



CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/50 000

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

AVIZE

AVIZE

La carte géologique à 1/50 000
AVIZE est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
au nord : REIMS (N° 34)
au sud : CHÂLONS-SUR-MARNE (N° 50)

Fismes	Reims	Mourmelon- le-Grand
Epernay	AVIZE	Suippes
Montmort	Vertus	Châlons- s-Marne

MINISTÈRE DU REDÉPLOIEMENT INDUSTRIEL
ET DU COMMERCE EXTÉRIEUR
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cedex - France



NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
AVIZE A 1 /50 000

par

M. LAURAIN

avec la collaboration de
J. ALLOUC, J. LEROUX, P. LOUIS, Ch. MONCIARDINI, P. MORFAUX

1985

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
<i>PRÉSENTATION GÉNÉRALE</i>	5
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	5
<i>GÉOMORPHOLOGIE</i>	9
DESCRIPTION DES TERRAINS	10
<i>SECONDAIRE</i>	10
<i>TERTIAIRE</i>	11
<i>QUATERNAIRE</i>	16
GISEMENTS DE VERTÉBRÉS DE LA FEUILLE AVIZE	19
CADRE STRUCTURAL ET TECTONIQUE	25
SOLS, VÉGÉTATION ET CULTURES	27
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	29
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	29
<i>SUBSTANCES MINÉRALES</i>	32
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	33
<i>ITINÉRAIRES GÉOLOGIQUES</i>	33
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	33
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES</i>	37
<i>ÉTUDES DE LABORATOIRE</i>	37
AUTEURS DE LA NOTICE	37

INTRODUCTION

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Le territoire couvert par la feuille Avize à 1/50 000 est constitué de deux domaines géographiques et géologiques très différents :

- au Nord et à l'Ouest, l'extrémité est des plateaux tertiaires de l'Ile-de-France représentés par le flanc sud de la montagne de Reims et la montagne d'Avize ;
- au Sud et à l'Est, la plaine crayeuse de la Champagne sèche se développe largement.

La vallée de la Marne de direction générale W.NW, envahie par les formations alluviales, est installée sur la craie à l'Est, sépare les affleurements tertiaires de la craie au centre et isole la montagne d'Avize de celle de Reims à l'Ouest.

La série sédimentaire tertiaire se termine par les Meulières de Brie qui, bien que parfois démantelées, constituent l'armature de la surface structurale de la Brie champenoise dont les montagnes de Reims et d'Avize représentent l'extrémité nord-est.

Le plateau domine la plaine crayeuse de 100 à 150 mètres. Seules les vallées de quelques gros ruisseaux (la Livre, la Germaine) et de la Mame l'ont entaillé jusqu'à la craie permettant l'affleurement des terrains tertiaires au travers de l'épaisse couche de formations superficielles (argiles et limons à débris de meulières) fluées et préférentiellement conservées sur les flancs de vallées exposées à l'Est et au Sud-Est. En pays crayeux les épandages limoneux et les accumulations de graveluches se localisent sur des pentes de même orientation.

L'intérêt géologique de cette feuille est celui de toute la montagne de Reims : c'est celui d'un domaine paléogéographique important parce qu'on y assiste d'Ouest en Est à la diminution d'épaisseur de la plupart des formations tertiaires voire à leur disparition. Si les feuilles voisines (Reims, Fismes, Épernay) sont caractérisées par l'existence des limites de transgression des faciès marins des étages de l'Éocène, celle d'Avize l'est par la réduction des faciès continentaux (aériens, lacustres, fluviaux ou estuariens) de ces mêmes étages. La montagne de Reims y apparaît comme un paléorelief permanent dont l'influence ne se limite pas à l'arrêt des transgressions marines venant du Nord-Ouest, mais provoque également une réduction importante et de nombreuses lacunes dans les sédiments continentaux.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

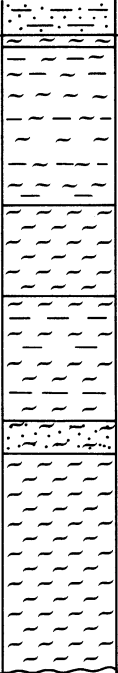
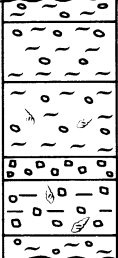
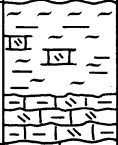
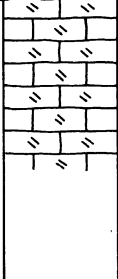
L'histoire des terrains affleurants débute par la sédimentation, dans une mer peu profonde, d'une boue très calcaire essentiellement constituée par des débris de *Coccolithophoridés*. L'évolution diagénétique de cette boue aboutira à la craie. Cette sédimentation dure près de 30 M.A. sans que se manifestent de grands changements de milieu : la boue crayeuse n'est perturbée que par de nombreux organismes fouisseurs ; cependant, en quelques points variables dans le temps et dans l'espace, des remaniements *syndédimentaires* expliquent l'apparition de craies grumeleuses, plus ou moins indurées, riches en débris de fossiles et particulièrement en restes osseux de Poissons.

A la fin de cette longue période une régression générale exonde la craie du Bassin parisien. Cette émergence est, dans cette région, accompagnée par une érosion probablement importante faisant disparaître des termes supérieurs à

Fig. 1. — Coupe du sondage du mont Bernon (n° 5.61). Sondage stratigraphique effectué par le B.R.G.M.

Altitude du sol : 200 m environ

FORMATIONS	LITHOLOGIE	COUPE	ÉPAIS. en m
QUATERNAIRE	Sol à débris de meulière		0,6
EOCÈNE MOYEN ET SUPÉRIEUR	Marnes blanches et vertes Bancs calcaires Marnes vertes et blanches Argiles blanches à taches rouille		1,15
SABLES A UNIOS ET TÉRÉDINES	Marnes sableuses beigees Sables jaunes à passées d'argiles grises Sables roux à passées blanches Sables roux très grossiers Sables roux à Unios et Térédines Sables roux Sables blancs		3,20
ARGILES A LIGNITE DU SOISSONNAIS	Lignites Sables blancs, jaunes ou rouille, fins, micacés Sables roux Argiles grises Argiles brunes gypseuses Faluns à passées argileuses Argiles marneuses grises Faluns Sables à Cyrènes Argiles bleues Faluns Marnes sableuses à oogones de Chara Lignites Argiles silteuses à racines Marnes sableuses et sables gris, racines Lignites et gypse Marnes noires fossilifères Marnes claires Lignites Sables blancs à débris de bois Lignites Sables argileux, noirs, très fossilifères Lignites, gypse, pyrite		13,50

<p align="center">MARNES BLANCHES A ARGILES VERTES</p>	<p>Marnes gris verdâtre</p> <p>Marnes gris-vert, blanches à la base, injectées d'argiles vertes</p> <p>Marnes jaune verdâtre</p> <p>Marnes blanches injectées d'argiles vert foncé</p> <p>Marnes sableuses blanches</p> <p>Marnes blanches</p>		<p align="center">10,35</p>
<p align="center">ARGILES BIGARRÉES A CONCRÉTIIONS CALCAIRES</p>	<p>Marnes gris-vert à granules calc.</p> <p>Marnes brunes à taches ocre et granules calcaires</p> <p>Argiles marneuses bigarrées à nodules calcaires et striotubules</p> <p>Nodules calcaires (craie indurée)</p> <p>Argiles rouges tachées de gris-vert à striotubules et nodules calcaires</p> <p>Marnes beiges à nodules calcaires</p>		<p align="center">3,80</p>
<p align="center">CRAIE ALTÉRÉE</p>	<p>Marnes blanches injectées d'argiles vertes, à blocs de craie et <i>Microcodium</i></p> <p>Craie bréchique à filets d'argiles vertes</p>		<p align="center">1,20</p>
<p align="center">CRAIE</p>	<p>Craie blanche Campanien (biozone j)</p>		<p align="center">Toit de la craie saine à la cote 166 m</p>

ceux actuellement conservés et sculptant un relief expliquant certains sédiments du Paléocène.

Le toit de la craie est marqué par l'existence d'une craie indurée, jaunie, fissurée, présentant des figures de dissolution, prenant souvent l'aspect de calcaire lithographique. Ce toit supporte des produits d'altération de la craie bien développés à l'Est de la Livre. L'altérite de la craie est très riche en *Microcodium* qui paraissent avoir pris une part importante à son altération. Dans l'Ouest, ces faciès n'existent pas ; la craie indurée est directement surmontée par le Sparnacien. Au Nord de Louvois, un tuf et des marnes lacustres reposent directement sur la craie.

Sur ces altérites repose un sable ou un grès tendre, très calcaire à fin débris de craie indurée et cellules isolées de *Microcodium*. Par leur stratification et leur composition ces sables paraissent issus de la reprise par un ou des cours d'eau de l'altérite de la craie.

Après ces accumulations de sédiments exclusivement continentaux, des influences marines se manifestent par l'Ouest : des marnes blanches, homogènes ou grumeleuses se sédimentent autour d'Épernay ; elles reposent indifféremment sur la craie par l'intermédiaire ou non de son altérite ou sur les sables à *Microcodium*. La faune de ces marnes a permis leur attribution à un Sparnacien infrastratotypique de faciès saumâtre (M. Laurain, R. Meyer, 1985, à paraître).

Tout le territoire de la feuille est ensuite envahi par un immense marais plus ou moins pénétré d'influences marines dans lequel se déposent, selon les conditions locales de milieu, des sables avec ou sans fossiles, des argiles, des faluns, des argiles à lignite ou des lignites. Dans ce milieu très particulier, les influences marines succèdent rapidement à des niveaux à traces de racines au gré des divagations de chenaux ou du comblement des marais. Les niveaux supérieurs, soumis à des influences marines plus fréquentes et plus marquées, correspondent à un milieu et à une végétation de type mangrove. Le Sparnacien se termine pratiquement partout par un banc d'argile à lignite d'épaisseur variable.

Le Sparnacien est surmonté par un sable fin à moyen, gris, blanc ou jaune, intercalé de fins niveaux d'argile grise souvent plus fréquents et plus épais vers le sommet de la formation. Ce faciès s'apparente aux sables de Glennes et représente le Cuisien : il est bien développé au Nord jusqu'à la Livre et manque au Sud d'Épernay.

Ravinant le Cuisien, parfois jusqu'à reposer directement sur le Sparnacien, les sables à Unios et Térédines représentent un Cuisien terminal estuarien. Ils sont localisés presque exclusivement au Sud de la Marne.

Il est permis de supposer que l'extrême avancée de la mer lutétienne est parvenue dans l'angle nord-est de la feuille Avize. L'étage Lutétien est partout représenté par des marnes, des argiles et des calcaires en bancs dépendant du régime endoréique qui s'installe alors sur l'ensemble du Bassin parisien et qui se prolonge par le Bartonien jusque dans la base de l'Oligocène. Un seul épisode marin vient s'intercaler dans cette sédimentation lacustre : la transgression ludienne. Il est, dans le Nord-Ouest et le Sud, possible de distinguer les faciès de l'Éocène moyen de ceux de l'Éocène supérieur. Cette distinction n'est plus possible à l'Est de la Germaine, quand les dépôts lacustres s'affinent puis disparaissent.

A l'Oligocène une émergence accompagnée de phénomènes pédologiques conduit à une meulièrement des niveaux affleurants réceptifs aux silicifications.

Sur ces meulières, quelques poches sableuses et des blocs de grès épars sur

les plateaux ou sur les pentes témoignent de l'avancée très importante de la transgression des Sables de Fontainebleau (Stampien). C'est avec cet épisode sédimentaire que se termine l'histoire proprement géologique de la feuille Avize. Le modelé de la région est dû aux actions météoriques auxquelles elle est livrée depuis cette époque. Si l'influence de l'érosion tertiaire est certaine, elle n'est pas distincte. Par contre, le façonnement par les phénomènes périglaciaires quaternaires est très important : on leur doit l'emportement des flancs des vallées et de la cuesta par d'importantes coulées de solifluxions ainsi que de nombreuses coulées boueuses, des éboulements et des glissements de terrain. L'alluvionnement en terrasses successives dans la vallée de la Marne est lié à la succession des cycles glaciaires. L'érosion actuelle sculpte dans cet ancien modelé du relief.

GÉOMORPHOLOGIE

La région est située à la limite entre le plateau tertiaire et la plaine crayeuse. Conformément au pendage général dans cette région du Bassin parisien, l'ensemble est en légère pente structurale vers l'Ouest.

En Champagne, la craie, d'une résistance faible mais homogène sur une épaisseur de plusieurs centaines de mètres présente une topographie molle de collines peu élevées et de vallées peu profondes. L'orientation des cours d'eau et des vallées sèches est à mettre en relation avec les principales directions de fissuration de la craie, fissuration liée à des contraintes tectoniques régionales. Les vallées ont une tendance à la dissymétrie, leurs versants exposés à l'Est étant en pente plus faible et plus empâtés par les formations superficielles que les versants exposés à l'Ouest plus pentus et plus crayeux.

En montagne de Reims et en montagne d'Avize. Les montagnes de Reims et d'Avize (extrémités nord-est de la surface structurale de la Brie champenoise) sont limitées à l'Est par une cuesta dont le commandement peut atteindre 100 à 150 mètres.

En montagne de Reims, le rebord du plateau est constitué par les meulières sannoisiennes qui en constituent l'armature. En montagne d'Avize la formation à meulières, peu épaisse, est relayée dans son rôle d'armature par les calcaires durs de l'Éocène supérieur, constitués d'un banc très épais formant falaise.

Le talus est déblayé dans les formations tendres de l'Éocène supérieur et moyen, dans le Cuisien et le Sparnacien.

Localement, les sables et les grès à *Microcodium* sont responsables d'un petit ressaut topographique (Bouzy, Trépail). De même, le niveau de craie indurée situé au toit du Crétacé paraît avoir favorisé la conservation de quelques replats en bordure de la vallée de la Marne (Ay, etc.).

Le pied de la cuesta, concave, creusé dans la craie blanche tendre, raccorde le domaine tertiaire à la plaine champenoise.

Les vallons descendant de ce relief de cuesta sont fortement dissymétriques et présentent un flanc raide exposé à l'Est et au Sud et dont le substrat géologique est souvent visible ; l'autre flanc, en pente plus douce, est très souvent empâté par des formations superficielles. On retrouve, très exagéré, le modelé des vallées du pays crayeux.

Les lignes de crêtes ou les surfaces qui séparent ces vallons actuels sont couvertes de limons ou d'argiles à débris de meulières résultant de l'accumula-

tion, sur un ancien glacis, des coulées de solifluxion issues des formations constituant le rebord et la partie supérieure des plateaux.

Quelques beaux glissements en masse (Fontaine-sur-Ay), éboulements de versants raides (Ay), coulées boueuses avec leur niche d'arrachement (Avenay, Champillon) illustrent les phénomènes responsables du modelé actuel des versants.

La vallée de la Marne très large dans sa traversée du pays crayeux se rétrécit à Épernay, au niveau de la percée cataclinale.

L'étalement du lit majeur n'est pas favorable à la conservation d'une morphologie franche : trois niveaux de terrasses sont cependant discernables. Le plus ancien (Tours-sur-Marne) est situé vers 25 m, le second vers 15 m. Ce dernier se développe largement dans l'Est et semble se raccorder avec les alluvions anciennes des petits cours d'eau. La terrasse la plus récente est située à quelques mètres au-dessus de l'étiage actuel de la Marne ; elle est toujours recouverte par les limons de débordement holocènes.

Le karst de la montagne de Reims

De nombreuses manifestations karstiques existent à l'extrémité est de la montagne de Reims. Parmi les réseaux reconnus par les clubs de spéléologie, on peut citer :

— *le réseau de Trépail*, exploré en amont du village sur plus de 600 m, dont l'alimentation se fait entre autre par les gouffres de la Batacaude. L'exsurgence alimente le village en eau potable. Au moulin de Crilly (Ambonay), une grosse source ramène au jour des sables tertiaires mettant en évidence le prolongement du réseau très bas dans la plaine ;

— *le réseau de Germaine—Avenay* dont les infiltrations se font au niveau du gouffre de Germaine et l'exsurgence dans la vallée de la Livre en passant par l'exsurgence temporaire de la Maison Fouche ;

— *la Fontaine des Cochons—Louvois* : 300 m explorés ;

— *la Pleureuse—Villers-Marmery* : 350 m explorés ;

— *le gouffre Creusin* : 50 m explorés.

Les morphologies isolées sont nombreuses, isolées ou rassemblées par petits groupes. Ce sont surtout des gouffres très encombrés par des débris de bois et des blocs de meulière faisant bouchon. Ils sont localisés à la base des formations tertiaires. Sur la craie même s'observent plutôt de vastes zones d'infiltration sans morphologie nette.

Les résurgences sont plus rares, les infiltrations paraissant rejoindre, dans la majorité des cas, directement la nappe alluviale ou l'aquifère de la craie (ferme de Vertuelle, moulin de Crilly).

L'âge des réseaux est inconnu ; ils peuvent s'être constitués pendant l'émergence anté-tertiaire (ils sont développés dans la craie) mais peuvent aussi avoir connu un développement récent sous couverture tertiaire lié aux eaux d'infiltrations acidifiées par la traversée des sables et des argiles ligniteux et pyriteux du Sparnacien (des pH 4 ne sont pas rares).

DESCRIPTION DES TERRAINS

SECONDAIRE

C5-6. Crétacé supérieur : Sénonien. Craie blanche. La craie de la feuille Avize appartient en totalité aux craies blanches du Sénonien (Santonien—Campanien).

Les homogénéités du faciès et le peu d'affleurements ne permettent pas d'observer de limites stratigraphiques sur le terrain. Par contre, les déterminations de microfaune autorisent la distinction des biozones *d* à *j*.

Les craies des différentes biozones sont de faciès très peu distincts. Également blanches, tendres, microporeuses, d'aspect compact, à cassure conchoïdale, d'apparence homogène, elles ne peuvent se distinguer que par des nuances, encore est-il possible que ces variations minimales soient plus géographiques que stratigraphiques et dépendent en partie de l'imbibition de la roche.

Des accidents sédimentaires très localisés ont été mis en évidence dans les labours :

— à Aulnay-sur-Marne (biozone *f* et *g*), une carrière aujourd'hui remblayée exploitait la craie blanche tendre ; dans cette carrière existait un niveau de craie très dure, à aspect de calcaire blanc jaunâtre se débitant en petites plaquettes très riches en restes de Lamellibranches (notamment Ostréidés) ;

— à Champigneulle (biozone *f* et *g*) et à Bouzy (base de biozone *h*), on peut observer dans les champs des blocs, de toutes dimensions, d'une craie dure, grumeleuse présentant de nombreuses traces de remaniements synsédimentaires. La faune, abondante, est constituée de débris osseux de Poissons et de très nombreux Foraminifères benthiques.

Le Sénonien intercepté sur le territoire de la feuille représente une épaisseur maximale de 215 mètres. Les puissances des biozones se répartissent comme suit :

- biozone *d* : plus de 20 m (25 m sur la feuille Châlons-sur-Marne à 1/50 000) ;
- biozones *e + f + g* : 45 m ;
- biozone *h* : 40 m ;
- biozone *i* ; 30 m dans la partie Sud, 50 m au Nord ;
- biozone *j* ; absente (vraisemblablement par érosion anté-tertiaire) en limite de la feuille Reims à 1 /50 000, 60 m en bordure de la feuille Vertus sur laquelle elle atteint 80 mètres.

TERTIAIRE

e1-2. Paléocène et Éocène inférieur. Altérite de la craie et sables à *Microcodium*. Les formations attribuables au Paléocène reposent sur une craie presque toujours jaunie, indurée, à aspect de calcaire compact. La surface très irrégulière porte des traces de dissolution qui lui donnent parfois des aspects de petit lapiez.

Les marnes et les argiles reposant directement sur la craie sont très développées dans l'Est de la montagne de Reims où elles atteignent une dizaine de mètres d'épaisseur. Elles paraissent toujours présentes dans l'Ouest mais leur importance peut être réduite à quelques mètres (sur les cartes voisines Épernay et Vertus, elles ont été représentées, pour des raisons de dessin, avec la base du Sparnacien).

Il s'agit d'une marne ou d'un calcaire marneux grumeleux gris contenant, près de la base, de nombreux éléments de toutes tailles de craie indurée et passant dans sa partie supérieure à un calcaire dur, grumeleux, en plaquettes figurant un litage fruste. Cette formation paraît être le produit d'une altération

de type pédologique de la craie développée pendant l'émersion post-crétacée et anté-tertiaire. Les seuls fossiles contenus sont des Foraminifères remaniés de la craie et des colonies de *Microcodium* (micro-organismes *incertae sedis* ayant participé à l'altération de la craie par leur action cariante des carbonates de calcium).

La pédogenèse se traduit par une transformation des argiles (kaolinite en interstratifié 7-14 Sm, puis en smectite) accompagnée d'une recristallisation de la calcite en rhomboédres allant jusqu'à la constitution d'une croûte calcaire (calcite). De telles évolutions sont actuellement connues sur les calcaires en pays méditerranéens ou tropicaux et sur la craie en Israël.

Sur le mont Bernon (Épernay), la craie est surmontée par 4 à 5 m de marnes et d'argiles brun-rouge contenant des passées de galets de craie indurée et des nodules concrétionnés de calcite et d'oxydes de fer.

Au Nord de Louvois, en limite de la carte, des marnes grises reposent directement sur la craie. Ces marnes ont fourni de nombreux restes de Vertébrés. La faune recueillie, d'âge thanétien, ainsi que la sédimentation évoquent un dépôt lacustre.

A la Neuville-en-Chaillois, un dépôt tufacé comparable par sa position et ses faciès au travertin de Sézanne est coïncé entre la craie indurée et les produits d'altération de la craie (marnes et calcrètes). Ces tufs, observés en pierres volantes dans les champs, s'étendent sur plus de 500 m et des éléments en sont disséminés sur près de 2 km entre le bois des Ronces et l'allée du Comet.

Des empreintes de feuilles, de tiges, de graines ont été observées ainsi que des encroûtements d'Algues Cyanophycées et des revêtements stalactitiques. Des Gastropodes (Hélicidés) ont été récoltés.

De nombreux galets de craie durcie, très arrondis, peuvent être récoltés ainsi que des fragments de la surface indurée de la craie. Sur certains de ces éléments ont été observées des perforations de Lamellibranches et de Clones, mettant en évidence leur façonnement en milieu marin. Des blocs de calcaire à

Cyanophycées portent les mêmes perforations. Ces observations, renouvelées à l'Est de Louvois (haut de la Noue du Cran), permettent de repousser de quelques kilomètres vers le Sud les limites de l'extension de la mer thanétienne et datent de façon précise l'altérite et les sables à *Microcodium* du Thanétien terminal (voire d'un Sparnacien inférieur).

Au-dessus de cet ensemble calcaro-mameux se trouve, sur le flanc sud de la montagne de Reims et en montagne d'Avize, un corps sablo-gréseux calcaire caractérisé par l'abondance de cellules isolées de *Microcodium*. La Formation des sables à *Microcodium* atteint et dépasse 10 m de puissance à Trépail, Louvois et Cramant. La fraction sableuse est essentiellement constituée par de petits fragments roulés de craie indurée et de nombreuses cellules de *Microcodium* auxquels se mêlent une faible proportion de sables quartzeux. Le matériel est sensiblement plus grossier à la base où l'on trouve parfois un petit conglomérat à éléments centimétriques ; la stratification de la partie inférieure est le plus souvent entrecroisée. La granulométrie devient plus fine et la stratification plus régulière quand on s'élève dans la formation. Outre les *Microcodium*, la faune recueillie se limite à des éléments remaniés du Crétacé.

Des travaux récents (M. Laurain, R. Meyer, 1985 (*)) montrent qu'il faut situer les sables à *Microcodium* dans la base du Sparnacien.

(*) *Géologie de la France*, B.R.G.M., à paraître.

e3. Yprésien inférieur (= Sparnacien). Argiles, marnes, sables, faluns et lignite. C'est au mont Bernon, à Épernay, que G.-F. Dollfuss a pris le stratotype du Sparnacien. Les couches stratotypiques ne correspondent en fait qu'à la partie supérieure du Sparnacien local, un sondage effectué pour le 26^e congrès géologique international de 1980 a montré que le stratotype devait être complété vers le bas par une dizaine de mètres de marnes blanches.

C'est dans l'Ouest de la feuille que le Sparnacien est le plus complet : il débute par 10 m de marnes blanches qui ont fourni une faune d'Ostracodes, une flore de Characées et une palynoflore d'âge Sparnacien. Ce faciès s'amenuise d'Ouest en Est et disparaît au niveau de la vallée de la Livre.

Le Sparnacien supérieur qui surmonte ces marnes ou qui repose directement sur les sables à *Microcodium* dans l'Est est constitué par un ensemble d'une extrême variété lithologique correspondant aux couches stratotypiques. Il se présente comme un empilement de niveaux lenticulaires très discontinus et de faciès très rapidement variables (les couches homogènes ont une épaisseur de quelques décimètres en général, de quelques mètres au plus). On y reconnaît : des sables plus ou moins argileux, blancs, jaunes ou noirs, fossilifères ou non ; des argiles et des marnes présentant fréquemment des traces de racines ; des faluns caractérisés par la très grande abondance de quelques espèces : *Tympanotonus*, *Melania*, *Melanopsis*, *Cyrena*, etc. ; des argiles ligniteuses et des lignites. Les niveaux ligniteux se localisent préférentiellement au sommet de la formation.

Les argiles sparnaciennes les mieux représentées sont : smectites, kaolinite, interstratifié 10-14 Sm et, à un degré moindre, illite, pour les marnes blanches ; smectites, kaolinite associée à des interstratifiés 10-14 et 7-14 Sm et à très peu d'illite pour les argiles et les sables ligniteux.

La faune est abondante et peu variée. Elle est constituée de formes affectant des milieux à salinité faible et variable :

— Mollusques : *Corbula arnouldi*, *Cyrena antiqua* et *C. cuneiformis*, *Ostrea sparnacensis*, *Neritina consobrina*, *Melania inquinata*, *Melanopsis buccinoides*, *Tympanotonus turris* et *T. funatus*, etc.

— Ostracodes : trois espèces caractéristiques du Sparnacien peuvent être citées : *Vetustocythereidea lignitarum*, *Clithrocythereidea canceratica* et *Neocyprideis durocortoriensis*.

Si la macroflore est assez rare (on peut récolter dans les argiles ligniteuses des empreintes de feuilles et des restes de fruits), la microflore est souvent abondante.

— Characées : *Peckichara torulosa*, *P. piveteaui*, *P. disermas*, *P. capacea*, *Nitellopsis helicteres*, *N. dutemplei*.

— Pollens et spores : parmi les mieux représentés on peut citer ceux de Taxodiacées, Spargagniacées, Restionacées, Ptéridophytes, etc., et parmi les plus représentatifs : *Nypa*, *Acrostichum*, *Brughiera*, *Avicennia*.

— Dynophycées : *Apectodinium*, *Cordosphaeridium*, *Spiniferites*, *Wetzeliialfa*.

La présence de Jarosite dans les paléosols, associée à l'existence de certains pollens (*Nypa*, *Brughiera*, *Acrostichum*) contribuent à l'évocation d'un milieu assez comparable à une mangrove. Certains pollens (*Nypa*) et Dynophycées (*Apectodinium*) incitent à penser que le sommet des faciès sparnaciens pourrait en fait avoir un âge cuisien.

L'épaisseur du Sparnacien est variable ; dans l'ensemble elle décroît d'Ouest en Est, passant de 25 à 30 m dans la région d'Épernay à 10 m dans l'Est de la montagne de Reims.

e4. Yprésien supérieur (= Cuisien). Sables à passées argileuses et sables à Unios et Térédines. L'Yprésien supérieur est représenté par des sables gris ou blancs, parfois jaunes, entrecoupés de passées argileuses grises ayant tendance à devenir plus nombreuses et plus épaisses vers le sommet.

Ces sables fins, micacés, ont une puissance rapidement variable : épais de 5 à 10 m dans la montagne d'Avize, ils disparaissent au niveau de la vallée de la Marne (Cramant, Cuis, mont Bernon, Mutigny). En montagne de Reims, ils sont présents partout ; à l'Est de la vallée de la Livre, leur épaisseur se réduit rapidement pour ne pas dépasser quelques mètres à Trépail, à Ambonny. La formation présente un maximum d'épaisseur (20 à 25 m) dans l'axe étang de Montrieul (angle nord-ouest de la feuille)—Germaine (les Haies)—Ville-en-Selve—Louvois (l'Arrosoir). La formation n'est pas fossilifère ; il y a été récolté des bois silicifiés.

Localement, ces sables sont ravinés par des sables quartzeux grossiers. De teinte ocre, jaune ou rouille, argileux et ferrugineux, ils contiennent parfois des concrétions limoniteuses. Les quelques affleurements ne montrent pas d'épaisseurs supérieures à 5 mètres. Certains niveaux contiennent une faune abondante d'*Unio truncatosa* et *Teredina personata* associés à de rares autres Mollusques. Ces Sables à Unios et Térédines ont fourni une faune de Mammifères fini-cuisienne.

Les sables à Unios et Térédines sont localisés au Sud de la Marne (Grauves, Cuis, mont Bernon) et à un affleurement sur le flanc sud de la montagne de Reims (Ay).

e5b. Lutétien moyen. Tuffeau de Damery. Le Lutétien moyen (Tuffeau de Damery) n'affleure pas sur la feuille Avize. Cependant, ses affleurements ont pu être suivis sur les cartes voisines (Reims, Épernay, Fismes) jusqu'à proximité immédiate de l'angle nord-ouest. Ayant acquis la certitude qu'il n'existait pas à l'Est de l'étang de Montrieul, ses affleurements potentiels ont été limités à la forêt domaniale de Serriers, où son épaisseur ne peut être que très faible (quelques mètres). Son faciès est identique à celui des affleurements de Damery (voir feuille Épernay à 1 /50 000) : c'est un sable calcaireux biodétritique, très fossilifère.

e5c. Lutétien supérieur. Marnes et caillasses, argiles, marnes, calcaires.

Le Lutétien supérieur est constitué de bancs marneux et argileux alternant avec des bancs calcaires décimétriques. L'ensemble présente des teintes claires : blanc, jaune et vert pâle. Les calcaires sont d'aspects variés : vacuolaires à compacts ; quelques bancs sont fossilifères : on y observe alors *Ceritium denticulatum*, *Potamides lapidum* et *Cyclostoma mumia*.

Ces faciès continentaux du Lutétien supérieur sont bien développés dans l'Ouest de la montagne de Reims (15 à 20 m) ; leur puissance diminue rapidement vers l'Est et ils disparaissent très vite dans le Sud-Est de la montagne de Reims à l'Est de la Livre.

En montagne d'Avize, ce Lutétien est coïncé au pied de la falaise de calcaire massif et largement recouvert par les éboulis de celle-ci. Il présente un faciès « marnes et caillasses » tout à fait habituel et semble limité à quelques mètres de puissance, mais rien ne permet d'affirmer que le Lutétien n'entre pas en partie dans la masse calcaire de la falaise.

e6-7. Bartonien (sens large), Marnes, argiles et calcaires. Les niveaux attribuables au Marinésien et au Ludien sont difficiles à séparer sur la carte. Cela serait possible dans le Nord-Ouest de la feuille mais ne pourrait être prolongé ni

vers le Sud (montagne d'Avize), ni vers l'Est en raison de l'amincissement de la série et de sa couverture par les formations superficielles. Le Ludien marin n'a pas été retrouvé sur le flanc sud de la montagne de Reims, pourtant il existe sur le flanc nord jusqu'à Verzy (feuille Reims).

Le Bartonien est constitué de niveaux calcaires et marno-argileux prolongeant le faciès Marnes et Caillasses du Lutétien sur lesquels ils reposent directement (absence de l'Auversien). Quelques bancs recèlent *Limnaea longiscata* et de rares *Planorbis pseudoammonius*. L'ensemble du Bartonien est de couleur claire : blanc, gris, vert, jaune et contient des passées argileuses ocre dans sa partie supérieure ; les bancs calcaires ont le plus souvent un aspect crayeux, tendre et vacuolaire.

La puissance du Bartonien diminue d'Ouest en Est : de 20 m à Champillon, il passe à une dizaine de mètres seulement au niveau de la vallée de la Livre ; plus à l'Est encore, il disparaît totalement entre Louvois et Trépail, les meulières reposant alors directement sur le Cuisien.

Au Sud de la Marne, le Bartonien est représenté par un calcaire massif atteignant et dépassant par place 20 m d'épaisseur : c'est un faciès particulier à la montagne d'Avize. Le calcaire est blanc, compact, dur ; il détermine une belle falaise, en partie liée à son exploitation, entre Cuis et Grauves et un talus très abrupt entre Cramant et Avize. La masse calcaire affleurant sur le versant est de la montagne d'Avize est, sur cette pente, moins massive et moins dure que sur le versant ouest. De rares Limnées récoltées par Jodot permettraient d'attribuer cette masse calcaire au Bartonien.

e7^S, Re7^S, Se3-7. **Meulière de Brie (*sensu lato*). Argile à meulière.** Les plateaux tertiaires sont plus ou moins couronnés par une masse argileuse à blocs et masses de meulière, formant localement une véritable dalle siliceuse épaisse de 0,50 à 3 mètres. Assez continue, cette formation est très cryoturbée et largement solifluée sur les parties hautes des versants (Re7^S, Se3-7). Elle donne à la montagne de Reims sa vocation forestière. Cette argile à meulière repose sur les marnes et calcaires du Bartonien, l'Argile verte de Romainville et l'Éocène terminal n'étant plus représentés en montagne de Reims et en montagne d'Avize. Dans les anciennes carrières des Faux-de-Verzy, la masse principale de meulière a livré une faune continentale d'âge Auversien à Ludien moyen (récolte J.-N. Hatrival et F. Ménéillet ; détermination C. Cavelier, inédit) : *Mene-tus (Planorbis) gr. goniolasis*, *Segmentina (Planorbis) obtusus*, *Stagnicola (Limnaea) gr. longiscata pyramidalis*, et des formes mal conservées pouvant appartenir aux espèces *Ammicola montiersi* et *Disostoma mumia*.

La meilleure coupe dans l'Argile à meulière est donnée par la crayère d'Ambonnay où la dalle siliceuse, épaisse en moyenne de 1 m, est discontinue. Elle apparaît plus ou moins dissociée en blocs dans sa partie supérieure et elle est surmontée par 2 m environ de blocaille de meulière, très cryoturbée, à matrice argilo-silteuse bariolée de teintes grises, vertes et ocre. A sa base, la dalle de meulière devient blanchâtre et vermiculée et recouvre des matériaux argilo-silteux peu épais à nodules de meulière également blanchâtres et vermiculés. Ces faciès de base semblent correspondre à un front de silicification. Dans les parties du front de taille dépourvues de dalle de meulière, la blocaille de meulière cryoturbée occupe toute la hauteur de la formation, soit 4 m environ. La matrice argileuse, plus ou moins silteuse et sableuse, comprend de la kaolinite plus ou moins liée à des minéraux argileux intergrades où l'on reconnaît des traces d'illite et de smectite.

Une étude sur l'ensemble des argiles à meulière du bassin de Paris (F. Ménéillet, thèse en cours de rédaction) montre l'importance des phénomènes d'altéra-

tion météorique (altération kaolinisante d'âge tertiaire à équatenaire avec importantes illuviations d'argile et concentrations de silice) dans la genèse des meulrières.

g2, Rg2. **Stampien. Sables fins plus ou moins rubéfiés.** Au-dessus de Verzy (Reims) et de Villers-Marmery, des sables argileux rubéfiés sont classiquement attribués au Stampien et considérés comme des équivalents latéraux des Sables de Fontainebleau. En montagne d'Avize, quelques blocs gréseux mêlés aux meulrières peuvent également être rapportés au Stampien.

QUATERNAIRE

Formations alluviales

Fx. Alluvions anciennes. Hautes terrasses : 25 mètres. Les alluvions de la terrasse la plus haute de la feuille Avize sont exploitées à Condé-sur-Marne dans une petite carrière. Cette haute terrasse est représentée par 6 à 7 m de matériel détritique débutant à la cote 90 soit près de 20 m au-dessus de l'étiage de la Marne actuelle et culminant sur la butte à la cote 96,3.

Sur une craie remaniée en blocs anguleux de toutes tailles, repose un lit de galets de craie mêlés de cailloux de calcaires jurassiques et de graviers millimétriques de craie durcie empruntés aux graveluches.

Le matériel de la terrasse est constitué essentiellement par des graveluches remaniées et lavées, entrecoupées de lits de cailloutis jurassiques et de passées de sablon calcaire (graveluches très fines remaniées et triées). A la partie supérieure se trouvent des intercalations de vases grises qui évoquent des matériaux sédimentés en milieu calme et des paléosols brun-rouge.

Sur la carte, seul l'affleurement des talus de la déviation de Chouilly peut être assimilé, par son altitude, à cette haute terrasse de la Marne.

Fx-y. Alluvions anciennes. Moyenne terrasse : 7 à 15 m. Graviers crayeux et petits galets calcaires.

Fx-yM. Alluvions anciennes de la Marne. Les alluvions anciennes de la moyenne terrasse de la Marne sont largement développées en aval de Récy sur la rive droite et le long de la rive gauche. Elles sont exploitées en de nombreuses carrières. Le matériel n'est pas sensiblement différent de celui de la haute terrasse : graveluche de craie lavée et petits galets du Jurassique avec passées limoneuses jaunes. Le toit de cette nappe alluviale ne dépasse pas 85 m (Récy, Matouges, Oiry). La basse terrasse paraît encastrée dans la moyenne terrasse et en recouvre presque partout la base si bien que celle-ci n'est qu'exceptionnellement visible (altitude 75 m à Oiry).

Fx-yV. Alluvions anciennes de la Vesle. Grèves. Elles sont constituées presque exclusivement de graviers de craie légèrement jaunie et indurée correspondant à des éléments de graveluches lavés et triés par un transport. Curieusement, de rares éléments de Jurassique figurent dans ces alluvions alors que la Vesle actuelle ne circule que sur de la craie (Somme-Vesle, la source, est en Champagne crayeuse). Cette terrasse est assez élevée (altitude 100 à 107 m) au-dessus du cours actuel de la rivière (altitude 97 à 102 m). Quelques exploitations se sont intéressées à ce matériel (rive gauche à Livry-Louvercy, rive droite à Mourmelon-le-Petit).

Fx-yA. **Alluvions anciennes des affluents de la Marne.** Les alluvions anciennes des affluents de la Marne sont constituées exclusivement de graveluches remaniées et triées granulométriquement : des lits de graviers crayeux et de fins sablons s'entremêlent. Elles ont donné lieu à de nombreuses petites exploitations locales. Toutes sont fermées et leur trace est parfois difficile à retrouver. En bien des endroits, les accumulations de graveluches dans le bas des pentes passent progressivement aux graveluches remaniées par les cours d'eau, justifiant alors le qualificatif de graveluches colluvio-alluviales.

Fy. **Alluvions anciennes. Basse terrasse : 2 à 5 m.** Ces alluvions anciennes sont presque partout recouvertes par les alluvions actuelles de la Marne. Elles n'apparaissent pratiquement que dans les nombreuses exploitations. Ce sont, comme les formations alluviales précédentes, des accumulations de graviers millimétriques de craie et de cailloutis centimétriques du Jurassique, soit intimement mêlés, soit déposés en lits.

Le matériel de cette basse terrasse est intensivement exploité pour les travaux publics et pour la construction. Sa puissance peut dépasser 7 m dans l'axe du lit majeur de la Marne.

FzM. **Alluvions actuelles de la Marne.** Les alluvions actuelles sont essentiellement représentées par des limons de débordement : elles recouvrent d'une façon uniforme la basse terrasse de la Marne. Elles sont constituées de matériaux fins, limono-argileux, calcaires, jaunâtres, beiges ou brun clair dont l'épaisseur varie de quelques décimètres à quelques mètres.

Fz1. **Anciens chenaux : fonctionnels en période de crue.** — Fz2. **Alluvions subactuelles. Limons de débordement remaniement de graviers.**

Le long du lit actuel de la Marne, de nombreux replats sont localisés entre l'altitude de la basse terrasse (3 à 5 m) et l'étiage de la rivière. Ce sont des niveaux d'apports subactuels, essentiellement réalisés à partir de l'érosion et du transport des matériaux de cette basse terrasse et des produits fins transportés lors des crues.

FzA. **Alluvions actuelles des affluents de la Marne.** Ces alluvions constituent un matériel fin, transporté et abandonné lors des débordements des ruisseaux. Ces matériaux sont variables selon la nature du bassin versant. Sur la craie il s'agit essentiellement de matériel calcaire fin mêlé à des limons et à des argiles de décalcification.

Les cours d'eau issus de la montagne de Reims transportent et sédimentent un matériel beaucoup plus varié, issu de la craie, mais aussi de toutes les formations tertiaires. Elles sont beaucoup plus argileuses, plus sableuses et souvent brun-rouge car elles sont colorées par les lessivages des limons des plateaux et des argiles à meulière. Elles contiennent de nombreux lits de granules de craie et de petits fragments de meulière. Dans les vallées de la Somme-Soude et de la Livre, dans les marais d'Athis et de la Noue, le développement des roselières conduit à une sédimentation de vases très organiques ou de tourbes calciques (FzT).

Formations superficielles

LP. **Limons loessiques.** — CLP. **Limons loessiques colluvionnés.** Les plateaux tertiaires sont couronnés par des limons éoliens fortement lessivés et décalcifiés. La proximité de la surface de battement de la nappe superficielle

des argiles à Meulières provoque et entretient une hydromorphie importante, donnant des sols à pseudogleys. Leur épaisseur au centre des plateaux peut atteindre et dépasser 5 m, elle diminue rapidement sur les bordures où ils sont soumis à l'érosion.

C. Colluvions de bas-versants. Les formations de versant sont bien développées sur les flancs des vallées dont l'orientation dominante est à l'Est ; les versants ouest présentent un substrat géologique plus apparent. Les colluvions de bas de versant représentées en bordure de la vallée de la Marne correspondent à l'accumulation de produits d'érosion de la craie ; elles sont presque exclusivement formées d'éléments crayeux de toutes tailles, liés par une matrice crayeuse fine mais souvent pas assez abondante pour colmater tous les vides.

Les formations superficielles de la vallée de la Livre entre Louvois et Fontaine-sur-Ay sont figurées comme les colluvions des bas versants en raison de la position qu'elles occupent. Leur constitution (éléments crayeux mélangés de fragments de meulières en grande abondance et de divers matériaux issus de la série tertiaire), l'absence de stratification dans les coupes observées, leur localisation et leur situation sur de larges replats (morphologie de terrasse alluviale) évoquent les restes d'un remplissage de vallée par l'accumulation de coulée de solifluxion. Par sa couleur très claire et sa richesse en éléments crayeux, cette formation se distingue des colluvions limono-argileuses à débris de meulières qui les recouvrent.

CM. Colluvions à débris de meulières. Ce sont des colluvions limoneuses brun-jaune ou argileuses brun-rouge, plus ou moins chargées en éléments de meulières de toutes dimensions. Bien que souvent centimétriques, il arrive que des blocs énormes (plusieurs mètres cubes) soient descendus sur les pentes (Mutigny).

Ces colluvions sont préférentiellement accumulées sur les pentes orientées à l'Est ; en pays tertiaire elles n'ont été représentées que lorsqu'elles oblitèrent la géologie. Sur les pentes crayeuses ou sur les buttes de craie isolées et découronnées de leurs formations tertiaires, elles figurent même lorsque le revêtement mince laisse apparaître par place des traces crayeuses. En quelques endroits (Ville-en-Selve, Louvois, Cramant), ces colluvions sont riches en meulières dans le haut des pentes et passent progressivement à des limons colluvionnés dans les zones les plus basses.

CF. Colluvions de fond de vallée. Elles sont de nature très variable, en relation évidente avec les formations susceptibles de les alimenter. Dans la partie champenoise, ce sont souvent des enrichissements en limons et en argile de décalcification, intimement mêlés de granules crayeux, donnant des accumulations de teinte brune.

Les vallées tertiaires sont envahies de colluvions brun-rouge, provenant du lessivage des limons et des argiles des plateaux. Selon leur localisation, ces colluvions sont plus ou moins chargées en débris de meulière, en sables remaniés du Sparnacien ou du Cuisien ou en granules crayeux.

GP. Graveluches, grèzes. Les grèzes ou grouines sont connues localement sous le terme de graveluches. La conservation du terme local trouve sa justification dans la spécificité du matériau crayeux. Les graveluches crayeuses ont des dimensions allant de 1 à 5 mm ; souvent légèrement indurées, elles sont dues à la fragmentation de la craie par la succession des cycles gel—dégel et (ou) à la cryoturbation des sols polygonaux au cours du Quaternaire. Comme

les formations superficielles en général, les accumulations de graveluches se situent préférentiellement sur les pentes à l'Est et au Nord-Est.

Le matériau est très variable dans sa granulométrie et sa composition selon la durée de son élaboration et selon les mélanges et les tris subis pendant l'éventuel transport latéral sur la pente ou longitudinal le long du thalweg. Il présente souvent une stratification fruste en lits plus ou moins grossiers avec des intercalations limoneuses. Parfois la matrice fine ne parvient pas à remplir la totalité des vides entre les éléments.

GISEMENTS DE VERTÉBRÉS DE LA FEUILLE AVIZE

La région couverte par la carte à 1/50 000 comprend plusieurs gisements assez riches en restes de Vertébrés tertiaires s'échelonnant depuis le Thanétien supérieur jusqu'à un niveau élevé du Cuisien :

- Marnes de Louvois : Thanétien supérieur,
- Marnes de Mutigny : Sparnacien moyen,
- Falun d'Avenay : Cuisien inférieur,
- Sables à Unios et Térédines : Cuisien supérieur

Toutes les classes de Vertébrés sont représentées dans ces différents gisements et spécialement les Mammifères, lesquels comptent parmi les plus anciens du Tertiaire européen. Ceux-ci ont fait l'objet de nombreuses publications (voir bibliographie) et certains groupes (Multituberculés, Tillodontes, Artiodactyles) sont encore en cours d'étude. La présence de nombreux restes de grands Reptiles dans tous les gisements de la région montre que ces derniers se sont formés sous un climat chaud et humide, de caractère sub-tropical, dans un environnement végétal assez dense.

Marnes de Louvois (Thanétien supérieur)

Au Nord de Ville-en-Selve et non loin de la limite des communes de Louvois et de Ludes affleurent des marnes grises reposant directement sur la craie. Elles renferment des restes de Vertébrés dont les ossements, très fragmentés, ont appartenu surtout à des Oiseaux de grande taille et à des Crocodiliens. Quelques dents de Mammifères ont été également recueillies ; leur rareté tendrait à prouver que le biotope environnant ne leur était pas très favorable.

La présence du grand Reptile *Sirnoedosaurus gervaisi* et du Mammifère condylarthre *Artocyon primaevus* permet de dater ces marnes du Thanétien supérieur ; elles représenteraient une formation contemporaine des Marnes de Rilly, des Sables fluviatiles du Mont-de-Berru et du Conglomérat de Cernay.

La relative abondance des restes de l'oiseau géant *Gastornis edwardsi*, la présence de Tortues terrestres de grande taille (certaines plaques osseuses atteignent presque 3 cm d'épaisseur), la rareté, par contre, des restes de *Sirnoedosaurus* et le peu de Mammifères rencontrés tendraient à prouver que les Marnes de Louvois se rapportent à un faciès bien différent (vraisemblablement marécageux) de celui du Mont-de-Berru (formation fluvatile) ou du Conglomérat de Cernay (delta fluvio-marin).

Poissons :

- Actinoptérigiens : *Amia robusta*.

Amphibiens :

- Urodèles : *Salamandridae* ? ; *Palaeoproteus* sp.

Reptiles :

- Crocodiliens : *Crocodylus* sp.
- Chéloniens : *Palaeochelys* sp. ?
- Eosuchiens : *Simoedosaurusgervaisi*.

Oiseaux :

- Dyatrimiformes : *Gastornis edwardsi*; *Gastornis minor* ?

Mammifères :

- Multituberculés et Insectivores indéterminés.
- Primates : *Plesiadapis tricuspiciens*.
- Condylarthres : *Arctocyon primaevus* ; *Pleuraspidotheriumaumonieri*.

Marnes de Mutigny (Sparnacien moyen)

A l'Ouest de la commune de Mutigny mais non loin de la petite ville d'Ay, existe, sous un banc de lignite périodiquement exploité pour l'amendement des terres à vignes, un niveau de marnes grises chargées de petits cristaux de gypse et renfermant de nombreux Mollusques caractéristiques d'eaux saumâtres de faible profondeur. Le gisement de Mutigny où les Vertébrés aquatiques et terrestres sont assez bien représentés s'est vraisemblablement formé dans un milieu laguno-marin alimenté en eau douce par un cours d'eau largement étalé puisque la même formation a été signalée au siècle dernier dans de nombreuses localités au Sud, à l'Ouest et au Nord de Reims (Melleville). Plus de cinquante espèces de Mammifères, des Poissons, des Reptiles, des Amphibiens, plus quelques rares Oiseaux (dont le géant *Gastornis*) ont été recensés dans la faune de Mutigny. Le fort pourcentage de Chiroptères (plus de 25 %) dans le matériel récolté soulève un problème quant à la nature de l'environnement, les Chauves-souris n'étant généralement fréquentes que dans les gisements karstiques.

La faune de Mutigny est typiquement sparnacienne ; elle s'apparente à celle du Conglomérat de Meudon et à celle de la Sablière de Pourcy (feuille Fismes) qui appartient à un Sparnacien plus ancien.

Poissons :

- Elasmobranches : *Eugaleus* sp. ; *Odontaspis* sp. ; *Myliobatis* sp.
- Actinoptérogens : *Arnia lemoinei* ; *Lepisosteus suessoniensis*.

Amphibiens :

- Anoures et Urodèles indéterminés.

Reptiles :

- Lacertiliens : Agamidés ? (écailles dermiques).
- Anguimorphes : *Placosaurus* sp. (écailles dermiques).
- Ophidiens : *Palaeophis* sp. (Vertébrés).
- Crocodiliens : *Crocodylus* sp. (dents, ossements, plaques dermiques).
- Chéloniens : *Neochelys* sp. ; *Tryonix* sp. ; *Paleotryonix vittatus*; *Allaeochelys* sp. ; *Palaeochelys* sp.

Oiseaux :

- Dyatrimiformes : *Gastornis* sp.

Mammifères : (à quelques exceptions près (*Esthonyx* et *Phenacodus*) les gisements de Mutigny et d'Avenay ont fourni surtout des restes de Mammifères de petites taille) :

- Multituberculés : *Parectypodus* sp. et *Ectypodus* sp.
- Marsupiaux : quatre espèces dont *Amphiperatherium maxime* et *Peratherium constans*.
- Insectivores : cinq ou six espèces ; la plus répandue, *Entomolestes* cf. *nitens*, possède des dents dont la morphologie est celle de l'espèce nord-américaine *E nitens*.

- Dermoptères : *Placentidens lotus*.
- Apatothériens : *Apatemys* sp. ; *Heterohyus* sp.
- Primates : *Platychoerops daubrei* ; *Pelycodus* cf. *eppsi* ; *Phenacolemur fuscus*.
- Rongeurs : *Paramys woodi* ; *Pseudoparamys teilhardi* ; *Microparamys chandoni* ; *Meldimys louisii*.
- Chiroptères : ? *Icaronycteris menui*.
- Tillodontes : *Esthonyx munieri*.
- Créodontes : *Proviverra* sp.
- Carnivores : *Miacis* sp. ; *Viverravus* sp.
- Condylarthres : *Phenacodus* cf. *teilhardi*.
- Artiodactyles : *Protodichobune* sp.
- Perissodactyles : *Lophiaspis maurettei* ; *Hyracotherium* sp.

Falun d'Avenay (Cuisien inférieur)

Le gisement d'Avenay est un falun épais d'environ six mètres, visible actuellement sur une trentaine de mètres de longueur et situé au mont Hurllet immédiatement au-dessus des marnes et lignites du Sparnacien ; il est constitué essentiellement par un sable calcaire très fin, riche en Mollusques fluviatiles (*Unio troncatosa*, *Teredina personata*, tous très écrasés) et en restes de petits Vertébrés. La présence de nombreuses dents de Squales à côté de Mollusques fluviatiles nous situe en milieu estuarien. Si par ses Mollusques et une partie de sa faune de Vertébrés le gisement d'Avenay n'est pas sans rappeler ceux des Sables à Unios et Térédines, il n'est pas exactement du même âge. Les Mammifères d'Avenay sont ceux d'une faune rappelant celle de Mutigny et de Pourcy (Sparnacien) mais l'on y trouve déjà plusieurs espèces et plusieurs genres (*Microparamys russelli* ; *Phenacolemur lapparenti* ; *Protoadapis* ; *Donrussellia*) qui caractérisent le Cuisien. Par sa situation immédiatement au-dessus des marnes sparnaciennes et par sa faune de Mammifères le gisement d'Avenay pourrait être daté du Cuisien inférieur.

On trouve à Avenay les mêmes Poissons, Amphibiens et Reptiles qu'à Mutigny, ainsi que la plupart des Mammifères de cette localité. La faune mammalienne d'Avenay est surtout caractérisée par l'apparition de genres et d'espèces que l'on retrouvera dans tous les gisements cuisiens de l'Est du Bassin parisien (Condé-en-Brie ; Brasles et Gland ; Saint-Agnan, Sézanne et les localités des Sables à Unios et Térédines) :

Rongeurs :

- *Microparamys russelli*.

Primates :

- *Donrussellia gallica* ; *Phenacolemur lapparenti* ; *Protoadapis russelli* et *P. louisii*.

Gisements des Sables à Unios et Térédines (Cuisien supérieur)

Au Sud-Ouest de la feuille Avize, sur le territoire des communes de Cuis et de Grauves, affleurent des sables siliceux grossiers, qu'on retrouve sur la partie est de la feuille Épernay et au Sud de cette ville (Chavot, Monthelon, Mancy, Montgrimaux) ainsi que sur la rive droite de la Marne, à Venteuil ; les mêmes sables étaient naguère visibles au gisement de Damery (Arty) au sommet des Sables de Cuise et en contact avec la base du Lutétien. Épais de 5 à 6 m environ, les Sables à Unios et Térédines ont été observés pour la première fois par le géologue anglais J. Prestwich (1836) qui, au mont Bernon, découvrit plusieurs dents de *Lophiodon tapirotherium*. Cette formation est remarquable à la

fois par l'abondance des Mollusques fluviatiles (*Unio truncatosa* et *Teredina personata*) qui, en certains endroits, y sont accumulés sur près d'un mètre d'épaisseur, et par les restes de Vertébrés qu'on y trouve :

- Poissons : un mélange de formes marines et de formes dulçaquicoles.
- Reptiles : plaques osseuses et ossements de Tortues (certaines fluviatiles, d'autres terrestres) ; vertèbres d'Ophidiens ; ainsi que des ossements, des fragments de mâchoires et de nombreuses dents isolées de Mammifères. On y a également trouvé des restes d'Oiseaux et aussi des morceaux de bois silicifiés, perforés par des tarets.

La présence, dans les Sables à Unios, de Poissons marins et de Poissons d'eau douce, la grande variété des Mammifères qu'ils renferment (plus de cinquante espèces y ont été recensées) montrent que cette formation s'est déposée dans un estuaire.

Par leur faune de Mammifères les Sables à Unios et Térédines paraissent devoir être rattachés au Cuisien supérieur alors que ceux du mont Hurlet appartiendraient au Cuisien inférieur. Cette faune de Mammifères montre déjà des affinités lutéliennes (G.H. Sethlin, 1940) ; étudiée d'abord par V. Lemoine à la fin du siècle dernier, puis par Ch. Depéret et par P. Teilhard de Chardin, elle fait actuellement l'objet d'une importante révision ayant déjà donné lieu à de nombreuses publications (voir bibliographie).

On trouve dans les Sables à Unios et Térédines la plupart des Poissons et des Reptiles de Mutigny et d'Avenay. Pour les Reptiles, on note l'apparition d'un Crocodylien nouveau pour l'Éocène, *Pristichampsus*, dont les dents serratifformes sont très caractéristiques, et qui deviendra fréquent dans les formations continentales de l'Éocène moyen et supérieur avec des formes de grande taille.

Alors que les Mammifères de Mutigny et d'Avenay comprennent surtout des animaux de petite taille (Insectivores, Chiroptères, Marsupiaux et Rongeurs), dans les Sables à Unios, en même temps que ces Micromammifères, se trouvent plusieurs espèces de grande taille (Périssodactyles, Créodontes). Presque tous les genres de Mutigny et d'Avenay existent encore dans les Sables à Unios et Térédines mais, en plus, on y trouve plusieurs espèces et plusieurs genres inconnus dans les gisements plus anciens ; la plupart d'entre eux seraient des immigrants :

Primates :

- *Nannopithecus* sp. ; *Protoadapis curvicaudatus*.

Rongeurs :

- *Plesiarctomys savagei* ; *Ailuravus michauxi* ; *Ailuravus remensis* ; ainsi qu'un Rongeur (Pseudosciuridé ?) dont la couronne dentaire annonce celle des Thériornithidés, famille strictement européenne qui prospérera à l'Éocène supérieur et à l'Oligocène avec de nombreuses formes.

Périssodactyles :

- *Lophiodon tapirotherium*, animal de la taille d'un tapir.
- *Lophiodon* sp., connu par quelques dents seulement dont les dimensions sont celles d'un animal de la taille d'un Rhinocéros.
- *Propachynolophus gaudryi* et *Propachynolophus maldani*.
- *Hyrachyus maxime*, Cératomorphe que l'on considère comme l'ancêtre éocène des Rhinocérotylides.

Artiodactyles :

- *Protodichobune oweni* ; cf. *Diacodexis*.

Créodontes :

- *Oxyaena menui* ; *Dissacus gaudryi*.

Un étage caduc : l'Agéien du docteur Lemoine. A la fin du siècle dernier, le Dr V. Lemoine, médecin rémois et éminent naturaliste, étudia la faune de Mammifères des Sables à Unios à partir d'un matériel rassemblé par lui-même et qui proviendrait en grande partie des environs d'Ay, raison pour laquelle il donna à l'ensemble des espèces trouvées dans cette formation le nom de *faune agéienne*. L'origine exacte des fossiles de la collection Lemoine, qui est conservée au Muséum d'Histoire naturelle nous reste inconnue. La faune de Mammifères semble, en fait, provenir de gisements d'âges différents, appartenant tant au Cuisien qu'au Sparnacien. Le terme d'Agéien anciennement utilisé pour désigner un étage non marin doit rester abandonné, malgré son intérêt historique.

CADRE STRUCTURAL ET TECTONIQUE

L'analyse des déformations affectant les formations crétacées et tertiaires de la feuille Avize est réalisée à partir de la carte structurale (isohypses du toit des diverses unités biostratigraphiques).

A défaut d'un nombre suffisant d'observations précises sur les niveaux de référence (toit des biozones), la méthode consiste à affecter les cotes des points de prélèvement de signes indiquant si ces points sont situés au-dessus ou en dessous du toit de la biozone de Foraminifères ou de l'unité chronostratigraphique considérée. Les échantillons pollués ou remaniés ont été éliminés.

Dans le cas où l'affectation biostratigraphique d'un échantillon comporte une certaine imprécision du fait d'associations fauniques incomplètes (ex. : C6g à C6h), le toit de l'unité la plus récente est toujours considéré comme situé à une altitude supérieure à la cote du point de prélèvement. L'hypothèse « maximaliste » (dans cet exemple : cote du toit de g également supérieure au point de prélèvement) a parfois été retenue quand elle permettait de supprimer des complications localisées de la structure.

Par approximations successives et compte tenu des épaisseurs déduites des secteurs où existe une précision suffisante, il est possible de tracer les courbes de niveaux (isohypses) de différentes unités biostratigraphiques et chronostratigraphiques sur l'ensemble de la carte.

A l'aide des points d'échantillonnage reportés, le même procédé a été étendu aux cartes voisines, déjà publiées, de Reims, Épernay, Vertus et Châlons-sur-Marne afin de pouvoir replacer la structure de la feuille Avize dans son contexte régional.

Pour Avize, les contours géologiques des limites C5d—C5-6efg, C5-6efg—C6h, C6h—C6i, C6i—C6j ont été tracés à partir des intersections entre les isohypses et les courbes de niveaux correspondantes de la surface topographique.

Structure d'ensemble

Les séries monoclinales à ondulations souples de grand rayon de courbure reconnues sur les feuilles Vertus et Châlons-sur-Marne se poursuivent dans tout le secteur sud-est de la carte.

Les déformations sont plus accusées à l'approche du Tertiaire. Ainsi à l'Est, au Sud-Est et au Sud d'Épernay, les ondulations sont plus pincées et déterminent un grand môle d'orientation E.NE—W.SW, localisé au Sud de la Marne (région de Plivot, les Istres-et-Bury, Flavigny, Avize, Cuis et Chouilly). Il en est

de même au Nord de la Marne où les complications structurales deviennent notables dans la région de Trépain, Billy-le-Grand, Ambonnay.

Il est possible de distinguer d'Est et Ouest :

— immédiatement à l'Est de la cuesta tertiaire, un ensemble complexe, constitué par un dôme étroit et éventuellement arqué (mont Tournant, le Chapeau de Fer) limité au Nord par une cuvette s'étalant de Villers-Marmery aux Petites-Loges et cerné au Sud par une dépression plus ou moins digitée et mal définie dont Billy-le-Grand, Vaudemanges et Isse marquent l'axe d'allongement de la partie orientale, tandis qu'Ambonnay et Condé-sur-Marne en jalonnent la limite occidentale. Il est possible que les deux digitations de cette dépression convergent dans la région d'Isse ou, au contraire, qu'elles soient séparées par une structure anticlinale descendant du mont Tournant au point géodésique de cote 126, situé au Nord-Est de Condé-sur-Marne. Le manque d'information ne permet pas de trancher de façon définitive. C'est la première solution qui a été retenue car elle met bien évidence la continuité qui existe entre cette dépression structurale et le synclinal Condé-sur-Marne—Oiry, trait majeur de la partie centrale de la carte, qui la prolonge vers l'Ouest ;

— sur la terminaison orientale de la montagne de Reims, entre Louvois, Bouzy et Villers-Marmery, un dôme, lequel se referme au Nord aux environs de Verzy (feuille Reims) et au Sud entre Bisseuil, Condé-sur-Marne et Ambonnay. Ce dôme est limité au Sud par le synclinal Condé-sur-Marne—Bisseuil—Oiry, plus ou moins concordant avec le lit majeur de la Marne. Il faut toutefois remarquer que le manque d'information dans cette zone recouverte d'alluvions ne permet d'en donner que des contours approximatifs par continuité avec les isohypses des secteurs voisins ;

— dans la partie nord-occidentale située sous le Tertiaire et séparée du dôme précédent par un système de doubles failles ou de flexures, d'orientation NE—SW, une vaste terminaison périsynclinale centrée sur Saint-Imoges. Le synclinal correspondant, qui s'observe également dans le Tertiaire, semble se poursuivre vers l'Ouest jusqu'aux environs de Romery, Fleury-la-Rivière (feuille Épernay).

Failles ou flexures

Si, d'après les seules observations de terrain, il est la plupart du temps extrêmement difficile de déceler la présence de failles, la carte structurale permet de mettre en évidence des zones à fort gradient ou à brusque inflexion des isohypses. Lorsque ces indices structuraux présentent une certaine continuité et sont en outre complétés par des arguments topographiques, il est permis de supposer l'existence d'une faille ou tout au moins d'une flexure. Toutefois, la distinction entre tectonique souple et tectonique cassante est des plus délicates dans la craie et dans ce type de cartographie par points relativement espacés. C'est la raison pour laquelle, dans la plupart des cas, le figuré faille ou flexure a été adopté. Cependant, les contours géologiques, de part et d'autre de ces accidents, ont été tracés comme s'il s'agissait de failles dans le seul but de mieux faire ressortir les traits locaux de la tectonique.

La description de l'architecture actuelle dans certains secteurs nécessite l'emploi de termes tels que horst et graben. Leur utilisation qui peut paraître abusive dans la mesure où les rejets verticaux sont toujours extrêmement faibles est nécessitée par l'absence de vocable mieux adapté ; elle n'a par ailleurs aucune implication quant à la cinématique du ou des épisodes tectoniques qui en sont responsables.

• L'accident cassant le plus évident semble être celui qui, sur le flanc nord-ouest de la vallée de la Livre, suit approximativement les avancées orientales du

front de la cuesta tertiaire. Détectable au moins *jusqu'au toit de l'Éocène inférieur* et de ce fait plus récent, il est responsable de la déviation et du décalage des isohypses dans ce secteur. Il a été reconnu sur le terrain à l'Ouest de Tauxières-Mutry avec un rejet vertical d'une quinzaine de mètres ; son regard réel est nord-ouest.

Cette faille constitue la bordure occidentale d'une sorte de lanière NE—SW, formant un compartiment à tendance surélevée dont les autres limites sont constituées :

— sur le flanc sud-est du mont Bernon, par un accident (cassant ?) d'attitude similaire, *également* détectable jusqu'au toit de l'Éocène inférieur avec un rejet vertical d'une dizaine de mètres. Il pourrait se prolonger au Sud-Ouest vers Piers et Brigny-Vaudancourt (feuille Épernay) ;

— en bordure orientale du mont Aigu, une faille ou flexure toujours d'orientation NE—SW. De rejet identique (10 à 15 m) au Sud du mont Aigu, elle disparaît rapidement au niveau de celui-ci ; son regard réel est sud-est.

• Il est également fort vraisemblable que la structure complexe de la région comprise entre les Petites-Loges, Villers-Marmery au Nord et Isse, Condé-sur-Marne, Ambonny au Sud corresponde à de petits compartiments limités par des failles ou tout au moins par des flexures à fort gradient.

Deux d'entre elles, situées approximativement entre Isse et Ambonny et de direction sensiblement nord-sud sépareraient, par une zone effondrée, le dôme du mont Tournant du dôme correspondant à l'extrémité orientale de la montagne de Reims proprement dite. La faille (ou flexure) occidentale semble relayée au niveau de Trépail par un autre accident NE—SW.

Le dôme du mont Tournant semble également limité, dans sa partie orientale, par un coin effondré compte tenu des fortes pentes structurales à l'Est et au Nord de la dépression Billy-le-Grand, Vaudemanges, Isse ; il apparaît ainsi comme un horst limité à l'Est comme à l'Ouest par une zone effondrée.

• Enfin, une flexure assez prononcée est probable à l'Est de la carte, dans la région de la Veuve. On lui a donné une orientation sensiblement est-ouest mais, en vérité, celle-ci est mal définie, principalement en raison du nombre restreint d'informations dans cette zone.

Sur les feuilles Reims, Vertus et Châlons-sur-Mame, les accidents qui affectent le Crétacé sont vraisemblablement à composante horizontale dominante ; il s'agit de failles en décrochement. Il en est de même sur la feuille Avize.

Notons par ailleurs que, exception faite de la région de Trépail, Billy-le-Grand, Ambonny, Vaudemanges, il semble exister un certain apparentement entre l'attitude des failles et des flexures et celle des deux systèmes de diaclases N 25° à 40° E et N 300° à 330° E.

SOLS, VÉGÉTATION ET CULTURES

Les domaines géologiques très différents conduisent à des sols et par là même à des économies agricoles très variées.

Domaine de la Champagne crayeuse

Les sols de la partie crayeuse de la feuille Avize sont développés soit sur de la craie blanche, soit sur des paléosols cryoturbés formés pendant les glacia-

tions. Ce sont des rendzines grises sur la craie même et des rendzines brunes ou rouges sur les zones cryoturbées et les pentes orientées à l'Est souvent légèrement limoneuses. La fissuration de la craie et la granulométrie des sols cryoturbés permettent un bon ressuyage des sols qui sont aisés à cultiver. La microporosité de la craie permet une excellente réserve hydrique et une remontée capillaire facile dont bénéficient à un degré moindre les cultures sur paléosols. Cette remontée capillaire peut être très faible sur les graveluches.

La végétation climacique de cette région a disparu depuis fort longtemps. Il semble cependant qu'une forêt de Hêtres et de Chênes sessiles puisse correspondre à cette végétation originelle. Les assolements très larges avec de grandes périodes de jachères, encore utilisés au siècle dernier, permettaient de faibles récoltes et l'installation de *savarts* à Graminées. Ces *savarts*, progressivement envahis de Genévriers et de Thym serpolet (le *pouillot* des paysans champenois aurait donné son nom à la Champagne pouilleuse), servaient de parcours à moutons. A partir du XVIII^e siècle et pendant le XIX^e, le reboisement fut important : effectué d'abord en Pins sylvestres, il ne donna que de maigres résultats. Le remplacement du Pin sylvestre par le Pin noir utilisé comme bois de chauffage et de mine améliora sensiblement le rendement de la sylviculture.

L'apparition des moyens et des méthodes de culture moderne ainsi que des engrais minéraux entre les deux guerres provoque une remise en culture au détriment du domaine forestier. L'accélération rapide du phénomène avec la mécanisation de l'après-guerre conduit au défrichement de quasiment toute la surface disponible.

La Champagne pouilleuse est devenue la grande plaine céréalière française. On y produit également de la betterave à sucre et de la luzerne pour la déshydratation. Une tendance à la diversification apparaît avec des essais de pommes de terre, de fèves et de maïs.

Vallée de la Marne et vallées annexes

Les formations alluviales des moyennes terrasses de la vallée de la Marne supportent des sols, des végétations et des cultures comparables à ceux de la craie. Par contre la plaine alluviale et la basse terrasse remplissant le lit majeur supportent des sols peu évolués, noyés une partie de l'année par les crues. La végétation naturelle est fortement influencée par l'humidité et la proximité de la nappe aquifère : Saules, Peupliers, Frênes, prairies et roselières se partagent les zones non cultivées. Les cultures sont essentiellement constituées par des plantes ayant un cycle estival en raison de l'impossibilité d'entrer dans les champs d'hiver : betterave, maïs, prairies artificielles ou naturelles. Quelques peupleraies rentabilisent les zones les plus défavorisées. Des surfaces importantes sont exploitées comme ballastières.

Les sols des petites vallées affluentes sont très souvent hydromorphes et très organiques (gleys et pseudogleys). La végétation naturelle consiste en Peupliers, Bouleaux, Frênes, les zones les plus humides étant envahies par des phragmitaies à Carex, Valérianes, Molinies, etc. Ces petites vallées ne sont pas cultivées, de rares pâtures et quelques peupleraies valorisent les terres (marais de Champigneulle).

Domaine viticole

La craie et les formations de pente sont les supports des sols du talus de la cuesta de l'Ile-de-France. La zone de production des vins champagnisables correspond au talus et présente une tendance à l'extension vers les pentes faibles de raccordement à la plaine.

Les sols remaniés depuis longtemps par les interventions humaines (remontrées de matériaux entraînés par le ruissellement, amendements divers : épandages d'argiles et de sables à lignite, de gadoues de ville) justifient le qualificatif d'anthropiques. La mise en culture d'une nouvelle parcelle se fait généralement après épandage sur la craie d'une trentaine de centimètres de limons et d'argiles à meulières que l'on amende avec des argiles et des sables à lignite.

Le versant sud de la montagne de Reims est planté en raisins noirs et blancs (Chardonnay, Meunier et Pinot noir). Outre le Champagne des grands crus (Ambonnay, Bouzy), on y produit un vin rouge de qualité (Bouzy).

La montagne d'Avize est plantée exclusivement en cépage Chardonnay produisant un raisin blanc à l'origine de l'appellation « Blanc de blanc » des champagnes produits par ce vignoble (Avize, Cramant).

Plateaux tertiaires

Les sols développés sur des argiles à meulières ou sur les limons qui leur servent de couverture sont très influencés par la proximité de la nappe superficielle retenue par les argiles à meulières. Ce sont des sols bruns, lessivés, acides, hydromorphes et glossiques. Ils présentent une structure instable et une *balance* importante. La végétation naturelle a disparu au profit d'une forêt cultivée de Chênes, Hêtres et Charmes associés aux Châtaigniers dans les zones les plus acides. Les dépressions où les sols sont plus sensibles à l'hydromorphie sont colonisées par une lande à Calunes et à Bouleaux. Quelques zones, en particulier dans les domaines forestiers privés, sont enrésinées (Épicéa, Douglas). Le plateau n'a pas toujours été le domaine de la forêt ; la toponymie, quelques étangs aménagés, quelques fermes et un château en ruine témoignent d'une ancienne occupation humaine et d'une utilisation agricole plus importante. De cette occupation, il ne subsiste que des prairies autour du seul village du plateau : Saint-Imoges.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

L'hydrogéologie de la région est caractérisée par la nappe de la craie. La diversité des comportements hydrodynamiques en font un aquifère très complexe. Au Nord-Ouest et Sud-Ouest de la carte, le réservoir est recouvert par les terrains tertiaires représentés par une succession de niveaux marneux et argileux très imperméables, entrecoupés d'horizons sabio-argileux ou calcaires peu perméables. Ces différents niveaux ne constituent pas de réservoir exploitable ; par contre, ils donnent naissance à toute une série de petites sources autrefois captées pour l'alimentation humaine.

La plaine alluviale de la Marne, constituée de sables et de graviers calcaires surmontés de limons fluviatiles, est un aquifère très important sur l'ensemble de la feuille Avize. M repose sur celui de la craie formant ainsi une seule et même unité hydrogéologique dont le comportement hydrodynamique est indissociable.

Nappe de la craie

Le réservoir comprend les étages du Coniacien, du Santonien et du Turonien supérieur, d'une épaisseur totale de 250 m environ. Le substratum serait représenté par la craie marneuse du Turonien moyen.

Les perméabilités de ce réservoir sont très diverses. Elles peuvent varier de 1 à 10 000 en quelques kilomètres horizontalement et en quelques dizaines de mètres verticalement. On dénombre 4 types de perméabilités :

- perméabilité de matrice : très faible : 10^{-6} m²/s,
- perméabilité de dissolution : très variable : 10^{-5} à 10^{-2} m²/s,
- perméabilité d'origine tectonique : très localisée : 10^{-3} à 10^{-2} m²/s,
- paléo-perméabilité (perméabilité de strate) : profonde : 10^{-4} à 10^{-3} m²/s.

La répartition de ces perméabilités est régie par des lois très différentes, ce qui explique l'extrême hétérogénéité du réservoir. Il faut toutefois noter que la perméabilité de dissolution reste la plus importante et qu'elle communique ses caractéristiques au réservoir sur les 20 à 30 premiers mètres de profondeur.

Le schéma hydrogéologique porté sur la carte permet d'évaluer l'hétérogénéité hydrodynamique de la nappe. On remarque que :

- la limite de partage des eaux souterraines entre le bassin de la Vesle et celui de la Marne correspond à la limite des bassins versants. L'effondrement de la crête piézométrique est dû au tunnel du canal de l'Aisne à la Marne qui draine la nappe à l'Est de Billy-le-Grand ;
- la diminution de la perméabilité en bordure du Tertiaire se manifeste par une augmentation du gradient hydraulique (pente de la nappe) qui se traduit par un resserrement des courbes piézométriques. Dans la région de Bouzy, la pente de la nappe varie de 5 % au Nord à 1 % au Sud pour atteindre 1 ‰ dans la vallée de la Marne ;
- la productivité des ouvrages de captage est d'autant meilleure que la pente de la nappe est faible.

La valeur des débits spécifiques (débit de l'ouvrage rapportée à la valeur du rabattement) le montre sur le schéma hydrogéologique. On note des valeurs de 95 à 260 m³/h.m dans la vallée de la Marne et la région d'Épemay et des valeurs de 0,1 à 1 m³/h.m en bordure du Tertiaire et à proximité des crêtes piézométriques.

Les amplitudes des fluctuations piézométriques sont liées au coefficient d'emmagasinement et à l'importance des pluies efficaces hivernales. On note sur la figure 3 qu'il existe des variations saisonnières et des variations pluri-annuelles. L'amplitude saisonnière aux Grandes Loges varie de 6 m en 1972 à 17 m en 1982. L'amplitude maximum pluri-annuelle est de 21,50 m entre l'hiver 1970 et l'automne 1976. L'importance des variations saisonnières n'est pas la même partout. Les fluctuations mesurées aux Grandes Loges sont celles caractéristiques des crêtes piézométriques : dans la vallée de la Marne, les variations de la nappe sont semblables avec une amplitude 5 fois plus faible.

Du point de vue hydrochimique, les eaux de la craie ont des minéralisations moyennes : la dureté varie de 20 à 35°. Ces eaux sont essentiellement bicarbonatées calciques. Dans l'ensemble, la minéralisation s'accroît des plateaux vers les vallées et d'amont en aval des bassins.

Une grande particularité de la nappe de la craie dans cette région est que les eaux migrent extrêmement lentement du sol vers la nappe. Il faut compter plusieurs dizaines d'années pour qu'une eau de pluie arrive à la nappe, lorsque celle-ci est située à plus de 15 m de profondeur. Ceci veut dire que 70 % de l'eau qui constituera la nappe ces dix prochaines années est déjà dans le sol et qu'il est possible de l'analyser et d'estimer ainsi son évolution chimique dans les prochaines années.

PIEZOMÉTRIE 1969-1982

INDICE B.R.G.M. : 158-4 x-23

DÉSIGNATION : LV3-0001

NAPPE CHA/01

NAPPE DE LA CRAIE

RÉSEAU-PROFONDEUR OUVRAGE : 31,21 m

COTE DU REPÈRE PIEZOMÉTRIQUE : 107,00 m

COTE DU SOL : 107,00 m

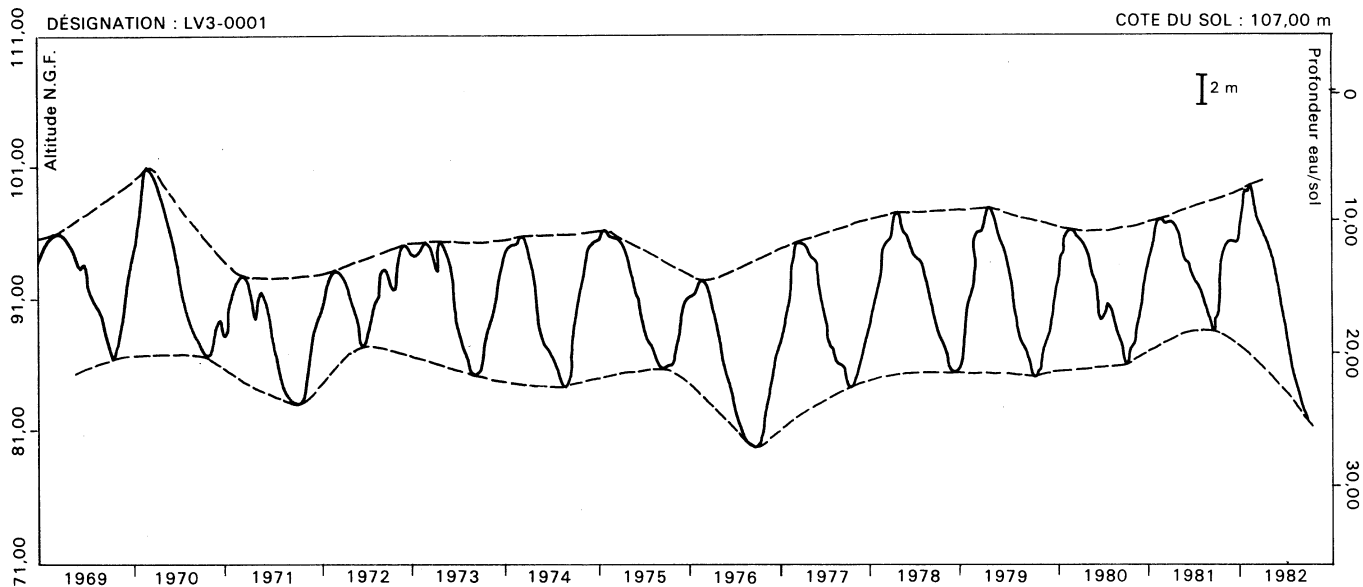


Fig. 3 - Fluctuation piézométrique de la nappe de la craie aux Grandes Loges

Karst de la montagne de Reims

Des conduits karstiques se sont développés dans la partie supérieure de la craie sous et en bordure du Tertiaire. L'origine de ce karst est mal définie. Toutefois, il semble qu'il remonte à la phase d'érosion post-crétacée, suivie de la transgression tertiaire qui a mis en place une succession de terrains argileux et sableux à pH acide. Progressivement, le karst s'est développé par dissolution de la craie par les eaux agressives provenant des terrains sus-jacents.

Tous ces conduits karstiques se traduisent par des zones d'engouffrement (dolines) en terrain tertiaire et particulièrement au niveau des sables à *Microcodium*.

SUBSTANCES MINÉRALES

cra. **Craie.** Bien qu'elles ne soient plus en activité, les quelques grandes carrières qui subsistent sur la feuille Avize (Bisseuil, Tours-sur-Marne, Fagnères) correspondaient à des utilisations industrielles du matériau. De nombreuses petites exploitations artisanales et temporaires subsistent, notamment pour la construction des remblais (chemins, cours de ferme...). Elles sont souvent réutilisées en décharges communales. La craie a été très employée pour la construction ; le matériau sain devait être extrait en carrières souterraines dont les puits d'accès sont souvent perdus et dont les effondrements provoquent quelques incidents.

sab. **Sables.** Les sables et les grès tendres à *Microcodium* ont été extraits en carrières souterraines pour la construction (église d'Avenay—Val-d'Or). Il en était fait des moellons tendres, faciles à travailler (Trépail, Avenay, mont Hurlet). Une carrière à ciel ouvert, récemment remblayée, a fonctionné à Cramant.

Les sables cuisiers présentent une puissance permettant une exploitation en carrières importantes (Germaine, Tauxières-Mutry). Il n'y a plus d'exploitation en activité. Ces sables constituent un sous-produit des extractions de lignite et d'argiles ligniteuses.

lig. **Lignites, argiles et sables ligniteux.** Ces matériaux, localisés au Sparnacien supérieur, sont activement exploités dans l'extrême Est de la montagne de Reims (Louvois, Bouzy, Ambonnay, Trépail). Des exploitations de moindre importance et des traces de carrières anciennes sont visibles dans presque chaque commune viticole (Avenay, Tauxières-Mutry, Ay, Champillon, Mutigny, Cramant, Cuis, etc.). Les produits des *terrières*, *cendrières*, *jauges* servent à l'amendement des terres à vignes. En apportant matière organique, fer et soufre, ils contribuent à lutter contre la chlorose. Les argiles et les sables extraits parallèlement permettent une amélioration de la texture des sols.

Argiles et marnes. Les niveaux argileux du Sparnacien et de l'Éocène moyen et supérieur ont été utilisés pour la cuisson (briqueteries de Germaine et de Mutigny, faïencerie d'Épernay jusqu'en 1860).

cal. **Calcaires.** Les calcaires compacts en bancs épais de l'Éocène supérieur de la montagne d'Avize ont été activement exploités comme pierre de construction dans de multiples carrières en bordure ou sur le plateau (Avize, Cramant, Grauves, Cuis).

Meulières. En bordure de la montagne de Reims, les meulières sannoisiennes ont été activement exploitées pour la construction ; une petite fraction de la pierre extraite pouvait être utilisée comme meules. D'innombrables exploitations

de toutes dimensions se concentrent sur le plateau au-dessus des villages. Quelques grandes exploitations laissent des excavations importantes (Louvois, Villers-Marmery, Germaine, Ville-en-Serve). Les petits blocs tirés de l'épierrage des champs servaient au remblai des chemins. Toutes les exploitations systématiques ont disparu.

Limons. Les talus de grandes carrières de limons subsistent en bordure de la N 51 (Saint-Imoges, Bellevue). Ces limons étaient extraits pour alimenter la briquetterie toute proche ainsi que celle de Dizy dont le débouché était assuré par la ville d'Épernay.

Graveluches. Ce matériau, jamais en masse très importante, n'a donné lieu qu'à des exploitations très locales pour les remblais. Argileuses ou limoneuses, les graveluches ont été utilisées pour la fabrication des carreaux de terre (*adobes*) pour la construction. De petites carrières sont ouvertes pour des utilisations temporaires. Les graveluches colluvio-alluviales des affluents de la Marne étaient exploitées de la même façon.

Alluvions. Les graviers des différentes terrasses de la Marne sont aujourd'hui les seuls matériaux exploités industriellement sur le territoire de cette feuille. Ils sont consacrés presque exclusivement à la construction et aux travaux publics. Les *grévières* (ballastières) des moyennes et des basses terrasses sont de moins en moins actives sauf en aval de Châlons-sur-Marne. (Recy, Juvigny) tandis que celles de la basse terrasse, bien qu'inondées une partie de l'année se développent sans cesse. Ces alluvions, tirées mécaniquement, fournissent des graves à ciment (granules de craie indurée) et des cailloux à béton (petits galets de Jurassique).

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

ITINÉRAIRES GÉOLOGIQUES

On trouvera des renseignements géologiques complémentaires et en particulier des itinéraires dans les *Guides géologiques régionaux* :

• **Lorraine—Champagne**, par J. Hilly et B. Haguenaer, 1979, Masson, Paris :

— *Itinéraire 1* : de Reims à Saverne par l'autoroute A4,

— *Itinéraire 2 A* : d'Épernay à Vitry-le-François : les craies de Champagne,

— *Itinéraire 16* : de Fère-Champenoise à Laon : la limite Crétacé—Tertiaire en Champagne.

• **Bassin de Paris, Ile-de-France, Pays de Bray**, par Ch. Pomerol et L. Feugueur, 2^e édition, 1974, Masson et Cie, éditeurs :

— *Itinéraire 12* : de Provins à Reims : la cuesta tertiaire orientale de l'Ile-de-France.

Un autre itinéraire est aussi proposé : **le Paléocène et l'Éocène du vignoble de Champagne** : les stratotypes du Sparnacien et du Ludien par H. Guérin et M. Laurain. Excursion B-13 du 26^e congrès géologique international, Paris, 1980, *Bull. d'Inf. Géol. Bas. Paris*, vol. h.s.

BIBLIOGRAPHIE

Géologie

BUVIGNIER-SAUVAGE (1850) - Carte géologique de la Marne, 1/80 000.

- CASSEDANNE J. (1950) — Étude géologique détaillée des environs d'Épernay. D.E.S., Paris, inédit.
- CAVELIER C. (1968) - Sondage de Ludes. *Mém. B.R.G.M.*, n° 59, p. 47-52.
- DOLLFUSS G.-F. (1880) — Essai sur l'extension des terrains tertiaires dans le Bassin anglo-parisien. *Bull. Soc. géol. Normandie*, le Havre, 6, 1879, p. 584-605.
- DUCREUX J.-L., MICHOUX D., WYNS R. (1984) - Contrôle climatique de la sédimentation yprésienne (Eocène inf.) en Brie et en Champagne (Est du Bassin de Paris, France). Conséquences stratigraphiques, *C.R. Acad. Sc, Paris*, t. 299, série II, n° 18, p. 1283-1286.
- ENOCH A. (1967) - Contribution à l'étude de l'Éocène inférieur de la Montagne de Reims. D.E.S., Reims, inédit.
- FEUGUEUR L. (1963) - L'Yprésien du Bassin de Paris. Thèse, *Mém. Serv. Carte géol. Fr.*
- FEUGUEUR L., POMMEROL Ch. (1968) - Guides géologiques régionaux : Bassin de Paris, Masson.
- GRUAS CAVAGNETTO C, LAURAIN M., MEYER R. (1980) - Un sol de mangrove fossilisé dans les lignites du Soissonnais (Yprésien) à Verzenay (Marne). *Géobios*, n° 13, fasc. 5, p. 795-801, 2 fig., 1 tabl., Lyon.
- GRUAS CAVAGNETTO C, LAURAIN M., MEYER R. (1980) - Paysage végétal et position stratigraphique du sommet des lignites du Soissonnais dans la Montagne de Reims (Yprésien, Bassin de Paris). *Géobios*, n° 13, fasc. 6, p. 947-952, 1 tabl., Lyon.
- GUÉRIN H., LAURAIN M., LAURENTIAUX D. (1970) - Itinéraire géologique : faciès continentaux de la Montagne de Reims et de la région d'Épernay. *A.R.E.R.S.*, 8, 4, p. 85-98.
- HÉBERT E. (1848) — Notice sur les dépôts situés dans le Bassin de Paris entre la craie blanche et le calcaire grossier. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2^e série, t. V, p. 388.
- JODOT P. (1941) — Le Thanétien continental du versant méridional de la Montagne de Reims (Marne). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, fasc. 14-15, p. 111.
- LAURAIN M., MEYER R. (1979) — Paléoaffectation et paléosol : l'encroûtement calcaire (calcrete) au sommet de la craie, sous les sédiments éocènes de la Montagne de Reims. *C.R. Acad. Sc, Paris*, t. 289, série D., p. 1211-1214.
- LAURAIN M., BARTA L, BOLIN C, GUERNET C, GRUAS C, LOUIS P., PERREAU M., RIVELINE J., THIRY M. (1983) - Le sondage et la coupe du Mont Bemou à Épernay (Marne). Étude sédimentologique et paléontologique du stratotype du Sparnacien et de la série éocène. *Géol. France*, n° 3, p. 235-254, 3 fig., 8 tabl.

- LAURAIN M., MEYER R. (1985) - Stratigraphie et paléogéographie de la base du Paléogène champenois. *Géologie de la France*, BRGM édit., sous presse.
- LEMOINE V., AUMONIER (1880) — Terrains tertiaires des environs de Reims. C.R. AFAS, 9^e session, Reims.
- LERICHE M. (1904) - Sur l'âge des sables à Unios et Térédines. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. IV, (4).
- LERICHE M. (1907) — Observation sur les terrains tertiaires des environs de Reims et d'Épernay. *Ann. Soc. géol. Normandie*, t. XXXVI, p. 368-377, 7 fig., pl. VI.
- LOUIS P. (1963) — Mammifères de l'Éocène inférieur des environs de Reims et d'Épernay. AFAS, 80^e congrès.
- LOUIS P. (1964) — Gisements nouveaux de Mammifères d'âge éocène inférieur dans les environs d'Épernay. *Rev. Féd. fr. Soc. Sci. nat.*, t. 3, n° 12.
- MICHAUX J. (1964) — Age des sables à Unios et Térédines. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, n° 3.
- PROST A. (1961) — Données nouvelles sur le marno-calcaire de Brie et sur l'origine de la meulériisation de cette formation. *C.R. Acad. Sci.*, p. 1977-1979.
- PROST A. (1962) — Étude sédimentologique du Sannoisien continental de l'Île-de-France. Thèse 3^e cycle, Reims.
- WIEDEMANN J.-F. (1972) — Le flanc septentrional de la Montagne de Reims, tentative de cartographie géomorphologique. Mémoire de maîtrise de Géographie physique, Reims, U.E.R. Lettres et Sc. humaines, inédit.

Paléontologie des vertébrés

Poissons

- LERICHE M. (1902) — Faune ichtyologique des sables à Unios des environs d'Épernay. *Ann. Soc. géol. Normandie*, t. 29.
- PRIEM F. (1908) — Étude des Poissons fossiles du Bassin parisien. *Annales de Paléontologie*, Masson, Paris, 144 p. plus 5 pl.

Amphibiens

- ESTES R., HECHT M., HOFFSTETTER R. (1967) - Paleocene amphibians from Cernay, France. American Museum Novitates n° 2295, 25 p.

Reptiles

- De BROIN F. (s.d.) — Contribution à l'étude des Chéloniens continentaux du Tertiaire de France. 1 vol. roneotypé 433 p. et 1 vol. avec 180 fig. et XL planches, Paris.
- RUSSELL-SIGOGNEAU D., RUSSELL D.E. (1978) - Étude ostéologique du Reptile *Simoedosaurus (Choristodera)*. *Annales de Paléontologie (Vertébrés)*, Masson, Paris, t. 64, fasc. I, p. 1-84.

Oiseaux

LEMOINE V. (1878) — Recherches sur les Oiseaux fossiles des terrains tertiaires inférieurs des environs de Reims. Reims, Imprimerie Keller, 69 p., 5 pl.

Mammifères

LEMOINE V. (1878) — Communication sur les ossements fossiles des terrains tertiaires des environs de Reims. *Soc. Hist. nat. Reims*, p. 1-24.

TEILHARD DE CHARDIN P. (1922) - Les Mammifères de l'Éocène inférieur français et leurs gisements. *Ann. Pal.*, Paris, vol. II, p. 19-116, 40 fig.

RUSSELL D.E. (1964) - Les Mammifères paléocènes d'Europe. *Mém. Mus. Hist. nat. Paris*, N sér., série C, 13, 324 p.

SAVAGE D.E., RUSSELL D.E., LOUIS P. (1966) - *Ceratomorpha* et *Ancylopoda* (*Perissodactyla*) from the lower Eocene Paris Basin, France. Univ. Calif., *Publ. geol. Sci.*, n° 66, 38 p.

MICHAUX J. (1968) — Les *Paramyidae* (*Rodentia*) de l'Éocène inférieur du Bassin parisien. *Palaeovertebrata*, Montpellier, 1, p. 135-193, 4 fig., 10 pl.

HARTENBERGER J.-L. (1971) - Contribution à l'étude des genres *Gliravus* et *Microparamys* (*Rodentia*) de l'Éocène d'Europe. *Palaeovertebrata*, Montpellier, 4, p. 97-135, 18 fig., 5 pl.

RUSSELL D.E., LOUIS P., SAVAGE D.E. (1975) - Les *Adapisoricidae* de l'Éocène inférieur de France. Réévaluation des formes considérées comme affines. *Bull. Muséum Hist. nat.*, 3^e série, n° 327, p. 129-180, 7 pl.

Divers

Sols

DURAND R. (1977) — Étude géochimique de la pédogenèse en milieu crayeux. Thèse Sci., Strasbourg.

DUTIL P. (1975) — Caractères généraux des sols de la Champagne crayeuse. Actes 25^e congr. Soc. sav., Reims, 1970, 1, p. 215-222.

DUTIL P., BALLIF J.-L. (1968) — Sur la présence fréquente en Champagne crayeuse de rendzines développées sur paléosols cryoturbés. *Science du sol*, 2, p. 79-91.

Végétation

LAURENT J. (1920) — La végétation de la Champagne crayeuse. Étude de géographie botanique. Tome 1, Impr. Némourienne H. Bouloy, 355 p.

Autres auteurs ayant publié sur la région

ALIMEN - BOYS - COURTEHOUS H. - DENIZOT G. - FARCHAD - HUILLERET A. - de LAPPARENT A. - de LAPPARENT A. F. - LASSERON R. - LEMOINE P. - LESSANI-HADJI - MANCEAUX - MARGERIE P. - MAUDIÈRE - MUNIER-CHALMAS M. - NAUDINOT - PERIER S. - POIRÉE - POMEROL - de RAINCOURT - RICHARD L. - ROUVILLOIS A. - SOMMER - SOYER R. - VELAIN C.

Travaux collectifs et colloques

Colloque sur le Paléocène (1964). *Mémoire B.R. G.M.*, n° 28.

Colloque sur l'Éocène (1968). *Mémoire B. R. G. M.*, n° 58 et 59.

Colloque sur les limons du Bassin de Paris (1969). *Mémoire Soc. géol. Fr.*

Cartes géologiques de la France à 1/80 000

Feuille *Reims* :

1^{re} édition (1880), par E. Nivoit.

2^e édition (1945), par A.-F. de Lapparent.

3^e édition (1964), réimpression de la 2^e édition.

Feuille *Châlons-sur-Marne* ;

1^{re} édition (1880) par Éd. Fuchs.

2^e édition (1941) et 3^e édition (1964) : réédition de la première édition avec quelques modifications.

DOCUMENTS CONSULTABLES

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

Les documents peuvent être consultés :

— au Service géologique régional, Champagne—Ardenne, 13, bd du Général-Leclerc, 51100 Reims ;

— au B.R.G.M., Maison de la Géologie, 77, rue Claude-Bernard, 75005 Paris.

ÉTUDES DE LABORATOIRE

- Pour la feuille Avize dans son ensemble : laboratoire de géologie, Groupe d'études géologiques de l'Université de Reims, B.P. 347, 51062 Reims Cedex.
- Pour le sondage du mont Bernon : voir la référence de cette publication.
- Détermination de la microfaune de la craie : Ch. Monciardini (B.R.G.M.).

AUTEURS DE LA NOTICE

Cette notice a été rédigée par Michel LAURAIN, faculté des sciences de Reims, avec la collaboration de J. ALLOUC et J. Le ROUX, pour la partie structurale et tectonique, de Ch. MONCIARDINI pour le Crétacé, de P. LOUIS pour la partie mammalogique et de P. MORFAUX pour l'hydrogéologie.