



**CARTE  
GÉOLOGIQUE  
AU  
1/50 000**

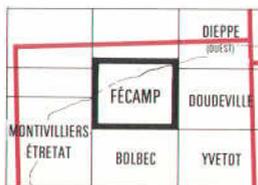
**BUREAU DE  
RECHERCHES  
GÉOLOGIQUES  
ET MINIÈRES**

# FÉCAMP

**XVIII-8-9**

## FÉCAMP

La carte géologique au 1:50.000  
FÉCAMP est recouverte par la coupure  
YVETOT (N° 19)  
de la carte géologique de la France au 1:80.000



**DIRECTION DU SERVICE GÉOLOGIQUE ET DES LABORATOIRES**  
Boîte Postale 818 - 45 - Orléans-la-Source



## NOTICE EXPLICATIVE

---

### INTRODUCTION

Cette feuille couvre, au bord de la Manche, de Fécamp à l'Ouest, à Héricourt-en-Caux au SE, et à Saint-Valery-en-Caux au NE, une partie du plateau crayeux du pays de Caux.

L'altitude de ce plateau varie de 80 à 100 mètres. Il est limité au NW par la falaise maritime verticale. Des vallées profondes l'entailent dont les plus importantes sont celles du ruisseau de Ganzeville, de la rivière de Valmont et de la Durdent, ainsi que des « valleuses » qui sont des vallées tronquées par l'érosion de la falaise et débouchant sur celle-ci à une altitude plus ou moins élevée.

Sous l'épaisse couverture des limons et de la formation à silex, les terrains sédimentaires essentiellement d'âge Crétacé supérieur, sont affectés d'un très léger pendage vers le Nord dans la moitié septentrionale du pays; mais ils se relèvent rapidement vers le Sud et surtout vers le SW, participant à la structure anticlinale faillée qui, de Fécamp à Bolbec et Lillebonne, traverse le pays de Caux.

## DESCRIPTION SOMMAIRE DES TERRAINS

### FORMATIONS SUPERFICIELLES ET ALLUVIONNAIRES

**Masses éboulées le long de la falaise.** Seules méritent d'être cartographiées les masses de craie et d'argile à silex éboulées au pied de la falaise au nord de Senneville-sur-Fécamp, et celles du Chien-Neuf à quelque distance vers le NE. Fréquentes ailleurs, elles ont cependant trop peu d'importance et par là même leur existence est de courte durée. Des blocs de grès, parfois de grande taille, autrefois associés à la formation à silex, demeurent sur le platier; ils abondent à l'ouest de Veulettes-sur-Mer ainsi qu'à l'ouest de la pointe du Trou-au-Vin.

En fait, l'éboulement des falaises est actif et continu selon le jeu complexe de la pesanteur, des diaclases, des nappes d'eau phréatiques et du gel.

**L'érosion littorale, le platier\*.** Les blocs éboulés sont d'abord attaqués par l'action mécanique de la houle. Les silex de la craie, usés en galets, s'accumulent en un cordon d'importance variable au pied de la falaise.

On distingue ensuite, en s'éloignant, une zone de quelques mètres de large où la craie est polie par les galets brassés par la mer à marée haute.

Un peu plus loin, un lapiez dont les crêtes ont 10 à 13 cm de haut se développe graduellement, dû à l'action d'Algues Cyanophycées (Algues microscopiques endolithes à sécrétion acide) et des Patelles dont la contribution à l'usure de la roche est active.

A 50 ou 60 m du pied de la falaise, la roche est perforée sur une faible épaisseur (6 mm) par des Annélides.

Ces agents biologiques attaquent aussi les blocs éboulés, qui, une fois réduits à de petites dimensions, seront roulés par la houle et disparaîtront.

Plus loin encore, la zone la plus longtemps immergée est couverte de *Fucus* et de *Lithothamnium*, et est accidentée de chenaux d'érosion de 0,20 m à 3 ou 4 m de profondeur qui découpent la frange externe du platier. Leur fond est garni de matériaux abrasifs, blocs, galets et sables qui dégagent et sapent des dalles que le choc des vagues fera s'effondrer.

---

\* D'après l'étude de F. Mélières et W. Nesteroff (1967) sur le littoral entre Dieppe et Étretat, et particulièrement à Életot.

En contre-bas de cette zone, la roche est soumise à l'action très active de Mollusques perforants de grande taille, cependant que l'abrasion devient relativement moins importante.

La falaise recule donc par des éboulements sous l'effet de la gravité, tandis que, sur le rivage, la limite externe du platier semble déterminée par l'attaque des grands Mollusques perforants. « Le platier matérialiserait le retard de l'érosion côté mer par les grands perforants, par rapport au recul des falaises, recul estimé dans la région à 30 m par siècle. »

**C. Colluvions d'origine mixte ou indifférenciée.** Accumulation sur les versants ou à leur pied et au fond des vallées sèches, de produits colluviaux provenant en proportions variables des limons des plateaux et de la formation à silex.

Il s'agit de limons plus ou moins argileux enrobant des silex entiers ou éclatés. Les conditions d'affleurement ne permettent généralement pas d'apprécier leur épaisseur. Ces colluvions se relient insensiblement aux alluvions récentes, d'une part, aux limons des plateaux et à la formation à silex dont ils dérivent, d'autre part. Aussi, les contours de cette formation sont-ils approximatifs et souvent tracés en fonction de la topographie et de la morphologie.

**CLP. Colluvions des limons des plateaux.** Elles proviennent en majeure partie de la reprise des limons des plateaux entraînés par le ruissellement ou la solifluxion. Elles forment des accumulations limoneuses, de plusieurs mètres d'épaisseur parfois, sur les pentes ou au fond des vallées (par exemple au sud de Fécamp, près du Val aux Clercs). Elles se localisent surtout sur les versants exposés à l'Est, leur donnant une pente plus faible que celle des versants exposés à l'Ouest (la vailleuse qui est au sud de la pointe du Trou-au-Vin, à l'est de Veulettes-sur-Mer, en est un exemple). Cette disposition fréquente dans tout le pays de Caux pourrait s'expliquer par un transport éolien sous l'effet des vents d'Ouest dominants, en climat froid et aride; dans ce cas, certains « limons » dans les vallées et sur les pentes seraient des loess *in situ*. Ceci restreint l'acception du terme colluvion donné à cette formation dont les limites sont aussi très floues.

**CRS. Colluvions de la formation à silex.** Matériel relativement homogène comprenant surtout des silex ou leurs débris anguleux, proches ou contigus. Les interstices sont remplis par du limon, du sable ou de l'argile.

On les trouve au bas des versants, souvent simples éboulis lavés par le ruissellement, ou dans les vallées sèches et les ravins qu'elles remblaient. Elles sont alors fréquemment stratifiées. Des sables associés à la formation à silex ont pu se redéposer en gisements bien individualisés comme dans le vallon qui descend de la rue d'Angerville, à l'ouest de Valmont.

**LP. Limons des plateaux.** On appelle ainsi traditionnellement des limons d'origine éolienne, c'est-à-dire des loess\*, plus ou moins modifiés par une longue évolution pédologique, qui forment une couverture presque continue à la surface des plateaux. Ils recouvrent le sommet des versants surtout lorsqu'ils sont exposés à l'Est. Les particules siliceuses très fines (en majorité 2 à 50  $\mu$ ) qui les composent ont été transportées par les vents qui balayaient le plateau aride et froid au début du Quaternaire. Ils ne sont pas calcaires.

Leur épaisseur est généralement de l'ordre de 2 m (4 m à la Croix Bigot, au sud de Fécamp; 10 m à Vicquetuit, au NE de Grainville-la-Teinturière). Elle est faible ou nulle en bordure de la falaise.

La carrière de Vicquetuit montre la coupe suivante, de haut en bas :

— 4,50 m de limon lité de teinte brune à beige; c'est un limon caractéristique avec jusqu'à 99 % des particules comprises entre 0,015 et 0,08 mm, 1 % de taille inférieure à 2  $\mu$ , et de rares grains de sable.

— un niveau de petits cailloutis.

— 1,50 m de limon massif, rougeâtre à la partie supérieure et à cailloutis épars; la proportion des éléments sableux et grossiers atteint 10 %, celle des argiles (taille inférieure à 2  $\mu$ ) 2 à 3 %.

— 4 m de limon brun devenant rougeâtre vers le bas et de plus en plus argileux et sableux.

La composition des argiles est à peu près constante : 1/3 kaolinite, 1/3 montmorillonite, 1/3 illite.

Les rares grains de minéraux lourds sont en majorité de la tourmaline et du zircon accompagnés de staurotide et de disthène. Les grains sont éolisés. Nature et morphoscopie les rapprochent de leurs homologues des sables tertiaires.

**Fz. Alluvions récentes.** Elles occupent le fond des vallées arrosées par les cours d'eau : vallées de la rivière de Valmont et de son affluent le ruisseau de Ganzeville, vallée de la Durdent. Elles portent des prairies tourbeuses recouvrant des galets, des limons noirâtres ou brunâtres associés à des silex roulés.

Quelques sondages de reconnaissance montrent que dans la partie aval des vallées leur épaisseur est d'environ 8 mètres. Dans le port de Fécamp, elle atteint 10 m; on trouve, en disposition vraisemblablement lenticulaire, des limons gris ou noirs à galets dispersés recouvrant des limons à graviers ou des sables à passées tourbeuses et, au contact du substratum, des galets de silex. Près de Veulettes-sur-Mer, à l'embouchure de la Durdent, sous 6 à 11 m de galets accompagnés de passées sableuses, il y a des sables et limons en lentilles (3 à 5 m), de la tourbe (0,40 m), des vases sableuses et argileuses (1,50 m).

Autour de Cany-Barville, sous des limons tourbeux à débris de silex (1 m) se trouvent des galets, graviers, sables grossiers avec des lentilles de tourbe et de vase (2,50 m).

---

\* Au sens proposé par la Commission de terminologie des limons en 1968.

**Rs. Formation à silex.** Produit de décalcification de la craie, c'est un mélange de silex plus ou moins entiers parfois recouverts d'une patine noirâtre, de limons et d'argiles généralement rouges. Mais il existe des veines ou de petites poches d'argiles blanches, grises ou roses, le plus souvent sableuses, des passées diffuses et de grandes poches de sable, des grès et des conglomérats.

Cette formation est présente partout sous les limons des plateaux, remplissant les anfractuosités karstiques de la craie; par là même, son épaisseur est très variable; par exemple : 15 m à Ouainville (3-4)\*, 15 m en moyenne à Ramponneau, au sud de Fécamp, 12 m à la distillerie de Criquetot-le-Mauconduit (6-3)\*, 27 m à la distillerie de Thiétreville (6-2)\*. Elle est moins épaisse vers Saint-Valery-en-Caux et manque au sommet de la falaise entre la pointe du Trou-au-Vin et la pointe des Cinq Trous. A l'est de Saint-Valery-en-Caux, elle est absente sous l'Éocène et à proximité des gisements de cet âge (feuille Dieppe-Ouest). Elle est fréquemment solifluée sur les pentes et au bas des versants. Formation imperméable, impropre à la culture, elle porte presque toujours des bois et des taillis.

A Fécamp, dans les fouilles des chantiers de construction des immeubles du quartier de Ramponneau, l'argile rouge est composée pour moitié de kaolinite sous forme de métahalloysite et d'une association interstratifiée d'illite et de montmorillonite, tandis que les argiles bariolées, probablement d'âge tertiaire, sont composées soit de kaolinite en totalité, soit d'illite et de montmorillonite en quantités égales, soit uniquement de montmorillonite.

**Les sables associés.** On les observe en veines ou en poches dans la formation à silex. Des carrières exploitent ou ont exploité des gisements de grande taille comme à l'ouest de Valmont (20 m d'épaisseur sur plus de 100 m de front), à Saint-Léonard (10 m), à Vicquetuit au NE de Grainville-la-Teinturière (7 m).

Blancs à blanc verdâtre au centre des poches, ils prennent au voisinage de la formation à silex proprement dite une teinte jaune ocre à rouille. De fins niveaux argileux leur sont associés çà et là. Dans la carrière située à l'ouest de Valmont et au nord de Saint-Ouen, apparaît au sein des sables une masse de tufs calcaires. Invariablement, que la poche soit grande ou petite, les sables renferment des galets roulés de quartz ou de silex souvent noirâtres.

La granulométrie de ces grains de sable montre qu'ils sont très variés : depuis les sables grossiers (5 mm de diamètre) jusqu'aux sables silteux, très fins (0,02 mm); le pourcentage de particules fines mesurant moins de 40  $\mu$  est de 5 % en moyenne (il atteint 20 % pour des échantillons prélevés à l'est de Valmont). Les courbes granulométriques indiquent le plus souvent des sables mal triés. Sur dix courbes construites, une seule est bimodale, indiquant le mélange d'un sable très grossier et d'un sable moyen à fin dans la

---

\* Numéro de classement du sondage au B.R.G.M.

couche médiane de la sablière de Saint-Léonard, et une seule montre un sable bien trié (0,2 à 0,5 mm) à Ramponneau, au sud de Fécamp. Des courbes comparables ont été obtenues avec les sables du « Cuisien »\* de Sotteville-sur-Mer (feuille Dieppe-Ouest) et du « Thanétien »\* d'Angiens (feuille Doudeville).

Tous ces grains présentent les caractères morphoscopiques d'anciens émoussés luisants (usure marine ou fluviatile) éolisés, faiblement pour les grains de taille inférieure à 0,5 mm, fortement pour les grains de taille supérieure à 0,8 mm. Il est remarquable que des sables du Cénomaniens possèdent des caractères proches.

Les minéraux argileux ont une nature variée : à Ramponneau, des argiles bariolées sont soit en totalité de la kaolinite, soit de la montmorillonite; à Valmont, l'argile gris blanchâtre en minces lentilles est de la kaolinite; à Vicquetuit, une argile gris verdâtre est composée de kaolinite (30 %), d'illite (10 %) et de montmorillonite (60 %).

Il ne semble pas qu'il y ait eu un mélange de plusieurs « stocks » de sables. La proportion et la nature des minéraux lourds sont comparables dans ces sables et dans les sables cénomaniens. La morphoscopie confirme ce rapprochement. Ces sables cénomaniens existent à une altitude élevée, vers le sud (feuille Bolbec), sur la lèvre NE de la faille Fécamp - Lillebonne. Les sables du Crétacé devaient affleurer largement dans le voisinage du pays de Caux au Tertiaire et au début du Quaternaire; ils ont probablement été transportés par la mer au Thanétien et à l'Yprésien et plus largement peut-être par le régime fluvio-continentale du Sparnacien. Mais il est bien probable aussi, que des courants marins longeant les côtes du Massif armoricain à l'Éocène sont responsables d'un apport détritique provenant des mêmes contrées, et donc de même composition qu'au Cénomaniens. Enfin, ces sables, plus ou moins remaniés, ont été généralement piégés dans les ravinements karstiques de la craie et intensément brassés par la cryoturbation quaternaire au sein de la formation à silex.

**Grès et conglomérats.** La formation à silex renferme aussi des grès grossiers, blanc jaunâtre, gris ou rouges, plus ou moins consolidés, en blocs massifs ou en dalles, et qui englobent parfois des fragments de silex. Ils abondent à Malleville-les-Grès, aux Côtes de Crimont et à Etennemare, au sud de Saint-Valery-en-Caux. On observe des blocs suspendus au-dessus de la falaise dans les poches d'argile rouge. Ils forment un véritable chaos au fond de la vailleuse de Yaume, à l'ouest de Veulettes-sur-Mer. Ils ne semblent donc généralement pas en place sauf, peut-être, dans les zones précitées où leur fréquence est grande. Tombés sur le platier, ils y demeurent jusqu'à ce que le démantèlement de celui-ci les précipite dans les fonds marins.

---

\* D'après la 3<sup>e</sup> édition de la feuille au 1/80 000<sup>e</sup> Yvetot.

## TERRAINS SÉDIMENTAIRES

**c5-4. Sénonien inférieur.** Le Sénonien est l'étage le plus largement représenté sur la feuille. Il correspond à une imposante série de craie à silex dont la subdivision en sous-étages Santonien et Coniacien serait hasardeuse dans l'état actuel des connaissances.

En effet, contrairement à ce que l'on observe vers Dieppe, ou mieux encore vers le centre du bassin, la microfaune benthique et pélagique est rare, très peu diversifiée et perdue dans une masse de débris de Bryozoaires ou d'Échinides. Son intérêt stratigraphique est médiocre.

La faune d'Échinides, relativement abondante, n'a pas encore fait l'objet d'une étude d'ensemble à Fécamp. Il n'y a pas non plus de monographie locale des Brachiopodes. Enfin, les caractères pétrographiques de la craie, la forme, la couleur et la disposition des silex variant latéralement, les ensembles lithologiques que l'on peut être amené à déduire des observations sur la côte sont difficiles à reconnaître à l'intérieur des terres sur des affleurements réduits et n'ont qu'une valeur très locale.

On distingue seulement :

— Une zone supérieure (100 m) de craie blanche, parfois jaunâtre, granuleuse, à débris abondants de Mollusques, d'Échinodermes, de Bryozoaires, de Spongiaires, en strates régulières de 0,40 à 0,70 m de puissance, séparées par des lits de rognons siliceux ou des bancs de silex ou bien des bancs de craie à silex très denses. Dans les couches supérieures, les silex sont bruns ou gris, bien délimités ou très contournés, souvent creux et parfois à géodes de quartz; dans les couches inférieures, ils sont gris et zonés et forment parfois des tables continues de 0,20 m d'épaisseur, bien visibles dans la falaise de la côte. Quelques niveaux jaunâtres, durs, noduleux, à aspect caverneux soulignent ou biseautent la stratification.

On observe facilement cette craie à Fécamp, près du casino : assez fine, avec des passées tendres grisâtres, elle a fourni *Micraster coranguinum* et *Echinocorys gibbus*, espèces du Santonien inférieur, que l'on trouve aussi dans les éboulis de la falaise, et à sa base entre Veulettes-sur-Mer et Saint-Pierre-en-Port, accompagnées de *Spondylus spinosus*, *Cretirhynchia plicatilis*; à l'ouest de Veulettes-sur-Mer, au fond de la vailleuse qui échancre la falaise au nord de Yaume, la craie et les silex sont pétris de très fines valves de petits Lamellibranches; à Veulettes, la craie est très riche en grands débris d'Inocérames. On a cité dans cette craie\* *Porosphaera globularis*, *Serpula filiformis*, *Echinocorys vulgaris*, *Micraster intermedius*, *Cidaris clavigera*, *Ostrea semiplana*, *O. vesicularis*, *Janira quadricostata*.

---

\* Notice explicative de la feuille Yvetot au 1/80 000°.

Une zone inférieure (40 m) de craie blanche ou jaunâtre, légèrement glauconieuse, riche en débris de tests divers, mais devenant marneuse vers le bas, à silex relativement peu nombreux, petits sauf exceptions, très ramifiés ou en boules, bruns à gris noir, encore alignés vers le haut mais en cordons discontinus, ou même dispersés, vers le bas, et à niveaux de calcaire dur, jaunâtre, noduleux, interrompant en biseaux plus ou moins marqués les lits de silex. On note une fréquence plus grande de ces niveaux vers le bas; leur face supérieure est très dure, parfois glauconieuse, taraudée; la macrofaune semble s'y rassembler : nombreux Oursins parmi lesquels *Micraster decipiens*, *Echinocorys gravesii* du Coniacien; des Brachiopodes : *Gibbithyris subrotunda*, *G. semiglobosa*; des Lamellibranches : *Spondylus spinosus* et de nombreux Inocérames parmi lesquels les auteurs reconnaissent *Inoceramus involutus*, *I. lamarcki*, *I. mantelli*. Quelques niveaux de craie tendre, grisâtre, paraissent avoir une assez grande extension latérale; ils renferment quelques pollens et espèces phyto-planctoniques.

Cette craie est facilement observable aux escaliers qui descendent à la mer au val de la Mer et au val d'Ausson, et, de façon plus fragmentaire, dans les carrières de Valmont, d'Orival, de Saint-Pierre-en-Port.

**Les silex.** Véritable armature de la craie, ce sont des accidents siliceux ayant pris corps dans le milieu crayeux marin. La silice dissoute dans l'eau précipite sous forme d'un gel qui donnera l'accident siliceux en prenant un état cryptocristallin. Ce phénomène complexe est fonction de modifications de l'équilibre chimique et physique du milieu de sédimentation. Il est donc contemporain de la sédimentation.

Les silex ont des formes, des dispositions et des colorations variées. Ils sont constitués d'une pâte très fine de calcédonite associée à l'opale; dans les silex zonés alternent zones à prédominance de calcédonite et zones à prédominance d'opale. Des témoins crayeux, des débris d'organismes de toutes tailles, sont parfois conservés dans la masse du silex, soit déjà profondément silicifiés, soit intacts. Le cortex clair (ou la patine) des silex est une zone en partie silicifiée qui fait transition entre le silex et la craie; elle traduit l'accroissement du silex alors que s'épuisait la solution siliceuse.

**Les nodules de la craie.** Ils ont aussi leur origine dans les modifications des conditions de sédimentation résultant elles-mêmes de ruptures importantes d'équilibre du milieu sous-marin. Ils sont composés de rhomboèdres de calcite leur donnant un aspect finement cristallin. Leur génèse est postérieure à la sédimentation car ils incluent à la fois le ciment de la craie et les fossiles grands ou petits qu'elle contient. Mais certaines craies noduleuses résultent d'actions mécaniques, accompagnées ou non d'épigénisation.

**Les bancs durs jaunâtres.** Souvent perforés par des Mollusques lithophages, à surfaces mamelonnées, ils correspondraient à des arrêts de la sédimentation; la craie se consolide, se concrétionne, peut-être sous l'effet d'une légère concentration en glauconie, phosphates et oxydes de fer, en un sol ou *hard-ground* balayé par les courants et où s'implantent des organismes perforants.

**Les rythmes de la craie.** A. Lombard (1956) a minutieusement analysé la succession des termes lithologiques de la craie d'Étretat qui correspond à la craie sénonienne de la feuille Fécamp. Ces « termes récurrents passant des uns aux autres dans la même succession forment une petite *séquence de la craie* répétée plusieurs centaines de fois ». Succinctement, elle se compose, de haut en bas, des termes suivants :

— Craie blanche à nodules remaniés et à ciment marno-crayeux. Quelques perforations et *hard-ground* au sommet. Silex peu fréquents et dispersés. La base de ce terme supérieur passe lentement à la craie compacte du terme moyen.

— Craie blanche, compacte, à silex et, surtout vers le bas, à aspect tigré dû à de la matière crayeuse plus sombre répartie en taches ovales ou allongées; il pourrait s'agir du remplissage de terriers d'organismes fousseurs.

— Un ensemble marno-sableux comprenant une craie tigrée à passées marno-crayeuses, au sommet, passant à un sable crayeux gris, stratifié, à base nette, vers le bas. (Ce dernier niveau contient des Foraminifères, débris d'Oursins, de Bryozoaires, etc.)

Chaque zone correspond à des conditions de sédimentation particulières. De bas en haut, le premier terme correspond à la répartition des particules prises à la séquence précédente et au dépôt des colloïdes, puis à la précipitation de carbonate de chaux permise par la disparition des colloïdes; le deuxième terme correspond à la formation de gels siliceux dans la craie pure; le troisième terme de la séquence voit la poursuite de la sédimentation calcaire puis son ralentissement, car la craie durcit et forme un sol où l'érosion l'emporte sur la sédimentation.

Sur toute la hauteur de la falaise, on observe une variation périodique de l'épaisseur moyenne des bancs. Latéralement les variations sont rapides; les termes s'amincissent et disparaissent de part et d'autre de seuils à la suite, vraisemblablement, d'une diminution de la sédimentation sur le rebord de dépressions à grands rayons de courbure dues à des déformations tectoniques pénécotemporaines du dépôt. D'autres phénomènes ont pu jouer plus ou moins intensément (slumping, tassement).

D'une façon générale, la craie sénonienne s'est déposée sous une faible tranche d'eau, sur un fond subsident, dans une mer généralement peu agitée par les courants et où aucun apport détritique ne parvient de ses bordures lointaines aux reliefs usés.

**c3. Turonien.** Représenté par une « craie marneuse » souvent sans silex, il constitue la base de la falaise et le platier depuis le cap Fagnet jusqu'à Életot. Bien visible dans de nombreuses carrières de la vallée du ruisseau de Ganzeville et dans la vallée de la rivière de Valmont, il s'envoie à quelque distance à l'Ouest de cette localité et ne réapparaît que vers le SE, autour de Héricourt-en-Caux.

La coupe de la falaise au cap Fagnet et aux escaliers du val de la Mer et du val d'Ausson montre, de haut vers le bas :

— Une craie blanche, légèrement argileuse, parcourue d'un lacis grisâtre devenant très serré à la base des bancs. Ceux-ci ont de 0,70 m à 1 m d'épaisseur; ils sont souvent séparés par des niveaux marneux gris très tendres qui tranchent sur la face supérieure de ces bancs fréquemment durcie, noduleuse, d'aspect caverneux, tigré (voir la « séquence de la craie » de Lombard, p. 9). Les silex sont rares, généralement noirs et à cortex gris; leurs formes sont très contournées ou bien ce sont de simples billes; ils sont disposés en cordons discontinus, mais l'on remarque des rubans siliceux noirs épais de 2 à 10 cm. Vers le bas, les faces supérieures durcies des bancs sont de plus en plus caractérisées par des croûtes ferrugineuses, des nodules de marcassite, de la glauconie; ils sont parfois jalonnés de sources. Épaisseur de l'ensemble : 15 à 20 mètres.

— Une craie blanche compacte à lacis grisâtre, en bancs de 1 m de puissance séparés par des cordons de gros silex (0,30 à 0,50 m dans la plus grande dimension) noirs, à cortex blanc ou rosé épais (1 à 3 cm). Épaisseur : 6 à 8 mètres.

— Plus bas, les silex disparaissent. La craie devient légèrement glauconieuse et riche en débris de tests divers (3 m). Enfin réapparaissent des bancs à faces supérieures noduleuses jaunâtres et dont la base est tendre, marneuse, grisâtre (3 m).

Dans les vallées, la succession semble identique : la partie supérieure est peut-être plus riche en silex que sur la côte, mais ils sont souvent disséminés ou répartis en cordons bien individualisés assez espacés. Ils sont en forme de billes ou en rognons parfois très petits et extrêmement biscornus.

La macrofaune est très pauvre, quelques moules d'Inocérames (*Inoceramus labiatus*) et des Brachiopodes dont *Gibbithyris semiglobosa*.

L'observation microscopique des lames minces de cette craie marneuse montre, dans un ciment de calcite cryptocristallin, de nombreuses Pithonelles (biocalcilitite à Pithonelles dans la classification de Folk) des *Discorbidae*, des Gumbelines, des *Globotruncanidae*, des débris de tests de Lamellibranches, de Brachiopodes, d'Oursins.

La rareté des microfossiles et la carence de la macrofaune ne permettent pas de donner des limites précises à l'étage. Toutefois, la limite Sénonien inférieur-Turonien, fixée au sommet de la craie pauvre en silex, coïncide à Életot avec l'apparition de *Reussella* cf. *kelleri*, qui dans la majeure partie du bassin de Paris, est voisine de la base du Coniacien.

La craie sans silex supérieure correspond vraisemblablement au Turonien supérieur. *Globotruncana* gr. *lapparenti* y est présente mais n'est pas caractéristique.

La craie intermédiaire à silex est assimilable au Turonien moyen. L'apparition du genre *Globorotalites* coïncide avec la limite inférieure. Ce sous-étage est par ailleurs caractérisé par *Praeglobotruncana praehelvetica*, *Pr. helvetica* et *Pr. sigali*. Toutefois, le toit du Turonien moyen n'est pas marqué par un repère microfaunique précis.

La craie inférieure sans silex, riche en Pithonelles, représente le Turonien inférieur caractérisé par l'association de *Praeglobotruncana aumalensis*, *Pr. hagni* et d'*Anomalina globosa*.

Les résultats de l'étude palyno-planctologique de quelques échantillons des niveaux tendres grisâtres ne vont pas à l'encontre de ces attributions.

Au Turonien s'est affirmée une sédimentation épicontinentale dans une zone qu'atteignaient les courants de la haute mer. Des arrêts de sédimentation et des modifications du milieu marin se sont traduits par les niveaux de craie durcie et les accidents siliceux.

**c2. Cénomanién.** Il affleure au pied du cap Fagnet, à Fécamp, bien visible à marée basse, dans la vallée qu'emprunte au sud de cette ville, la voie ferrée vers Bréauté-Beuzeville, et sur les versants de la vallée du ruisseau de Ganzeville, de ce village jusqu'à Bec-de-Mortagne. La succession lithostratigraphique ne semble pas varier excessivement d'un point à un autre.

Ce sont d'abord, comme à la base du Turonien et constituant ainsi une zone de passage, des bancs de 0,50 à 0,70 m d'épaisseur de craie blanche, compacte, à glauconie dispersée, veinée d'un fin lacis marneux grisâtre; leur partie supérieure est noduleuse, probablement un peu phosphatée, et la surface souvent verdie, d'aspect conglomératique, montre de nombreux débris d'organismes, surtout d'Échinodermes; à la base des bancs, la craie plus argileuse et sableuse donne des niveaux grisâtres très tendres. L'ensemble a 3 m de puissance environ.

L'examen microscopique révèle pour les niveaux tendres et pour la craie du Cénomanién supérieur d'une façon générale, un ciment calcaire très fin, microcristallin à cryptocristallin, englobant en proportions variables des petits débris d'Échinodermes, plus rarement d'Inocérames, des spicules de Spongiaires, des petits Foraminifères calcaires et arénacés; vers le haut, les Pithonelles sont nombreuses comme au Turonien. Parmi les Foraminifères caractéristiques, *Gavelinella cenomanica*, *Anomalina baltica*, *Hagenowina* sp., généralement communs à tout l'étage, ne sont pas identifiables dans les niveaux inférieurs indurés.

La présence de *Rotalipora cushmani turonica*, s'ajoutant à l'association précédente, définit la partie supérieure de l'étage.

Alors que la disparition de ces espèces marque le passage au Turonien inférieur, *Anomalina globosa* subsiste dans ce sous-étage.

Les passées grisâtres de la craie ont également fourni des espèces phytoplanctoniques d'âge cénomano-turonien : *Hystrichosphaeridium furcatum*, *H. siphonophorum*.

Les zones indurées se présentent comme un calcaire grenu à glauconie, avec quelques quartz arrondis, des débris de tests d'Échinides et d'Inocérames, des Foraminifères arénacés, des Ostracodes.

Plus bas viennent des bancs très durs, gris verdâtre, de 0,30 à 0,50 m d'épaisseur, de calcaire très glauconieux, d'aspect conglomératique, taraudé et sillonné de pistes et terriers d'organismes fouisseurs, à très nombreux débris d'Échinodermes (5 m). Ils admettent quelques niveaux silicifiés fort résistants, parfois en plaques épaisses, parfois en plaquettes. Les bancs les plus élevés sont très riches en Ammonites, Lamelibranches, Brachiopodes et Échinodermes, au point de passer en certains endroits à une lumachelle. Très apparents au pied du cap Fagnet à marée basse, ils sont, cependant, très polis par le ressac ou trop envasés. Ils s'observent mieux dans les tranchées de la voie ferrée au sud de Fécamp, sur les flancs de la vallée de Ganzeville et surtout dans le vallon de Pétreval à l'est de Mentheville. Un niveau très comparable, si ce n'est le même, a fourni à Lillebonne (feuille Bolbec) des exemplaires bien conservés de : *Terebratella carantonensis*, *T. concinnithyris* cf. *subundata*, *Polydiadema tenuis*, *Discoïdes subuculus*, *Catopygus columbarius*, *Holaster nodulosus*, *H. subglobosus*, *H. suborbicularis*.

En lame mince, il s'agit d'un calcaire bioclastique à fond de calcite microgrenue à grenue (souvent cristallisée autour d'un petit débris de test), à très nombreux petits Foraminifères arénacés (biocalcarénite à Arénacés) et à débris de tests d'Oursins, de Lamelibranches, *Discorbidae*, Foraminifères calcaires, Ostracodes. Des grains de quartz accentuent çà et là le caractère néritique de l'ensemble.

Cette « pierre de Fécamp » a été exploitée autrefois comme matériau de construction; on la retrouve notamment à l'abbaye de la Trinité et à l'église Saint-Étienne à Fécamp.

Des sondages et quelques rares affleurements montrent ensuite une craie glauconieuse, noduleuse, à niveaux silicifiés secondairement (10 m); puis, à la base du Cénomanién, une craie très glauconieuse, souvent micacée, sableuse, parfois argileuse, que l'on peut observer dans le talus de la route à la Linerie, près de Bec-de-Mortagne, et dans la tranchée de la voie ferrée en bas de la ferme des Petits lfs, au sud de Fécamp.

Ce terme de base de la série est épais de 10 m en moyenne, autant que l'on puisse en juger par l'interprétation des renseignements fournis par quelques sondages.

Il a, en effet, 7 m de puissance à Ouainville (3-4)\*, 7,50 m à la distillerie de Thiétreville (6-2)\*, 17 m à Thiergeville (6-1)\*. La

---

\* Numéro de classement au B.R.G.M.

formation albienne sous-jacente, l'argile du Gault, varie elle aussi en épaisseur, passant de 33 m à Ouainville à 5 m à Thiergeville.

La puissance du Cénomaniens est donc variable, mais elle semble diminuer vers le Nord, puisque de 30 à 35 m dans le Sud de la feuille Fécamp, elle ne serait plus que de 20 m aux Grandes Dalles (2-1)\* et 11 m à Ouainville. Le fait qu'à 30 km vers le SW (feuille Montivilliers-Étretat) le Cénomaniens a environ 50 m d'épaisseur, peut renforcer cette impression.

L'ensemble des caractères pétrographiques (faciès détritiques, légèrement gréseux, glauconieux, présence de phosphates), l'abondance d'une faune néritique et la présence de Foraminifères benthiques dont de nombreux Arénacés, traduisent une sédimentation sublittorale, sur la bordure du Massif armoricain, dans une zone faiblement agitée par les courants. Les surfaces durcies de certains bancs révèlent des arrêts plus ou moins longs de la sédimentation. Vers le sommet du Cénomaniens, avec la disparition des quartz et l'apparition des Pithonelles, se précise la sédimentation épicontinentale à influences pélagiques du Turonien.

#### REMARQUES TECTONIQUES

Le caractère dominant de la structure d'ensemble de cette partie du pays de Caux est l'enfoncement très progressif des couches vers le NNE (pente d'environ 5 pour 1 000). C'est là le flanc sud de l'aire synclinale de Dieppe et du cap d'Ailly où sont conservés des lambeaux de terrains d'âge éocène.

Cette disposition est sensible dans la falaise. Après la disparition rapide du Cénomaniens sous le cap Fagnet, le Turonien, bien reconnaissable à ses zones pauvres en silex, forme la moitié inférieure, puis, progressivement, la base de l'escarpement (escaliers du val d'Ausson). Au-dessus, la base du Coniacien, très riche en Oursins et à nombreux niveaux de craie durcie, est à 30 m au-dessus de la mer aux escaliers du val de la Mer, à 20 m aux escaliers du val d'Ausson, et forme le platier devant la plage de Saint-Pierre-en-Port. La craie granuleuse à débris, au sommet de la falaise vers Senneville et Életot, est au niveau des plages à Veulettes-sur-Mer, aux Côtes de Crimont, et à Saint-Valery-en-Caux.

Vers le Sud, ce mouvement général amène donc normalement le Turonien à l'affleurement dans les vallées (Héricourt-en-Caux, Colle-

---

\* Numéro de classement au B. R. G. M.

ville, Fécamp, vallée de la rivière de Ganzeville), puis le Cénomaniens, surtout dans la vallée de la rivière de Ganzeville. Là, se dessine rapidement un bombement anticlinal très net; la base du Cénomaniens qui est à — 55 m environ sous le niveau de la mer à Fécamp et à — 8 m à Thiergeville, est à 60 m dans la région d'Annouville-Vilmesnil. Ces couches affrontent la craie subhorizontale, d'âge coniacien à santonien, de la falaise SW de Fécamp, le long d'une dislocation connue sous le nom de « faille de Fécamp ». Elle passe derrière le casino de cette ville et la source qui jaillit là est peut-être en relation avec elle.

Selon toute vraisemblance et malgré l'absence de renseignements sur le sous-sol à l'est d'Auberville-la-Renault et de Goderville (feuille Bolbec), il s'agit du prolongement de la faille de Lillebonne (feuilles Bolbec et Pont-Audemer). C'est le seul accident notable du pays de Caux; son rejet est de l'ordre de 100 à 150 m; lointain effet du plissement alpin, on admet (Elhai, 1963) qu'il a joué jusqu'au Pliocène; il est parallèle à l'axe anticlinal du Bray, comme la faille de Pavilly qui court 30 km à l'Est (feuilles Doudeville et Yvetot). Cette dernière pourrait avoir son prolongement dans la vallée de la Durdent en aval de Vittefleur (C. P. Nicolesco, 1963).

Les vallées ont presque toutes, d'ailleurs, cette orientation NW-SE ou bien l'orientation NE-SW, comme la côte. Cela fit supposer l'existence d'un grand nombre de dislocations découpant le plateau. En fait, on ne voit jamais rien de tel dans la falaise ou dans les carrières, mais de simples diaclases de direction WNW-ESE ou NW-SE, verticales ou à fort pendage vers le Nord, provoquant quelquefois un décalage des couches de l'ordre de quelques décimètres, souvent avec affaissement du compartiment nord, et des diaclases de direction NE-SW plus rarement observées.

Mais il est fort possible que ce réseau de diaclases ait induit le tracé des vallées, voire même de la côte.

#### REMARQUES HYDROGÉOLOGIQUES

La pluviosité moyenne et régulière du pays de Caux (841 mm à Fécamp) assure en principe la quantité d'eau nécessaire aux cultures. Les eaux de ruissellement traversent les limons et plus lentement la formation à silex, donnant à la surface des mares temporaires. On peut toutefois préciser que si les formations à silex freinent l'infiltration, elles jouent en même temps un rôle de filtre. De même elles favorisent l'évaporation en surface. Les eaux infiltrées disparaissent ensuite dans le réseau de diaclases et de fissures de la craie.

Les nappes aquifères à considérer sont les suivantes :

**Nappe des alluvions.** A la base des alluvions, les graviers ont souvent une épaisseur trop faible pour donner des débits importants. Dans les vallées sèches, un cours souterrain (« underflow ») est généralement présent à la base du remblaiement alluvial et alimente des puits à faible débit. Près de la mer, leur niveau est soumis à l'influence de la marée et l'eau est souvent saumâtre.

**Nappe de la craie.** La craie présente une double perméabilité : par la porosité liée à sa constitution lithologique et par des fissures liées aux diaclases agrandies par dissolution. Les eaux de ruissellement s'enfoncent ainsi dans la craie. Le sens d'écoulement général de la nappe se fait en direction de la côte. Un drainage général est effectué par les vallées sèches ou humides.

Des intercalations de niveaux marneux, des bancs de silex ou des niveaux durcis de craie, constituent dans la craie plusieurs niveaux moins perméables qui donnent lieu localement à des écoulements préférentiels.

C'est ainsi que dans le Sénonien on observe plusieurs sources dans les zones où la surface topographique recoupe de tels niveaux : sources du Vaurain, de Saint-Pierre-en-Port, du val Saint-Martin au pied de la falaise, source de Veulettes-sur-Mer (3-9)\* qui débite 300 m<sup>3</sup>/jour, sources et puits aux alentours de Cany-Barville (4-15\* : 25 m<sup>3</sup>/h; 4-8\* : 300 m<sup>3</sup>/jour), sondage du Château de Sorquainville (7-1\*) qui puisait à 100 m de profondeur 2 m<sup>3</sup>/heure. Mais le rendement de ces nappes est souvent négligeable et toujours difficile à prévoir.

De même le sommet de la craie marneuse turonienne est un niveau moins perméable, jalonné par des sources abondantes : Héricourt-en-Caux, Bec-de-Mortagne. Des débits parfois acceptables, sont formés de la même manière par la limite Turonien - Cénomaniens.

**Nappe du Cénomaniens sableux.** Au-dessus des argiles du Gault, cette formation sableuse est un bon réservoir aquifère. Alimenté dans la région haute de Mentheville, il donne des sources abondantes en aval de Bec-de-Mortagne. A Fécamp, de nombreux ouvrages puisent dans cette nappe (5-7\* : 10 m<sup>3</sup>/h; ensemble des trois puits de la distillerie de la Bénédictine : 2 800 m<sup>3</sup>/jour).

**Nappe de l'Albien.** Sous les argiles du Gault, des sables et grès verts (les « Sables verts ») albiens, de 10 m de puissance utile environ, constituent un bon réservoir. Mais son alimentation par les affleurements du pays de Bray est assez faible. L'eau s'écoule de cette région vers le NW; le niveau piézométrique serait à la cote + 50 m dans le SE de la feuille et à + 30 m dans le reste du pays. La disposition anticlinale des couches dans la région de Mentheville influe vraisemblablement sur les caractères de la nappe.

---

\* Numéro de classement au B.R.G.M.

En fait, le puits foré en 1909 au Centre hélio-marin des Grandes Dalles (2-1)\* atteint les Sables verts à — 143 m sous le niveau de la mer, donnant un jaillissement à 3,60 m au-dessus du sol soit à 23,60 m au-dessus du niveau de la mer. Son débit était alors de 5 m<sup>3</sup>/heure. Il était de 3 m<sup>3</sup>/heure en 1937. Le forage de la distillerie de Thiétreville (6-2)\* atteint cette nappe à 155 m sous le plateau; le niveau piézométrique se trouvait aux environs de + 60 m. L'eau de ces forages est potable.

## SUBSTANCES UTILES

*Les colluvions de la formation à silex* sont assez activement exploitées pour ballast et empièrrement des routes, au fond de la vallée que suit la D 33 au nord de Sorquainville, et l'ont été entre Grainville-la-Teinturière et Bosville ainsi qu'au sud d'Héricourt-en-Caux. Ce matériau essentiellement constitué de fragments de silex est plus ou moins bien classé et lavé.

*Les limons des plateaux*, argileux, ont été employés pour la fabrication de briques pleines. La plupart des carrières exploitées de façon artisanale, ont été abandonnées en raison de prix de revient excessifs. La briqueterie de Canouville fonctionnait encore en 1968.

*Les alluvions récentes* sont exploitées pour leurs graviers de silex dans la vallée de la Durdent et à Fécamp.

*Les galets de silex* du littoral sont exploités très activement comme source de silice pour la céramique, la verrerie et autres usages industriels. Dépouillés de gangue, ils ont en effet une teneur en silice supérieure à 98 %.

*La formation à silex*, quand elle est peu argileuse, peut servir pour l'empièrrement, les remblais. Les anciennes exploitations sont très nombreuses.

*Les sables en poches* dans la formation à silex sont exploités de façon artisanale. Les difficultés résident dans l'extension parfois réduite des poches, dans la variabilité de la granulométrie et de la teneur en argile des sables. Les sablières de Saint-Léonard, de Valmont et de Vicquetuit connaissaient une certaine activité en 1968.

*Les grès* furent autrefois très activement extraits, pour la construction, à Malleville-les-Grès et à Conteville.

*La craie*, séparée de ses silex, est employée comme source de carbonate de chaux. Les carrières sont toutes exploitées de façon

---

\* Numéro de classement au B.R.G.M.

saisonnaire en vue du « marnage » des champs. La craie du Coniacien inférieur et celle du Turonien, pauvres en silex, sont les plus recherchées. Un four à chaux fonctionne encore à la carrière de la Queue de Renard à Fécamp.

La craie cénomaniennne (« pierre de Fécamp ») et la craie turonienne ont été utilisées autrefois en moellons pour la construction.

## DÉTERMINATIONS

L'étude des lames minces et des microfaunes dégagées (200 échantillons) a été assurée par M<sup>me</sup> C. Gigot et M. C. Monciardini (Service Stratigraphie, Département Géologie, B.R.G.M., Orléans-la-Source).

M<sup>me</sup> A. Rollet (Laboratoire de Géologie, Faculté des Sciences de Besançon) a déterminé un certain nombre de Brachiopodes.

M. O. de Villoutreys a assuré la détermination de nombreux Échinides.

Étude des argiles par le Département Laboratoire du B. R. G. M., Orléans-la-Source.

Étude des sables par le Service de Sédimentologie, Département Géologie, B.R.G.M., Orléans-la-Source.

## TRAVAUX CONSULTÉS

Publications et ouvrages de MM. Lucien Cayeux, G. Bignot, R. Lacassagne, A. Lombard, W. D. Nesteroff et F. Mélières.

Feuille Yvetot de la Carte géologique de la France au 1/80 000, 3<sup>e</sup> édition, par C. P. Nicolesco.

## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

BIGNOT G. (1965) — Remarques sur les Brachiopodes de la craie de la région de Dieppe (S.-M.). *Bull. Soc. géol. Normandie*, t. 55, p. 4-14.

BIGNOT G. (1966) — Remarques sur les Lamellibranches de la craie de la région de Dieppe (S.-M.). *Bull. Soc. géol. Normandie*, t. 56, p. 15-23.

BIGNOT G. (1966) — État actuel de nos connaissances sur la micro-paléontologie du Crétacé de Haute-Normandie. *Bull. Information des Géologues du bassin de Paris*, n° 9, p. 215-218.

BUCAILLE E. (1883) — Études sur les Échinides fossiles du département de la Seine-Inférieure. *Bull. Soc. géol. Normandie*, t. 8 (1881), p. 57-192.

CAYEUX Lucien (1935) — Les roches sédimentaires de la France. Roches carbonatées. Paris, Masson et Cie.

CAYEUX Louis et de VILLOUTREYS O. (1963) — Répartition des Échinides réguliers du Cénomaniens du Pays de Caux. *Bull. Soc. géol. Normandie*, t. 53, p. 13-31.

CAYEUX Louis et de VILLOUTREYS O. (1964) — Répartition des Échinides irréguliers du Cénomaniens du Pays de Caux (1<sup>re</sup> partie). *Bull. Soc. géol. Normandie*, t. 54, p. 35-47.

CAYEUX Louis et de VILLOUTREYS O. (1965) — Répartition des Échinides irréguliers du Cénomaniens du Pays de Caux (2<sup>e</sup> partie). *Bull. Soc. géol. Normandie*, t. 55, p. 15-27.

CAYEUX Louis et de VILLOUTREYS O. (1966) — Répartition des Échinides du Turonien du Bec de Caux. *Bull. Soc. géol. Normandie*, t. 56, p. 24-40.

ELHAI H. (1963) — La Normandie occidentale entre la Seine et le Golfe Normand-Breton. Étude morphologique, Thèse, Bordeaux.

GOEL R. K. (1965) — Contribution à l'étude des Foraminifères du Crétacé supérieur de la Basse-Seine. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Bordeaux (1962). *Bull. du B.R.G.M.*, n° 5, p. 49-157, 11 pl.

LACASSAGNE R. (1957) — Caractères microstratigraphiques du Crétacé supérieur. Pays de Caux. *C. R. Soc. Géol. Fr.*, n° 13, p. 273-275.

LEMOINE P. (1910) — Sur les résultats d'un sondage profond à l'hôtel des Grandes-Dalles (Seine-Inférieure). *Bull. Mus. Nat. Hist. nat.*, n° 4, p. 225-230.

LEMOINE P. (1915) — La géologie profonde du Pays de Caux. *C. R. 43<sup>e</sup> session A.F.A.S.*, Le Havre, p. 391-398.

LIONNET M. G. (1884) — Excursions à Tancarville, Lillebonne, Bolbec, Mirville, Fécamp. *Soc. géol. Normandie*.

LOMBARD A. (1956) — Géologie sédimentaire. Les séries marines. Paris, Masson et Cie, p. 378-383.

NESTEROFF W. D. et MÉLIÈRES F. (1967) — L'érosion littorale du Pays de Caux. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, t. 9, p. 160-169.

NICOLESKO C. P. (1935) — Contribution à l'étude géologique de la Haute-Normandie (Révision des feuilles du Havre et d'Yvetot au 1/80 000). *Bull. Soc. géol. Normandie*, Suppl. au t. 37, p. 155-170.

NICOLESKO C. P. (1936) — Contribution à l'étude structurale de la craie du Pays de Caux. *Bull. Soc. géol. Normandie*, t. 38, p. 18-20.

NICOLESKO C. P. (1965) — Feuille Yvetot (19) de la Carte géologique de la France au 1/80 000 et sa notice explicative.

PRECHEUR C. (1960) — Le littoral de la Manche de Sainte-Adresse à Ault. Étude morphologique. Poitiers, S.F.I.L. et Impr. M. Texier, 138 p.

SAROCCHI Cl. et LÉVY-LAMBERT H. (1967) — La nappe aquifère de l'Albien dans le bassin de Paris. *Chronique d'hydrogéologie, B.R.G.M.*, n° 11, p. 33-81.

Y. TERNET

