



BRETEUIL- -S-ITON

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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

BRETEUIL- -S-ITON

1914

La carte géologique à 1/50 000
BRETEUIL-S-ITON
est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
à l'ouest : BERNAY (N° 46)
à l'est : EVREUX (N° 47)

*Forêts de Conches
et de Breteuil*

Bernay	Beaumont- -le-Roger	Evreux
Rugles	BRETEUIL- -S-ITON	St-André- -de-l'Eure
Laigle	Verneuil	Dreux

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



**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
BRETEUIL-SUR-ITON A 1/50 000**

par G. KUNTZ

avec la collaboration de : Y. DEWOLF, P.-N. FRILEUX, C. MONCIARDINI,
Ph. de la QUÉRIÈRE, G. VERRON.

1982

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
HISTOIRE GÉOLOGIQUE.....	6
DESCRIPTION DES TERRAINS NON AFFLEURANTS.....	7
DESCRIPTION DES TERRAINS AFFLEURANTS	9
<i>CRÉTACÉ SUPÉRIEUR</i>	9
<i>TERTIAIRE</i>	10
<i>FORMATIONS SUPERFICIELLES TERTIAIRES ET QUATERNAIRES</i>	12
GÉOLOGIE STRUCTURALE.....	25
OCCUPATION DU SOL.....	29
<i>VÉGÉTATION</i>	29
<i>PRÉHISTOIRE</i>	31
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	31
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	31
<i>SUBSTANCES MINÉRALES</i>	33
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	35
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i>	35
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	35
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	37
<i>TABLEAU 2 – COUPES RÉSUMÉES DES PRINCIPAUX SONDAGES</i>	38
AUTEURS	39

INTRODUCTION

Le territoire couvert par la feuille est compris presque en totalité dans le département de l'Eure, si l'on excepte une très faible superficie de terrains qui se rattachent au département de l'Orne, à l'angle sud-ouest de la carte.

On rencontre ici deux régions naturelles, séparées par une ligne sensiblement nord-sud, de Conches-en-Ouche à Breteuil-sur-Iton, puis en direction de Verneuil-sur-Avre ; cette ligne délimite à l'Ouest, la partie orientale du Pays d'Ouche occupée principalement par de vastes forêts et à l'Est, des plateaux de grande culture qui se rattachent à la Plaine de Saint-André.

Le substratum crayeux d'âge crétacé supérieur affleure très peu et uniquement sur les versants abrupts ; un seul point a été ainsi reconnu dans la vallée de la Risle et deux affleurements limités dans la partie encaissée de la vallée de l'Iton, au Nord-Est de la feuille.

Les terrains crétacés sont recouverts par une épaisse formation à silex qui affleure largement au bord des plateaux et sur les versants de vallées. Des blocs résiduels de grès à silex du Tertiaire sont assez abondants dans le Nord de la feuille, tandis que des sables d'âge stampien possible occupent un affleurement notable près de Breteuil-sur-Iton. Sur le reste du territoire de la feuille, ces sables sont généralement piégés dans des affaissements anciens d'origine karstique et n'affleurent plus maintenant que très localement. Le fer activement exploité autrefois, plus particulièrement dans le Pays d'Ouche, était, semble-t-il, associé à ces divers gisements sableux ; le très grand nombre de fouilles de recherches du fer que l'on observe parfois (Pierre Percée, à l'Ouest de Conches, etc.) témoigne de l'existence ancienne de gisements sableux presque entièrement disparus actuellement.

Les limons quaternaires sont très généralement minces et argileux ; ils ne couvrent des surfaces appréciables que près des Baux-de-Breteuil et du Fidaire.

Les vallées de la Risle et de l'Iton sont bordées par des alluvions anciennes diversement étagées, les plus anciennes étant proches de la surface des plateaux. Ces alluvions couvrent des surfaces particulièrement importantes dans la haute vallée de l'Iton où le cours d'eau actuel est d'ailleurs très peu encaissé.

De même que sur les cartes voisines Saint-André-de-l'Eure et Beaumont-le-Roger, des failles possibles ont été tracées sur un document joint à la notice ; elles ont pour la plupart d'entre elles une direction moyenne N.NW—S.SE. Cependant les indices utilisés sur le terrain pour déceler et localiser ces accidents, alignements d'affaissements d'origine karstique ou d'entonnoirs d'absorption, etc., sont localement nombreux et rapprochés ; dans ce cas, les failles, considérées comme probables, ont été notées directement sur la carte (Ouest de Conches et secteur nord-est de la carte).

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Elle n'est connue que partiellement, aucun forage n'ayant atteint les terrains du socle primaire ; seuls deux forages anciens, dans la région de Bémécourt (6-3, en 1866) et de Breteuil (7-41, en 1906), ont atteint la partie supérieure des terrains jurassiques. Il s'agit ici du Kimméridgien, dépôt de mer épicontinentale avec alternance de lits d'argile et de grès calcaire fossilifère (*Exogyra virgula*), etc.

A la base du Crétacé, dans le forage 7-41, on peut attribuer à un dépôt continental du Wealdien : 2,20 m d'argiles sableuses avec lignite qui avaient été rangées dans l'Albien par P. Lemoine, R. Humery, R. Soyer (1939). Le reste du Crétacé inférieur, considéré également comme albien par ces auteurs, correspond à des dépôts marins : sables verts glauconieux, argile noire, etc.

Les couches du Crétacé supérieur ont des caractères de dépôt de mer peu profonde.

Au Cénomanién, on observe ainsi successivement de bas en haut, des niveaux verts friables, très riches en glauconie, puis une craie glauconieuse et une craie grise à chailles. Au Turonien c'est une craie gris blanchâtre qui affleure très localement sur le territoire de la carte et qui contient quelques silex à sa partie supérieure, seule observable. Le passage au Coniacien correspond à une craie indurée à nombreux lits de silex ; ce faciès dénote probablement une diminution de profondeur du milieu de dépôt qui paraît être générale en Haute Normandie. Le reste de la série marine crétacée a disparu dans cette région par érosion ou dissolution, après l'émersion générale de la fin du Crétacé. Sur les feuilles voisines Saint-André-de-l'Eure et Beaumont-le-Roger, la craie camparienne est connue et pourrait s'être déposée également sur la région étudiée, mais il n'en reste aucun indice.

L'histoire géologique n'est connue que très partiellement au début du Tertiaire, grâce à l'étude de la formation à silex et à celle de divers éléments résiduels : blocs de grès à silex, etc. On sait ainsi, grâce à une découverte récente faite près de la Neuve-Lyre au cours de cette campagne de terrain, que c'est probablement à l'Yprésien inférieur (Sparnacien) qu'une ancienne formation à silex s'est développée ici dans un paysage continental à lagunaire. Une longue pédogenèse a abouti à l'élaboration d'argile kaolinique, tandis que des silex de cette formation ont été plus ou moins dissous ; cette dissolution a libéré les microfaunes silicifiées plus résistantes et souvent cristallisées en quartz qui étaient contenues dans ces silex et qui sont disséminées maintenant dans l'argile de la matrice. Les études micropaléontologiques entreprises dans ces niveaux de la formation à silex ont permis de mettre en évidence des microfaunes d'âge santonien probable près de la Neuve-Lyre (biozone *e* ou sommet de biozone *d* de C. Monciardini). Ceci fournit indirectement la preuve que les dépôts crayeux de cet âge existaient encore dans ce secteur au début du Tertiaire.

On peut attribuer au Sparnacien supérieur quelques rares petits blocs de poudingue azoïque à galets de silex avellanaires trouvés près de Conches, par analogie de faciès avec des poudingues fossilifères connus en Normandie et dans le Vexin, etc. Le faciès azoïque trouvé sur le territoire de cette feuille, de même que sur la carte voisine Beaumont-le-Roger, était initialement un sable à petits galets de silex qui s'est probablement déposé dans une zone basse d'orientation est-ouest au Nord de la feuille étudiée, dans des conditions fluvio-lacustres ou lagunaires.

Cette dépression est—ouest, qui s'étend aussi à la partie méridionale de la carte Beaumont-le-Roger, a été recouverte sans doute à l'Yprésien supérieur (Cuisien) par une vaste étendue d'eau où se sont déposés de nouveaux sables avec développement local de gros galets de silex. Cette incursion, sans doute marine, s'est rapidement asséchée en abandonnant des sables peu épais, parfois répartis suivant des chenaux. Souvent cette couche de sable s'est infiltrée dans le bâti sous-jacent de silex plus ou moins fragmentés, lessivés de leur matrice argileuse. Une grésification ultérieure, après une forte pédogenèse ayant favorisé des migrations de silice au sein du sable, a fourni ainsi l'essentiel des blocs résiduels observés dans le Nord de la feuille.

La transgression marine lutétienne ne paraît pas avoir atteint la région étudiée. On peut attribuer au Bartonien (*s.l.*) possible des pavages de silex fragmentés noirs qui ont été observés en plusieurs cas à proximité des gisements de sables stampiens, essentiellement sur le quart nord-est de la feuille. Sur la carte Beaumont-le-Roger, des silex fragmentés noirs identiques sont situés localement à la base de sédiments azoïques attribués au Bartonien (*s.l.*) (voir notice de cette feuille).

La transgression marine stampienne paraît avoir recouvert l'ensemble du territoire étudié, si l'on en juge par la présence de nombreuses poches sableuses d'origine karstique sur toute la feuille. Près de Damville, on observe un alignement singulier à nombreux et gros galets de silex à façonnement marin qui sont rapportés au Stampien. Cet alignement, qui prend naissance sur la carte Saint-André-de-l'Eure, a une orientation N 25° W ; il est encadré par les tracés de deux failles possibles (voir le document tectonique joint à la notice). On peut émettre l'hypothèse que ces failles auraient été actives au début ou au cours du Stampien, ce qui aurait favorisé le dépôt des galets de silex dans un secteur légèrement affaissé entre ces deux accidents. Enfin, c'est également près de Damville que l'on note la présence de quelques blocs résiduels de grès à silex, azoïques, qui doivent appartenir à la partie supérieure du Stampien, comme c'est le cas près des Minières de Damville (carte Saint-André-de-l'Eure) où de tels grès à silex sont fossilifères.

Le fer, activement exploité autrefois près de Conches, Breteuil, etc. s'est mis en place au sommet des sables tertiaires au cours de pédogenèses (fin du Tertiaire ou début du Quaternaire). Les vallées se sont creusées peu à peu au cours du Quaternaire en abandonnant des alluvions grossières diversement étagées.

Les cours actuels de la Risle et de la partie aval de l'Iton sont encaissés de 40 à 50 m par rapport à la surface des plateaux ; cependant l'Iton, au Sud-Ouest de Breteuil, est encore assez proche de cette surface, tandis que ses alluvions anciennes sont très étendues ici ; cette disposition particulière est probablement liée à des rejeux de failles entravant l'écoulement de l'Iton au Quaternaire. Les vents dominants d'Ouest et de Sud-Ouest ont apporté des limons au cours des périodes froides du Quaternaire ; sur cette feuille, les limons de la dernière période froide, le Weichsélien, sont très réduits et l'on n'observe généralement que des limons anciens assez argileux et peu épais.

DESCRIPTION DES TERRAINS NON AFFLEURANTS

Kimméridgien

Cet étage du Jurassique supérieur a été pénétré sur 45,40 m (forage 7-41) et 25 m (forage 6-3). On y trouve en alternance assez régulière des lits d'argile ou

de marne et des bancs durs ou des rognons de grès calcaire, etc. *Ostrea virgula* est signalée dans les deux forages, ainsi que de nombreuses *Anomia* au sondage 7-41.

Crétacé inférieur

Dans leur publication de 1939, P. Lemoine, R. Humery, R. Soyer attribuent à l'Albien 19,12 m de sédiments au sondage 7-41 avec, de haut en bas :

- 4,64 m : grès et sable un peu argileux,
- 4,33 m : argile très sableuse,
- 2,31 m : sable et grès dur,
- 5,64 m : sable argileux, très glauconifère,
- 2,20 m : argile sableuse avec lignite, pyrites.

Ce dernier niveau est rangé par J. Lauverjat (1967) dans le Wealdien. Par contre, il ajoute 20,64 m de marne verte sableuse (Marne de Brienne, selon cet auteur) à la série albienne décrite ci-dessus, tandis que cette marne verte est placée à la base du Cénomanién par P. Lemoine, R. Humery, R. Soyer. Au forage 6-3, ces derniers auteurs attribuent au « Gault et sables verts », environ 22 m de sédiments avec alternances d'argile sableuse et d'argile noire ; des veines de sables verts avec coquillages sont décrites dans l'argile noirâtre de la base.

Crétacé supérieur

• **Cénomanién.** Les limites de cet étage sont souvent imprécises dans les comptes rendus des anciens forages. Dans le forage le plus ancien (6-3) à Bémécourt, P. Lemoine, R. Humery, R. Soyer ne rangent que 15 m de sédiments dans la « Glauconie », tandis qu'ils attribuent les 102 m de craie sous-jacente au Turonien. Au sondage 7-41, distant d'environ 4 km du précédent, le Cénomanién aurait par contre 96,55 m suivant ces auteurs, puissance qui peut être réduite à 75,9 m si l'on se réfère à la limite de base admise par J. Lauverjat.

Dans ce forage le Cénomanién est brièvement décrit comme une « marne gris foncé à plaquettes ». Au forage 6-3, il est donc probable que la limite supérieure du Cénomanién soit mal placée, cet étage ayant sans doute une puissance voisine de celle reconnue à Breteuil (7-41).

Les forages plus récents n'ont recoupé le Cénomanién que sur quelques dizaines de mètres, sans le traverser. C'est le cas à la Vieille-Lyre (1-1) avec sur 46,50 m un faciès de craie gris verdâtre, plus ou moins glauconieuse et contenant localement des accidents siliceux à cortex épais (chailles). C.-P. Nicolesco a reconnu dans ces terrains : *Merklina asper*, *Inoceramus striatus*, *Acanthoce-ras* sp.

Près d'Orvaux (4-19), au cours de l'approfondissement d'un ancien puits, le Cénomanién a été reconnu sur 33,60 m : faciès de craie grise à chailles et de craie glauconieuse. La partie inférieure est très glauconieuse sur 13,50 m avec des passées friables ; à la base, le lavage d'un échantillon a fourni une micro-faune pauvre qui indique l'extrême base du Cénomanién ou même le Vraconien (partie supérieure de l'Albien). En forêt de Breteuil (forage 2-8, exécuté en 1977-78), le Cénomanién a été reconnu sur 43 m : craie grise avec quelques grains de glauconie et présence de chailles.

• **Turonien inférieur à moyen.** Il a été observé en forage uniquement. A la Vieille-Lyre, dans un forage (1-1) datant de 1959, C.-P. Nicolesco signale la présence d'*Inoceramus labiatus* dans 19,50 m de « craie grise, marneuse », presque dépourvue de silex, qui correspond très probablement au Turonien inférieur, étant donné la présence de cet Inocérame. Cet auteur estime que le Turonien épais de 29 m est surmonté par 22,50 m de craie blanche qu'il rapporte au Sénonien ; en l'absence d'étude de microfaune, cette dernière datation reste sujette à caution et il est probable que l'ensemble du Turonien est plus épais que ne l'a indiqué C.-P. Nicolesco. Dans un forage de Breteuil (7-41), le Turonien a été traversé sur 55,18 m ; P. Lemoine, R. Humery, R. Soyer signalent la présence de *Belemnites plenus* dans les couches de craie des trois premiers mètres de la base, qu'il convient de rattacher au Cénomanién terminal.

Dans un forage récent en forêt de Breteuil (2-8), le Turonien inférieur à moyen a été reconnu sur 38,30 m, sans que le Turonien supérieur soit atteint. Dans ce sondage, le Turonien inférieur serait épais de 23 m et l'association de microfaune marque une évolution progressive vers celle du Turonien moyen dans les dix derniers mètres. Le Turonien inférieur à moyen est représenté par une craie gris blanchâtre avec peu de silex à la partie inférieure, tandis que ceux-ci de couleur noire, deviennent plus fréquents en montant dans la série.

Micropaléontologie (C. Monciardini)

Les résultats obtenus en micropaléontologie sont synthétisés dans le tableau 1. Il faut souligner :

— une imprécision due à la rareté de la microfaune significative, au niveau du passage Albién—Cénomanién, de l'articulation entre Cénomanién inférieur et moyen et du passage entre la partie inférieure et moyenne du Turonien ;

— l'existence de termes de transition entre le Turonien terminal défini par la microfaune (T/c) et le Sénonien franc (S/a) non identifié régionalement, sauf dans le forage 149-3-3 situé de plus sur le territoire de la feuille voisine Beaumont-le-Roger. Cette zone de passage, située dans un contexte de perturbation sédimentaire, est fréquente en Normandie. Elle pourrait correspondre, partiellement du moins, aux craies à *Micraster normanniae*, précédant les couches à *Micraster decipiens*. L'âge turonien terminal de ces dépôts est donc possible. Il ne pourra être prouvé qu'après des confrontations précises entre l'échelle biostratigraphique basée sur les Échinides et la biozonation par les Foraminifères.

DESCRIPTION DES TERRAINS AFFLEURANTS

CRÉTACÉ SUPÉRIEUR

C3-4a. Turonien supérieur à Coniacien inférieur. Craie souvent indurée ; petits silex gris-noir. — **C3b. Turonien moyen, notation ponctuelle au Sud de Rubremont.** Une notation ponctuelle est utilisée pour un affleurement très réduit de craie tendre, gris jaunâtre, du Turonien moyen qui apparaît sous la formation à silex plus ou moins glissée au bas d'un versant abrupt : 1 m de craie en place sous 2 m de craie solifluée, dans un arrachement très local en vallée de la Risle (Sud de Rubremont). Quelques silex noirs : 5 à 10 cm, à cor-

tex gris épais de plusieurs centimètres, accompagnent cette craie. Dans l'échantillon étudié, les débris d'Ophiures et d'Echinodermes sont très abondants, tandis que les Bryozoaires et les Lamellibranches sont présents.

Au Nord-Est de la feuille, deux affleurements, dans la basse vallée de l'Iton, permettent d'observer la craie allant du Turonien supérieur au Coniacien inférieur ; cette craie a été exploitée localement (carrière et plusieurs galeries souterraines abandonnées) : côtes des Longs Champs à l'Est du hameau les Boscherons et à l'Ouest du Moulin du Coq, dans un versant de la rive gauche de l'Iton. Dans une carrière : Côtes des Longs Champs, en $x = 506,220$; $y = 139,900$; z base = + 109 m, on relève la coupe suivante de bas en haut :

1 - environ 7 m de craie gris blanchâtre granuleuse, ferme à dure avec deux niveaux décimétriques de craie très dure formant des rognons au deuxième et au troisième mètre. On observe plus particulièrement dans les trois premiers mètres des silex : quelques centimètres à 10 cm, gris-noir à gris-brun, de formes irrégulières et parfois allongées ; dans les quatre mètres supérieurs les silex sont plus petits et plus rares. Deux échantillons de craie prélevés l'un à la base et l'autre 4 mètres plus haut contiennent une microfaune du Turonien supérieur probable.

2 - 7,50 m de craie à nombreux silex où l'on distingue :

2a - 1,50 m de craie ferme granuleuse à très nombreux silex : quelques centimètres à 5 cm, gris-noir à noirs,

2b - 1 m de craie ferme à dure sans silex, mais avec deux niveaux décimétriques de craie très dure formant des rognons (milieu et sommet du niveau),

2c - 5 m de craie ferme à dure granuleuse, devenant plus tendre et moins granuleuse au sommet. On note de très nombreux lits de silex : 5 à 10 cm gris-noir à gris-brun, devenant plus gris au sommet. Un niveau décimétrique très dur de craie en rognons est situé à 2 m au-dessus de la base, où il est peu visible. Trois échantillons dans ce niveau, ont fourni une microfaune pauvre indiquant le passage Turonien—Coniacien.

Les analogies de faciès avec la craie du même niveau en Haute Normandie (fréquence et taille des silex, présence simultanée de plusieurs lits de craie dure en rognons), font penser que l'ensemble du niveau 2 de cette coupe pourrait appartenir à la partie inférieure du Coniacien.

La puissance de l'ensemble du Turonien dans la région de Breteuil doit atteindre 55 à 60 mètres.

TERTIAIRE

g1-2. Stampien. Sables. Quelques gisements sableux disséminés subsistent sur le territoire de la feuille étudiée. Le plus étendue, de l'ordre du kilomètre carré, est situé entre Breteuil-sur-Iton et Saint-Nicolas-d'Attez. Deux autres gisements plus réduits ont été représentés sur la carte, l'un à l'Ouest de Neaufles-Auvergny où il était encore récemment exploité dans un bois (huitième n° 1), l'autre au Nord de Nogent-le-Sec (huitième n° 4). Un assez grand nombre de gisements sableux ponctuels sont piégés dans des effondrements d'origine karstique de dimensions réduites et sont alors parfois signalés sur la carte par trois points ; en outre la plupart ou la totalité des anciennes fouilles de recherche du fer, si nombreuses dans certains secteurs forestiers, correspondent à de tels gisements sableux, souvent épuisés.

Les sables ont pu être observés, surtout près de Neaufles-Auvergny mais également au Sud-Est de Breteuil, au Nord de Nogent-le-Sec, etc. Ce sont

généralement des sables fins à très fins, blanchâtres avec des altérations brun rougeâtre à rougeâtres à leur partie supérieure. On note assez rarement des passées de sable grossier : une courte lentille d'épaisseur centimétrique à la partie inférieure de la sablière située à l'Ouest de Neaufles-Auvergny (6 à 7 m de sables fins visibles ici), ou encore une passée de 0,70 m de sable grossier argileux kaolinique, au-dessus de 0,30 m visible de sable fin contenant quelques fragments de silex calcholonisés de 1 à 2 cm (arrachement au sommet d'une ancienne fosse en forêt de Conches, à l'E.NE de Sainte-Marguerite-de-l'Autel en $x = 493,080$; $y = 1134,900$, dans un site noté « les Fosses des Jumelles » sur la carte topographique (*).

Enfin, en 1974, dans une fouille près de Damville (réserve d'eau en $x = 507,20$ et $y = 129,68$), des sables stampiens avaient été observés en fond de trou sur environ 1,20 m, lors du lever de la carte voisine, Saint-André-de-l'Eure. Ce sable montrait, en alternances serrées, des lits de sable fin à très fin et des lits de sable moyen à grossier contenant des éclats de silex millimétriques. On doit noter que ce gisement sableux est situé à proximité du cordon de galets d'âge stampien, noté RG sur la carte, ce qui peut expliquer la présence des éclats de silex dans le sable ici.

Dans l'ensemble des affleurements sableux reconnus, on remarque au sein des sables quelques rares lentilles blanchâtres d'argile kaolinique (1 à 10 cm d'épaisseur). Les sables eux-mêmes, qu'ils soient friables ou un peu collants (matrice argileuse) contiennent également de la kaolinite dominante et parfois des irréguliers illite-smectite.

L'étude des minéraux lourds des sables a été entreprise sur la tranche granulométrique 0,5 à 0,05 mm de quelques échantillons dans une fosse du bois de la Madeleine au S.SE de Breteuil et à Neaufles-Auvergny dans une ancienne sablière à l'Est de la ferme la Biguerie, ainsi que trois échantillons prélevés dans une sablière à l'Ouest de ce village, et trois échantillons près de Damville ($x = 507,20$; $y = 129,68$).

Les pourcentages relatifs de tous ces échantillons montrent que les minéraux ubiquistes (51 à 75 %) dominent largement les minéraux de métamorphisme (20 à 40 %). Parmi les premiers, et en fonction de la finesse du sable, on note souvent une dominance du zircon et des minéraux titanés (rutile, anatase...) sur la tourmaline, ou parfois l'inverse quand le sable est moins fin. Parmi les minéraux de métamorphisme, l'andalousite domine généralement la staurotide et le disthène est présent ; on note également le sphène accessoire dans tous les échantillons et parfois la monazite, ainsi que localement des traces d'épidote, de hornblende verte, d'apatite, de biotite. Aucun élément de datation n'a été recueilli dans ces sables sur la feuille étudiée ; cependant, la composition minéralogique, la nature kaolinique de la matrice argileuse, etc., rappellent les caractéristiques des sables attribués au Stampien sur la feuille voisine Beaumont-le-Roger où G.-F. Dollfus avait trouvé de la faune stampienne au-dessus des sables en 1923, près de la Bonneville-sur-Iton. Les sables observés sur le territoire de la feuille Breteuil-sur-Iton ont donc probablement le même âge ; leur épaisseur est voisine de 5 à 10 mètres.

Bancs de grès, en place au sommet des sables stampiens (Sud-Est de Breteuil-sur-Iton). Dans les anciennes fouilles au Sud-Est de Breteuil, de tels blocs ont été notés ponctuellement. Ce sont généralement des bancs de plu-

(*) On observe ici deux grandes fosses jointives, mais le véritable lieu-dit « les Fosses Jumelles », d'après les gardes forestiers, est situé à 1 km au N.NE, où se trouvent plusieurs grandes fosses de recherche du fer qui ont été notées sur la carte géologique aux alentours immédiats du point : $x = 493,450$; $y = 1135,900$.

sieurs mètres de longueur et de 0,50 m à plus de 2 m d'épaisseur ; le grès est fin, de couleur claire, avec un ciment quartzitique généralement bien développé. L'examen en lame mince montre des quartz fins (100 à 200 microns) avec parfois de rares grains plus grossiers (500 à 600 microns). La limite primitive des grains de quartz, rarement visible, montre que ceux-ci avaient une bonne sphéricité et ont probablement subi une évolution marine avant la grésification en milieu continental.

Localement les grès, épais de 2 à 3 mètres, sont peu consolidés et sont alors imprégnés par des oxydes de fer (certaines fosses immédiatement au Nord-Est de l'usine de la Madeleine). Dans quelques fosses au Sud-Est de cette usine, des bancs épais de grès quartzite dur ont manifestement été exploités autrefois comme pierre de taille.

FORMATIONS SUPERFICIELLES TERTIAIRES ET QUATERNAIRES

Res. Deux notations ponctuelles : Sud-Est et Est de Conches. Poudingue à galets avellanaires : Yprésien inférieur possible, faciès du Sparnacien supérieur. Deux petits blocs résiduels de poudingue à galets avellanaires ont été observés, l'un au Sud-Est de Conches dans un champ labouré au niveau de B-LPs, l'autre dans un pierrier à l'Est de cette ville. Ces blocs longs de 10 à 20 centimètres ont un ciment de grès fin et parmi les galets de silex, tous de petite taille, certains montrent un léger aplatissement. Ce faciès très caractéristique est azoïque ici, mais il a souvent fourni des fossiles du Sparnacien supérieur en d'autres régions de Normandie. Les poudingues azoïques trouvés sur cette feuille, ainsi d'ailleurs que sur celle de Beaumont-le-Roger, correspondaient avant leur consolidation à un faciès de sables à petits galets de silex, déposés dans des conditions lagunaires ou lacustres, dans les zones basses de la surface tertiaire. Un sillon de dépôt orienté d'Est en Ouest existait probablement à cette époque dans le Nord de la carte étudiée.

Grès à silex et fragments de silex (gros blocs et blocs déplacés par l'Homme). Grès conglomératiques, en blocs généralement déplacés. De nombreux blocs de grès à silex et à fragments de silex, déplacés ou non par l'Homme, peuvent être observés, plus particulièrement dans le Nord de la carte étudiée, avec des prolongements sur les cartes voisines (Saint-André-de-l'Eure, Beaumont-le-Roger, Rugles). Dans les zones cultivées et principalement sur l'ancien aérodrome de Conches, il a été tenu compte de la position initiale de blocs déplacés ou disparus, d'après les renseignements fournis par les cultivateurs.

Un alignement remarquable de grès à silex, dont fait partie la Pierre Chaumont au Sud-Ouest de Conches, apparaît ainsi avec une orientation moyenne est-ouest, d'Orvaux à Beaubray, le Fidelaire, Champignolles, etc. Depuis ces gisements dont la limite méridionale est localement très bien marquée, on note quelques alignements de blocs en direction du S.SW sur une distance limitée (à Sééz-Mesnil en direction de la ferme du Colombier à Beaubray, et encore à Rubremont en direction du hameau du Tertre). Dans ces deux cas, des blocs de grès fins se mêlent aux blocs de grès à silex et ont probablement le même âge. Les grès à silex du Nord de la feuille présentent des caractères particuliers ; les silex parfois entiers, mais le plus souvent très fragmentés, sont emprisonnés dans un ciment gréseux fin à très fin ou parfois grossier mal classé. Le ciment est souvent très réduit, mais dans certains blocs, il devient plus important et les fragments de silex y sont alors plus ou moins disséminés. Dans de nombreux blocs de grès à silex, on observe au sein du ciment gréseux des rubanements

d'épaisseur millimétrique à centimétrique (silice cryptocristalline à microcristalline). Ces rubanements s'empilent parfois sur un à plusieurs centimètres d'épaisseur au-dessus des silex et des fragments de silex, leur donnant ainsi des sortes de « coiffes » ; la présence de ces structures permet d'ailleurs de connaître la polarité initiale de blocs de grès à silex déplacés et parfois retournés par les cultivateurs. De telles structures « en coiffes » ont été mises en évidence dans un faciès conglomératique d'âge éocène inférieur dans le Sud du Bassin de Paris (M. Thiry, 1977).

Dans cette région du Nord de la carte, on remarque aussi la présence de grès conglomératiques, notés en blocs généralement déplacés. Dans ce nouveau faciès, auquel se mêlent parfois des silex et des fragments de silex faisant la transition avec le faciès précédent, on observe tantôt des galets avellanaires accompagnés ou non de quelques galets de silex plus gros, dans un ciment gréseux souvent grossier et mal classé (gros quartz de plusieurs millimètres), tantôt un conglomérat où prédominent des galets de silex à façonnement marin ; ici les galets ont une taille qui varie de quelques centimètres à 25 centimètres et le ciment peu abondant est fin ou moyen à grossier.

Dans ces différents conglomérats, de même que dans les grès à silex, on note souvent la présence de « coiffes » de rubanements siliceux au-dessus des galets (« coiffes » épaisses de plusieurs centimètres au Sud-Ouest de Champ-Dolent de part et d'autre du bois à Pitre).

Les conglomérats où prédominent les galets avellanaires sont notés épars, principalement à l'Ouest du Fidelaire. Les conglomérats à galets marins sont bien représentés près de Champ-Dolent ; ainsi à l'Ouest de ce village, de gros blocs de 2 à 3 m de long sont entreposés au coin sud-est du bois des Vignes et au Sud-Ouest du village, près du bois à Pitre. D'autres blocs de grande taille ont été abandonnés par les cultivateurs près de l'extrémité sud-ouest de la piste d'envol NE—SW de l'ancien aérodrome de Conches. L'examen de plusieurs blocs dans ce site a permis d'établir une coupe synthétique de bas en haut, la polarité des blocs étant fournie par la position des « coiffes » :

— 0 à 0,40 m : grès à silex et fragments de silex avec un ciment gréseux fin à moyen ; on note localement la présence de galets avellanaires et de quelques gros galets de silex. Des « coiffes » bien nettes sont visibles au-dessus des silex et des galets ;

— passage gréseux, 0,30 à 0,50 m ; présence au sein du grès de très nombreux nodules (rubanement siliceux de formes souvent ovales) avec des diamètres de 1 à quelques centimètres. Ce grès est également affecté d'un faciès pseudo-bréchi que (éléments de 5 à 20 cm). Nodules et fragments de grès anguleux, parcourus de rubanements siliceux, sont très cimentés et de couleur claire, grise à gris jaunâtre ; le reste du grès, plus poreux est brun rougeâtre ;

— 0,40 à 0,60 m de grès fin, visible dans l'un des blocs au-dessus du niveau à nodules. Le bloc est ici de couleur brun-ocre à brun-rouge en surface avec une couleur plus claire dans la masse ; le passage au faciès noduleux est progressif à la base. A la surface supérieure du bloc, on remarque des cavités irrégulières, de un à quelques centimètres de diamètre et de profondeur.

Aucun fossile n'a été trouvé dans les grès à silex du Nord de la carte ou dans les conglomérats. On peut cependant les attribuer à l'Yprésien supérieur possible ; en effet certains blocs contiennent des galets avellanaires remaniés et seraient donc postérieurs au Sparnacien supérieur, époque à laquelle s'est formé régionalement ce type de galet.

Par ailleurs, aussi bien sur la carte Beaumont-le-Roger (voir notice de cette feuille) que dans la région étudiée, on peut dire que ces grès à silex sont anté-

rieurs au Stampien (quelques gros galets de ce faciès ont été trouvés dans le cordon de galets noté RG près de Damville et qui doit avoir ici un âge stampien). Les galets de silex des bancs de conglomérat observés près de Champ-Dolent ont donc été façonnés au cours d'une phase marine qui pourrait être le Cuisien, la présence de « coiffes » à rubanements siliceux au-dessus des galets étant alors un argument suffisant pour les rattacher aux grès à silex d'âge anté-stampien.

L'alignement remarquable des grès à silex et des conglomérats, d'Est en Ouest ici, pourrait donc correspondre à une incursion marine de courte durée au Cuisien, dans un sillon affaissé de même direction. Les mouvements tectoniques connus régionalement à la fin du Cuisien seraient alors responsables de l'assèchement rapide de cette étendue d'eau, non sans que subsistent des lacs et des chenaux dans une phase intermédiaire. Les sables résiduels peu épais se seraient finalement infiltrés dans le bâti sous-jacent de silex fragmentés, tandis qu'une forte pédogenèse libérerait de la silice probablement aux dépens des silex avoisinants (rubanements et nodules au sein du sable). Une grésification finale a cimenté en dernier lieu ce faciès sableux pédogénisé.

Sur le reste de la feuille on remarque quelques rares grès à silex et fragments de silex ; aucun rubanement siliceux n'a été observé dans ces blocs. Près de Damville, certains blocs de grès à silex azoïques pourraient être d'âge stampien supérieur, d'autres blocs de même faciès ayant fourni une faune de cet âge près des Minières de Damville (carte Saint-André-de-l'Eure, voir notice de cette feuille). Quelques blocs de grès à silex non déplacés du reste de la feuille Breteuil pourraient également avoir cet âge (deux blocs très voisins notés par un seul signe en forêt de Breteuil à l'Ouest de Sainte-Suzanne, un bloc observé au Chesnay à l'Est de Breteuil, etc.).

Cependant il faut noter, associés à B-LPs dans les champs labourés à l'Ouest de Francheville, la présence de silex plus ou moins enrobés par de minces rubanements siliceux de couleur miel. Ce faciès observé plus précisément au Sud-Est de Beaufour (en $x = 483,38$ et $y = 1121,70$) est manifestement à rattacher aux effets de la pédogenèse estimée d'âge fini-cuisien et il n'est pas exclu que certains blocs de grès à silex de ce secteur aient cette origine : par exemple quelques blocs de petite taille de grès à silex observés sur les alluvions anciennes de l'Iton dont ils font sans doute partie, à l'Ouest de Francheville près de Malicorne et le Haut-du-Seuil.

Re6-7. Notation ponctuelle : Bartonien (s.l.) possible. Silex fragmentés noirs, résiduels. Dans le quart nord-est de la feuille essentiellement, des pavages à nombreux silex fragmentés de surface très noire ont été observés localement au niveau du sommet de la Formation à silex ou des biefs et limons à silex. Dans plusieurs cas, ces silex sont situés à proximité immédiate de gisements sableux rapportés au Stampien et ils constituent certainement un pavage à la base des sables de cet âge dans cette partie de la carte.

Parmi les sites notés ponctuellement, notons en limite sud de la commune de Nagel-Séze-Mesnil, un escarpement labouré en lisière du bois Duval (en $x = 496,93$; $y = 1135,02$; $z = + 167,5$), au Nord-Ouest de la ferme la Vallée où les silex fragmentés noirs sont nombreux et bien caractéristiques. Sur la feuille Beaumont-le-Roger, des pavages de silex fragmentés noirs identiques ont été observés sous quelques mètres de sédiments azoïques rapportés au Bartonien (s.l.) (voir notice de cette feuille). Les silex fragmentés noirs observés ici pourraient donc être les seuls vestiges de minces dépôts de cet âge, érodés avant la transgression stampienne.

Grès en gros blocs ; grès, blocs déplacés par l'Homme. Des grès sont notés sur la carte en blocs déplacés par l'Homme ou en gros blocs non déplacés ; parmi ces derniers cependant, il a été tenu compte dans les zones labourées et d'après les renseignements des cultivateurs, de la position initiale de certains blocs de grès actuellement déplacés ou disparus.

On peut distinguer deux groupes principaux de grès, distinction fondée principalement sur leur position géographique plus que sur d'autres critères qui ne sont pas toujours nets sur le terrain.

- Les grès associés aux grès à silex et fragments de silex du Nord de la carte, dont la plupart des blocs pourraient avoir le même âge (Yprésien supérieur possible). Ces grès fins et bien cimentés le plus souvent forment des blocs assez massifs ; à leur surface on note des cavités étroites ou en cupules de un à quelques centimètres de diamètre et de profondeur. Certains gisements de ces grès ont été exploités parfois. Quelques rares blocs et dalles de grès fins plus friables contiennent de nombreux remplissages gréseux de tubulures droites ou contournées, de diamètre centimétrique ; il s'agit probablement ici de pistes d'animaux fouisseurs, comme il en a été observé aussi sur le territoire de la carte Beaumont-le-Roger : un bloc à nombreuses tubulures entreposé dans le bois de Parc à 300 m au Sud-Ouest du château de Nagel ; une grosse dalle litée avec ce faciès, jointe à de nombreux blocs de grès à silex faisant partie des alluvions anciennes de l'Iton (carrière en $x = 505,40$ et $y = 1140,40$). Un grès à tubulures a été observé également au Nord du Fresne, dans le pierrier qui a fourni un poudingue à galets avellanaires (point noté Re3 sur la carte). Une lame mince montre ici, dans le faciès à tubulures, un grès fin mal classé avec grains de quartz de l'ordre de 200 microns accompagnés de grains plus fins : 10 à 40 microns. Les grains subanguleux ou subarrondis, rarement arrondis, sont accompagnés d'un ciment siliceux microcristallin.

Si ces différents blocs du Nord de la carte : grès fin, grès fin à tubulures paraissent pouvoir être rattachés à l'Yprésien supérieur possible, on ne peut toutefois pas exclure que certains blocs de grès fin de ce secteur puissent appartenir au Stampien.

- Les grès généralement en dalles ou en gros bancs, observés à proximité de gisements de sables stampiens : région de Breteuil-sur-Iton, Neaufles-Auvergny, etc. Ce sont des grès fins assez quartzitisés dans cette région et qui appartiennent vraisemblablement au Stampien. Sur cette feuille, il n'a pas été observé de grès mamelonnés à ce niveau stratigraphique, alors que des blocs présentant ce faciès existent encore sur la feuille Beaumont-le-Roger.

RG. Galets marins résiduels. Des galets de silex à façonnement marin, de taille variant du centimètre à 10 et même plus de 20 centimètres, existent en grand nombre dans deux gisements principaux où ils ont encore un aspect assez frais et peu cacholonné.

Au Nord-Est de la carte, près de Champ-Dolent, un affleurement limité a été noté au Sud-Ouest de ce village où il est en partie colluvionné et étiré dans le sens de la pente du sol ; il s'agit ici très vraisemblablement de galets du même niveau stratigraphique que les blocs de conglomérats observés dans ce secteur et qui sont d'âge yprésien supérieur possible.

Il n'en est pas de même dans la région de Damville où des galets de silex, ayant apparemment la même taille et le même façonnement que précédemment, peuvent être observés en plusieurs petits gisements successifs suivant une orientation moyenne N 155° E ; ces affleurements correspondent à un cordon de galets qui débute sur la carte Saint-André-de-l'Eure. Parmi les nombreux

galets, essentiellement en silex, on note cependant la présence de quelques gros galets façonnés aux dépens d'un grès à nombreux fragments de silex : par exemple plusieurs galets trouvés au lieu-dit Bréchainville ($x = 506,81$; $y = 1\ 130,92$) avec en particulier un galet de 17 cm / 11 cm / 5 à 9 cm qui a de nombreuses marques de chocs sur son pourtour. Plus au Nord dans un autre affleurement de RG, un galet de 15 cm de long, façonné dans un grès fin, a été trouvé en $x = 506,50$; $y = 1\ 131,95$. Ces divers faciès gréseux sont probablement d'âge yprésien supérieur, tandis que la phase marine ultérieure, qui a remanié ces grès, est sans doute d'âge stampien, si l'on tient compte du contexte géologique régional.

Le cordon de galets de Damville est encadré par le tracé de deux failles possibles : N 170° E et N 140 à 150° E (voir document tectonique joint à la notice) qui convergent et viendraient buter sur une faille de direction N 140° E au Nord-Ouest de la Cunelle (carte Saint-André-de-l'Eure) ; à cet endroit ces deux accidents possibles ne seraient plus écartés que de 200 m, c'est-à-dire la largeur du cordon de galets dans ce secteur, où les galets apparaissent brusquement au lieu-dit Saugueuse. Rappelons qu'il s'agit d'accidents tectoniques possibles et que les tracés sont incertains ; cependant, ceci suggère une activité tectonique, au cours ou au début du Stampien, et le cordon de galets de Damville serait en ce cas localisé dans un panneau qui se serait trouvé légèrement affaissé entre ces failles à cette époque.

Rs. Formation résiduelle à silex, solifluée sur les pentes dans une large mesure. Silex inclus dans une matrice argileuse ou argilo-sableuse. La formation résiduelle à silex recouvre d'un manteau épais et continu les terrains crayeux du Crétacé supérieur de cette région. Cette formation, masquée localement par les sables stampiens ou les terrains superficiels : limons, biefs et limons à silex, etc. affleure largement sur le bord des plateaux et sur les versants de vallées où elle est souvent solifluée.

La matrice de la Formation à silex est argileuse à l'origine ; elle devient parfois argilo-sableuse à sa partie supérieure, lorsqu'il y a des infiltrations de sables tertiaires. Quand le sommet de la Formation à silex n'a pas été protégé de l'altération de la fin du Tertiaire et du Quaternaire par un manteau de sable stampien, on observe alors des couleurs vives sur plusieurs mètres d'épaisseur, brun-rouge à rouge ou brun-ocre, etc. Par contre, sous les sables stampiens, la matrice argileuse a conservé une teinte claire, gris blanchâtre à blanchâtre, etc. C'est le cas, localement, dans le talus d'une carrière abandonnée où les cailloutis des alluvions anciennes de la Risle étaient exploités près de la Neuve-Lyre ($x = 482,940$; $y = 1\ 135,600$). Dans cette carrière, actuellement remblayée en partie, la Formation à silex affleure localement dans un talus sur 2 à 3 m de haut avec une matrice argileuse de teinte claire et des silex allant du centimètre à dix centimètres, très corrodés en surface et plus ou moins épuisés dans la masse où l'on note de fins canalicules de dissolution ; ces silex sont parfois fragmentés et certaines surfaces de fragmentation sont très noires [vestiges possibles d'un ancien pavage de silex d'âge bartonien (*s.l.*)]. On notait ici, avant le remblaiement, un petit affleurement de sable fin stampien en fond de carrière : sable effondré avec déformation probable du sommet de la Formation à silex sous l'action d'une petite faille ou par suite d'un soutirage souterrain d'origine karstique au niveau de la craie.

Plusieurs analyses ont été faites dans la matrice argileuse du bas de l'affleurement où cette argile était assez indurée à proximité du sable stampien ; l'examen aux rayons X montre que l'on a suivant les échantillons, soit de la kaolinite, soit de l'argile X. Le lavage de l'échantillon a fourni une microfaune siliciifiée provenant de la destruction d'une partie des silex crétacés au cours de

l'élaboration de cette matrice argileuse en milieu continental ; cette microfaune indique le Santonien (biozone *e* ou sommet de la biozone *d*) ; on a donc la preuve que les terrains crayeux de cet âge ont existé autrefois dans cette région.

Enfin l'examen palynologique d'un échantillon de la matrice argileuse assez indurée a fourni des pollens étudiés par J.-J. Châteauneuf ; on doit noter toutefois que deux prélèvements ultérieurs de la matrice argileuse de Rs provenant sensiblement du même endroit se sont montrés aphytiques. Dans le premier échantillon étudié, l'analyse palynologique indique un âge éocène (probablement sparnacien) dans un cadre laguno-continentale. En dehors de quelques pollens provenant d'une contamination de Quaternaire ou d'actuel, ont été reconnus ici : *Plicatopollis pseudoexcelsus*, *Tricolporopollenites cingulum fusus*, *Cupressaceae*, *Engelhardtia* (*Plicatopollis hungaricus*), *Wetzellia parva*, *Sapotaceae*, *Platycarya* et Palmier.

Sur la feuille étudiée, de même que sur celle de Beaumont-le-Roger (voir notice de cette feuille), la matrice de la formation à silex est essentiellement kaolinique tout au moins à sa partie supérieure ; les silex sont très corrodés ici dans les 2 à 3 mètres supérieurs et ne le sont plus dans la masse principale de Rs où ils ont conservé un aspect peu altéré.

La Formation à silex s'est probablement développée ici au Sparnacien (sommet de l'Yprésien inférieur) dans une région qui n'avait jamais été atteinte par la transgression marine du Thanétien ; cette élaboration de l'argile à silex implique aussi sans doute un certain soulèvement tectonique de l'ensemble de la région à cette époque ou au début du Tertiaire, surélevant une partie notable de la craie au-dessus de la nappe phréatique. Enfin, il est vraisemblable que la Formation à silex a dû continuer à évoluer en milieu continental, en particulier lors de la forte pédogenèse probable de la fin de l'Yprésien.

L'épaisseur de cette Formation à silex initiale, d'âge sparnacien probable, reste mal connue et il est possible que la partie inférieure de la Formation résiduelle à silex actuelle soit plus récente, avec une matrice argileuse smectitique élaborée au contact de la craie sous-jacente ; toutefois cette partie inférieure de la Formation à silex n'a pas pu être étudiée sur cette carte. Les données ponctuelles des puits et des forages indiquent que l'épaisseur de Rs dépasse en moyenne 15 à 20 mètres et qu'elle peut atteindre localement 30 à 40 mètres.

B-LPs. Biefs et limons à silex : silex fragmentés dans une matrice principalement argilo-sableuse (biefs) ou limoneuse (limons à silex). Les biefs et limons à silex correspondent à une formation composite qui couvre de vastes superficies sur cette feuille où les affleurements de limons LP sont très dispersés et souvent de dimensions réduites.

On peut distinguer en premier lieu les biefs qui correspondent à la partie supérieure de la Formation résiduelle à silex où ces derniers ont été très fragmentés par le gel au cours des nombreuses phases froides du Quaternaire ; la matrice des biefs est généralement argilo-sableuse et cette formation souvent remaniée par le ruissellement et la solifluxion contient des fragments de silex colorés : brun-rouge à ocre ou blanchâtres, etc.

La formation B-LPs se compose également de limons à silex ; ce sont des limons anciens, très argileux et riches en fragments de silex plus ou moins colorés, dispersés ou répartis en lits irréguliers. Les biefs et les limons à silex ne peuvent pratiquement pas être différenciés sur le terrain en l'absence de coupes d'observation. Il en est de même sur les pentes faibles des plateaux pour les colluvions limoneuses et caillouteuses assez minces qui sont regroupées avec B-LPs.

Un faciès particulier de brèche à nombreux fragments de silex, consolidée par des oxydes de fer et parfois par de la silice cryptocristalline, se forme localement aux dépens des lits de cailloutis de B-LPs : ce sont les *grisons*. Ce faciès qui se présente en bancs épais de un à plusieurs décimètres, a pu se développer à plusieurs reprises au cours du Quaternaire dans les zones mal drainées des plateaux ou près des vallées. Les labours mettent en effet à jour des blocs de grisons, aussi bien sur les plateaux à substratum de Formation à silex : Rs, que près des vallées actuelles sur un substratum d'alluvions anciennes : F. Des blocs de grisons, assez colorés en brun-rouge par des oxydes de fer, sont souvent utilisés dans les anciennes constructions de la région (églises, etc.).

Les biefs ont généralement une puissance inférieure au mètre et ils affleurent près de la formation Rs sur le rebord des plateaux exposés aux vents dominants d'Ouest et de Sud-Ouest. Les limons à silex sont souvent plus épais et peuvent atteindre plusieurs mètres ; ils colmatent les nombreuses petites poches d'origine karstique de la surface des plateaux et sont plus étendus sur les pentes protégées des vents dominants.

LP. Limons indifférenciés, limons souvent argileux. Les limons correspondent à des dépôts éoliens (loess) mis en place par les vents dominants d'Ouest et de Sud-Ouest au cours des périodes froides du Quaternaire, aussi bien à la surface des plateaux que sur les versants protégés des vents dominants. Sur cette feuille les limons sont représentés en affleurements limités et très disséminés, spécialement dans le Sud de la région étudiée ; dans la région des Baux-de-Breteil et du Fidelaire cependant, les limons couvrent des surfaces appréciables, d'ailleurs utilisées par la culture.

Aucune différenciation ponctuelle n'a été notée dans les limons où ceux de la dernière période froide, le Weichsélien, sont réduits et souvent inexistantes. Cependant un limon weichsélien beige-brun a été observé sur moins d'un mètre au-dessus de limons anciens très colorés dans une ancienne carrière à l'Ouest de la Vieille-Lyre ($x = 483,30$; $y = 1\ 136,85$), coupe inédite de J.-P. Lautridou et G. Fosse ; cette carrière est située sur un versant de la vallée de la Risle, protégé du vent d'Ouest.

C'est également dans quelques petits affleurements de limons situés dans la même position par rapport à ce vent dominant que Y. Dewolf a reconnu des limons weichséliens en position de versant, près d'Orvaux, au Nord-Est de la carte : quelques décimètres de loess calcaire appartenant sans doute au Weichsélien supérieur, sous 0,30 à 1,10 m de limons à fragments de silex ou de limon d'un sol brun lessivé ; trois observations faites à la tarière à main près des Coulets d'une part, immédiatement au Sud-Est de la Fosse des dix acres d'autre part et enfin dans un petit affleurement noté sur la carte au Sud des Boscherons.

Les limons weichséliens n'ont pas été reconnus à la surface des plateaux où ils sont réduits à quelques décimètres de limon brun altéré à l'Holocène ou inexistantes.

Dans le cas le plus général, les limons cartographiés sont anciens, argileux, avec des couleurs très variables : brun rougeâtre, brun-jaune, ou grises, etc. Des lits décimétriques à nombreux fragments de silex gélivés sont souvent intercalés dans les limons anciens ; des bancs indurés de *grisons* se forment parfois dans ces lits de cailloutis (voir B-LPs). Certains limons anciens sont très sableux : petit affleurement de quelques décimètres dans l'une des deux carrières d'exploitation des limons situées près de Chincun ($x = 354,34$; $y = 1\ 124,77$).

Les limons, sur le territoire de la feuille, sont généralement minces et inférieurs à 5 mètres d'épaisseur. Cependant dans quelques anciennes carrières, on relève des profondeurs d'exploitation supérieures. Il s'agit pour l'essentiel de limons anciens très vraisemblablement, avec des fronts de taille actuellement masqués par la végétation ; ces limons colmatent de grandes poches d'origine karstique localisées en bordure du tracé de failles possibles : 5 à 8 m dans les carrières déjà citées au Sud-Est de Chincun, 3 à 7 m au N.NE de Breteuil-sur-Iton, au lieu-dit la Tuilerie, etc.

F. Alluvions anciennes de niveaux mal déterminés. Cailloutis grossiers accompagnés parfois d'une matrice argilo-sableuse brun-rouge. Distinctions locales en vallée de la Risle : F_x (+ 10 à + 15 m), F_w (+ 15 à + 20 m), F_v (+ 25 à + 30 m). Sur la feuille étudiée, la dynamique fluviale est représentée par trois drains :

— à l'Ouest, la vallée de la Risle, orientée sud—nord et bordée d'une série de terrasses, de glacis et d'alluvions étagées ;

— au centre et traversant la feuille presque en diagonale, la vallée du Lême, à écoulement intermittent jusqu'au Champ-Motteux, sèche à l'aval jusqu'aux abords de Conches ;

— au Sud et à l'Est, la vallée de l'Iton que l'on peut subdiviser en trois parties :

- de la limite méridionale de la carte jusqu'à la Guéroulde et l'Est de Cintray, avec un vaste « cône » d'alluvions anciennes, à peine incisé par les deux bras actuels de l'Iton : la Rivière Morte et le Trou de Corne. Ce dépôt alluvial étendu débute sur la feuille Verneuil-sur-Avre ;

- jusqu'à Damville, vallée à méandres lâches et alluvions de bas glacis ; un bras de l'Iton venant de Breteuil, rejoint la vallée principale à l'Ouest de Condé ;

- en aval de Damville, vallée à méandres encaissés et glacis alluviaux, après un changement important de direction de la rivière près de cette ville (direction moyenne E.NE passant à N.NW). On note la présence de nombreuses pertes en aval de Damville et le cours actuel de la rivière est complètement asséché localement, sauf en période de fortes eaux.

La majeure partie des alluvions anciennes de la feuille est notée F, en niveaux mal déterminés. Ceci tient parfois à la présence de nombreux glacis groupant des alluvions de niveaux différents et difficiles à délimiter ; en outre, et plus particulièrement dans la vallée de l'Iton, l'intervention probable d'une tectonique récente (Y. Dewolf, G. Kuntz, 1980) rend hasardeuses les distinctions de niveaux alluviaux anciens dont la corrélation est difficile de l'amont à l'aval de la vallée.

Ces alluvions anciennes de niveaux mal déterminés : cailloutis grossiers accompagnés parfois d'une matrice argilo-sableuse brun-rouge, sont aussi notées parfois en vallée de la Risle, où des distinctions locales ont cependant pu être établies ; F est encore indiqué par endroits dans le fond de la vallée du Lême et dans la totalité des affleurements d'alluvions anciennes situées au-dessus de la plaine alluviale de l'Iton. Cependant, dans cette dernière vallée, des limites de nappes apparaissent localement dans les glacis alluviaux (Ouest de Cintray) ; elles ont alors été dessinées en pointillés, sans notation d'indice spécifique dans les nappes ainsi délimitées.

• **Alluvions et niveaux anciens de la Risle.** Ceux-ci s'étagent de + 10 à + 15 m (F_x), de + 15 à + 20 m (F_w), de + 25 à + 30 m (F_v).

CHRONOSTRATIGRAPHIE		LITHOSTRATIGRAPHIE		BIOZONES DE FORAMINIFÈRES		Evaluation semi-quantitative d'éléments figurés de la biophasse, observés sur résidus de lavages													
ÉPAISSEURS (en m)				Espèces-guides															
7-8		Craie gris blanchâtre, ferme à dure, plus tendre au sommet, à nombreux lités silex. Un niveau rognonneux vers la base. Craie ferme, granuleuse à silex abondants, surmontée d'une craie sans silex avec deux niveaux rognonneux très durs. Craie gris blanchâtre, granuleuse, ferme à dure, à silex gris noir, plus abondants dans les niveaux inférieurs. Trois niveaux rognonneux très durs.		SÉRIE AFFLEURANTE T/c vers S/a		<i>Lingulogavelinella jarzevae</i> <i>Gavelinella cenomanica</i> <i>Hagenowina advena</i> <i>Gavelinella baltica</i> <i>Rotalipora cushmani</i> <i>Dicarinella hagni</i> <i>Rotalipora greenhornensis</i> <i>Gavelinopsis tourainensis</i> <i>Orostella turonica</i> <i>Globorotalites</i> sp. (primitifs) <i>Praeglobotruncana praehelvetica</i> <i>Gavelinella moniliformis</i> <i>Praeglobotruncana helvetica</i> <i>Globotruncana sigali</i> <i>Globorotalites subconicus</i> <i>Globotruncana linneiana</i> <i>Gavelinopsis</i> cf. <i>tourainensis</i> <i>Reusella</i> cf. <i>kelleri</i> <i>Gavelinella</i> cf. <i>vombensis</i>		Echinides		C		AR		TA		TA		AR	
7		Craie marnreuse gris blanchâtre à silex, surtout abondants dans les niveaux intermédiaires		T/b				A		AR		C		A					
20-25		Craie marnreuse gris blanchâtre, quelques silex au sommet		T/a				C		A		C		TA					
15-20																			
10-15		Craie gris verdâtre plus ou moins glauconieuse, avec niveaux à chailles		C/c															
> 60				C/b															
10-15		Craie gris-vert foncé, très glauconieuse, peu consolidée à la base		C/a à C/b															
ALBIEN		Marne verte sableuse																	
				SÉRIE NON AFFLEURANTE															

TABLEAU 1. — BI-LITHOSTRATIGRAPHIE DU CRETACE SUPERIEUR (PRESENTATION SYNTHETIQUE DES RESULTATS (C. MONCIARDINI))

— + 25 à + 30 m (Fv) : vieilles alluvions localisées en contrebas des plateaux, en gisements discontinus. Cailloutis de silex patinés de part et d'autre du Val de Sommaire (carte 5-6), puis au Nord et au Sud d'Auvergny, ainsi qu'à l'Ouest de la Neuve-Lyre (carte 1-2).

— + 15 à + 20 m (Fw) : niveau étendu et bien conservé de part et d'autre de la Risle. Un certain nombre d'anciennes exploitations permettent de retrouver les témoins de cette nappe dont l'épaisseur visible oscille entre 1 et 5 m. Au Ratier (carte 5-6), une coupe montre 1 m à 1,50 m de cailloutis de silex patinés de taille moyenne (3 à 5 cm) emballant quelques blocs de grès quartzite, ceux-ci se concentrant à la base ; ces alluvions fossilisent un dépôt stampien piégé dans une dépression karstique : sable altéré en roux et ocre au sommet, avec des blocs métriques de grès roux à brun.

De la Vallée à la Neuve-Lyre on note des replats assez réguliers sur les deux rives :

- au Merle (carte 1-2), 3 m d'alluvions homométriques de taille moyenne ;
 - entre la Ballastière et le Bosquet (*) (carte 1-2), 3 m à plus de 5 m d'alluvions caillouteuses emballées dans un sable argileux roux à ocre : au cours de la campagne de terrain, on notait ici dans la partie inférieure d'une carrière en activité avec un front de taille de 5 m ($x = 482,86$ et $y = 1\ 132,54$), une lentille de plus d'un mètre d'épaisseur de sable argileux, fin à moyen, de couleur ocre à grise ; une analyse palynologique est restée négative et l'examen aux rayons X de la matrice argileuse montre en égale proportion kaolinite et smectite avec un peu d'illite ;
 - aux Robillardards (carte 1-2), 2 m de galets bien émoussés et lentilles de sable roux à ocre.
- + 10 à + 15 m (Fx) : alluvions souvent en position de glaciais. C'est le cas aux Michelettes (carte 5-6), la Gentillière, Trisay, le Souillard (carte 1-2). Une coupe ouverte dans ce dernier site montre 2,50 m de galets et de sable roux (galets devenant plus grossiers à la base).

• **Localement dans le cours asséché du Lême**, des alluvions dont la corrélation est difficile avec les alluvions Fy des vallées actives, ont été notées F car l'époque de leur mise en place : période froide récente ou plus ancienne, reste inconnue. Elles peuvent être observées depuis Sainte-Marguerite-de-l'Autel jusqu'à la hauteur de la Croix Roquelle (carte 1-2) et réapparaissent plus en aval, près de l'étang du Vieux Conches.

Les éléments, en majorité des silex, sont souvent grossiers à très grossiers, les uns bien émoussés, les autres assez frustes (deux stocks possibles), à passées de gravillons et de sables bien lavés. On note la présence de silex ou de grès dépassant 0,40 m et plus rarement du minerai de fer en petits fragments décimétriques remaniés.

Ces alluvions ont été localement exploitées sur 3 à 5 m à l'aval de Sainte-Marguerite-de-l'Autel.

• **Alluvions et niveaux anciens de l'Iton**. La disposition de ces niveaux est examinée successivement en aval, puis en amont de Damville.

(*) Ces deux noms de lieux ont été intervertis sur la carte à 1/25 000 ; sur la carte à 1/50 000, la Ballastière a été seule notée près des maisons correspondant en fait au Bosquet.

— Damville et plateau au Nord de la ville :

- vers + 20 m, restes d'une vieille nappe située nettement en dehors de la vallée actuelle, près des Longs-Champs et du bois Monnier. Cet ancien cours de l'Iton est localisé au pied du tracé d'une faille possible de direction N 170° E (voir le document tectonique joint à la notice) ;

- entre + 10 et + 15 m : alluvions moyennes à grossières dans la montée de Damville vers le Sacq (D 559).

— Système de méandres au Nord de Damville : glacis alluviaux de rives convexes, mais à petits replats discontinus :

- méandre du Sacq : chapelle sur îlot alluvial de + 2 m ;

- méandre de l'Église à Villalet : sur les deux rives, petites terrasses vers + 5 m ;

- méandre du Rebrac : haut niveau entre + 30 et + 25 m, replat vers + 20 m, terrasse nette vers + 10 m, petite terrasse vers + 5 m ;

- méandre des Longs-Champs, au Nord-Est d'Orvaux : nappe vers + 10 m, visible il y a quelques années dans une vaste carrière utilisée comme dépotoir actuellement. Les éléments observés étaient grossiers et même très grossiers à la base (50 cm) ;

- méandre des Boscherons : glacis de + 5 à + 10 m et deux petits replats à + 15 et + 20 m ;

- méandre des Vas, en lisière nord de la carte : ballastières ouvertes dans un glacis allant de + 15 m à la basse terrasse ; nappe grossière de 2 à 3 m, avec silex mal émoussés et nombreux blocs parfois métriques de grès à silex et fragments de silex, de conglomérats (silex cariés et émoussés), de grès quartzeux et de quartzites. Une belle dalle de grès fin à nombreuses tubulures à également été observée dans les alluvions ici.

— Complexe alluvionnaire de Francheville à la Guéroulde et l'Est de Cintray. Les alluvions anciennes de l'Iton forment ici un vaste complexe alluvionnaire où il est difficile de distinguer des niveaux. Il se limite vers l'Est à la Guéroulde, la Haye-Frémont et le hameau de la Pointillière. Dans ce complexe, les témoins supérieurs se situent entre + 5 et + 10 m ; ils se distinguent localement au sommet de deux petites buttes : la Mentelonnière et la Colombière.

Au lieu-dit le Beaujoley (x = 492,90 ; y = 1 125,27), une coupe de fondation montrait une nappe caillouteuse (niveau de + 10 m) visible sur 1 m, sans que la base soit atteinte (silex ocre patinés, dans une matrice argileuse à argilo-sableuse), et surmontée de 0,50 à 0,75 m de limons gris-beige ; dans les alluvions grossières de cette coupe, un petit Oursin silicifié du Crétacé à été trouvé : *Discoidea* sp.

Le complexe alluvionnaire de Francheville—la Guéroulde est assez exceptionnel dans cette région, c'est une sorte de delta intérieur caillouteux, dont l'origine est sans doute à rechercher dans un rejeu tectonique quaternaire. Un léger relèvement du secteur situé à l'Est de la Guéroulde, la Haye-Frémont, etc. et qui aurait entravé l'écoulement de l'Iton, ou sinon un affaissement du secteur situé à l'Ouest de cette limite pourraient rendre compte de l'étalement de ces alluvions anciennes (voir chapitre sur la Géologie structurale).

— De Breteuil et Saint-Nicolas-d'Attez, à Damville. A part quelques témoins isolés, l'essentiel des alluvions sur les glacis et dans les petits lambeaux de nappes caillouteuses, s'inscrivent dans le lobe convexe des méandres : le Moulin Renault, le Fourneau, le Moulin de Chéronnel, Guincestre, Mégresmesnil, la Fontaine.

F_{y-z}. Alluvions récentes (F_z) et anciennes de fond de vallée (F_y). Limons et sables ; silex et graviers. Dans les vallées de la Risle et de l'Iton, les alluvions récentes : limons et sables, rarement tourbeux, recouvrent les alluvions anciennes de fond de vallée : silex et graviers. Une seule notation, F_{y-z} a cependant été utilisée dans ces deux vallées où les alluvions fines, qui atteignent localement 1 m d'épaisseur (vallée de l'Iton), sont souvent réduites à 0,20 m ou moins ; en ce cas les cailloutis de fond de vallée affleurent d'une manière irrégulière sans qu'il soit possible de représenter leurs limites avec précision. En vallée de la Risle, ces cailloutis sont exploités sur 1 à 3 mètres dans quelques rares carrières. En vallée de l'Iton, une série de forages a permis de reconnaître de haut en bas, sous 0,10 m à 1 m d'alluvions récentes, en amont de Damville :

— a) cailloutis grossier de silex, avec matrice peu abondante de graviers et de sables propres. Cette couche assez constante varie du mètre à 2 ou 3 mètres (grandes exploitations près de Francheville), rarement plus. Localement à l'Ouest de Saint-Ouen-d'Attez (7-13), on note l'absence de ce niveau de cailloutis entre les alluvions fines F_z et des cailloutis grossiers très argileux qui se rattachent plutôt à la série b, décrite ci-dessous. Cette absence locale du cailloutis a, si elle était confirmée par des forages systématiques dans ce secteur, pourrait impliquer un relèvement local du fond de la rivière (rejeu tectonique au cours de la dernière période froide), ou sinon une lacune de sédimentation liée à la dynamique fluviale ;

— b) cailloutis à abondante matrice argileuse ou argilo-sableuse de couleur crème. Ce niveau est inconstant ; il a été observé sur quelques décimètres à plus de 2 m parfois : régions de Cintray, Saint-Nicolas-d'Attez, Gouville... (forages 6-8, 6-10, 7-11 à 13, 7-17, 8-10 et 11) ;

— c) des niveaux plus fins de couleur crème également : sables argileux avec graviers et quelques silex, apparaissent parfois directement sous le niveau a. Le niveau c n'a pas été reconnu complètement en général par les forages ; des épaisseurs variant de 0,20 à 1,70 m ont été observées dans les forages suivants des régions de Cintray, Saint-Ouen-d'Attez, Sééz-Moulins, Gouville, Roman : 6-9, 6-12, 6-13, 7-14, 7-15, 7-18 à 7-22, 8-10, 8-15, 8-16.

Les cailloutis propres du niveau a se sont mis en place très vraisemblablement au cours de la dernière période froide : Weichsélien de la terminologie des Pays-Bas, ou Würmien de la terminologie alpine. Il pourrait en être de même, peut-être au début du Weichsélien, pour les niveaux sous-jacents b et c, lors d'une sédimentation irrégulière avec des lentilles d'éléments grossiers (b) ou de sables graveleux (c) ; ce dernier faciès pourrait encore correspondre à des sédiments plus fins de crues, déposés sur la plaine alluviale en dehors des chenaux principaux.

Cependant on ne peut exclure (hypothèse G. Kuntz) que les sables graveleux (c) se soient déposés lors d'une période tempérée antérieure au Weichsélien ; c'est ce que suggère la présence au fond de quelques forages de sédiments fins d'un faciès inhabituel et qui pourraient être rangés dans une dernière subdivision (d). Ainsi on note 0,90 m d'argile sableuse verdâtre à petits silex (7-17), 0,70 m d'argile sableuse brune à petits silex (7-16) et enfin 2,10 m de sable argileux, roux au sommet puis gris avec des silex noirs au forage 6-11, etc.

En aval de Damville, les forages exécutés dans la plaine alluviale ont montré sous des alluvions ou colluvions fines des niveaux irréguliers de cailloutis alluviaux et parfois plusieurs mètres de gros cailloutis à silex non roulés, à matrice tantôt argileuse, tantôt argilo-sableuse ; il s'agit d'une formation résiduelle à silex possible. Dans ces forages, la craie a parfois été rencontrée et à des profondeurs très variables. Au forage 4-13, la craie n'est pas atteinte à 15,45 m de

profondeur (cote + 91,05 m), tandis que le toit de la craie est rencontré à 8 m de profondeur (cote + 95,50 m) au forage 4-14 situé plus en aval et à 5,50 m de profondeur (cote + 92,50 m) au forage 4-16 situé près de la limite nord de la carte.

L'existence possible de la Formation résiduelle à silex sous les alluvions de l'Iton est sans doute liée ici à la présence de profondes poches d'origine karstique. Ces poches de dissolution de la craie ont pu s'établir et atteindre une grande profondeur dans une partie assez faillée du cours de l'Iton où celui-ci subit de nombreuses pertes et s'assèche progressivement : cours du Sec-Iton, en aval du Pré Seigneur.

C. Colluvions indifférenciées : versants et vallons secs. Les colluvions sont mises en place par le ruissellement et la solifluxion ; seules ont été représentées des colluvions sur les versants des vallons et dans le fond des vallons secs ou même parfois dans certains vallons humides avec un faible écoulement d'eau : Trou de Corne près de Cintray, etc. Ces colluvions sont très caillouteuses : nombreux fragments de silex gélivés, avec une matrice tantôt limoneuse, tantôt argileuse ou argilo-sableuse. Au Sud-Est de Breteuil-sur-Iton, les colluvions très sableuses, au pied des affleurements de sables stampiens, contiennent également de nombreux petits fragments de grès et parfois de minerai de fer.

Sur les pentes faibles des plateaux, les colluvions éventuelles ne peuvent être distinguées de B-LPs avec lequel elles sont confondues.

L'épaisseur des colluvions est mal connue : quelques décimètres à plusieurs mètres sur les versants et dans les vallons.

X. Remblais. — $X_{(Fe)}$: **dépôt de scories des anciennes industries métallurgiques.** Seuls les remblais suffisamment étendus ont été représentés : dépôts communaux, déchets industriels et ballasts ferroviaires, etc. Les dépôts de moindre importance sont signalés par une notation ponctuelle. Des dépôts de scories de fer, ou *sorne* en fragments lourds de couleur sombre, auxquels se mêlent parfois de la *cline* : fragments d'un verre opaque bleu verdâtre, provenant sans doute des déchets de l'ancienne industrie du cuivre, ont été signalés ponctuellement par $X_{(Fe)}$. D'après des renseignements oraux, les scories de fer encore riches en métal ont été exploitées par l'industrie métallurgique après la guerre de 1914-1918 près de la ferme la Salle à la Neuve-Lyre ; ces scories couvraient ici une grande surface sur des épaisseurs qui pouvaient atteindre deux à trois mètres parfois.

GÉOLOGIE STRUCTURALE

La structure des terrains d'âge secondaire reste mal connue dans le cadre de cette feuille ; la craie est en effet presque inexistante à l'affleurement et seules quelques rares données de forages dont certains sont anciens permettent d'avoir une idée incomplète de l'allure des couches de substratum (voir les coupes résumées des sondages).

En examinant ainsi les données suivant la diagonale NE—SW de la carte, on observe un relèvement certain des terrains en direction du Sud-Ouest. La limite Turonien—Cénomaniens, connue avec une assez bonne précision, surtout dans les forages où la microfaune a été étudiée, indique un décalage de plus de 70 m du Nord-Est de la carte Breteuil à la ville de Rugles, sur une distance d'environ 30,5 km.

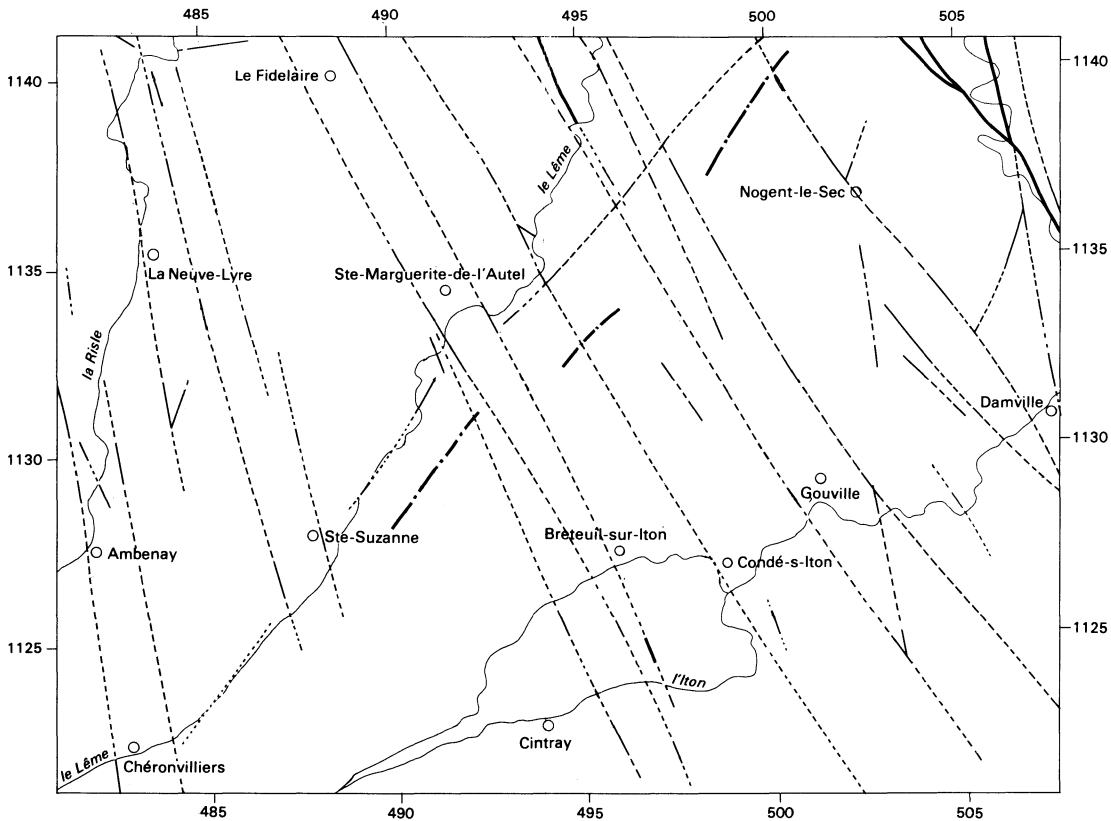





Fig. 1 - Schéma structural

-  Faille probable
-  Faille possible
-  Axe de bombement local de la surface des plateaux

On note ainsi les cotes suivantes : + 87 m au Nord-Est (4-16), + 98 m à Beaubray (3-32), + 122,50 m au Nord-Ouest de Breteuil (2-8) et enfin + 161,40 m en dehors de la carte, à Rugles (178-8-27). Au Nord-Ouest de la feuille, cette limite est également connue à la Vieille-Lyre : + 109 m (1-1).

Deux forages profonds à Breteuil et Bémécourt permettent en outre d'observer un relèvement d'environ 34 mètres du sommet des terrains jurassiques en direction de l'Ouest, sur une distance voisine de 4 km ; dans ces deux forages, les limites d'étages à l'intérieur du Crétacé restent cependant difficiles à établir car les données sont anciennes (1906 et 1866).

De même que sur les cartes voisines Saint-André-de-l'Eure et Beaumont-le-Roger, des failles possibles ont été tracées sur la figure 1 (*). Ces accidents ont été décelés par des alignements singuliers de sables tertiaires piégés : affaissements d'origine karstique possible ou encore par la présence de grands entonnoirs où pénètrent les eaux de ruissellement (effondrements karstiques actifs) ; les alignements relevés dans la cartographie de la formation à silex Rs ont également été utilisés quand ils sont associés aux indices précédents, etc.

La plupart de ces failles ont été indiquées seulement sur la figure 1 étant donné leur caractère hypothétique. Cependant, les indices utilisés pour déceler et localiser ces accidents sont parfois nombreux et rapprochés ; en ce cas les failles, considérées comme probables, malgré l'absence de données dans le substratum crétacé, ont été notées sur la carte géologique. Ainsi plusieurs failles ont été tracées au Nord-Est de la carte, près du cours du Sec-Iton, avec des directions variant de N 170° E à N 140° E et une faille (N 160 à N 150° E) a été notée à l'Ouest de Conches.

Ici les nombreuses fouilles de recherche du fer, liées à des pièges de sables tertiaires, sont remarquablement alignées à leur limite occidentale (lieu-dit Pierre Percée). En outre une petite faille N 160° E a été notée près de Saint-Nicolas-d'Attez où les sables stampiens sont effondrés de 5 à 10 m à l'Est de cet accident probable : lieu-dit les Sables au N.NW du Manoir ; remarquons que l'affaissement des sables du côté oriental de l'accident pourrait être indépendant du sens du rejet dans les terrains crétacés (piégeage possible des sables dans une vaste dépression karstique localisée contre la faille).

Sur le document relatif à la tectonique qui est joint à la notice, un ensemble serré de cassures variant de N 170° E à N 150° E, parfois N 140° E, découpe la région suivant d'étroites lanières. Quelques tracés avec une direction NE—SW a peu près orthogonale aux précédentes correspondent en général à de courtes failles, probablement mineures. Cependant l'un de ces accidents paraît plus important : il viendrait de la Bonneville-sur-Iton (carte Beaumont-le-Roger) et se dirigerait vers le Sud-Ouest de la carte en passant près de Conches, puis dans la vallée sèche du Lême ; cette cassure s'oriente de N 50° E dans le Nord de la carte, à N 35° E près du Lême. Le tracé de cet accident n'a été noté que d'une manière discontinue et, au Sud-Est de Sainte-Marguerite-de-l'Autel, un décalage de plusieurs centaines de mètres apparaît entre deux parties de ce tracé ; ceci suggère évidemment un décrochement horizontal de la faille NE—SW de la vallée du Lême, dû à un ou plusieurs des accidents N 150° E, avec un coulissement dextre le long de ces dernières failles. Cette interprétation ne peut toutefois être envisagée que comme très hypothétique actuellement, tant que l'incertitude subsistera sur l'existence même de ces failles et sur la précision de leurs tracés.

(*) Le document original à l'échelle de 1/50 000 peut être consulté au Service géologique régional Haute Normandie à Mont-Saint-Aignan (76).

Sur les cartes Saint-André-de-l' Eure et Beaumont-le-Roger, la surface des plateaux présente parfois des décalages de quelques mètres à une dizaine de mètres de part et d'autre du tracé de failles possibles. Ce phénomène, qui témoigne très probablement de rejeux quaternaires des accidents, n'a été que très peu observé de part et d'autre des failles possibles de la carte Breteuil. Cependant des rejeux récents de failles sont très probables ici, si l'on examine certaines données relatives aux alluvions et à la présence de nombreuses pertes dans les rivières (Iton et à un moindre égard la Risle également).

Immédiatement au Nord de Damville, des alluvions très anciennes sont localisées au pied d'un accident N 170° E, près du Haut-Sacq : le bois Monnier, les Longs-Champs ; le relief créé autrefois par ce rejeu de faille a probablement guidé le cours de l'Iton.

Par ailleurs, dans la plaine alluviale près de Saint-Ouen-d'Attez, les données d'un forage (7-13) montrent une lacune locale du niveau des cailloutis propres, généralement très constant et mis en place au cours de la dernière période froide ; cette lacune, dont l'extension devrait être contrôlée par des forages, pourrait impliquer un léger relèvement tectonique de ce secteur au Weichsélien.

Enfin le vaste épandage d'alluvions plus anciennes de l'Iton (secteur Francheville, la Guéroulde) est très probablement provoqué par un réajustement tectonique quaternaire. Celui-ci pourrait être dû au rejeu d'une faille N 155° E, notée près de la Guéroulde sur le document tectonique joint à la notice : accident tracé près de Malloyer, la Haye-Frémont, puis Sainte-Marguerite-de-l'Autel. On peut alors envisager soit un relèvement du panneau oriental de l'accident, soit une subsidence localisée près du cours de l'Iton dans le panneau occidental. Dans la première hypothèse, le relief créé aurait entravé l'écoulement de l'Iton et favorisé l'épandage de cailloutis sur une vaste surface à l'amont. Il faut remarquer cependant que l'on n'observe pas de dénivelée appréciable de la surface du plateau le long de cet accident, ce qui impliquerait alors un aplanissement local de cette surface pendant le Quaternaire : dissolution partielle du sommet de la craie souterraine dans les secteurs où celle-ci aurait dépassé le niveau de la nappe phréatique et aplanissement corrélatif à la surface de la formation à silex sous-jacente ?

Signalons encore le vaste affleurement de sables stampiens situé au Sud-Est de Breteuil et qui se trouve actuellement légèrement surélevé par rapport à la surface des plateaux environnants. Or la conservation assez exceptionnelle dans cette région d'un gisement sableux aussi étendu est sans doute due à un affaissement tectonique après le Stampien ou au cours de celui-ci, dans une vaste cuvette près de l'accident N 150° E qui limite ces sables à l'Ouest ; on peut estimer en outre que ces sables étaient encore en position basse au moment où le minerai de fer s'est mis en place en milieu continental. Deux interprétations différentes peuvent alors être données de la position actuelle du gisement :

— un rejeu tectonique de la faille N 150° E, avec panneau oriental relevé, en sens opposé à celui du rejet initial supposé ;

— la présence de la butte sableuse avec ses grès quartzites au sommet aurait partiellement protégé la craie souterraine de la dissolution ; celle-ci rendue possible ailleurs, à travers une formation à silex affleurante semi-perméable aurait abaissé de plusieurs mètres la surface du plateau autour de la butte sableuse.

Cet exemple n'est donc pas probant quant à l'existence de rejeux tectoniques au Quaternaire, mais il semble que ceux-ci doivent être évoqués pour expliquer les nombreuses pertes et l'assèchement de l'Iton au Nord-Est de la carte : rejeux de failles possibles ou peut-être même rejeu de l'anticlinal d'Aulnay-sur-Iton qui est juste au Nord de la carte.

Enfin, sur le document tectonique joint à la notice (fig. 1), les axes approximatifs de trois déformations de la surface des plateaux, d'orientation moyenne NE—SW sont tracés parallèlement à l'accident qui va de la Bonneville-sur-Iton à Conches, puis à la vallée du Lême. La déformation située en forêt de Breteuil, au Nord-Ouest de Bémécourt est peu marquée ; par contre les deux autres sont nettes. L'une est localisée à Beaubray, près des Ventes-Mauxes et son axe domine de 5 à 10 mètres les plateaux au Sud-Est et de 10 mètres à plus de 20 mètres les plateaux affaissés du Nord-Ouest. L'autre déformation, située au Sud-Est de Conches paraît être la plus étendue ; son axe domine d'environ 10 mètres la surface des plateaux situés au Sud-Est et au Nord-Ouest. En l'absence actuelle d'information précise sur le substratum secondaire de ces secteurs on peut avancer l'hypothèse de petites déformations anticlinales qu'il resterait à contrôler par une étude géophysique ou des forages. Ces structures, voisines de l'anticlinal d'Alnay-sur-Iton, déjà connu sur la carte Beaumont-le-Roger, auraient eu un rejeu quaternaire (déformation de la surface des plateaux) et pourraient être interprétées par une compression dans les terrains profonds, contre l'accident NE—SW qui va de la Bonneville-sur-Iton à la haute vallée du Lême.

OCCUPATION DU SOL

VÉGÉTATION

La surface occupée par la végétation forestière concerne près de la moitié de la carte avec un énorme massif regroupant les forêts de Conches et de Breteuil. Les surfaces forestières se regroupent par ailleurs essentiellement le long des vallées de l'Iton et de la Risle mais de nombreux boqueteaux sont disséminés dans les zones dominées par les cultures. La diversité de la végétation est renforcée par la présence des vallées où différents groupements s'échelonnent selon un gradient d'humidité. Il faut constater aussi que dans son ensemble la feuille est marquée par une flore et une végétation silicicoles. Les espèces réputées plus ou moins calcicoles n'apparaissent guère que vers le Nord-Est où l'on observe la présence sporadique de *Cornus sanguinea*, *Viburnum lantana*, *Melittis melissophyllum*, etc.

La végétation forestière mériterait à elle seule un très large développement.

Le type de traitement appliqué à l'ensemble de ces forêts privées relève du taillis sous futaie qui favorise manifestement les chênes (*Quercus*) aux dépens du hêtre (*Fagus sylvatica*) qui reste toujours très nettement subordonné. Le taillis est dominé très généralement par le charme (*Carpinus betulus*), accompagné toutefois par le hêtre qui persiste à l'état de cépées assez vigoureuses. Ce dernier caractère incite à penser que le hêtre est à sa place dans la région, sauf localement sur sol lourd et humide ; la pluviométrie de l'ordre de 700 mm lui étant encore favorable. Il pourrait par conséquent être avantageusement introduit en pourcentage plus élevé. Par places (régions de Breteuil et de Conches) il est d'ailleurs à la fois présent dans la strate arborescente et dans le taillis sous forme de cépées. La forêt potentielle est alors indiscutablement la chênaie-hêtraie acidophile. Le sapin (*Abies alba*) se voit quelquefois mais sa fréquence devient beaucoup plus grande vers l'Ouest, en dehors de la feuille Breteuil.

• **La chênaie acidophile** occupe donc actuellement une place prépondérante. Le chêne sessile (*Quercus petraea*) est plus fréquent que le chêne pédonculé (*Q. robur*). Toutefois de nombreuses formes hybrides intermédiaires se rencontrent. Le charme (*Carpinus betulus*) est souvent abondant dans la strate arbustive supérieure du taillis. Parmi les autres essences ligneuses, les bouleaux

(*Betula pendula* et *Betula pubescens*) sont assez fréquents et peuvent même remplacer le charme dans les zones ouvertes plus sèches. Parmi les mort-bois on note surtout le poirier sauvage (*Pyrus communis*), la bourdaine (*Frangula alnus*), le néflier (*Mespilus germanica*) et le sorbier (*Sorbus torminalis*). Le houx (*Ilex aquifolium*) est assez peu répandu et le châtaignier (*Castanea sativa*) est quelquefois introduit. La flore herbacée, pauvre en espèces, est typiquement celle de la chênaie acidophile (*Quercion*) sous un faciès à *Deschampsia flexuosa* avec *Lonicera periclymenum*, *Hypericum pulchrum*, *Calluna vulgaris*, *Melampyrum pratense*, *Teucrium scorodonia*, etc. Dans les dépressions, sur un substrat un peu plus frais et plus riche en éléments nutritifs, apparaît un faciès à *Anemone nemorosa* avec *Holcus mollis*, *Stellaria holostea*, *Endymion non-scriptus*, etc. Une humidité encore plus importante du sol est signalée par *Deschampsia cespitosa*.

Les lisières forestières et les talus sont fréquemment colonisés par l'ajonc (*Ulex europaeus*), le genêt à balais (*Sarothamnus scoparius*), la callune (*Calluna vulgaris*) ou encore le framboisier (*Rubus idaeus*) ou la bruyère cendrée (*Erica cinerea*). Les fourrés de prunelliers (*Prunus spinosa*) ne sont pas rares. Les clairières forestières comportent un lot d'espèces acidophiles et héliophiles avec notamment *Digitalis purpurea* et *Epilobium angustifolium*.

• **La chênaie-charmaie-frênaie (Fraxino-Carpinion).** Moins acidophile que la précédente cette forêt est aussi établie sur un substrat plus riche et plus frais. Le charme domine encore dans le taillis mais il est rarement présent au niveau de la strate arborescente. Cette dernière est dominée par les chênes accompagnés du merisier (*Prunus avium*) et du frêne (*Fraxinus excelsior*). Le hêtre reste dispersé et rare, aussi bien dans la strate dominante que dans le taillis sous forme de cépées. Dans la strate arbustive apparaissent le troène (*Ligustrum vulgare*), le fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*) et le groseiller (*Ribes rubrum*). Enfin, la strate herbacée très variée montre une abondante floraison au printemps avec *Anemone nemorosa*, *Endymion non-scriptus*, *Ficaria ranunculoides*, *Arum maculatum*, *Primula elatior* et plus tard *Lamium galeobdolon*, *Polygonatum multiflorum*, *Conopodium majus*, etc. C'est dans ce type forestier que se trouve la dentaire (*Dentaria bulbifera*) comme par exemple en forêt de Breteuil au lieu-dit le Hamelet. Cette plante montagnarde trouve ici sa limite occidentale, les autres stations normandes se situant dans la hêtraie du massif forestier de Lyons.

• **Dans les vallées de la Risle et de l'Iton** se développent quelques fragments de forêts alluviales disposées en groupements linéaires : il s'agit d'aulnaies-saulaies à flore hygro-nitrophile avec *Alnus glutinosa*, *Salix fragilis*, *Salix rubens*, *Salix cinerea*, *Ribes rubrum*, *Viburnum opulus*, *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Alliaria petiolata*.

La végétation herbacée permanente occupe une place relativement modeste au regard du développement des zones cultivées, sauf au niveau des rivières et aux abords des villages. On peut distinguer :

— des prairies pâturées mésophiles à ray-grass (*Lolium perenne*) et trèfle blanc (*Trifolium repens*) ;

— des prairies plus sèches et à niveau trophique plus bas, avec *Agrostis tenuis* et *Anthoxanthum odoratum*. C'est dans ce type prairial, actuellement peu fréquent, qu'on peut observer *Saxifraga granulata* (Sud-Ouest de Damville, le long de la D 51, entre Chagny et Montmorin) ;

— des prairies humides à *Cardamine pratensis* et *Caltha palustris*, bien développées dans les vallées, avec *Alopecurus pratensis*, *Potentilla reptans*, *Rumex*

crispus, etc. Localement elles cèdent la place à des groupements plus hygrophiles du type cariçaie avec *Carex riparia*, *Carex acutiformis*, *Lythrum salicaria*, *Symphytum officinale*, *Glyceria maxima*, *Phalaris arundinacea*, *Filipendula ulmaria*, etc.

Quelques fossés avec *Rumex hydrolapathum*, *Iris pseudacorus*, *Veronica becabunga*, *Apium nodiflorum* ou *Cardamine amara*, drainent ces prairies hygrophiles.

Les cultures occupent des surfaces importantes particulièrement dans la moitié orientale de la feuille (Conches, Breteuil-sur-Iton, Damville). Les dépressions alluviales sont en grande partie cultivées dans les zones les plus saines et les mieux drainées. Il s'agit essentiellement de céréales, de lin, de betteraves et de colza... D'autres cultures ont fait leur apparition depuis quelques années (chanvre, haricot...). Les espèces messicoles accompagnant ces cultures sont en voie de régression en raison de l'utilisation des herbicides. On peut toutefois encore trouver de beaux groupements à chrysanthème des moissons (*Chrysanthemum segetum*) avec *Alopecurus agrestis*, *Matricaria inodora*, *Viola arvensis*, *Aethusa cynapium*, *Stachys arvensis*, *Anagallis arvensis*, etc.

PRÉHISTOIRE

Le territoire couvert par la feuille est assez riche en gisements préhistoriques, signalés dans une vingtaine de communes. Cependant, il s'agit de sites qui présentent une valeur stratigraphique trop restreinte pour mériter d'être figurés sur la carte, ou qui n'ont pas encore été suffisamment étudiés. Seuls ont été indiqués les menhirs classés de Condé-sur-Iton (la Pierre de la Goue) et de Neaufles-sur-Risle (la Pierre de Gargantua).

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Le climat est de type océanique, tempéré et humide ; cependant, comme le montrent les relevés et les cartes publiés dans le bulletin climatologique de Haute Normandie, la zone sud-ouest du département de l'Eure dont fait partie la feuille étudiée est nettement moins humide que le reste de la Haute Normandie. La carte des hauteurs de pluies moyennes annuelles (1961-1970) indique que la courbe isohyète 700 mm passe approximativement suivant un tracé d'abord est—ouest : Gisors, Gaillon, Louviers, le Neubourg, puis nord—sud : Beaumont-le-Roger, Rugles et l'Aigle.

Le régime climatique est connu grâce à deux postes d'observation implantés respectivement à Breteuil-sur-Iton et à Conches. Les moyennes des hauteurs de pluies annuelles sont respectivement de 656 et 668 mm pour la période 1961-1970 ; elles sont de 604 et 641 mm pour la période 1972-1978. L'année 1976 a été exceptionnellement sèche (327 et 378 mm). L'automne est la saison de l'année où les précipitations sont les plus abondantes (208 et 219 mm dans ces deux stations), alors que le printemps est caractérisé par un climat plus sec (137 et 145 mm).

Les températures moyennes mensuelles, calculées d'après les mesures faites à Breteuil-sur-Iton, montrent un climat régulier avec 16,8 °C en juillet et 2,5 °C en janvier et décembre pour la période 1961-1970 ; la température moyenne annuelle atteint 9,5 °C.

Ces données étant connues, on évalue par défaut l'évapo-transpiration à 450 mm grâce à la formule annuelle de L. Turc ; la lame d'eau infiltrée moyenne annuelle déduite est de l'ordre de 200 mm.

L'aquifère présent sur la feuille est formé par les terrains crayeux du Crétacé supérieur ; c'est un milieu à double porosité de pores et de fissures assimilable généralement à un milieu poreux.

Divers travaux ont montré que la craie pouvait être affectée par des réseaux karstiques bien développés : en particulier travaux de E. Ferray de 1884 à 1887, ainsi que ceux du B.R.G.M. sur le Sec-Iton en 1971 et dans le pays d'Ouche en 1972-1973.

Ainsi en rive gauche de la Risle, le Val de Sommaire qui débouche dans la rivière au niveau de la commune de la Vallée (Nord du huitième n° 5), contient un réseau où les vitesses d'écoulement mesurées ont varié de 26 à 78 m à l'heure ; il en est de même pour une vallée sèche qui aboutit dans la vallée de la Risle près du hameau du Tertre (Nord du huitième n° 1) où la vitesse de circulation souterraine mise en évidence par une coloration à la fluorescéine atteint 200 m/h. La Risle est caractérisée par des pertes ; rappelons la coloration réalisée par le B.R.G.M. (notice de la feuille Beaumont-le-Roger) dans la Risle à Neaufles-Auvergny, coloration qui est réapparue à la pisciculture au Sud-Est de Beaumont-le-Roger (vitesse moyenne 250 m/h). Ces pertes ne sont cependant pas très visibles à première vue, car en avril 1971 les jaugeages de la rivière ont indiqué un débit sensiblement constant (950 à 1 150 l/s) lors de son parcours sur le territoire de la feuille ; cependant, la surface du bassin versant passant de 250 km² à Ambenay (huitième n° 5), à 450 km² au niveau du Mesnil (huitième n° 1), le débit spécifique (rapport du débit et de la surface du bassin) diminuait de 4,0 à 2,5 l/s/km² de l'amont à l'aval.

Ces phénomènes sont plus remarquables dans le cours de l'Iton, puisque la rivière s'assèche progressivement depuis la commune du Sacq (feuille Saint-André-de-l'Eure), jusqu'au lieu-dit le Pré Seigneur (huitième n° 4 de la feuille étudiée) où elle est complètement absorbée, sauf en périodes de fortes crues. L'Iton réapparaît au niveau de plusieurs sources sur la feuille Beaumont-le-Roger : les Grands Riants près de Gaudreville, la Fosse aux Dames près de Gisolles et près de l'étang de la Forge à la Bonneville-sur-Iton.

Les levés de terrain montrent la superposition très nette du tracé d'accidents tectoniques et des réseaux karstiques de la vallée de l'Iton ; comme de nombreux accidents possibles ont été décelés dans la région étudiée (voir le document joint à la notice), il est probable qu'il existe d'autres réseaux karstiques souterrains.

Le tracé des courbes hydro-isohypses (courbes d'égale altitude du niveau de la nappe), réalisé d'après les levés effectués (B.U.R.G.E.A.P. et B.R.G.M.), montre que l'écoulement de la nappe d'eau souterraine a une direction générale SW—NE. Cette nappe qui culmine à la cote + 200 NGF dans la région de Chéronvillers (huitième n° 5, au Sud-Ouest de la carte) est partagée en trois bassins versants hydrogéologiques, la Risle, le ruisseau sec du Lême et l'Iton. La vallée du Lême constitue un axe de drainage prononcé de la nappe d'eau ; c'est une ancienne rivière qui s'est enfoncée dans le sous-sol et qui réapparaît immédiatement à l'Ouest de Conches, sans doute par suite de la présence d'un accident tectonique à cet endroit. Signalons à propos de cette vallée sèche, que suivant un renseignement oral (mairie de Beaubray), de très fortes pluies de fréquence approximativement décennale, provoquent ici un écoulement temporaire suffisamment puissant pour déraciner de gros arbres.

Sous les plateaux, les gradients hydrauliques ont des valeurs de 5 pour 1 000 ; ils augmentent en bordure des vallées et des vallons. Les fluctuations du

niveau de la nappe sont observées depuis la fin de 1972, en quatre points situés respectivement sur les territoires des communes du Fidelaire, de Bois-Arnault, de Bémécourt et de Condé-sur-Iton. Sauf à Bémécourt, la nappe subit des fluctuations inter-annuelles et les variations saisonnières (hautes eaux en hiver et au printemps, étiage en automne) sont peu marquées ; les relevés montrent que le niveau de la nappe a remonté de plusieurs mètres du début de 1973 jusqu'au printemps de 1975 et qu'il est descendu ensuite jusqu'à la fin de 1977, à un niveau supérieur de un mètre environ à celui observé en 1973. Le puits de Bémécourt (lieu-dit la Haize), qui subit des fluctuations annuelles, est situé à égale distance (2 km) des deux axes de drainage que sont les vallées du Lême et de l'Iton. Il semblerait donc que deux systèmes d'écoulement coexistent au sein de la craie : l'un correspond à une matrice poreuse faiblement perméable, avec de lentes variations du niveau de la nappe, l'autre à un développement de la fissuration allant jusqu'au réseau karstique avec des fluctuations plus rapides du niveau d'eau.

Les relevés en notre possession montrent que la nappe est exploitée par 34 ouvrages qui sont des puits ou des forages, excepté à Condé-sur-Iton, où c'est la source Saint-Lambert (179-7-38) qui alimente le syndicat de Breteuil-Est. Vingt-deux de ces points d'eau alimentent les populations en eau potable ; trois ouvrages sont à usage industriel et neuf à usage agricole. Bien que nous ne connaissions pas la totalité des volumes prélevés, il semble que cette quantité soit assez faible et que la nappe soit peu exploitée.

Du point de vue chimique l'eau souterraine est de caractère bicarbonaté calcique. Il faut préciser que la circulation en réseau karstique ne permet pas une bonne auto-épuration de l'eau et que les pollutions bactériologiques sont fréquentes en ce cas.

SUBSTANCES MINÉRALES

lim. Limons. Les limons ont été exploités par des carrières assez dispersées sur le territoire de la feuille ; ils étaient utilisés pour la fabrication des briques pleines et pour les murs en pisé. Toutes ces exploitations sont abandonnées.

grs. Grès. Des grès fins du Stampien ou d'âge yprésien possible ont été localement exploités autrefois comme pierre de taille. On note ainsi parfois des fronts d'exploitation qui subsistent dans certaines carrières où les bancs de grès affleurent encore et la présence de nombreux fragments de grès près des sites d'extraction : déchets du travail de taille des grès.

sab. Sables. Les sables quartzes fins du Stampien ont été longtemps exploités, pour la construction ou les remblais, dans des sablières souvent complètement épuisées ; la recherche du minerai de fer a d'ailleurs contribué à vider complètement de nombreux petits gisements sableux. Il subsiste cependant des carrières où le sable plus ou moins pollué (matrice d'argile rouge avec oxydes de fer) est visible sur plusieurs mètres d'épaisseur : Sud-Est de Breteuil-sur-Iton et région de Nogent-le-Sec. Une carrière abandonnée depuis peu à l'Ouest de Neaufles-Auvergny exploitait cependant des sables propres du Stampien sur 6 à 8 mètres de hauteur.

grvs. Graviers siliceux. Des graviers et galets de silex d'origine alluviale sont exploités : quelques carrières en vallée de la Risle, mais surtout dans la vallée de l'Iton, grandes exploitations près de Francheville, etc. Généralement les fouilles sont situées sur les cailloutis de fond de vallée (Fy) ; dans quelques car-

rières cependant (vallées de la Risle et de l'Iton) ce sont les alluvions caillouteuses anciennes qui sont exploitées.

kaol. **Kaolin.** D'après des renseignements oraux (mairie de Breteuil-sur-Iton et cultivateurs de Saint-Nicolas-d'Attez et de Sainte-Marguerite-de-l'Autel), du kaolin aurait été exploité autrefois près de ces localités : ancienne fabrique de céramique de Breteuil-sur-Iton qui existait encore au début du siècle. Ces exploitations utilisaient peut-être l'argile kaolinique de la formation résiduelle à silex, protégée de l'altération sous le recouvrement des sables stampiens, plutôt que des lentilles argileuses qui paraissent être minces et assez rares généralement dans ces mêmes sables.

D'après un cultivateur, les exploitations étaient souterraines au Nord-Ouest de Saint-Nicolas-d'Attez, avec des galeries où circulait un cheval, quelques affaissements remarquables dans ce secteur pourraient correspondre à la présence de ces exploitations dont la position reste mal connue : en particulier deux petits entonnoirs voisins, souvent remblayés, notés sur la carte par un seul signe entre la Pierre de la Loge et le Prunier. Un peu plus au Nord-Ouest, une autre exploitation existait probablement dans le bois, près de la Cour Dupas, dans une vaste carrière utilisée actuellement comme décharge municipale.

cra. **Craie.** Sur le territoire de cette carte, la craie était exploitée autrefois dans quelques rares carrières à ciel ouvert, avec en outre des galeries souterraines (basses vallées de la Risle et surtout de l'Iton). Plus généralement les exploitations s'ouvraient au niveau de la surface des plateaux, avec des puits verticaux (trous de marnières) menant à des chambres horizontales d'extraction, souvent profondes de plusieurs dizaines de mètres. La craie était utilisée pour l'amendement calcaire des terres de culture ou *marnage*, mais également pour la fabrication de la chaux (ancien métier de *chauffourier* signalé à Sainte-Marguerite-de-l'Autel). La craie était encore employée dans l'ancienne industrie métallurgique régionale pour la fabrication de la fonte.

Des effondrements se produisent parfois au-dessus de ces anciennes exploitations souterraines où il était fréquent, paraît-il, d'exploiter au dernier moment des piliers de soutènement des galeries ! Les puits de marnières, souvent plus ou moins bien remblayés, sont rares sur les plateaux à proximité de la haute vallée de l'Iton, car la présence de la nappe phréatique empêche l'exploitation de la craie souterraine. Sur le reste de la feuille, il existe de nombreux puits remblayés qui n'ont pu être tous indiqués : quelques rares puits sont encore ouverts, mais l'accès en est dangereux : commune du Sacq, au lieu-dit Conventant, etc.

Fe. **Fer.** Le fer a été activement exploité dans toute cette région et les exploitations ont probablement débuté dès l'époque gauloise (Charpillon, 1868, A. Huille et E. Marchand, 1978 : un centre actif est cité à Condé-sur-Iton avant l'invasion romaine), et se sont poursuivies du Moyen-Age au XIX^e siècle et parfois au début du XX^e siècle.

Les anciennes fouilles de recherche du fer, dont il reste de vastes entonnoirs, souvent profonds de 5 à plus de 10 mètres, sont très nombreuses ici, principalement dans les forêts : Ouest et Sud-Ouest de Conches, bois des Trente Fosses au Fidelaire, Est de Champignolles ainsi qu'à Sainte-Marguerite-de-l'Autel et surtout dans la forêt en bordure de la vallée du Lême, Sud-Est de Breteuil-sur-Iton, etc.

Le fer s'est formé ici en milieu continental, à une époque mal connue de la fin du Tertiaire ou du Quaternaire ; il était associé, semble-t-il, principalement aux gisements de sables stampiens (poches karstiques ou gisements plus vas-

tes) et accessoirement à la formation résiduelle à silex à proximité des gisements sableux. On observe ainsi des vestiges d'encroûtements ferrugineux : limonite et goethite, accompagnés ou non de granules formés dans les anciens sols sableux ou dans les mares de la surface du plateau. Un échantillon récolté à l'Est de Champignolles (*) est un encroûtement ferrugineux et gréseux où l'on note la présence de glomérules limoniteux de type pisolithe avec zonation corticale, dont l'origine est pédologique ; dans le fond gréseux, le liant limoniteux est homogène ou concrétionnaire. Cet échantillon contient 44,7 % de fer total.

D'anciennes et importantes fonderies existaient à Breteuil-sur-Iton et dans les régions avoisinantes : Rugles, Bourth, l'Aigle, où le fer était travaillé par de nombreux artisans (feronniers, épingliers...). Dans cette région de tradition métallurgique, une industrie du cuivre s'est installée plus tardivement à Rugles, mais aussi Chagny et Trisay : usines fermées vers 1920-1930, avec des fabrications de cuivre rouge et de cuivre jaune. Mais c'est l'industrie du fer qui a fait pendant longtemps la richesse du Pays d'Ouche, centre mondial important dans la fabrication des épingles de fer à une certaine époque. A Breteuil-sur-Iton, les archives de la ville indiquent que la première bombarde de l'histoire de France aurait été fabriquée ici et en l'an III de la République, on y relève une commande de 435 canons.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements géologiques complémentaires et en particulier des itinéraires intéressant la région dans le *Guide géologique régional : Normandie*, par F. Doré, 1977, Masson, Paris.

BIBLIOGRAPHIE

- ALIMEN H. (1936). — Étude sur le Stampien du Bassin de Paris. Thèse, *Mém. Soc. géol. Fr.*, nouv. série, t. XIV, n° 31.
- BONNIN R. (1867). — Étude sur les pertes de l'Iton. *Bull. Am. Sc. nat. Rouen*, 2^e année, 1866, publié en 1867.
- BORDES F. (1954). — Les limons quaternaires du Bassin de la Seine. Stratigraphie et archéologie paléolithique. *Arch. Inst. Paléont. hum.*, mém. 26, Paris, Masson.

(*) Récolte en $x = 486,07$ et $y = 1\ 140,93$ dans les champs au lieu-dit les Mines. Ce nom ne figure pas sur les cartes topographiques.

- CHARPILLON (juge de Paix, 1868). — Dictionnaire historique de toutes les communes du département de l'Eure. Histoire, géographie, statistique. Les Andelys, chez Delcroix, libraire-éditeur.
- COUTIL L. (1896). — Inventaire des menhirs et dolmens de France (Eure). *Bull. Soc. norm. Et. préhist.*, t. IV, p. 36-122, 3 pl.
- COUTIL L. (1896). — Ateliers et stations humaines néolithiques du département de l'Eure. *Bull. Soc. norm. Et. préhist.*, t. IV, p. 123-205.
- DEWOLF Y. (1977). — Contribution à l'étude des marges occidentales du Bassin de Paris. Problèmes de géomorphologie. Thèse université, Paris VII.
- DEWOLF Y. (1973). — A propos des argiles à silex. Essai de typologie. *Travaux du laboratoire de Géographie physique*, université Paris VII, n° 1.
- DEWOLF Y. (1970). — Les argiles à silex : paléosols ou pédolithes. *Bull. A.F.E.Q.*, 2-3, p. 117-119.
- DEWOLF Y., KUNTZ G. (1980). — Présomptions de rejeux plio-quadernaires ou quadernaires d'anciens accidents en Basse Normandie, du Perche à la vallée de la Seine. Analyse de phénomènes de sub-surface repérés lors du levé des cartes géologiques et géomorphologiques à 1/50 000. *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*, vol. 17, n° 4, p. 15-19.
- DOLLFUS G.-F. (1923). — L'Oligocène fossilifère près d'Évreux. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 69-71.
- FAVROT J.-C., BOUZIGUES R. (1975). — Études préliminaires en vue du drainage des terres agricoles du Sud-Ouest du département de l'Eure. Centre de recherches agronomiques de Montpellier, Ministère de l'agriculture, Direction départementale de l'agriculture de l'Eure.
- FERRAY E. — Les pertes de l'Iton. Lecture faite au congrès des sociétés savantes à la Sorbonne en avril 1882.
- FERRAY E. — Les rivières du département de l'Eure qui disparaissent. Leur cours souterrain. Leurs points de réapparition. 13 août 1894.
- FERRAY E. — L'Iton et ses cavernes.
- GUETTARD M. (1866). — Extrait d'un mémoire sur plusieurs rivières de Normandie qui entrent en terre et qui reparaissent ensuite, etc., 12 juillet 1758, *Mém. Acad. Sci.*, p. 274 et *Bull. Soc. des Amis Sc. nat. Rouen*, première année, 1865, publié en 1866.
- HUILLE A., MARCHAND E. (1978). — Le travail du fer dans le Pays d'Ouche. Guéné, arts graphiques. Évreux.
- KLEIN C. (1973). — Massif armoricain et Bassin parisien. Contribution à l'étude géologique et géomorphologique d'un massif ancien et de ses enveloppes sédimentaires. Thèse, université de Bretagne occidentale.

KLEIN C. (1970). — La surface de l'argile à silex. *Rev. Géog. phys. et Géol. dyn.*, vol. XII, fasc. 3, p. 185-200.

PASSY A. (1874). — Description géologique du département de l'Eure. Evreux, 290 p.

THIRY M. (1977). — Structures en « coiffes » résultant de lessivages verticaux de formations conglomératiques. *Bull. B.R.G.M.*, 2^e série, section IV, n^o 2, 1977, p. 105-120, 2 pl. h.t.

THIRY M. et al. (1978). — Nature des smectites élaborées lors d'altérations lessivantes de la craie à silex du Bassin de Paris. *Sci. géol.*, bull. 31, 4, p. 163-172, Strasbourg.

THIRY M., TRAUTH N. (1976). — Évolution historique de la notion d'argile à silex. *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*, vol. 13, n^o 4, p. 41-48.

Documentation du B.R.G.M.

ARTIS H., MARTIN R., ROUX J.-C. (1971). — Étude hydrogéologique du Sec ton (Eure). Rapport B.R.G.M. 71 SGN 127 PNO.

ARTIS H., de LA QUÉRIÈRE Ph., VAN DEN AVENNE S. (1972). — Assainissement du Pays d'Ouche, Eure et Orne. Rapport 72 SGN 127 PNO.

de LA QUÉRIÈRE Ph. (1973). — Assainissement du Pays d'Ouche, Eure et Orne. Étude hydrogéologique complémentaire. Rapport 73 SGN 381 PNO.

Rapport BURGEAP R 136 E 228. Synthèse hydrogéologique du bassin de l'Eure.

Inventaire des caractéristiques principales et des périmètres de protection des points d'eau potable du département de l'Eure. Rapport B.R.G.M. 74 SGN 176 PNO.

Cartes géologiques à 1/80 000

Feuille Bernay :

1^{re} édition (1881) par A. Guyerdet ; 2^e édition (1944) par A. Bigot.

Feuille Evreux :

1^{re} édition (1873), par E. Fuchs, A. Potier, A. de Lapparent, H. Douvillé, F. Clé-rault, A. Guyerdet ; 2^e édition (1902) par G.-F. Dollfus ; 3^e édition (1938) par R. Abrard, R. Furon ; 4^e édition (1965) par C. Pomerol.

DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés :

- au S.G.R. Haute Normandie, 18, rue Mazurier, 76130 Mont-Saint-Aignan.
- ou encore au B.R.G.M., 191, rue de Vaugirard, 75015 Paris.

TABLEAU 2. — COUPES RÉSUMÉES DES PRINCIPAUX SONDAGES

Commune ou lieu-dit	La Vieille-Lyre	La Neuve-Lyre	Breteil-sur-Iton	Beaubray	Villalet	Gaudreville-la-Rivière	Gaudreville-la-Rivière	Orvaux	Damville	Pierre Blanche	Bémécourt	Breteil-sur-Iton
Numéro d'archivage	1-1	1-8	2-8	3-32	4-12	4-15	4-16	4-19 Approfondi en 1969	4-47	6-46	6-3	7-41
Année	1959	1897	1977-1978	1977	1969	1969	1969	+ 130 m	1977	1978	1866	1906
Cote sol	+ 182,50 m	+ 177 m	+ 190,50 m	+ 178 m	+ 113 m	+ 100 m	+ 98 m		+ 152,5 m	+ 187 m	+ 186 m	+ 172,35 m
Formations superficielles, etc. avec épaisseurs	B-LPs + Rs 26 m	B-LPs + Rs 22,60 m	B-LPs 5,70 m g1-2 5,30 m Rs 18,80 m	B-LPs + Rs 25 m	Fy-z + Rs 9,60 m	Fy-z + Rs 10,70 m	Fy-z 5,50 m		RG + Rs#40 m	Rs = 28 m		Rs = 28,25 m
Toit du Crétacé avec cote altimétrique	+ 156,50 m	+ 154,40 m	c3 + 160,70 m	+ 153 m + 138 < c3c < + 148	c3b + 103 m	+ 89,30 m	+ 92,50 m		c3c # + 112,5 m	+ 159 m		c3 + 142,50 m
Biozones et limites de biozones ou d'étages avec indication de cotes altimétriques	$\frac{c3}{c2}$ # + 109 m	$\frac{c3}{c2}$ # + 102,5 m?	$\frac{c3b}{c3a}$ + 137,50 m $\frac{c3a}{c2}$ # + 122,50 m	$\frac{c3a}{c2}$ # + 102,5 m $\frac{c3}{c2}$ # + 98 m	$\frac{c3a}{c2}$ # + 103 m	c3a + 87,5 m	c3a + 90,50 m c3a + 89 m $\frac{c3a}{c2}$ # + 87 m	c3a + 87,5 m		c3b + 158 m	Crétacé inférieur à supérieur (ancien puits) Albien	Crétacé inférieur à Turonien
Fond	c2 + 62,50 m	c2 + 80,75 m	c2 + 79,40 m	c2 + 98 m	c3 + 99,40 m	c3a + 86,80 m	c2 + 80,40 m	c2 basal + 44,5 m	c3c + 108 m	c3b + 157 m	Kimméridgien + 6,85 m Kimméridgien - 64,80 m	Kimméridgien - 27,35 m Kimméridgien - 72,75 m

AUTEURS

Cette notice a été rédigée par G. KUNTZ en collaboration avec Y. DEWOLF pour les alluvions et C. MONCIARDINI pour l'étude biostratigraphique du Crétacé, et avec la participation de :

- Ph. de LA QUÉRIÈRE (hydrogéologie).
- P.-N. FRILEUX (végétation).
- G. VERRON (préhistoire).