans le sondage de recherche d'eau (3-64).

C4-6. Sénonien. Craie blanche à silex. La craie sénonienne est très généralement blanche, ferme mais rayable à l'ongle, plus indurée à la partie inférieure où elle est blanc grisâtre ou très localement beige jaunâtre.

Les silex sont fréquents dans presque toute la série. Les biozones de microfaune ont été regroupées au sein du Coniacien, du Santonien et du Campanien, étages qui sont distingués sur la carte et sur l'écorché du Crétacé. La puissance maximale de la craie du Sénonien est d'environ 150 mètres.

c4. Coniacien. Zones de microfaune a, b, c. La craie coniacienne, blanc grisâtre à la base, blanche au sommet est assez souvent indurée à la partie inférieure où la craie est finement granuleuse (zone « a »). On observe parfois quelques bancs indurés : base de l'étage, bancs peu nets au sommet d'une ancienne carrière au Nord-Ouest de Saint-Saëns ($x = 523,46$; $y = 220,46$; $z = 120$) ; sommet de zone « a », base de zone « b », banc très induré gris blanchâtre dans la région de Clères : carrière près du Fond aux Vaches ($x = 510,570$; $y = 211,780$; $z = 130$) et talus à Clères même ($x = 511,825$; $y = 211,710$; $z = 110$) ; sommet de zone « b » à base de zone « c », bancs et plaquettes indurées beige jaunâtre près de Chef de l'Eau : carrière ($x = 531,06$; $y = 206,90$; $z = 150$).

Les silex, très fréquents dans tous les niveaux du Coniacien, sont disposés en lits successifs : silex noirs tuberculés, petits à moyens dans la craie des biozones « a » et « b », silex brun-noir à gris clair à cortex parfois zoné, mamelonnés, moyens à gros ou encore en bancs lenticulaires épais dans la craie de la biozone « c ».

La craie du Coniacien affleure peu : versants de vallées à Clères, Cailly, Montérolier, Chef de l'Eau etc. Sur le plateau, elle est masquée par les formations superficielles, de Saint-Saëns à Bosc-Edeline.

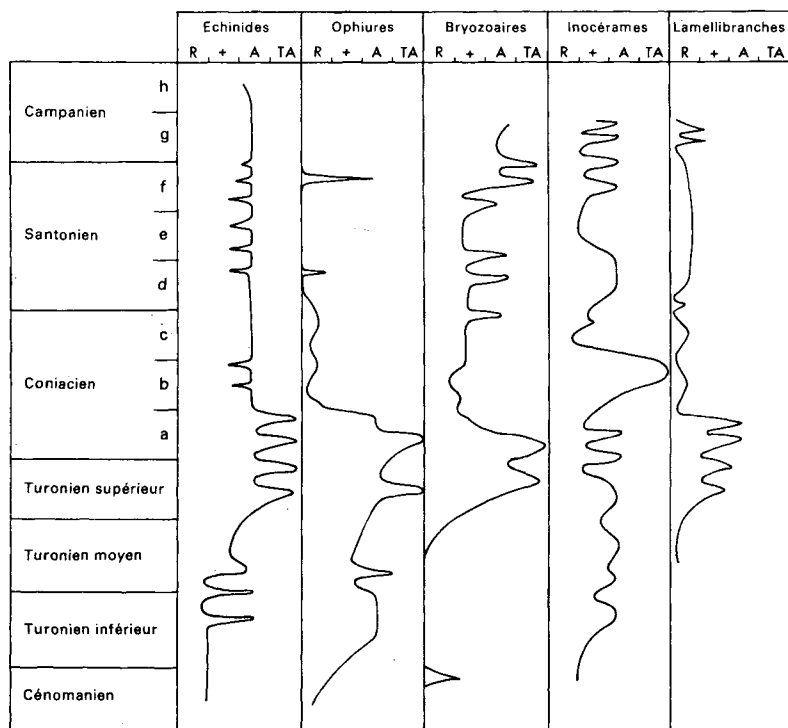
La craie de la zone « b » a fourni : *Spondylus spinosus* Deshayes et *Jibbithyrus semiglobosa* Sow.

L'examen des résidus de lavage de la craie montre d'assez fréquents débris de macrofaune avec : Échinodermes abondants, surtout en zone « a » ; Ophiures très abondants en zone « a », rares ensuite ; Bryozoaires très abondants en zone « a », présents dans le reste du Coniacien et localement abondants en zone « c » ; Inocérames très abondants en zone « b », présents ou localement abondants dans les autres biozones ; Lamellibranches et Brachiopodes parfois abondants en zone « a », présents ou rares ensuite.

La puissance des sédiments du Coniacien est de 20 m dans la vallée du Cailly où elle

Tableau de fréquences des débris de macrofaune

(examen microscopique)



R : rares

+ : présents

A : abondants

TA : très abondants

est connue par plusieurs forages de recherche d'eau ; elle augmente probablement jusqu'à 30 m dans le Nord et l'Ouest de la feuille.

c5. Santonien. Zones de microfaune : d, e, f. La craie santonienne, blanche, massive, se raye facilement à l'ongle. Dans la biozone « d », les silex noirs, petits et tuberculés, sont répartis en lits successifs, tandis que d'assez fréquents silex tabulaires d'épaisseur centimétrique se présentent parallèlement ou obliquement par rapport à la stratification (vallées de l'Héronnelles, du Cailly, etc.). Quelques lits siliceux de ce type subsistent dans les biozones « e » et « f », tandis que les silex tuberculés, parfois creux sont brun-noir et de taille petite ou moyenne.

En zone « f », certains silex sont partiellement couverts d'enduit limonitique.

La craie santonienne, largement présente sur le plateau et dans les vallées du Crevon et de l'Héronnelles etc., n'affleure que très peu. Près de Cailly, on peut observer dans une carrière (x = 520,40 ; y = 210,20 ; z = 146,0) un sable calcarifère lenticulaire, épais au plus de 0,5 m, avec de nombreuses radioles d'Oursins, et de grosses Huîtres déterminées par E. Fatton : *Pycnodonta vesicularis* Lamarck (Campanien-Maestrichtien). Cette datation pose un problème, car la craie immédiatement sous-jacente est attribuée aux biozones « e-f », considérées par C. Monciardini comme d'âge santonien.

L'étude des débris de macrofaune dans les résidus de lavage de la craie montre que les Échinodermes sont généralement abondants dans chaque biozone ; les Ophiures, inexistantes en zone « d », sont très localement abondantes dans les zones « e-f » ; les Bryozoaires, présents ou abondants deviennent très abondants au sommet et les Inocérames, abondants à la base et au sommet, sont seulement présents en zone « e ».

La puissance des formations du Santonien, biozones d, e, f, atteint 50 à 70 mètres.

c6. Campanien inférieur. Zones de microfaune g et base h. Le Campanien a été cartographié sur la carte et sur l'écorché du Crétacé, mais ses contours n'ont qu'une valeur indicative ; le passage étant progressif entre les biozones « f » et « g » et la limite restant de ce fait imprécise sur le terrain.

De même que dans le Santonien, la craie est blanche, massive et se raye facilement à l'ongle. Les silex, petits à gros, parfois creux, sont brun-noir avec des plages gris clair irrégulières ; leur surface souvent cariée est mamelonnée ou faiblement tuberculée. On observe également de rares silex tabulaires d'épaisseur centimétrique. La craie campanienne, présente sur le plateau de la moitié sud du territoire de la feuille et sur les versants de la vallée du Crevon, affleure seulement dans ce secteur où elle est exploitée dans quelques carrières. Sa puissance est maximale dans la région de Blainville-Crevon où elle doit atteindre 40 à 50 mètres.

Tertiaire

Les formations tertiaires, peu étendues et très disséminées dans l'ensemble du Pays de Caux, n'y sont que rarement datées. Cependant sur la feuille Dieppe-Ouest, divers étages de la base du Tertiaire ont été reconnus : le Paléocène (Thanétien), ainsi que l'Éocène inférieur (Yprésien inférieur à faciès sparnacien) et la base de l'Yprésien supérieur (Cuisien basal). Ces mêmes étages ont été également rencontrés plus au Sud au sondage des Hogues (M. Slansky *et al.*, 1971) sur la feuille Rouen-Est. Sur la feuille Fécamp, des observations récentes (C. Cavelier, G. Kuntz, 1974) ont montré, au-dessus d'un Pliocène marin fossilifère (Redonien), la présence de diverses séries sableuses d'âge pliocène ou quaternaire. Parmi ces dernières, des sables argileux plus ou moins grossiers, assimilés aux *Sables de Lozère* du Bassin de Paris, sont vraisemblablement d'âge pliocène également ; en effet les études en cours dans différentes sablières de Normandie montrent que les Sables de Lozère du Pays de Caux sont vraisemblablement antérieurs aux argiles de la forêt de La Londe (feuille Rouen-Ouest), dont l'âge pliocène supérieur probable a été établi par la palynologie. Des affleurements réduits de tels Sables de Lozère existent sur la feuille Saint-Saëns ; rappelons que les

notices des anciennes cartes géologiques à 1/80 000 Yvetot et Neufchâtel attribuaient ces sables grossiers ou *Sables granitiques* au Miocène (Burdigalien ou Helvétien).

e2. Thanétien supérieur probable, formation discontinue dont les blocs sont parfois masqués par LP ou mêlés à Rs. Grès à ciment siliceux, parfois mamelonnés ; grès conglomératiques à silex et gros galets de silex.

Des grès non fossilifères, appartenant sans doute au Thanétien supérieur, ont pu être cartographiés lorsque les blocs étaient très nombreux. On observe ainsi des grès près de Mont-Cauvaire, Rocquemont, Mathonville, Morgny, Blainville-Crevon etc.

En outre il existe parfois à l'état résiduel des *silex verdis* associés à une matrice sableuse ; ce faciès, peut-être remanié, provient sans doute initialement de la base du Thanétien supérieur. Les affleurements, très localisés, n'ont pu être cartographiés et sont décrits avec les formations tertiaires résiduelles associées à Rs.

Les grès du Thanétien supérieur probable sont fins à moyens, mal classés ; on y observe des grains de quartz ronds et émoussés. Les grès, irrégulièrement cimentés par la silice, existent en blocs isolés ou en masses tabulaires plus importantes (jusqu'à 5 à 8 m de long). La base et les bords de ces blocs ont parfois une surface mamelonnée ; l'épaisseur, voisine du mètre, peut atteindre 3 m (Nord-Ouest de Mont-Cauvaire).

Localement les grès contiennent des silex entiers de la craie, encore tuberculés (Nord-Ouest de Mont-Cauvaire) ou des galets de silex de taille très variable : 1 cm à plus de 20 centimètres. Les galets de petite taille ont un profil *biscornu*, tandis que les galets plus gros, assez arrondis, ont un aspect *céphalique* (Morgny et Blainville-Crevon). Dans ce dernier secteur les grès conglomératiques sont répartis suivant une bande étroite, large au plus de 100 à 200 m et allongée sur plusieurs kilomètres suivant une direction moyenne NW-SE. Ces grès conglomératiques sont bien visibles dans le vallon au Nord du hameau de Houlmesnil, où ils sont affaîsés par rapport aux grès qui reposent sur le plateau, par suite de la dissolution de la craie.

Les conglomérats à galets de silex *biscornus* ou de taille parfois *céphalique* sont localement résiduels dans une matrice sableuse (cf. Formations tertiaires résiduelles associées à Rs). Notés alors ponctuellement R_{e2}, on les observe surtout près de Morgny, mais aussi très localement près d'Authieux-Ratieville ; ici le conglomérat est accompagné de quelques anciens silex *verdis*, remaniés à partir du niveau de base du Thanétien.

Les grès, grès conglomératiques, sont souvent masqués par les limons LP dans les terrains de culture (Rocquemont, Morgny...) où les cultivateurs les retirent à chaque labour.

Les grès sont également associés à la formation Rs et ont alors souvent glissé sur les versants au Quaternaire (bois du Chemin de la Vente des Pierres, au Nord-Ouest de Mont-Cauvaire, où la position affaîsée de ces grès peut être partiellement due aussi à la dissolution de la craie du versant).

Les grès, parfois conglomératiques, n'ont pu être datés avec certitude ; cependant la notice de la feuille Neufchâtel à 1/80 000 indique des grès à fossiles marins dans le Thanétien de la région de Blainville-Crevon. Par ailleurs, ces grès présentent le même faciès que ceux de la feuille Dieppe-Ouest qui sont surmontés par un niveau calcaire fossilifère daté du Thanétien supérieur. Les grès de la feuille Saint-Saëns ont probablement le même âge.

Notons enfin à Critot des sables fins rapportés au Thanétien ou à l'Yprésien dans une carrière où affleurent également des argiles et des sables plus récents.

e3-4G. Yprésien à faciès « sparnacien ». Galets avellanaires, poudingues fossilifères de Saint-Saëns, sables. Les principaux dépôts rapportés à l'Yprésien sont localisés près de Saint-Saëns, plus particulièrement sur les buttes boisées au Sud et au Nord de la ville : bois de l'Abbaye, bois de l'Hospice, les Bosquets etc. Dans ce secteur les dépôts de l'Yprésien sont constitués presque essentiellement de galets de silex noirs dans une matrice sableuse très réduite. Les galets sont bien roulés et ont également une taille centimétrique (galets avellanaires) ; ils sont parfois accompagnés de quelques galets

plus gros, jusqu'à 5 et 10 centimètres, de forme légèrement aplatie.

La formation à galets avellanaires peut atteindre plusieurs mètres d'épaisseur près de Saint-Saëns où elle contient quelques lentilles sableuses. Une fouille dans une carrière (x = 524,90 ; y = 219,58 ; z = 180) a montré que cette formation, située ici dans une poche de la formation RS, avait localement plus de 7 m d'épaisseur.

Sur le reste de la feuille, les galets avellanaires presque toujours présents sur la formation RS, sont notés R₃₋₄ lorsqu'ils sont abondants (cf. Formations tertiaires résiduelles liées à RS).

Dans la région de Saint-Saëns, on observe également des blocs de poudingue fossilifère à galets avellanaires. Les principaux blocs, épais de quelques décimètres à 0,70 m, ont été notés sur la feuille ; aucun n'a pu être observé en place dans les sédiments d'âge yprésien présumé.

Enfin des lentilles sableuses ont été autrefois exploitées dans les bois de Saint-Saëns ; une seule de ces anciennes exploitations permet encore d'observer 1,50 m de sable très fin (x = 523,53 ; y = 220,51 ; z = 130). L'étude des minéraux lourds indique une prédominance des minéraux ubiquistes : tourmaline 31 %, zircon 16 %, sur les minéraux de métamorphisme : disthène 11,3 %, staurotide 3,7 %, andalousite 0,3 % ; on note en outre dans cet échantillon : rutile 21,7 %, anatase 3,3 %, épidote 10,3 % et présence de chlorite et de brookite.

Deux autres échantillons de sable fin dans des lentilles sableuses décimétriques au sein de la formation à galets avellanaires déjà citée en (x = 524,90 ; y = 219,58) ont fourni des minéraux ubiquistes : tourmaline 40 %, zircon 13,5 et 8,5 % légèrement prédominants sur les minéraux de métamorphisme : staurotide 21 et 12,5 %, disthène 17 %, andalousite 3 % avec en outre : rutile 13,5 et 9,5 % et présence d'anatase, de sphène et d'épidote.

Les poudingues fossilifères de Saint-Saëns contiennent : *Cyrena cuneiformis*, *Tympanotonos funatus*, *Ostrea bellovacensis sparnacensis*, *Glycimeris* sp., faune qui se rattache au sommet de l'Yprésien inférieur. Cependant, il est possible qu'une partie des sables et galets avellanaires de la région de Saint-Saëns appartienne à la base de l'Yprésien supérieur. L'ensemble a donc été noté R_{3-4G}. La localisation de cette formation à galets, au pied de l'anticlinal du Bray, pourrait être en liaison avec un épisode fluvio-marin sur le flanc occidental de cette structure.

R_{3-4S}. Yprésien présumé (s.l.). Sables, sables argileux, lits d'argile. Divers gisements de sable fin azoïque, parfois entrecoupés de minces lits argileux, sont disséminés sur le territoire de la feuille et ont fait autrefois l'objet d'exploitations d'importance locale : anciennes sablières au Nord-Ouest de Mont-Cauvaire, au hameau d'Houlmesnil et au château Montlambert près de Blainville, à La Chapelle-Saint-Ouen, plusieurs sablières de Mathonville à Neufbosc, à Cottévrard et le Plix près de Grigneuseville. Toutes ces sablières sont abandonnées et seules quelques observations ont pu être faites.

A Cottévrard, ancienne sablière en x = 520,785 ; y = 215,850 ; z = 155.

Au sommet de la carrière, on observe un abondant cailloutis à galets avellanaires accompagnés de quelques galets légèrement aplatis atteignant 5 à 10 centimètres. Sous ce niveau, la coupe masquée sur plusieurs mètres a été dégagée à la partie inférieure. De haut en bas :

- g - 0,20 m lit de sable fin gris-brun ;
- f - 0,10 à 0,02 m argile feuilletée grise à beige jaunâtre ;
- e - 0,40 m sable fin blanc, localement ocre ;
- d - 0,05 m alternance de fins lits sableux et silteux, jaunâtres et blancs ;
- c - 0,02 m argile noire ligniteuse ;
- b - 0,30 m argile plastique, gris-bleu à gris verdâtre ;
- a - quelques centimètres, sable fin à moyen, d'âge thanétien possible, enrobant des silix de la craie un peu tuberculés à pourtour cacholonisé. Au contact du niveau b, on observe plusieurs nodules de grès ferrugineux d'aspect scoriacé, de quelques centimètres ; les grains de quartz inclus ont une taille de 10 à 600 microns et sont

anguleux et ronds, dispersés irrégulièrement dans la concrétion qui est très vacuolaire.

L'argile du niveau b se compose pour moitié de montmorillonite puis de kaolinite et d'illite. L'analyse palynologique de b et c n'a fourni que des débris ligneux indéterminables. L'analyse qualitative des minéraux lourds du niveau « e » montre avec une fréquence variant de 10 à 30 % : tourmaline, zircon, ilménite, leucosène, rutile et présence de biotite.

A *Mathonville*, un talus de route rafraîchi en face d'une ancienne sablière : $x = 530,70$; $y = 214,11$; $z = 204$, a permis d'observer 1,5 m de sable fin. Deux échantillons montrent une prépondérance des minéraux ubiquistes, avec une part notable de zircon : zircon 60-48 %, tourmaline 15 à 7 % ; peu de minéraux de métamorphisme : staurotide 1,7 à 1 %, andalousite 0,3 %, disthène 2 et 0,3 % ; on note en outre rutile 26 et 13 %, anatase 2 %, sphène 0,3 %, épidote 17 et 2 % et présence de monazite, de chlorite et de brookite.

Sur la feuille aucun argument paléontologique ne permet une datation précise des sables, sables argileux et lits d'argile qui ont été généralement attribués avec doute à l'Yprésien (*s.l.*).

p. **Pliocène (indications ponctuelles). Sables de Lozère, régions d'Houpeville et de Bocasse. Argiles et sables à Critot.**

1) Aucun affleurement assez vaste n'a pu être cartographié sur la feuille ; cependant au Sud-Ouest, un sondage ($x = 509,77$; $y = 202,36$; $z = 158$) a rencontré sur plus de 10 m une série sableuse appartenant entièrement ou partiellement aux sables grossiers dits *Sables de Lozère*.

Ces sables, visibles à l'affleurement dans une ancienne carrière à *Houpeville* (feuille Yvetot), sont conservés à l'état résiduel et liés à la formation RS, sur le bord du plateau au Sud d'Houpeville.

Plus au Nord, on peut encore les observer près de la limite occidentale de la feuille, à *Bocasse*, dans un affleurement très limité ($x = 509,19$; $y = 212,40$; $z = 176$) ; il s'agit d'une poche de sable grossier épaisse d'un à deux mètres et longue de quelques mètres, qui a légèrement glissé sur la formation RS. Le sable à matrice argileuse est entrecoupé de plusieurs petits filets millimétriques d'argile grise kaolinique. La base des sables est marquée par un cailloutis de silex peu roulés de taille généralement inférieure à 10 centimètres, accompagnés de quelques galets avellanaires remaniés.

2) *Ancienne sablière de Critot* : $x = 521,180$; $y = 212,410$. Une fouille et plusieurs sondages à la tarière ont montré, de haut en bas, dans la partie nord de la carrière :

- d'une part plus de 3 mètres de sable fin à moyen, beige jaunâtre, parfois argileux, reposant sur un cailloutis de silex. Ces sables ont été autrefois exploités dans la partie nord de la carrière, tandis que des limons étaient exploités dans la partie sud pour une briqueterie ;
- d'autre part, plus de 6 mètres de sédiments plus argileux au sommet et plus sableux à la base ; ces deux faciès, argile de couleur grise à gris sombre, sables fins à très fins, alternant en niveaux décimétriques à la partie inférieure ou même parfois centimétriques et millimétriques à la partie supérieure. On observe en outre à la partie supérieure quelques galets avellanaires fragmentés inclus dans les sédiments.

Bien que la superposition des deux séquences a et b n'ait pu être observée, on peut estimer que la série b est plus récente. Le cailloutis à la base de « a », observé très partiellement grâce à un sondage à la tarière, contient des fragments de silex brunis dans la masse et cacholonnés, blanchâtres sur leur pourtour et de petits silex cordiformes à surface finement portée gris-noir. Ces derniers pourraient correspondre à des *silex verdis* altérés de la base du Thanétien, remaniés ou non ici, et les sables ont alors un âge thanétien ou yprésien possible. Des sables probablement identiques, rencontrés à Critot lors du creusement de plusieurs puits ont été indiqués avec doute comme yprésiens (E3-4S ?) sur la carte.

L'étude minéralogique de 4 échantillons des sables « a » indique des proportions

voisines de minéraux ubiquistes et de métamorphisme : tourmaline 62 à 44 %, zircon 4 à 1 %, andalousite 44 à 25 %, disthène 9 à 0,5 %, staurotide 7 à 1 % ; on note en outre la présence de rutile, d'épidote et d'anatase.

Dans la séquence argilo-sableuse « b », 3 échantillons sableux montrent une prépondérance des minéraux ubiquistes : tourmaline 50 à 43 %, zircon 14 à 9 %, sur les minéraux de métamorphisme : andalousite 11 à 5 %, disthène 9 à 7 %, staurotide 15 à 9 % ; on note également rutile 10 à 8 %, épidote 6 à 2 %, présence d'anatase et rares grenats.

Une analyse palynologique des argiles est restée négative ; ces argiles sont composées de kaolinite, montmorillonite et illite en proportions voisines.

La carrière de Critot a été observée par P. Pinchemel (1954). Cet auteur a photographié des galets marins sur une épaisseur de 0,50 m reposant sur des sables qu'il considérait comme pliocènes. Les photos de ces galets, dont le gisement est actuellement masqué, rappellent le cailloutis à galets marins de Cottévrard : nombreux galets avellanaires accompagnés de quelques galets aplatis de 5 à 10 centimètres. De même que dans la région de Saint-Saëns, ces cailloutis ont été vraisemblablement façonnés à l'Yprésien, mais ils ont pu être remaniés ultérieurement.

Si les sables qui occupent la plus grande partie de la carrière de Critot paraissent appartenir au Thanétien ou à l'Yprésien plutôt qu'au Pliocène (observation « a »), il n'en est pas de même pour les argiles à passages sableux de l'observation « b ». La présence de galets de silex fragmentés inclus dans les argiles incite en effet à une comparaison avec les argiles redoniennes de Valmont sur la feuille Fécamp (Cl. Cavalier, G. Kuntz, 1974) ; ces dernières argiles contiennent en effet de petits fragments anguleux de silex. Le niveau « b » de Critot pourrait également correspondre à un dépôt lacustre du Quaternaire ancien dans une aire affaissée et mal drainée.

Formations argilo-sableuses et résiduelles

Rs. Formation argilo-sableuse à silex. Argiles sableuses brun-rouge à silex, solifluées sur les pentes dans une large mesure.

Formations résiduelles développées à partir des terrains tertiaires. Sables en poches, blocs de grès et de poudingues.

Re3-4. *Galets avellanaires issus de l'Yprésien.*

Re2. *Galets issus du Thanétien supérieur (notation ponctuelle).* La formation argilo-sableuse à silex est largement représentée dans le cadre de cette feuille. A l'exception des secteurs occupés par certains dépôts tertiaires en place, elle recouvre uniformément le plateau sous une couverture plus récente de limons LP et une grande partie des versants de vallée où elle est intensément solifluée. La formation argilo-sableuse à silex, principalement développée au cours d'une longue évolution continentale de la région à la fin du Pliocène et au Quaternaire, présente une grande hétérogénéité dans le détail : éléments constituants et leur classement. Celle-ci résulte aussi bien des facteurs de mise en place : dissolution et karstification de la craie sous-jacente, proximité plus ou moins grande de dépôts d'âge tertiaire etc., que des remaniements particuliers au Quaternaire : cryoturbation et solifluxion.

Plusieurs types lithologiques peuvent être distingués au sein de cette formation.

1 - *Argile noire ou brun-noir à silex ou argile à silex s.s. de A. Bonte.* Toujours située au contact de la craie, elle forme un liseré discontinu, plus développé sur les flancs et sur le fond des *poches de dissolution* : épaisseur de l'ordre du centimètre à quelques décimètres. Les silex, le plus souvent entiers, sont couverts d'un enduit noir ferro-manganique ; la matrice est essentiellement argileuse.

2 - *Argiles sableuses à silex.* Brunnes à brun-noir à la base, brun-rouge au sommet, elles sont très développées sur le plateau et sur les versants de vallées où elles ont parfois une teinte brun chocolat. Elles constituent l'essentiel de la formation

argilo-sableuse à silex, avec des épaisseurs très variables dans le détail : quelques mètres à près de 20 mètres.

Parmi les éléments on distingue :

— des silex provenant de la craie : entiers et recouverts d'un enduit noir ferromanganique à la partie inférieure, entiers ou fragmentés à la partie supérieure avec un cortex plus ou moins épais, altéré en brun, parfois en rouge ;

— divers éléments résiduels provenant de formations tertiaires :

a) Blocs de grès issus des niveaux du Thanétien supérieur ; ces grès, mamelonnés ou non, peuvent être conglomératiques et contiennent même parfois des silex entiers non remaniés : Mont-Cauvaire, Morgny-la-Pommeraye, etc..

b) Blocs de poudingues à galets avellanaires issus de l'Yprésien —(région de Saint-Saëns).

Ces blocs de grès et de poudingues sont notés ponctuellement sur la carte comme matériaux résiduels ; cependant lorsque les grès du Thanétien supérieur sont localement très nombreux, ils ont été cartographiés (cf. 02).

c) Galets de silex provenant des sédiments du Thanétien supérieur. Leur taille varie de quelques centimètres à 15 centimètres. On les rencontre liés parfois à une matrice sableuse, aux abords immédiats des affleurements de grès conglomératiques de la région de Morgny-la-Pommeraye, ou lors de travaux sur le plateau. Cette formation épaisse de quelques décimètres est notée ponctuellement R₀₂.

d) Silex tuberculés, de petite taille à patine légèrement verdie, mêlés à une matrice sableuse. Ces silex proviennent vraisemblablement d'un remaniement du niveau de base du Thanétien dont il ne reste pas d'autre vestige.

Ce faciès, peu fréquent, n'a pas été noté sur la carte.

Il a été observé sur quelques décimètres près d'Authieux-Ratiéville où il est lié au conglomérat résiduel du Thanétien supérieur noté R₀₂, grâce à un talus rafaïchi, côté nord-est d'un croisement de routes (x = 511,975 ; y = 211,830), près du point côté 150. C'est probablement à ce même niveau de base du Thanétien que se rattachent des silex de petite taille à patine rouge, rouge-orange ou noire, liés aussi à une matrice sableuse ; il s'agit peut-être là, d'anciens *silex verdis* très altérés. Ce faciès a été observé dans les labours non loin de secteurs où les grès thanétiens supérieurs existent : Sud de Quincampoix, en plusieurs endroits près de la ferme « Terre-Neuve » (par exemple en x = 516,80 ; y = 201,475 ; z = 155) ; Ouest de Mont-Cauvaire, ferme « Les Bruyères » (x = 509,030 ; y = 209,080 ; z = 148).

e) Galets de silex avellanaires, issus des dépôts de l'Yprésien (03-4G). Ils sont très fréquents dans la région de Saint-Saëns où existent des affleurements rapportés à l'Yprésien. Les galets ont été cartographiés et notés R₀₃₋₄ dans les gisements où ils sont nombreux sur la formation R₀₃, tout en étant intimement mêlés aux silex de la partie supérieure de cette formation. Notons en particulier un petit gisement sur le plateau en bordure du Bray, à l'Ouest de Fontaine-en-Bray. Dans le cadre de la feuille, en dehors de ces gisements, les galets avellanaires très dispersés sont presque toujours présents à la partie supérieure de la formation R₀₃.

f) Sables quartzeux fins provenant de dépôts en majeure partie éocènes. Ces sables, en petites poches discontinues dans la formation R₀₃, sont notés par trois points contigus. Certaines poches plus importantes ont parfois été exploitées.

g) Sables fins à grossiers, quartzeux à matrice et lentilles d'argiles kaoliniques. Ces sables présents à l'Ouest et au Sud-Ouest de la feuille appartiennent aux *Sables de Lozère*, dont l'âge est pliocène dans le Pays de Caux (cf. p) : Bocasse, poche légèrement glissée de sables grossiers, épais de 1 à 2 m avec fins liseré d'argile kaolinique et à la base un cailloutis de silex cacholonisés, peu remaniés : talus de route rafaïchis (x = 509,200 ; y = 212,390 ; z = 177).

— Houpeville, sables grossiers mêlés intimement aux silex de la partie supérieure de la

formation RS au Sud du village ; à l'Est de celui-ci, ils ont été également rencontrés dans un forage.

La matrice argilo-sableuse de la formation RS, brun-noir à la base puis brune à brun-rouge au sommet, n'est qu'un élément accessoire dans l'ensemble de la formation où les silex prédominent ; en outre à la partie inférieure, les interstices entre silex sont imparfaitement comblés. Localement des argiles gris blanchâtre ou bariolées, très plastiques et épaisses de quelques décimètres, reposent au sommet de la formation RS (anciennes sablières de Mont-Cauvaire) ; une analyse diffractométrique de ces argiles indique une égale proportion de kaolinite ou de métahalloysite et de l'ensemble smectite, illite.

L'épaisseur de la formation argilo-sableuse à silex est très variable dans le détail et à courte distance ; elle peut varier de quelques mètres jusqu'à 15 ou 20 m à l'aplomb des *poches de dissolution* de la craie. Cependant l'épaisseur moyenne paraît réduite à 1 ou 3 m en bordure immédiate du Bray, tandis que sur le reste de la feuille elle est voisine de 10 mètres. On peut à cet égard avancer une hypothèse qui justifie la diminution d'épaisseur de RS sur le plateau de bordure du Pays de Bray : cette région a été soulevée et érodée à la fin du Crétacé et au Paléocène (cf. : histoire géologique), les dépôts du Thanétien supérieur et de l'Yprésien reposent en effet sur ceux du Turonien. La formation RS s'est formée ici sur la craie turonienne pauvre en silex ; de ce fait, elle est plus mince que dans les secteurs où elle s'est développée sur la craie sénonienne riche en silex.

3 - Argile sableuse rouge à silex souvent brisée. Sur les glacis du plateau et sur sa bordure, de même que sur un court talus d'origine vraisemblablement néotectonique à Bocasse, les argiles sableuses à silex ont été intensément altérées en rouge et transformées sous l'effet de variations climatiques importantes. Dans ce faciès qui peut atteindre quelques décimètres à quelques mètres d'épaisseur, les silex généralement cacholonisés ont été également souvent fragmentés sous l'effet du gel (cryoclastie). Ce type lithologique de la formation RS, parfois mêlé à des limons anciens argileux, altérés en rouge a été parfois cartographié avec le complexe des limons à silex, plus particulièrement en approchant du Bray.

Complexe des limons

LP. Limons non différenciés.

LP₃, LP₂, LP₁. Indications ponctuelles.

LP₃. Limon jaune lité, Würm supérieur.

LP₂. Limon brun-jaune lité ou grumeleux. Würm moyen. Limon brun-marron argileux à structure feuilletée. Würm inférieur.

LP₁. Limons anciens souvent très colorés, brun-jaune à rouges, argileux.

Sur la feuille les limons non différenciés, notés LP, couvrent le plateau et parfois les versants orientés au Nord et à l'Est.

D'une teinte variant du jaune-beige au brun ou au rouge, ils sont constitués pour l'essentiel de grains de quartz très fins (diamètre inférieur à 60 microns) et ont été mis en place initialement par le vent aux différentes périodes froides du Quaternaire.

Les profils examinés, aussi bien à l'échelle de la coupe qu'à celle de la région, montrent une diversification qui n'a pas pu être traduite sur la carte, si ce n'est par des notations ponctuelles. L'expression *Complexe des limons* rend compte de cette diversité. Dans chaque cycle de dépôt il serait en effet possible de distinguer une séquence théorique avec à la base un limon argileux de solifluxion correspondant à une phase humide en début de période froide, puis un limon éolien (loess), non remanié, déposé lors d'une période froide et relativement sèche ; la fin du cycle, à la faveur d'une nette période de réchauffement, peut correspondre à une pédogénèse etc.

Cependant la succession et la durée très diversifiées des variations climatiques au

cours du Quaternaire, de même que l'influence de facteurs géographiques particuliers en évolution constante (creusement des vallées), ont eu pour conséquence suivant les endroits de développer, de condenser ou d'éroder certains dépôts. Les corrélations sont ainsi difficiles à établir entre les coupes, plus particulièrement dans les limons anciens qui sont fréquemment tronqués.

L'épaisseur des dépôts successifs de limons sur le plateau varie de quelques décimètres à plus de 10 mètres. D'une manière générale l'épaisseur moyenne diminue sur le territoire de la feuille lorsqu'on se déplace du Sud-Ouest au Nord-Est, en se rapprochant du Pays de Bray.

Certaines observations détaillées ont permis de distinguer par des notations ponctuelles : des limons wurmiens LP₂₋₃ et des limons anciens LP₁.

LP₁. *Limons anciens.* Ce sont des limons d'origine éolienne qui ont été généralement très altérés, avec des colorations brun-jaune à rouges. Ils sont argileux et un peu plus riches en kaolinite et en illite qu'en interstratifiés illite-montmorillonite ; enfin ils contiennent des minéraux lourds où dominent les minéraux ubiquistes (zircon, tourmaline, rutile).

Très vieux limons et paléosols du Quaternaire ancien. On observe parfois de tels limons en poches dans la formation argilo-sableuse à silex (RS). Épais alors de plusieurs mètres et d'une teinte variant du brun-jaune au rouge, ils sont couronnés par des paléosols rouges argileux (35 à 40 % d'argile) : tranchée de route : « La Rue au Sel » au Sud de Bosc-Guérard, coupe de la carrière de la briqueterie Ledoigt à Vieux-Manoir, etc.

Limons anté-rissiens (Mindel probable) et rissiens. Un limon brun assez argileux (15 à 10 % d'argile) à points noirs et sans litage a été observé à « La Rue au Sel » et à Vieux Manoir.

Ce limon parfois entrecoupé de paléosols (sondage près de la Rue au Sel : x = 511,430 ; y = 204,890 ; z = 173) a été recoupé dans ce dernier cas sur plus de 10 mètres.

Les limons anciens occupent des superficies notables au Nord-Est de la feuille, par suite de la faible épaisseur et de la rareté des limons wurmiens dans ce secteur.

LP₂₋₃. *Limons wurmiens.* Ces limons, essentiellement quartzeux, appartiennent à la catégorie des loess avec dominance de la fraction granulométrique de 2 à 50 microns, médiane de 20 à 30 microns, généralement moins de 20 % d'argile. Les minéraux lourds comprennent un stock dominant à épidote (jusqu'à plus de 30 % de la fraction 50-100 microns), hornblende, un peu de grenat et un stock minoritaire à minéraux ubiquistes (zircon, tourmaline, rutile). Non carbonatés et parfois finement lités (*limons à doublets*) ces limons diffèrent des loess dits *typiques* qui sont carbonatés et non lités.

La séquence des limons wurmiens est généralement de type « normand » (J.-P. Lautridou, 1972) avec de bas en haut au-dessus du paléosol Riss-Würm :

LP₂ : un limon de solifluxion (Würm inférieur), puis un loess généralement lité (Würm moyen).

LP₃ : un loess lité supérieur (Würm supérieur), séparé de LP₂ par un niveau d'érosion (niveau dit de *Kessel*), daté d'environ 28 000 B.P.

La partie supérieure des limons a subi à l'Holocène une altération, aboutissant à un sol brun lessivé épais parfois de près de 2 mètres.

LP₂. On peut distinguer à la partie inférieure un limon brun-marron, argileux, à structure finement feuilletée, à points et tubulures noires ferro-manganiques (Würm inférieur, ou Würm I) ; ce niveau correspond à un remaniement (ruissellement et solifluxion) du paléosol interglaciaire sous-jacent et de limons éoliens du Würm inférieur. Le cortège minéralogique reflète ce double apport : limons anciens à minéraux ubiquistes et apport éoliens frais avec des épidotes et un peu de hornblende.

A la partie supérieure, un limon brun-jaune lité ou grumeleux appartient au Würm moyen (Pléniglaciaire inférieur ou Würm II).

Le litage est souvent épais ; les lits sont ondulés et à points noirs ferro-manganiques. L'association de minéraux lourds est de même type que celle du Würm supérieur, avec une dominance moins nette de l'association épidote, amphibole, grenat.

Fréquemment les limons du Würm moyen ont été en partie ou totalement tronqués lors d'une phase d'érosion marquant la limite entre le Würm moyen et supérieur (niveau de Kesselt) ; il ne subsiste alors qu'un limon brun-jaune peu épais à structure grumeleuse caractéristique.

Les limons LP₂, épais de 1 à 2 m à « La Rue au Sel », atteignent au plus 0,80 m à la coupe de « Vieux Manoir ».

LP₃. Le limon du Würm supérieur (Pléniglaciaire supérieur ou Würm III), a des litages nets et le plus souvent réguliers. Il contient des minéraux lourds où domine l'association épidote, amphibole et grenat. Ce limon est peu argileux (moins de 12 % à la base) avec montmorillonite interstratifiée avec de l'illite et kaolinite. Son épaisseur peut atteindre 1 à 2 m, mais il est pratiquement inexistant ou très réduit en bordure du Pays de Bray.

LPs. **Limons à silex, argileux : silex souvent fragmentés.** En bordure du plateau, des limons argileux, bruns à rouges, à silex, occupent des replats parfois étendus et des pentes ; les silex, souvent brisés, ont alors une patine blanche ou beige à taches brunes, rarement rouge (petits éclats de silex).

Cette formation d'apparence homogène procède en fait de plusieurs origines :

- brassage mécanique lors des labours profonds (0,50 m) d'une couverture pelliculaire de limon brun (altération holocène) avec des limons anciens brun-rouge ou rouges à silex et/ou avec la formation argilo-sableuse à silex (RS) ;
- affleurement de limons anciens plus ou moins argileux, brun jaunâtre, brun-rouge ou rouges à silex souvent brisés dont les éclats ont une patine blanche, ou beige à taches brunes, ou rouges (petits éclats). Ces affleurements de limons anciens peuvent être brassés par d'anciennes cryoturbations, solifluxions, avec la partie supérieure très altérée en rouge de la formation argilo-sableuse à silex RS ;
- colluvionnement et solifluxion sur pentes faibles à moyennes, de matériel limoneux à silex provenant : des limons récents et anciens et de la formation argilo-sableuse à silex.

Le faciès dû au brassage mécanique (labours) est développé sur les replats étroits qui dominent les versants ouest et sud, lorsque les limons LP sont étendus et assez épais (moitié occidentale du territoire de la feuille). Ce faciès occupe par contre des surfaces plus importantes lorsque les limons LP deviennent minces (moitié orientale).

Les limons anciens à silex brisés affleurent pour la même raison sporadiquement à l'Ouest de la feuille et sont beaucoup plus fréquents à l'Est.

Il en est de même enfin pour les colluvions, car la surface du plateau forme un glacis à faible pente à l'Ouest de la feuille et à pente plus marquée en approchant du Bray. Les colluvions limoneuses à silex, présentes sur toutes les pentes faibles à moyennes, ont été cartographiées avec le complexe des limons à silex dont elles ne peuvent être séparées en l'absence d'affleurement.

L'épaisseur de ces dépôts est variable ; voisine de 0,50 m pour les matériaux brassés mécaniquement, elle est irrégulière pour les limons anciens : un à plusieurs mètres, parfois 10 m dans les poches où les cailloutis de silex sont plus ou moins espacés. L'épaisseur des colluvions, faible en haut des pentes, peut atteindre plusieurs mètres à leur partie inférieure.

Colluvions de versants

C. **Colluvions indifférenciées, limoneuses et sableuses, parfois crayeuses à nombreux éclats de silex.**

CLP. **Colluvions limoneuses à éclats de silex, alimentées essentiellement par les limons.** Les colluvions sont constituées de matériaux remaniés par le ruissellement, la

solifluxion et accumulés sur les versants ou dans les fonds de vallons au Quaternaire.

Sur les versants, les colluvions indifférenciées ont été notées C.

Plus ou moins riches en éléments provenant du Tertiaire, des limons (LP), des limons à silex (LPS), de la formation argilo-sableuse à silex (RS), du Crétacé ou même d'anciennes terrasses alluviales, la nature lithologique de ces colluvions varie à un point tel qu'il n'est, le plus souvent, pas possible de faire des distinctions à l'échelle de la carte. Cependant des colluvions essentiellement limoneuses, notées CLP, ont été distinguées ; ces derniers dépôts sont très généralement localisés sur les pentes exposées au Nord et à l'Est (principalement vallées de la Varenne et du Cailly).

Parmi les éléments des colluvions indifférenciées, les silex provenant des formations LPS, RS ou du Crétacé, constituent le matériel dominant ; généralement très fragmentés par le gel (cryoclastie), ils ont des patines blanches ou bleutées.

Les galets de silex avallanaires provenant de la formation notée e3-4G sont fréquents dans la région de Saint-Saëns, tandis que les galets plus massifs provenant des sédiments du Thanétien supérieur peuvent être observés immédiatement en amont de Blainville-Crevon où ils sont probablement associés à d'anciens cailloutis de fond de vallon très gélivés. Sur les versants de la rive gauche du Crevon et de l'Héronnelles, des colluvions exposées à l'Ouest et au Sud sont parfois très crayeuses.

L'épaisseur des colluvions de versant est variable ; le plus souvent voisine de un à quelques mètres, elle atteint parfois plus de 10 mètres. Les dépôts, peu fréquents dans les vallées peu encaissées au Nord de la feuille, deviennent plus nombreux sur les versants à forte pente des vallées affluentes de la Seine. Les colluvions de versant sont pour une grande part postérieures aux limons wurmiens, tandis que les colluvions pleistocènes ont été intégrées au *complexe des limons* (LP). Cependant, principalement sur les versants exposés à l'Ouest et au Sud, diverses générations de colluvions sont notées C dans leur ensemble.

Colluvions de vallons secs

CF. Colluvions de tête de vallon sec passant en aval à FC : limons, sables, silex et parfois blocs de grès.

FC. Colluvions de vallons à fond plat : limons, sables et cailloutis de silex.

Les colluvions de tête de vallon sec, notées CF, sont très limoneuses sur le plateau, dans les amorces de vallons légèrement encaissées. Les colluvions se chargent rapidement en silex souvent fragmentés, en sable et galets tertiaires et parfois en blocs de grès (Ouest de Mont-Cauvaire, Est de Morgny-la-Pommeraye, etc.), dès que les vallons recoupent les formations à silex (LPS, RS). Lorsque le profil longitudinal d'un vallon s'adoucit, le fond de vallon devient plat et les colluvions ont été notées FC : vallon en amont de Cailly, etc.. En ce cas les colluvions superficielles masquent souvent des alluvions fines ou grossières qui n'affleurent pas.

L'épaisseur des colluvions CF peut varier de quelques mètres à 15 m, tandis que les colluvions FC ont des épaisseurs plus faibles et plus régulières, quelques mètres à 5 m au plus.

En surface, les colluvions de vallons secs sont très généralement d'âge holocène, mais elles peuvent masquer des colluvions ou des alluvions plus anciennes.

Alluvions

Fz. Alluvions holocènes.

F, Fy. Alluvions anciennes (indications ponctuelles).

Seules les alluvions holocènes ont été cartographiées sur la feuille ; ces alluvions, fines, recouvrent des alluvions grossières d'âge wurmien probable, qui ne sont signalées que par des notations ponctuelles d'épaisseur.

F, Fy. Alluvions anciennes (indications ponctuelles d'épaisseur).

F. Alluvions d'âge indéterminé (vallée de l'Héronnelles).

Fy. *Cailloutis de fond de vallée. Würm probable.*

Les alluvions anciennes existant éventuellement sur les versants n'ont pu être individualisées, car elles sont très généralement remaniées et cartographiées en colluvions C. Cependant, un remplissage alluvial, indiqué par une notation ponctuelle, a été observé dans la vallée de l'Héronnelles, dans une poche karstique à la partie inférieure d'un talus crayeux exploité en carrière. Cet affleurement très limité ($x = 531,50$; $y = 205,37$; $z = 130$) est situé à 5 ou 6 mètres au-dessus de la plaine alluviale actuelle ; on y observe de haut en bas : 0,80 m de tuf calcaire friable, 0,10 m de limon argileux brun à fins liserés blancs carbonatés et quelques centimètres d'un niveau noir tourbeux à débris ligniteux reposant sur la craie.

Les alluvions grossières de fond de vallée, notées ponctuellement Fy et d'âge wurmien probable, ont été recoupées par quelques forages dans la vallée du Cailly. On y observe : à la partie supérieure, des graviers et galets de silex plus ou moins usés (quelques centimètres à 10 et 15 centimètres), dans une matrice sableuse ou argilo-sableuse ; à la partie inférieure existe un niveau irrégulier d'argile parfois sableuse, à débris de craie et à silex entiers ou fragmentés peu usés. Dans cette vallée l'épaisseur des alluvions varie de 1 à 3 mètres.

Dans la vallée de la Varenne, en aval de Saint-Saëns, des travaux de fondation ($x = 523,43$; $y = 220,30$; $z = 100$) ont montré, sous 1 m à 2,50 m d'alluvions holocènes, quelques décimètres d'alluvions grossières : cailloutis de silex plus ou moins émoussés, petits galets de silex dans une matrice noire, tourbeuse au sommet et blanche, carbonatée à la base ; l'épaisseur de ces alluvions n'est pas connue ici.

Fz. *Alluvions holocènes.* Limons, sables et tourbe. La lithologie et l'épaisseur des alluvions holocènes notées Fz n'est connue que par des forages ou des travaux de construction.

Dans la vallée du Cailly, ces alluvions, composées principalement de limons parfois sableux et de minces lits tourbeux, ont une faible épaisseur : 3 m à l'amont et 1 à 2 m à l'aval.

Dans la vallée de la Varenne, des travaux de fondation cités précédemment en aval de Saint-Saëns ($x = 523,43$; $y = 220,30$; $z = 100$) ont mis à jour au-dessus des alluvions d'âge wurmien probable, un niveau tourbeux et sableux épais au plus de 0,50 m, dont l'analyse palynologique par J.-J. Châteauneuf a mis en évidence la présence de : *Fagus*, *Corylus*, *Alnus*, *Quercus*, *Keteleria* ? , Buxacées, *Geraniaceae* et des spores de Polypodiacées : Quaternaire (Holocène probable). Ce lit tourbeux est surmonté par des limons d'abord gris à Gastéropodes, puis brun, épais de 1 m à 2,50 mètres. Une étude malacologique de la partie inférieure des limons sur 0,50 m a fourni à J.-J. Puisségur une faune :

- steppique : *Caecilioides acicula* Muller ;
- de terrain découvert : *Pupilla muscorum* L., *Vertigo pygmaea* Drap., *Vallonia pulchella* Muller ;
- mésophile : *Trichia hispida* L., *Cochlicopa lubrica* Muller ;
- de limaces : *Limax* sp. ;
- palustre et aquatique : *Succinea putris* L., *Zonitoides nitidus* Muller, *Carychium minimum* Muller, *Vertigo antivertigo* Drap, *Galba truncatula* Muller, *Anisus leucostomus* Millet, *Pisidium* sp.

Il y a 20 % de Mollusques terrestres (espèces de terrains découverts), le reste se partage à peu près à égalité entre Mollusques palustres et aquatiques (espèces pouvant résister à un assèchement temporaire). Age : Holocène sans doute assez récent par suite de la présence de *Caecilioides acicula*.

Formations anthropiques

X. *Formations anthropiques. Remblais.* Les remblais notés sur la feuille correspondent généralement à des décharges municipales qui n'ont pu être toutes cartographiées, ainsi qu'à des déblais de travaux et des ballasts ferroviaires (Clères).

GÉOLOGIE STRUCTURALE

Les lignes structurales directrices de la feuille présentent une orientation *armoricaine* NW-SE, parallèle à l'axe anticlinal du Bray. Du Nord-Est au Sud-Ouest on distingue successivement :

- la retombée de l'anticlinal du Bray marquée par l'affleurement de dépôts du Crétacé inférieur en boutonnière (angle nord-est de la feuille), relayé vers le Sud-Ouest par la craie du Cénomaniens puis du Turonien ;
- la faille de Mathonville, à la faveur de laquelle on observe une remontée très localisée des couches de l'Albien supérieur (faciès gaize) et de la glauconie de base du Cénomaniens, dans la tranchée du chemin de fer au Nord-Ouest de Mathonville. Cette faille notable, dont le rejet moyen peut être estimé à 30-40 m entre les panneaux du Turonien, présente un secteur sud-ouest affaissé marqué par l'affleurement des craies du Turonien supérieur et du Coniacien ;
- le synclinal, dit de la Scie (G.-F. Dollfus, 1890), marqué par une large zone d'affleurement de craie santonienne, présente un abaissement d'axe orienté du Nord-Ouest vers le Sud-Est, et s'ouvre en fosse dans la région de Blainville-Crevon où la craie campanienne est largement conservée.

Le passage de l'axe de ce synclinal, dont les flancs sont nettement dissymétriques dans le Sud de la région étudiée (flanc nord-est redressé), a été précisé dans la vallée du Cailly à Gouville, grâce à une campagne de sondages à objectif hydrogéologique. Au Sud-Est du Cailly, la configuration du réseau hydrographique et les données des études micropaléontologiques orientent le tracé de l'axe vers Blainville-Crevon, suivant une direction voisine de N 55° W. Une courte faille NW-SE a été tracée de Bierville à Blainville-Crevon ; elle paraît être justifiée (écorché du Crétacé) par des données de l'étude de microfaune qui indiqueraient un panneau nord-est relevé de quelques dizaines de mètres. Cependant les datations de la limite Santonien-Campanien étant imprécises, cette faille hypothétique, a été tracée uniquement sur l'écorché du Crétacé et sans décaler la limite Santonien-Campanien ;

- la faille de Grand Tendos, dans la vallée du Cailly, présente un compartiment relevé au Sud-Ouest, ce qui amène la craie du Turonien supérieur à l'affleurement dans le fond des vallées du Cailly et de la Clérette. Le rejet moyen peut être estimé à 20-30 mètres.

La terminaison périclinale du dôme de Yerville (feuille Yvetot) est recoupée entre Clères et Monville par la vallée de la Clérette.

A Bocasse, un talus dans les formations à silex RS, orienté N 55° W a été interprété à la faveur des observations faites sur la feuille Yvetot à l'Ouest, comme étant dû au rejeu récent d'un accident ; une faille seulement présumée a donc été portée sur la carte au pied de ce talus, en l'absence de données suffisamment nombreuses concernant le substratum crayeux.

La distribution des dépôts tertiaires d'âge thanétien supérieur et yprésien permet d'affirmer l'importance des mouvements tectoniques datant de la fin du Crétacé et du Paléocène, ainsi que de l'érosion consécutive à cette tectonique. Les dépôts thanétiens reposent en effet aussi bien sur la craie du Turonien moyen à proximité du Bray que sur celle du Campanien dans la région de Blainville-Crevon. En outre la présence, à des altitudes comparables, des dépôts thanétiens supérieurs immédiatement de part et d'autre de la faille de Mathonville permet de préciser l'âge anté-thanétien supérieur de cet accident.

L'histoire tectonique postérieure à l'Yprésien inférieur reste imprécise : cependant, l'existence de mouvements tectoniques plus récents est attestée par les différences d'altitude constatées pour les dépôts tertiaires qui ont été reconnus vers 230 m en bordure du Bray et 150 m seulement vers Blainville-Crevon. Il est probable, comme c'est le cas pour le dôme de Yerville sur la feuille Yvetot, que l'anticlinal du Bray a eu

un rejeu assez récent : fin du Pliocène ou sinon même Quaternaire (voir à ce sujet : J. Graindor, 1964 et A. Blondeau, Cl. Cavelier, Ch. Pomerol, 1965).

OCCUPATION DU SOL

PRÉHISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE

Les carrières ouvertes dans les limons pour l'approvisionnement de nombreuses briqueteries ont mis au jour nombre de silex taillés : plus de vingt gisements paléolithiques sont connus.

Malheureusement, la plupart de ces sites n'ont fait l'objet d'aucune étude scientifique. Seules figurent sur la carte les stations pour lesquelles les données sont suffisamment précises, tant pour les formations que pour les industries préhistoriques recueillies.

Divers gisements néolithiques sont dispersés sur une trentaine de communes. Il s'agit pour l'essentiel de stations de surface, souvent mal connues. Ces stations, de même que les gisements de l'âge du bronze, n'ont généralement pas été portés sur la carte en raison de leur faible intérêt stratigraphique.

Gisements préhistoriques figurés : Boissay (Paléolithique moyen), Critot (Paléolithique moyen), Épinay (Paléolithique moyen), Grigneuseville (Paléolithique moyen), Longuerue (Paléolithique moyen), Mesnil-Besnard (Paléolithique moyen), Saint-Geneviève (Paléolithique et Néolithique), Saint-Martin-Osmonville (Néolithique), Saint-Saëns (Paléolithique et Néolithique), Vert-Galant (Paléolithique moyen et supérieur), Yquebeuf (Paléolithique moyen).

DONNÉES GÉOTECHNIQUES

Au point de vue des fondations, les caractéristiques mécaniques et la stabilité des terrains sont variables. Les problèmes qui se posent sont en effet différents selon qu'on se trouve sur le plateau, sur les versants ou en fond de vallée.

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

Sur les versants, aux difficultés précédentes s'ajoutent les problèmes de stabilité horizontale de colluvions ou de limons argileux contenant un ou plusieurs niveaux d'eau. Des risques de glissement apparaissent en cas de surcharge (constructions lourdes sans ancrage dans le substratum) ou en cas de décompression des terrains (tranchées, affouillements, etc.). Le drainage des couches aquifères s'y avère en général indispensable. Sous ces niveaux superficiels, épais parfois de plusieurs mètres, la formation résiduelle à silex ne constitue généralement pas un bon niveau d'ancrage, particulièrement sur les versants à forte pente ; cette formation a en effet subi divers glissements (solifluxions) au cours des périodes froides du Quaternaire, et de ce fait elle est moins compacte que sur le plateau.

Dans les vallées, les problèmes géotechniques sont essentiellement dus aux terrains compressibles (vases, tourbes...) et à l'eau (nappe phréatique). Les risques de

tassements importants (tassement principal global, différentiel, fluage...) amènent généralement à prévoir dans les vallées des fondations spéciales pour les constructions ou les ouvrages importants. Par ailleurs, l'exécution de certains travaux de fouilles ou de tranchées nécessite habituellement le rabattement de la nappe phréatique (soit par pompage direct et assèchement du chantier, soit par pompage dans le réservoir aquifère lui-même) et le maintien des parois des ouvrages.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATION

HYDROGÉOLOGIE

Climatologie. Le climat est de type océanique, tempéré et humide avec des vents dominants de secteur ouest. La normale des hauteurs de pluies annuelles sur l'ensemble de la feuille atteint la valeur de 870 mm ; la zone la plus arrosée est située dans la région de Buchy (950 mm). Les pluies sont bien réparties durant toute l'année, mais l'automne et le printemps sont d'une façon générale respectivement les saisons les plus humides et les plus sèches.

La température moyenne annuelle est de l'ordre de 10° C.

Eaux souterraines. Deux nappes superposées ont été reconnues dans le territoire couvert par la feuille, la nappe de la craie et la nappe de l'Albien contenue dans les *Sables verts* ; cette dernière est inexploitée. La nappe de la craie est la plus importante et la plus facilement utilisable. Son réservoir est constitué par la craie du Sénonien, du Turonien et du Cénomaniens ; les Argiles du Gault et le faciès de la gaize représentent le mur théorique, ce qui permet d'estimer la puissance totale du réservoir entre 100 m au confluent du Cailly et de la Clérette et 270 m au Nord-Ouest du Crevon.

Milieu à double perméabilité de fissures et d'interstices, on peut le considérer comme poreux ; mais en fait la craie n'est bien fissurée et donc aquifère que dans les vallées sèches et humides. Des essais de pompage effectués dans la vallée du Cailly, entre Cailly et Monville, montrent que la transmissivité (produit de la perméabilité du réservoir et de l'épaisseur de la nappe) est bien meilleure dans la craie du Sénonien : $1 \text{ à } 5 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ que dans celle du Turonien qui est plus marneuse : $1 \text{ à } 5 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

La nappe de la craie est une nappe libre alimentée par les pluies ; elle est partagée en trois bassins versants souterrains (Cailly—Clérette, Crevon—Héronnelles, Scie—Varenne) et s'écoule vers les vallées qui constituent des axes de drainage. Sa profondeur, qui varie de 20 à 40 m en général sous les plateaux, augmente considérablement sous l'influence du drainage de la Seine (70 à 80 m au lieu-dit « le Gros Chêne » au Sud-Ouest de Quincampoix).

Les sources sont de deux types : les sources de tête de vallée humide correspondant à l'affleurement de la nappe et qui n'ont pas toujours une position fixe (sources du Cailly, de la Varenne...) et les sources artésiennes de vallée humide où la nappe est mise en pression par les alluvions moins perméables (cressonnière de l'oratoire en tête du Crevon, source du café de la poste à Cailly).

Les fluctuations du plan d'eau sont lentes avec des hautes eaux en hiver ou au printemps et l'étiage à la fin de l'été ou en automne. En plateau elles peuvent atteindre 10 m et parfois plus ; en vallées elles sont de l'ordre de 0,50 mètre.

Eaux de surface. Les exutoires de la nappe alimentent les eaux de surface. Leur régime dépend donc du pouvoir régulateur du réservoir ; les débits varient assez faiblement (de 1 à 2) au cours de l'année, et quelques jaugeages instantanés donnent les résultats suivants : 49 l/s pour la Scie à Saint-Maclou-de-Folleville (2.2.68) en lisière de feuille ; 1,446 m³/s pour le Cailly à Monville (29.2.68), 680 l/s pour la Clérette à Anceaumeville (27.2.68) et 860 l/s pour la Varenne à Saint-Saëns (7.2.68). La part du

ruissellement est faible dans ces cours d'eau ; elle est évaluée à moins de 10 % et le ruissellement ne se produit en fait dans les fonds de vallées que lors de fortes pluies.

Chimie des eaux. La température des eaux souterraines est constante et comprise entre 10° 3 et 10° 6 C. La résistivité s'établit autour de 2 000 Ω /cm/cm.

Ces eaux sont légèrement basiques (pH = 7,2), dures (29°, en degrés hydrotimétriques) et de caractère bicarbonaté calcique et magnésien ; les autres ions majeurs, sulfates, nitrates, chlorures d'une part, sodium et potassium d'autre part, représentent respectivement 5 à 10 % et 10 à 15 % du total des éléments dissous.

Exploitation. Seule la nappe de la craie est exploitée pour les besoins en eau potable et pour les besoins industriels. L'ensemble s'élève à 1 200 000 m³/an dont 60 % pour les adductions d'eau potable.

Les ouvrages d'exploitation sont, soit des puits et des forages la plupart du temps incomplets — c'est-à-dire qu'ils n'atteignent pas le substratum de la nappe —, soit des captages de sources.

SUBSTANCES MINÉRALES

Sables siliceux (Sabs). Des sables fins à moyens, localement argileux ont été exploités autrefois comme matériau de construction, parfois sur 5 à 10 m d'épaisseur. Toutes les sablières sont abandonnées. Les plus importantes sont situées à Critot, Saint-Saëns, Cottévrard, Mathonville, Neufbosc, etc. Ces sables sont localisés dans des poches plus ou moins vastes au sein des formations résiduelles à silex, soit au niveau du plateau, soit plus généralement à la partie supérieure des versants. Cette dernière position s'explique par l'affaissement de la surface supérieure des formations résiduelles à silex, par dissolution de la craie sous-jacente à l'abord des vallées.

Sables à galets (gals). Des sables à très nombreux galets siliceux de taille centimétrique ont été très exploités pour la construction près de Saint-Saëns où cette formation (E3-4G) peut atteindre localement 7 à 8 mètres d'épaisseur. Des poudingues liés à cette formation auraient été utilisés par les Romains pour la fabrication de meules.

Grès (grss). Les grès du Thanétien supérieur, généralement dépourvus de silex ou de galets siliceux dans la région de Rocquemont, Yquebeuf, etc., ont été activement exploités au Moyen-Age ; ils auraient été utilisés pour la fabrication des pavés de Rouen. Les grès de même âge, conglomératiques à gros silex ou galets de silex inclus, que l'on peut encore observer au Nord-Ouest de Mont-Cauvaire ou près de Blainville-Crevon, n'ont généralement pas été exploités.

Limons (lim). Les limons, peu épais sur la feuille, ont cependant fait l'objet de nombreuses exploitations locales pour la fabrication de briques pleines et la construction de murs en pisé. Actuellement une seule exploitation subsiste à Vieux Manoir (briqueterie Ledoigt). On y fabrique des briques creuses en mélangeant des limons avec les argiles du Gault (Albien) provenant du Pays de Bray.

Craie (cra). La craie (Crétacé supérieur) est exploitée sur certains versants de vallée dans de nombreuses carrières à ciel ouvert pour les besoins de l'agriculture locale : amendement calcaire de la terre ou *marnage*.

L'extraction de la craie se faisait autrefois principalement par des puits creusés sur le plateau : la craie située à 5 ou 6 mètres sous les formations résiduelles à silex était alors exploitée suivant des *chambres* horizontales. D'anciennes exploitations de ce type s'effondrent parfois à la suite de fortes pluies, en créant en surface des entonnoirs de plusieurs mètres de profondeur.

Des analyses calcimétriques faites sur plus de 25 échantillons de craie donnent les pourcentages suivants en CO₃Ca :

- Cénomanien - partie supérieure : 75 à 80 % ;
- Turonien - partie supérieure : 88 à 97 % ;

- Sénonien - zone a : 92 à 98 % ;
- Sénonien - zone b : 98 % ;
- Sénonien - zone c : 98 % ;
- Sénonien - zone d : 92 à 98 % ;
- Sénonien - zone e : 98 % ;
- Sénonien - zones f à g : 92 à 98 % ;
- Sénonien - zone g : 98 %.

COUPES RÉSUMÉES DES PRINCIPAUX SONDAGES
avec indication de la cote du toit des formations du Crétacé et du Jurassique
(Formations superficielles exclues)

N° d'archivage au Service géologique national	77-1-1	77-1-42	77-1-43	77-1-52	77-5-66	77-5-70	77-5-73	77-5-76	77-6-49	77-6-66	77-6-69	77-6-73	77-6-76	77-7-1	77-8-1
Dénomination	Saint-Victor- l'Abbaye SV1	Grugny	Grugny *	Clères **	Isneauville *	Fontaine- le-Bourg F5	Fontaine- le-Bourg F6	Montville F7	Saint-André- sur-Cailly *	Cailly F1	Saint-Germain- sous-Cailly F2	Claville Morteville F3	Fontaine- le-Bourg F4	Blainville- Crewon BC1 **	Héronchelles HR1 **
Année d'exécution	1956	1922	1906-07	1929	1925	1968-69	1969	1969	1905	1968	1968	1968	1968	1957	1957
Cote sol	+ 113,30	+ 165	+ 165	+ 95	+ 160	+ 82	+ 65	+ 55	+ 161	+ 125	+ 113	+ 100	+ 90	+ 101,3	138,8
Sénonien { Santonien (biozone d) Coniacien { supérieur (biozone c) moyen (biozone b) inférieur (biozone a)}	+ 108,3	P	P	+ 75	+ 150	+ 75	+ 61,6	+ 51,1	P	+ 117,6 + 105 + 97	+ 107,1 + 93 + 85	+ 93,8 + 84 + 76	+ 83,1 + 73	+ 90,3	+ 138,8
Turonien { supérieur moyen}	+ 60,3														
Cénomannien	- 19,7		+ 4,5	- 4,10	+ 29				- 29					- 74,7	+ 12,8
Crétacé inf. { Albien Faciès gault Faciès sableux Faciès wealdien}	- 60,7 - 83,7			- 54,30 - 68,0 - 111,80	- 1				- 69					- 123,7 - 142,7 - 178,7	- 29,2 - 61,2 - 90,2
Portlandien	- 129,7			- 119,70										- 183,7	- 109,2
Kimméridgien	- 193,7				- 308,3										
Oxfordien s.l.				- 437											
Fond	- 224,3	+ 83,4	- 33,7	- 437	- 58,5	+ 54,50	+ 39,9	+ 29,8	- 78	+ 84,5	+ 83	+ 74,8	+ 64,8	- 198,7	- 161,2

* Cotes d'après J. Lauerjat (1967)
** Cotes du Crétacé d'après J. Lauerjat (1967)
P Formations présentes

BIBLIOGRAPHIE

- BASSOMPIERRE P. *et al.* (1970) — Découverte d'un gisement fossilifère d'âge redonien dans la région de Fécamp (Seine-Maritime). *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 271, p. 159-160, 15 juillet.
- BLONDEAU A., CAVELIER Cl., POMEROL Ch. (1965) — Néotectonique du Pays de Bray (Bassin parisien). *Rev. Géogr. physiq. et de Géol. dynam.*, 2, vol. VII, fasc. 3, p. 197-204, Paris.
- BORDES F. (1954) — Les limons quaternaires du Bassin de la Seine. Stratigraphie et archéologie paléolithique. *Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine*, Mém. 26, Paris, Masson, 1954, 472 p., 175 fig., 34 tabl.
- CAVELIER Cl., KUNTZ G. (1974) — Découverte du Pliocène marin (Redonien) à Valmont (Seine-Maritime) dans le Pays de Caux. Conséquences sur l'âge post-redonien des argiles rouges à silex de Haute-Normandie (*à paraître*).
- CAVELIER Cl., CHATEAUNEUF J.-J. (1971) — Présence de microplancton kimméridgien remanié dans l'Yprésien au Sud du Bray. Preuve de mouvements tectoniques paléocènes. *Bull. B.R.G.M.*, (2) 1, 2, p. 63-65.
- COUTIL L. et autres auteurs (1893) — Résumé des recherches préhistoriques en Normandie. Département de la Seine-Inférieure. *Bull. Soc. Normande d'Études Préhistoriques*, t. I, 1893, p. 75-140 et pl.
- DANGEARD L. (1951) — La Normandie. Hermann et Cie, Éditeurs.
- DEWOLF Y. (1970) — Les argiles à silex. Paléosols ou Pédolithes. *B. Ass. Fr. pour l'étude du Quaternaire*, 2-3, p. 117.
- DUBUS A. (1915) — Carte préhistorique et protohistorique du département de la Seine-Inférieure accompagnée d'un mémoire et d'un tableau analytique donnant la répartition des objets par arrondissement. *Bull. Soc. Normande d'Études Préhistoriques*, t. XXII, 1914-1915, p. 1-112 et carte.
- DUPLAIX S., POMEROL Ch. (1948) — Sur les associations de minéraux lourds des sables granitiques miocènes à l'Ouest de Paris. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 37-39.
- ELHAÏ H. (1963) — Thèse : la Normandie occidentale entre la Seine et le golfe normand-breton. Bordeaux.
- GALLOIS J. (1896) — Le paléolithique, le néolithique et les monuments mégalithiques dans la Seine-Inférieure, 1^{ère} partie. *Bull. Soc. Amis des Sciences Nat. de Rouen*, 4^{ème} série, 32^{ème} année, 1896, p. 49-99.
- GALLOIS J. et FORTIN R. (1898) — Le paléolithique, le néolithique et les monuments mégalithiques du département de la Seine-Inférieure, 2^{ème} partie. *Bull. Soc. Amis des Sciences Nat. de Rouen*, 4^{ème} série, 34^{ème} année, 1898, p. 107-175.
- GRAINDOR J. (1964) — L'axe du Bray au Quaternaire. *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 258, 20 mai, p. 5015-5017.

- KLEIN Cl. (1970) — La surface de l'argile à silex. *Revue Géogr. physique et de Géol. dynam.*, vol. XII, fasc. 3, Juin-Juillet 1970.
- LAUTRIDOU J.-P. (1969) — Les loess du pays de Caux. *Mém. hors série Soc. géol. Fr.*, n° 5, p. 81-105.
- LAUTRIDOU J.-P., VERRON G. (1970) — Paléosols et loess de Saint-Pierre-lès-Elbeuf (Seine-Maritime). *Bull. Ass. Fr. Étud. Quatern.*, 2-3, p. 145-165.
- LAUVERJAT J. (1967) — Thèse - Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique de l'Albien dans le centre du bassin de Paris.
- PINCHEMEL P. (1954) — Les plaines de craie du Nord-Ouest du Bassin Parisien et du Sud-Est du Bassin de Londres et leurs bordures. Thèse Paris, A. Colin.
- POMEROL Ch. (1951) — Origine et mode de dépôt des sables granitiques miocènes entre Paris et la Manche. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (6), 1.
- QUENOUILLE L. (1897) — Inventaire des découvertes pour les temps néolithiques dans l'arrondissement de Neufchâtel-en-Bray (département de la Seine-Inférieure). *Bull. Soc. Normande d'Études Préhistoriques*, t. V, 1897, p. 56-109 et VI pl.
- SLANSKY M. *et al.* (1971) — Étude géologique détaillée du Crétacé supérieur et du Paléogène dans le sondage des Hogues (Eure). *Bull. B.R.G.M.*, (2) 1, 1.
- WATTE J.-P. (1970) — Répertoire topo-bibliographique du Néolithique et du Chalcolithique de Haute-Normandie (Seine-Maritime et Eure). Mémoire de Maîtrise, polycopié, Rouen, 1970, 313 p., fig. et cartes.

Carte géologiques à 1/80 000 :

- Neufchâtel : 1ère édition (1872) par A. de Lapparent
2ème et 3ème éditions (1912-1939) par P. Lemoine
4ème édition (1963) par J.-P. Bouju, M. de Matharel, P. Bassompierre et J.-P. Destombes.

DOCUMENTS CONSULTABLES

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés, soit au S.G.R. Picardie-Normandie, 18, rue Mazurier, 76130 Mont-Saint-Aignan, soit au B.R.G.M., 17-19, rue de la Croix-Nivert, 75015 Paris.

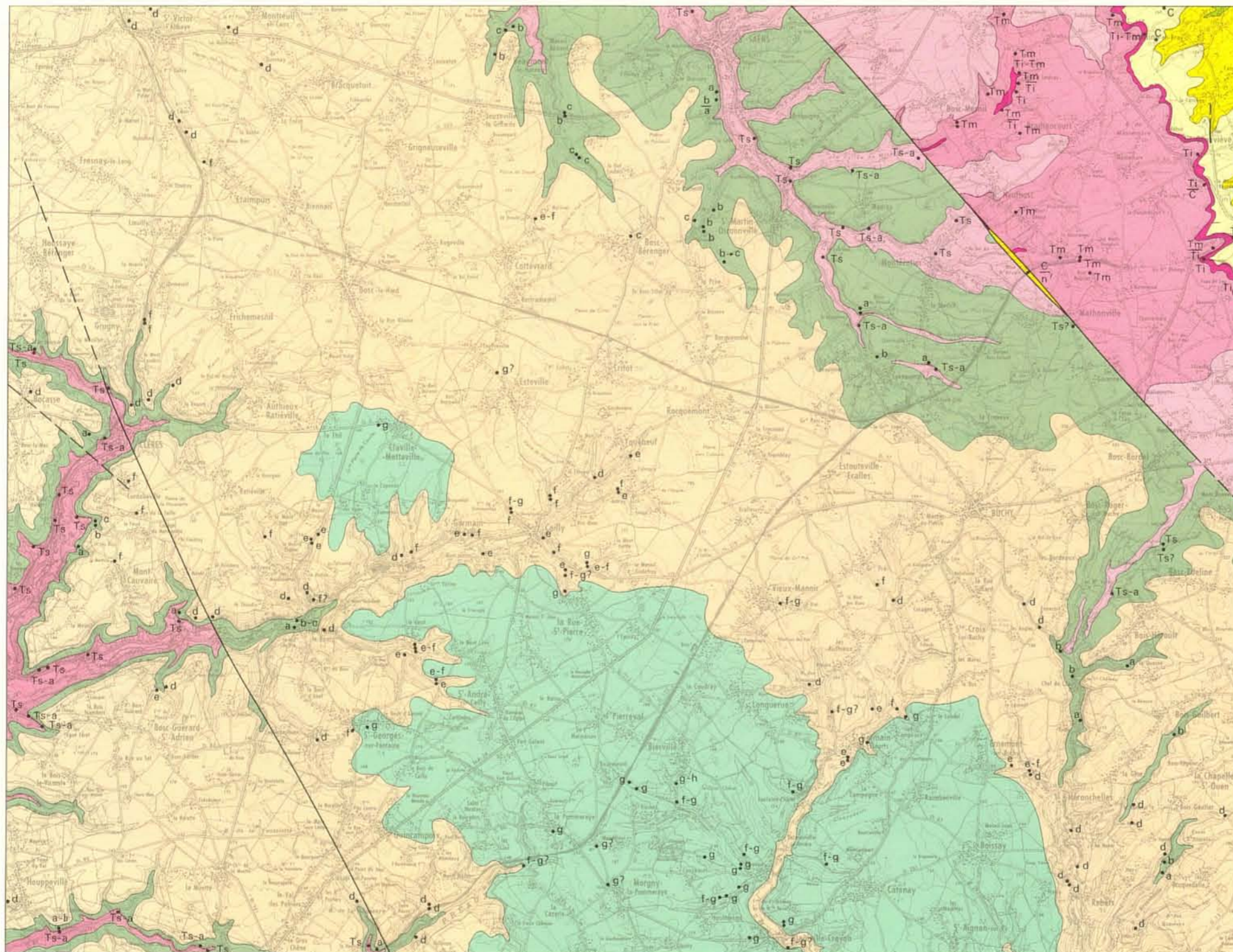
AUTEURS

Cette notice a été rédigée par G. KUNTZ avec la collaboration de J.-P. LAUTRIDOU (limons), R. MÉDIONI (terrains crétacés du Bray), Ph. de la QUÉRIÈRE (hydrogéologie) et G. VERON (sites archéologiques).

ST-SAËNS

Extension des terrains crétacés

(les formations supérieures étant supposées enlevées)



ECHELLE STRATIGRAPHIQUE

Zones micro-paléontologiques	Equivalences approximatives		
h	Campanien	sommet	[Green]
g		base	
f	Santonien	supérieur	[Yellow]
e		moyen	
d		inférieur	
c	Coniacien	supérieur	[Light Green]
b		moyen	
a		inférieur	
Ts	Turonien	supérieur	[Pink]
Tm		moyen	
Ti		inférieur	
Cs	Cénomaniens	supérieur	[Magenta]
Cm		moyen	
Ci		inférieur	
n ⁷	Albien		[Yellow-Green]
n ¹⁻³	Néocomien Wealdien		[Light Yellow]

- Faute
- Point d'échantillonnage avec indication de la zone micropaléontologique

