

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

BRIENNE- LE-CHÂTEAU

par

J.-N. HATRIVAL, F. MÉNILLET



**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
BRIENNE-LE-CHÂTEAU À 1/50 000**

par

J.-N. HATRIVAL, F. MÉNILLET

avec la collaboration de

C. BOURDILLON, G. DUERMAEL, P. MORFAUX, R. TOMASSON

2002

**Éditions du BRGM
Service géologique national**

Références bibliographiques. Toute référence en bibliographie à ce document doit être faite de la façon suivante :

– *pour la carte* : HATRIVAL J.N. (2002) – Carte géol. France (1/50 000), feuille Brienne-le-Château (299). Orléans : BRGM. Notice explicative par HATRIVAL J.N., MÉNILLET F. avec la collaboration de BOURDILLON C., DUERMAEL G., MORFAUX P., TOMASSON R. (2002), 82 p.

– *pour la notice* : HATRIVAL J.N., MÉNILLET F., avec la collaboration de BOURDILLON C., DUERMAEL G., MORFAUX P., TOMASSON R. (2002) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Brienne-le-Château (299). Orléans : BRGM, 82 p. Carte géologique par HATRIVAL J.N. (2000).

© BRGM, 2004. Tous droits de traduction et de reproduction réservés. Aucun extrait de ce document ne peut être reproduit, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit (machine électronique, mécanique, à photocopier, à enregistrer ou tout autre) sans l'autorisation préalable de l'éditeur.

ISBN : 2-7159-1299-4

SOMMAIRE

RÉSUMÉ - ABSTRACT	5
INTRODUCTION	9
REMARQUES PRÉLIMINAIRES	9
<i>SITUATION ADMINISTRATIVE</i>	9
<i>SITUATION GÉOGRAPHIQUE</i>	9
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	10
DESCRIPTION DES TERRAINS NON AFFLEURANTS	11
DESCRIPTION DES TERRAINS AFFLEURANTS	13
<i>SECONDAIRE</i>	13
<i>QUATERNAIRE</i>	32
CADRE TECTONIQUE	38
SYNTHÈSE GÉODYNAMIQUE RÉGIONALE	41
GÉODYNAMIQUE RÉCENTE	45
GÉOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT	46
<i>SOLS, VÉGÉTATION ET OCCUPATION DU SOL</i>	46
<i>RESSOURCES EN EAU</i>	50
<i>SUBSTANCES UTILES, CARRIÈRES</i>	55
<i>GÎTES ET INDICES MINÉRAUX</i>	57
<i>ÉLÉMENTS DE GÉOTECHNIQUE</i>	57
<i>RISQUES NATURELS</i>	59
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	60
<i>PRÉHISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE</i>	60
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i>	62
<i>DOCUMENTATION ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	63
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	63
AUTEURS	68
ANNEXES	
<i>ANNEXE 1 - IMPLANTATION DES SONDAGES DE RECONNAISSANCE À LA TARIÈRE PAR HUITIÈME DE FEUILLE</i>	71

<i>ANNEXE 2 - NATURE ET ÉPAISSEUR DES FORMATIONS SUPERFICIELLES TRAVERSÉES PAR LES SONDAGES DE RECONNAISSANCE À LA TARIÈRE</i>	72
<i>ANNEXE 3 - COUPES DES ALLUVIONS ANCIENNES DISPOSÉES EN TERRASSES</i>	82

LISTE DES FIGURES

Fig. 1 - Épandages alluviaux du Pléistocène moyen à supérieur dans la dépression du Crétacé inférieur aux environs de Brienne-le-Château	52
Fig. 2 - Carte hydrogéologique de la plaine de Brienne	54

LISTE DES TABLEAUX

Tabl. 1 - Albien : corrélations entre les formations, le zonage par les ammonites et le zonage par la microfaune	26
Tabl. 2 - Cénomaniens : zonage par les ammonites	30

RÉSUMÉ

Dans le Sud-Est du bassin de Paris, la feuille à 1/50 000, Brienne-le-Château, se place à la frontière entre la Champagne humide et la Champagne sèche, et à laquelle s'ajoute quelques reliefs du plateau du Barrois. Les couches géologiques essentiellement jurassiques et crétacées sont de plus en plus récentes en allant du Sud-Est vers le Nord-Ouest. Viennent successivement à l'affleurement : la partie supérieure des marnes du Kimméridgien, les Calcaires du Barrois, d'âge Kimméridgien terminal à Tithonien inférieur ; puis après une importante lacune stratigraphique, les sables du Valanginien, les calcaires de l'Hauterivien, les marnes et calcaires du Barrémien inférieur, les sables et argiles du Barrémien supérieur, les argiles de l'Aptien inférieur, les sables de l'Aptien supérieur, les sables verts, glauconieux, de l'Albien inférieur, les argiles du Gault, de l'Albien moyen, les Marnes de Brienne, de l'Albien supérieur, les marnes très carbonatées du Cénomaniens inférieur, les craies argileuses du Cénomaniens moyen à supérieur, puis celles, noduleuses, du Turonien inférieur.

Dans l'ensemble, ces formations sont très faiblement inclinées vers le Nord-Ouest. Leur pendage n'a cependant pas une valeur constante, les couches pouvant être horizontales ou plus ou moins inclinées, ou localement décalées par plusieurs flexures et failles, dont la plus importante correspond à la faille de Vittef.

Ces terrains secondaires sont recouverts de formations superficielles : altérites généralement peu épaisses et peu évoluées, placages de limons d'origine éolienne et alluvions anciennes jalonnant le cours ancien des rivières ; les plus remarquables étant le grand épandage weichsélien de la Plaine de Brienne et les alluvions fines holocènes des fonds de vallées actuelles. Enfin, les coteaux et les escarpements sont tapissés de colluvions et de formations périglaciaires de versant.

Après les rubriques concernant la « géodynamique » (histoire géologique et paléogéographique), une introduction est donnée à des rubriques essentielles de la géologie appliquée : géotechnique, risques naturels, ressources en eau, substances utiles, agronomie (sols et végétation) et de l'archéologie.

ABSTRACT

The Montreuil-Bellay map area is underlain by basement rocks forming the northern third of the eastern margin of the Cambrian Cholet-Thouars volcanic-hypovolcanic complex that is bounded to the north by the Mauges Group of probable Precambrian age. The Mauges Group comprises:

– a southern volcano-sedimentary unit along the northern contact of the Cholet-Thouars complex, including metagreywacke, quartz mica schist

and acid volcanic rocks, such as metadacite and metarhyolite;

- an intermediate unit composed essentially of pelitic mica schist;
- a northern unit including pelitic and quartz mica schist, plus a basic metavolcanic succession made up of amphibole schist and metadolerite (Beaupreau Formation).

Graphitic intervals are observed throughout the Mauges Group, the thickest of which lie to the north of the map area. Two main schistositys, S1 and S2, are identified; S1 has a N100-N160 direction and dips steeply southward or southwestward as a result of overfolding to the north with S2 as the axial plane.

Most Cholet-Thouars complex facies are exposed within the Montreuil-Bellay map area, where they are not deformed. These include the Choletais rhyolite, Thouars microgranite and Massais gabbro. An age of $519 \pm 14/-10$ Ma obtained on microgranite dates the complex as Middle Cambrian.

The rhyolite is the earliest facies of the magmatic suite. It has a massive texture and dacitic to rhyolitic composition, and was emplaced as veins within the Precambrian schist. The vein pattern is extremely dense near the microgranite contact, but becomes sparser and then disappears northwards. This spatial distribution lies behind the grouping of the rhyolite and microgranite within the same volcanic-hypovolcanic complex.

The microgranite, a metaluminous rock with subordinate biotite, evolves locally into a granodiorite facies. It crops out as a vast 'axial' body that is internal to the rhyolite, and which contains slabs and enclaves of rhyolite subjected to hornfels metamorphism. Within this body, the Massais gabbro forms kilometre-scale outcrops commonly showing evidence of magmatic assimilation of microgranite, and forming hybrid rocks (quartz diorite to tonalite) in places. In the west of the map area, these hybrid facies form 100- to 1000-m size exposures, such as the Bateviande quartz diorite. The microgranite also forms a belt along the northwestern margin of the volcanic-hypovolcanic complex and continuing down to its western edge in the Cholet map area (sheet no. 510). In addition to the microgranite-related outcrops, basic rocks form veins cutting microgranite, rhyolite and schist.

Various observations attest to the intrusive and post-tectonic nature of the complex. For example, enclaves of Mauges Schist, in places showing hornfels metamorphic facies, occur in the microgranite, whilst microgranite veins and rhyolite are seen cutting schist. Deformation in the map area thus occurred before the Middle Cambrian; no evidence of Hercynian tectonism is observed.

To the north of the Cholet-Thouars complex, the Mouclerie granodiorite forms an almost circular body intruding the Mauges Schist. Its age (521 ± 7 Ma)

is similar to that of the Cholet–Thouars complex, although its geochemical characteristics are rather different.

The Mauges Schist is also cut, very locally, by andesitic to trachyandesitic potassic veins. Such magmatism, of lamprophyric nature, is ubiquitous throughout the Hercynian belt and is generally Late Carboniferous to Permian in age.

The Mesozoic to Cenozoic cover comprises Jurassic deposits (Pliensbachian to Oxfordian), Late Cretaceous deposits (Cenomanian to Senonian), a thin Cenozoic succession, and Quaternary alluvium. The Jurassic crops out in the southern part of the map area, where it transgresses the basement, and also in the east due to displacement along a fault of Armorican trend that extends westwards into the Coteaux-du-Layon Fault and eastwards into the Loudunais Fault. Sedimentation is dominated by cephalopod-bearing marl and argillaceous limestone corresponding to clearly marine deposits (Late Toarcian), then by flint-bearing limestone (Dogger) marking the establishment of a carbonate shelf. Finally, the return of open marine conditions during the Callovian is again represented by cephalopod-bearing limestone and marl. A period of emergence during the Early Cretaceous gave rise to an erosion surface that truncated the Jurassic succession and Hercynian basement with the subsequent development of lateritic weathering profiles. In the transgressive Late Cretaceous (Cenomanian) deposits lie unconformably on the Jurassic and, to the west and south, directly on the basement, and remnants of the Early Cretaceous weathering profiles are locally well preserved beneath the transgressive deposits. Marine sedimentation took place from the Cenomanian to Senonian. The base of the Cenomanian is marked by fine-grained (silty clay) to coarse-grained (sand, gravel) detrital deposits. The rocks become more carbonate upwards, grading into a dominant, variably detrital, chalky facies from the upper part of the Cenomanian to the Turonian. The upper part of the Turonian and the Senonian is represented by sand, sandstone and flint-bearing sand, resulting from Cenozoic weathering of initially carbonate facies, such as sandy chalk, with or without flint.

The Cenozoic is represented, in the east of the map area, by thin detrital continental deposits (clay, sand and gravel), penecontemporaneous with the underlying lateritic weathering profiles (sand and flint-bearing sand derived from weathering of the Senonian). The weathering and the associated deposits derive from a long period of emergence ranging from the earliest Cenozoic to Late Eocene. The top of the continental deposits are affected by pedogenetic silicification (silcrete), giving rise to lustrous sandstone and conglomerate (perrons). The Priabonian to Early Miocene period is not represented in the map area. During the Miocene, a 'shelly sea' (Faluns) submerged part of the map area; the only remaining deposits are the Tortonian bioclastic carbonates in the far north. Gravel deposits lining the present Argenton and Thouet river beds

correspond to the alluvium of a former drainage network, probably active between the Miocene and Pleistocene. Several levels of alluvial terraces, composed of sand and gravel and commonly containing large clasts, developed along the banks of the Argenton and Thouet rivers during the Quaternary.

INTRODUCTION

REMARQUES PRÉLIMINAIRES

La carte géologique a pour vocation première d'être un document de travail pour les professionnels des sciences de la terre, que ce soit dans les domaines des applications de la géologie (génie civil, recherches d'eau, environnement, agronomie, ...), de la recherche fondamentale ou de l'enseignement. Malgré tous nos efforts pour rendre ce document accessible au plus grand nombre, la rigueur technique et scientifique nécessite l'emploi de termes propres à nos domaines d'études. Le lecteur pourra trouver la définition de la plupart des termes ne figurant pas dans les dictionnaires du français courant, dans le Dictionnaire de géologie de A. Foucault et J.F Raoult (1980 ou édition plus récente).

SITUATION ADMINISTRATIVE

La feuille de Brienne-le-Château se situe dans la région Champagne-Ardenne, entièrement dans le département de l'Aube. Sa bordure Est mise à part, elle correspond aux parties centrale et orientale du Parc naturel régional de la Forêt d'Orient, axé sur les vastes lacs artificiels d'Orient, du Temple et de Port Dienville.

SITUATION GÉOGRAPHIQUE

La carte géologique Brienne-le-Château à 1/50 000 se situe dans le bassin de Paris, en limite de la Champagne sèche et de la Champagne humide (voir schéma structural en marge de la carte).

Localisées au Nord-Ouest de la feuille, les collines crayeuses de la Champagne sèche, couvertes de cultures, contrastent avec la topographie molle de la Champagne humide, à substrat marneux et à vocation forestière (forêt d'Orient et bois au Nord-Est de la carte) ou pastorale, mais aussi agricole, grâce au drainage. Les barrages-réservoirs d'Orient, du Temple et de Port Dienville sont implantés sur ces couches imperméables. À l'ouest de Pel-en-Der, la Champagne crayeuse se termine par une cuesta d'une trentaine de mètres de hauteur et indentée de petites vallées. Façonnée dans les marnes du Crétacé inférieur, la plaine de Brienne est tapissée d'alluvions anciennes à graviers calcaires.

Au Sud-Est, deux failles remontent un panneau de calcaires tithoniens, formant un plateau entaillé par l'Aube et son affluent, le Landion. Culminant à 289 m et s'abaissant jusqu'à 210 m, vers l'WNW, ces reliefs se rattachent au

plateau calcaire du Barrois. Excepté la partie sud-ouest de la carte dont les eaux rejoignent la Barse, utilisée pour la décharge du lac d'Orient vers la Seine, la majeure partie du territoire couvert par la carte appartient au bassin versant de l'Aube. Cette rivière recoupe en diagonale la feuille, du Sud-Est où elle entaille de plus de 100 m le plateau du Barrois, jusqu'au Nord-Ouest où, dans les marnes albiennes, elle a repris sa direction d'écoulement établie au Pléistocène moyen, après avoir, au Pléistocène supérieur, façonné et tapissé de cailloutis, la plaine de Brienne. Citons deux de ses affluents, en rive gauche, l'Amance dont le cours inférieur, pour sa majeure partie, est inondé par le lac artificiel du barrage-réservoir « Aube » (lacs du Temple et de Port Dienville) et l'Auzon, au nord-ouest, qui traverse les collines crayeuses.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Le levé de la feuille Brienne-le-Château à 1/50 000, a bénéficié de cartographies de détail effectuées par le BRGM (SGR Champagne-Ardenne), pour la réalisation de grands travaux.

Les premiers levés ont commencé en 1972, à l'occasion de la construction du barrage-réservoir « Aube », pour le compte de l'Institution interdépartementale des barrages-réservoirs du bassin de la Seine. L'étude du terrain et de très nombreux sondages ont permis d'établir une carte détaillée (Duermael et *al.*, 1973 ; Hatrival et *al.*, 1974 à 1986) utilisée dans l'élaboration de cette feuille. Pour la partie située au sud-ouest il a été tenu compte des levés inédits réalisés antérieurement par W. Stchépinski à l'occasion des recherches détaillées du site du Barrage réservoir « Seine ».

D'autre part, à partir de 1984, les études géologiques et hydrogéologiques effectuées par le BRGM pour l'ANDRA (Agence Nationale de gestion des Déchets Radioactifs) pour le Centre de stockage de l'Aube (CSA) ont permis d'établir une carte géologique très détaillée (Hatrival et *al.*, 1985) dont une partie couvre l'angle nord-est de la carte.

Pour le reste de la feuille, les levés ont été réalisés par J.-N. Hatrival entre 1995 et 1998.

Les conditions d'affleurement sont bonnes dans la partie sud-est occupée par les calcaires jurassiques et dans la partie nord-ouest occupée par la craie. Sur les formations tendres du Crétacé inférieur, les affleurements naturels sont rares, mais sur les zones étudiées pour le barrage-réservoir « Aube » et pour le Centre de stockage de Soulaines (CSA), les nombreux sondages et les observations faites au cours des travaux ont pallié au manque d'affleurements ; ailleurs, 165 sondages ont été réalisés à la tarière afin de préciser les contours. L'utilisation de la micropaléontologie a été très utile pour distinguer stratigraphiquement des

faciès peu différenciés (marnes et craies).

En l'absence de noms de formations officiellement déposés selon les règles internationales de nomenclature stratigraphique (1976) et actualisées pour la France par l'ouvrage « Stratigraphie, terminologie française » (Rey, coord., 1997), nous avons utilisé, comme sur les cartes géologiques voisines, les noms des formations employés par les géologues régionaux et répertoriés dans le « Lexique des noms de formation » de la Synthèse géologique du bassin de Paris (Mégnién, édit., 1980). La carte et la notice Brienne-le-Château ont suivi, autant que possible, les recommandations du Comité de la carte géologique de la France (Andreieff, coord., 1997).

DESCRIPTION DES TERRAINS NON AFFLEURANTS

Le sous-sol profond de la région est connu grâce aux sondages réalisés pour la recherche pétrolière. Sur la feuille Brienne-le-Château, un seul sondage a atteint le socle, mais sur l'ensemble des feuilles voisines 22 sondages ont été réalisés. Ils atteignent le socle à des cotes IGN très variables, mettant ainsi en évidence un paléorelief bien marqué.

Les données géophysiques (Debeglia, 1980) montrent que la feuille Brienne-le-Château se situe juste au sud d'un bassin permio-carbonifère, le « bassin de Germisay », allongé dans le sens Est-Ouest et aussi appelé dans sa partie occidentale « bassin permio-carbonifère Sud-Champagne ».

Sur la feuille Brienne-le-Château, le sondage pétrolier Juvanzé-101 (indice de classement national : 299-07-01 ; coordonnées Lambert 1 : $x = 766,340$; $y = 71,650$; $z = 139,11$) a été réalisé en 1963 par la Régie Autonome des Pétroles, RAP). La coupe et son interprétation ont été réalisées par cette société. Le sondage est implanté sur la terrasse alluviale de l'Aube qui repose sur le faciès « Gault ». Le toit du Tithonien a été atteint à 64,5 m de profondeur, soit à la cote 74,6 m ; le forage a recoupé toute la série sédimentaire et atteint le socle paléozoïque à 1 421 m de profondeur. La coupe détaillée de ce forage est représentée dans la marge de la feuille.

Les terrains traversés sont les suivants, de haut en bas :

- de 0 à 64,5 m. Crétacé inférieur ;
- de 64,5 à 180 m. Tithonien : calcaire gris clair, micro à cryptocristallin avec, à la base, quelques niveaux de marne grise ;
- de 180 à 280 m. Kimméridgien : alternances de marne grise et de calcaire gris microcristallin souvent argileux ;

- de 280 à 526 m. Oxfordien supérieur : calcaire gris clair cryptocristallin avec rares passées de calcaire microcristallin ou zoogène. Passées marneuses à partir de 470 m ;
- de 526 à 570 m. Oxfordien inférieur : marne grise à intercalations de calcaire argileux ;
- de 570 à 572,5 m. Callovien : calcaire argileux à oolites ferrugineuses ;
- de 572,5 à 596 m. Callovien : marne grise ;
- de 596 à 601 m. Callovien : complexe calcaréo-marneux (zone noduleuse) ;
- de 601 à 621 m. Dogger : calcaire beige oolitique ;
- de 621 à 667 m. Dogger : calcaire beige à gravelles gris-bleu plus ou moins abondantes ;
- de 667 à 710 m. Dogger : calcaire beige à grosses gravelles et à débris ;
- de 710 à 755 m. Dogger : perte totale ;
- de 755 à 784,5 m. Dogger : marne grise ;
- de 784,5 à 811 m. Dogger : calcaire gris microcristallin sableux ;
- de 811 à 906 m. Toarcien-Aalénien : argile grise à noire à rares intercalations de calcaire argileux. Un niveau de grès fin argileux entre 842 et 845 m ;
- de 906 à 911 m. Toarcien : Schistes carton ;
- de 911 à 1 052,5 m. Domérien : argile grise parfois un peu calcaire ;
- de 1 052,5 à 1 062,5 m. Carixien : calcaire argileux gris ;
- de 1 062,5 à 1 099 m. Lotharingien : calcaire argileux gris à intercalations d'argile grise à gris-noir ;
- de 1 099 à 1 114 m. Sinémurien-Hettangien : calcaire argileux beige ;
- de 1 114 à 1 143 m. Rhétien : argile noire schisteuse finement micacée et grès gris-clair, fin, calcaire ou siliceux ;
- de 1 143 à 1 199 m. Trias supérieur : argile bariolée (verte, rouge, violacée) à anhydrite, quelques passées de dolomie beige à la base ;
- de 1 199 à 1 210 m. Trias supérieur : dolomie beige avec de l'argile à anhydrite au sommet ;
- de 1 210 à 1 299,5 m. Trias supérieur : argile gris-noir, rouge sombre, à anhydrite ;
- de 1 299,5 à 1 325,5 m. Trias moyen : argile grise, rouge sombre, vert sombre, à anhydrite et intercalations de dolomie grise finement cristalline ;
- de 1 325,5 à 1 376 m. Trias inférieur : grès brun-rouge puis verdâtre, fin, argilo-siliceux ou siliceux à passées d'argile rouge ou vert foncé ;
- de 1 376 à 1 401 m. Trias inférieur : argile rouge à intercalations de grès beige, fin à moyen ;

- de 1 401 à 1 412 m. Trias inférieur : argile rouge finement sableuse et grès rouge, moyen à grossier, argilo-siliceux ;
- de 1 412 à 1 421 m. Trias inférieur : argile rouge et verte, fortement radioactive à la base ;
- de 1 421 à 1 447 m. Socle paléozoïque : conglomérat à éléments éruptifs et métamorphiques, à ciment sérécito-quartzeux. Fin du sondage.

Le sondage SC2 réalisé pour l'étude du CSA par l'ANDRA en carottage continu sur la commune de La Chaise est également représenté dans la marge.

DESCRIPTION DES TERRAINS AFFLEURANTS

SECONDAIRE

Jurassique supérieur

j6e, j6d. **Kimméridgien moyen et supérieur non terminal (27 m visibles)**. Généralement, le Kimméridgien moyen et le Kimméridgien supérieur forment un seul ensemble constitué par trois masses argilo-marneuses, classiquement appelées « Marnes à exogyres » séparées par deux niveaux calcaires. Sur la feuille Brienne seuls les deux termes supérieurs sont présents :

– le sommet du niveau calcaire supérieur affleure sur un à deux mètres d'épaisseur le long de la route départementale D 46, au sud-est de Jaucourt. Le calcaire, de couleur beige, est tendre, fin, grumeleux, il forme des bancs mal définis de 20 à 30 cm d'épaisseur qui alternent avec des interbancs un peu plus argileux. La faune est généralement assez abondante dans ces calcaires (*Pinna*, *Pholadomya*, *Gervillia*, *Pleuromya*, *Pseudomelania*), mais n'a pas été observée sur la feuille ;

– la masse argilo-marneuse supérieure est bien représentée dans la partie sud-est où elle forme les bas-versants des vallées de l'Aube et du Landion (Jaucourt, Arsonval, Dolancourt) ; elle n'est accessible qu'à la faveur de travaux, étant naturellement recouverte par d'épaisses formations colluviales. Les marnes de couleur variable de gris clair à brun foncé forment des couches épaisses de 1 à 3 m ; elles présentent des niveaux plus calcaires où elles sont indurées sous forme de blocs, de lentilles ou même de bancs calcaires de 20 à 40 cm d'épaisseur. L'épaisseur totale est d'environ 25 m. Ces marnes contiennent presque exclusivement *Nanogyra striata* (nouveau nom de *Exogyra virgula*), qui sont souvent rassemblés en petites lentilles ou en bancs lumachelliques de 5 à 15 cm d'épaisseur, les autres fossiles étant des gastéropodes et térébratules ; cet ensemble correspond aux zones à *Aulacostephanus eudoxus* et *A. autissiodorensis*.

j6f. **Couches de transition (Kimméridgien supérieur élevé) (15 à 20 m).** Le passage des Marnes à exogyres supérieures aux Calcaires du Barrois se fait de manière progressive par un ensemble constitué de marnes identiques à celles du Kimméridgien et de calcaire homogène, à grain très fin, micritique, de couleur grise et patine crème. L'épaisseur de ce faciès de transition atteint 15 à 20 m.

D'un point de vue biostratigraphique, ce changement correspond à l'apparition des ammonites du genre *Gravesia*, dont les espèces représentées appartiennent encore au Kimméridgien. Pour la cartographie, les limites retenues sont celles des formations.

j6g, j7a. **Calcaires du Barrois (Kimméridgien terminal et Tithonien inférieur) (environ 100 m).** Sur la feuille Brienne, les Calcaires du Barrois affleurent uniquement dans l'angle sud-est où ils forment un plateau entaillé par les vallées de l'Aube, du Landion, ainsi que du ruisseau des Fosses, à l'est de Venduvre. Ce plateau calcaire est limité au nord par la grande faille de Vittel, formant l'escarpement tectonique d'Eclance. Les Calcaires du Barrois sont recouverts par les terrains crétacés au nord de cette faille et au nord-ouest de la faille de Jessains-Vauchonvillers, ils s'envoient doucement sous ces mêmes terrains vers l'WSW.

Terminant la série du Jurassique représentée sur la feuille Brienne-le-Château, les Calcaires du Barrois sont constitués essentiellement de calcaires assez homogènes, ce qui confère à cet ensemble une unité morphologique. Les calcaires durs, à grain fin, bien lités, très fissurés, sont débités en surface en blocs centimétriques. Ils forment des épandages plans et peu pentés, quel que soit le pendage réel des couches et sont caractéristiques des plateaux qui se développent à une altitude variant de 200 m à l'ouest jusque 280 m à l'est. Ces calcaires fissurés sont facilement entaillés par les rivières qui ont ainsi développé, durant tout le Quaternaire, de larges vallées aux versants très pentés. Le raccord avec les plateaux est généralement assez net. La fracturation intense a également permis le développement de nombreux vallons souvent secs, généralement perpendiculaires aux cours d'eau principaux et présentant une pente longitudinale forte.

La partie inférieure de la formation des Calcaires du Barrois comprend quatre ensembles lithologiques.

– le premier ensemble, à partir de la base, désigné dans la littérature sous le nom de « Barre lithographique », est essentiellement constitué de calcaires micritiques d'aspect sublithographique, de couleur gris bleuté et patine grise ou beige. Il est disposé en couches de un à deux décimètres, présentant de belles surfaces de base et de sommet de banc, avec pistes et figures de charge. Ces bancs sont séparés par des lits marneux gris ou noir, de 1 à 3 cm d'épaisseur. L'ensemble est homogène mais on y peut

distinguer des séquences avec un banc plus épais et lumachellique à la base. L'épaisseur de cet ensemble atteint une dizaine de mètres ;

– le second ensemble, épais d'environ 6 m, est plus hétérogène : les bancs de calcaire sublithographique gris bleuté sont séparés par des interbancs marneux plus épais, certains pouvant atteindre 1 m de puissance ;

– au-dessus repose un ensemble de 5 à 6 m d'épaisseur caractérisé par la présence de plusieurs gros bancs de calcaire grumeleux lumachellique qui alternent avec des couches de marnes de 40 à 50 cm. C'est au sein de ces deux ensembles, correspondant aux « Marnes à *Gravesia* » des anciens auteurs que doit être actuellement placée la limite Kimméridgien-Tithonien, car elles renferment *Gravesia irius* de la dernière zone du Kimméridgien (zone à *Autissiodorensis*, horizon à *irius*) et *Gravesia gigas*, de la première zone du Tithonien, zone à *Gravesiana* (Salin E., 1935 ; récoltes inédites de F. Ménéillet, déterminations P. Hantzpergue) ;

– le quatrième ensemble est constitué de calcaire sublithographique gris bleuté, disposé en bancs ou en « miches » accolées, sans marnes intercalées ; son épaisseur est d'environ 8 m. Il est recouvert par une couche métrique de calcaire lumachellique à grains de glauconie, disposé en « miches ». La présence de « slumpings » (glissements sous aquatiques) et les « miches » montrent l'existence d'une tectonique synsédimentaire.

Au-dessus viennent des calcaires sublithographiques gris ou gris bleuté, disposés en couches plus épaisses mal individualisées, assez homogènes ; leur épaisseur est d'environ 25 m. Elles supportent un niveau de quelques mètres d'épaisseur, constitué de quelques bancs épais de calcaire oolitique beige, homogène ou de calcaire à menus débris bien émoussés et calibrés. Ce calcaire très cohérent, non gélif, et pouvant être scié facilement a été largement exploité en carrières souterraines. Il est connu localement sous le nom d'« Oolite d'Arrentières » correspondant à « l'Oolite de Bure », bien développée au nord-est. Cette pierre est encore exploitée pour la construction dans une carrière à Lévigny sur la feuille voisine Doulevant. Au-dessus reposent des calcaires plus ou moins marneux de couleur claire, mais souvent tachetés d'ocre ; ils alternent avec des marnes beige clair.

La masse supérieure de la formation est représentée par un ensemble assez massif de calcaires micritiques durs, de couleur blanc rosé et contenant localement des oolites ; la base est généralement marquée par la présence d'une lumachelle à *Cyprina brongniarti*. La surface supérieure des bancs, riches en *Nanogyra striata*, est généralement très bioturbée.

Le niveau de l'Oolite d'Arrentières est connu dans toute la région et, bien qu'il ne soit pas daté partout, il est considéré comme un marqueur lithostratigraphique local synchrone. La présence de ce niveau permet de mettre en évidence l'importance de l'érosion qui a affecté le Jurassique pendant la

période d'émersion du Crétacé inférieur : sur la feuille Brienne-le-Château, les dépressions du paléorelief atteignent une profondeur de plus de 40 m.

L'épaisseur des Calcaires du Barrois atteint 90 à 100 m (116 m au sondage de Juvanzé situé dans le prolongement du fossé de Soulaines, où il a pu être protégé de l'érosion anté-crétacée).

Passage Jurassique – Crétacé

Ailleurs, dans le Sud-Est de la Champagne, le Tithonien supérieur termine la série du Jurassique local avec des dolomies de faciès purbeckien. Celles-ci manquent vers Brienne-le-Château où elles ont vraisemblablement été éliminées par l'érosion éocétacée. Après le Tithonien, la mer s'étant retirée durant une dizaine de millions d'années, la région de l'Aube a été exondée : aux sédiments marins ont donc succédé des dépôts continentaux, très irréguliers et peu abondants et en partie détruits par l'érosion continentale. Il s'ensuit que cette période est surtout marquée par une lacune stratigraphique. L'émersion de ce massif calcaire a été suffisamment longue pour que se développe un karst important dans lequel des sédiments continentaux se sont trouvés piégés et protégés de l'érosion. Sur la commune de Lévigny, en bordure de la feuille voisine, une carrière en exploitation permet de bien observer ce karst.

Crétacé inférieur

n2. Sables quartzeux essentiellement ; grossiers à fins (Valanginien) (quelques mètres au maximum). C'est au Valanginien, premier étage du Crétacé inférieur représenté dans le sud-est de la Champagne, que la mer revient dans la région. Les sédiments marins (*s.l.*) se sont d'abord déposés dans les dépressions du continent érodé et apparaissent ainsi en lentilles discontinues. Sur la feuille Brienne-le-Château ces dépôts reposent sur le plateau tithonien entre Trannes et Vauchonvillers.

Le Valanginien a pu être également observé lors des levés du canal d'aménée du barrage-réservoir « Aube », en trois points de coordonnées respectives : $x = 765,520$, $y = 1\ 070,125$; $x = 765,625$, $y = 1\ 069,900$; $x = 765,400$, $y = 1\ 070,260$; $x = 765,520$, $y = 1\ 070,125$. Le sommet des Calcaires du Barrois est souligné par une surface irrégulièrement érodée, indurée, localement perforée par des organismes lithophages ; par endroits on note la présence d'oxydes de fer. Aux deux autres points le Valanginien est représenté par une couche de 5 cm de sables quartzeux fins, argileux verdâtres ; au troisième point, on trouve à la base quelques centimètres de calcaire en plaquettes et des argiles gris-beige et ocre ; au-dessus repose, sur 12 cm, une marne silteuse gris-vert ou ocre contenant des petites huîtres (*Nanogyra*) qui passe progressivement à une marne

silteuse grise, épaisse de 40 cm qui passe elle-même progressivement à un calcaire marneux gris ; celui-ci est surmonté par les calcaires marneux et gréseux gris-bleu foncé de l'Hauterivien fossilifère. À Trannes le Valanginien est plus épais : le contact avec le Tithonien n'est pas visible ; la base de l'étage est représentée par un sable quartzeux moyen à grossier peu usé, roux ou brun, les grains étant patinés par des oxydes ; il contient localement des graviers oxydés. Ces sables sont en grande partie indurés en grès à ciment ferrugineux qui apparaissent fréquemment en blocs dans les terres labourées ; leur épaisseur, variable, peut atteindre quelques mètres. La partie supérieure du Valanginien est constituée par un sable quartzeux blond, blanc ou roux, fin, bien trié, homogène, atteignant localement quelques mètres d'épaisseur ; des niveaux sont indurés par des oxydes de fer dans lesquels on a trouvé des empreintes de végétaux.

Ces sables sont azoïques, les fossiles calcaires ayant pu être dissous dans ce milieu acide. Les fossiles et la microfaune contenus dans les faciès argileux ne sont pas caractéristiques et persistent dans l'Hauterivien. C'est donc sans preuve paléontologique, mais pour des raisons lithostratigraphiques et selon le contexte paléogéographique régional, que ces niveaux sont attribués au Valanginien.

n3. Calcaire à spatanges (Hauterivien) (10 m). D'épaisseur variable, atteignant au maximum une dizaine de mètres, l'Hauterivien est constituée de calcaires gris coquilliers, sableux à argileux.

L'Hauterivien n'apparaît qu'au sud de la faille de Vittel : il est bien représenté dans la région de Trannes et de Vendeuvre-sur-Barse. Il apparaît également dans le fond de la petite boutonnière d'Amance et a été recoupé par le canal d'amenée du barrage-réservoir « Aube », qui a été pendant quelques temps la meilleure coupe située sur la feuille, au nord-ouest de Jessains (voir aussi C. Colleté et C. Fricot, 1989). Cette formation est encore appelée « Calcaire à spatanges », (défini par J. Cornuel en 1839) en raison du grand nombre d'oursins du groupe des spatanges (*Toxaster retusus*) que l'on peut y récolter. Il repose généralement en discordance cartographique sur le Tithonien inférieur, ou en concordance sur les affleurements valanginiens.

La base de la formation est assez hétérogène : par endroits la série débute par des calcaires argileux gris-bleu foncé, contenant de nombreux grains de quartz très fins, riches en débris de fossiles indéterminables ; ailleurs la base est constituée par quelques décimètres de calcaire fin, silteux, gris-beige, à nombreux débris de fossiles, disposés en bancs de 1 à 2 dm d'épaisseur, séparés par des joints ou de minces lits argileux et reposant directement sur les calcaires micritiques azoïques du Tithonien ou sur les sables valanginiens. À 4 ou 5 m de la base, deux bancs de calcaire fin, bleu, épais de 50 cm apparaissent régulièrement dans le canal d'amenée. D'une manière générale, les faciès de l'Hauterivien basal sont caractérisés par la présence d'une fraction abondante de silt ou de sable très fin provenant vraisemblablement du remaniement des sables

valanginiens. La fracturation superficielle de ces calcaires assez durs donne naissance à des formations caillouteuses épandues dans les champs.

La partie moyenne de la formation est constituée de calcaires argileux gris disposés en bancs irréguliers dont l'épaisseur totale atteint environ 4 m.

La partie supérieure de la formation est constituée de calcaires argileux bleutés, épais de 30 à 40 cm et entre lesquels se développent des interbancs de marne gris-bleu, le passage de l'un à l'autre étant toujours progressif. L'épaisseur de ce faciès est d'environ 2 m.

Dans l'ensemble l'Hauterivien est très fossilifère : les lamellibranches abondent, avec *Exogyra latissima*, *E. tuberculifera*, et plusieurs espèces d'astartes, de cardium, de modioles, de pholadomies... ; les échinodermes sont fréquents, en particulier *Toxaster retusus*, du groupe des spatangues, qui a donné le nom de la formation ; les gastéropodes, brachiopodes, cœlentérés, sont également bien représentés ; les céphalopodes sont relativement abondants, avec *Acanthodiscus radiatus*, caractéristique de la partie inférieure, et *Leopoldia leopoldina* plus abondante dans la partie supérieure, les nautilus (*N. neocomiensis*, *N. pseudoelegans*) ne sont pas rares. C. Colleté et al. (1995) donnent la liste de l'ensemble des fossiles hauteriviens récoltés ou signalés dans le département de l'Aube.

n4a. Argiles ostréennes et Argiles à lumachelles (Barrémien inférieur) (20 m). Le Barrémien inférieur affleure dans l'angle sud-est de la faille : sur les communes de Vendeuse, Magny-Fouchard et Amance, au sud de la faille de Vittel, et sur la commune d'Eclance au nord de cette faille. Il a également été recoupé par le canal d'amenée du Barrage « Aube » où une coupe continue a pu être observée sur plus de 1 km.

Homogène et constitué de roches argileuses et calcaires, le Barrémien inférieur donne un relief doux à pentes faibles ; généralement humides, les terrains sont occupés par des prairies, mais également des cultures lorsqu'ils sont bien drainés sur les plateaux.

Le Barrémien inférieur succède à l'Hauterivien sans discontinuité nette. Il est possible de distinguer deux ensembles :

– **la partie inférieure** est essentiellement constituée par des argiles plus ou moins calcaires (marnes) gris foncé ou kaki quand elles sont fraîches et gris clair ou beige lorsqu'elles sont altérées ; s'y intercalent des niveaux de calcaire argileux de même couleur contenant de nombreux débris de fossiles ; les limites inférieure et supérieure des bancs sont généralement progressives. À environ un mètre au-dessus du contact, deux bancs épais de 0,5 m de calcaire argileux, séparés par un mince niveau plus argileux, sont localement continus et peuvent servir de niveau repère. De nombreux cristaux de gypse secondaire, souvent

limpides, se sont développés dans les argiles. Ce niveau a été défini par J. Cornuel dès 1841 sous le nom « Argiles ostréennes », à cause des nombreuses huîtres (*ostréa*) qu'il contient. L'épaisseur des niveaux calcaires varie de un décimètre à un mètre, celle des interbanes argileux varie de 1 à 4 m. Ce niveau atteint une douzaine de mètres d'épaisseur ;

– **la partie supérieure**, de couleur gris bleuté est caractérisée par la présence de bancs calcaires très fossilifères passant localement à de véritables lumachelles à cassure bleutée, disposées en lentilles plutôt qu'en bancs continus. L'épaisseur de ces niveaux varie de 1 à 2 dm, l'épaisseur des interbanes argileux varie de 0,5 à 2 m. À un mètre environ sous le sommet, une mince couche d'argile lie-de-vin annonce le passage au Barrémien supérieur continental. Les analyses montrent la faible teneur en calcite qui varie entre 2 % et 11 %. La fraction argileuse (la taille des particules est inférieure à 2 microns) est prépondérante (70 %), et composée pour moitié de kaolinite et pour moitié d'illite.

L'épaisseur totale du Barrémien inférieur est d'une vingtaine de mètres.

La faune du Barrémien inférieur est relativement abondante, mais pauvre en espèces, les fossiles étant souvent accumulés en niveaux lenticulaires. Les huîtres, (en particulier *Exogyra latissima* ; *Liostrrea leymerii*) sont abondantes, surtout dans la partie inférieure ; on y trouve également des trigonies et des serpules. Dans la partie supérieure, les lumachelles contiennent, en plus des huîtres : *Arca*, *Nucula*, *Anisocardia*, *Cyprina*, *Mytilus*, *Panopea*, plusieurs espèces de *Cardium*, et des serpules et dentales, ainsi que des dents de vertébrés : *Lepidotus* ; *Lamna* ; *Protosphyraena* ; *Strophodus* (récoltes Association géologique auboise).

La microfaune est rare et essentiellement constituée de foraminifères à test agglutiné *Ammobaculites* et *Trochamina*, sans grande valeur stratigraphique.

Bien que le passage de l'Hauterivien au Barrémien se fasse de manière progressive, le développement des faciès argileux et les associations de foraminifères indiquent une tendance à la réduction de la profondeur du milieu, vraisemblablement associée à une plus grande proximité des côtes.

n4b. Sables et argiles panachés (Barrémien supérieur) (6 à 12 m). Le Barrémien supérieur affleure entre Vendeuvre et la vallée de l'Aube, et au nord d'Eclance. Les terrains tendres de cette formation donnent un relief très doux. Les sols assez pauvres sont généralement occupés par la forêt. La présence d'eau dans les sables situés dans les points bas du relief a permis la mise en place de plusieurs étangs.

La majeure partie du Barrémien supérieur est constituée par des sables et des argiles localement sableuses. Le contact avec les terrains sous-jacents est tranché, localement ravinant.

Les premiers dépôts sont variés, selon les points d'observation : dans le canal d'aménée du barrage « Aube » (Fricot et *al.*, 1983), on trouve localement une argile gris-noir contenant des nodules calcaires, vraisemblablement remaniés des couches calcaires sous-jacentes démantelées par l'érosion ; ailleurs la formation débute par une mince couche d'hématite terreuse (sanguine). Des sables quartzeux fins recouvrent ces différents niveaux ou reposent directement sur les argiles à lumachelles. Les sables, généralement très fins, peuvent être très argileux ou au contraire très propres ; ils sont généralement bien triés mais comportent quelques niveaux plus grossiers. Ils sont souvent de couleur grise avec de minces lits de couleur lie-de-vin. Ils présentent fréquemment une stratification entrecroisée correspondant à des chenaux au fond desquels il est possible de trouver des faciès plus grossiers contenant des débris charbonneux. Par endroits ces sables sont indurés en plaquettes gréseuses par l'oxyde de fer. Ils ont été dénommés « Grès et Sables piquetés » par les anciens auteurs. Leur épaisseur peut varier rapidement de 6 à une douzaine de mètres.

Les argiles de couleur blanche, jaune, verdâtre ou grise et bariolées de rouge lie de vin, sont très compactes et généralement sableuses ou silteuses ; elles ont été dénommées « Argile rose marbrée » par les anciens auteurs. Elles ne sont pas du tout calcaires ; les parties blanchâtres sont réfractaires et ont été intensément exploitées autrefois. Elles contiennent des plaquettes ou des rognons de fer oligiste argileux donnant de l'ocre rouge par altération (sanguine). Les sables sont disposés en lentilles imbriquées irrégulièrement dans les couches argileuses, ils sont plus abondants dans la partie supérieure de la formation. L'analyse granulométrique des sables montre que la fraction supérieure à 50 micromètres peut dépasser 50 %. L'étude des minéraux des faciès argileux montre la prédominance de la kaolinite (de 4/10 à 8/10), et la présence d'illite, de montmorillonite, et d'interstratifiés irréguliers illite-montmorillonite (de 1/10 à 3/10). La faune des « Sables et argiles bariolés » est très pauvre, vraisemblablement à cause du milieu de dépôt défavorable à la fossilisation, mais aussi en raison de la nature des sables qui rend agressives les eaux qu'ils contiennent.

Au sommet, sur un mètre environ, les faciès sont plus différenciés : une couche de minerai de fer, recouverte de sable et d'argile, supporte une couche riche en oxydes de fer, décrite par Cornuel (1841) sous le nom « Couche rouge de Wassy » (localité située sur la feuille voisine, au nord-est). Ces faciès ont pu être observés lors des travaux du barrage « Aube », à proximité du déversoir :

– la couche de minerai de fer est constituée d'oolites ferrugineuses emballées dans de l'oligiste terreux, sa couleur est brun rougeâtre, son épaisseur varie de 5 à 20 cm. Fricot et *al.* (1983) signalent la présence d'*Unio cornueliana* dans la couche de minerai de fer, ce qui indique une formation en milieu aquatique continental, et explique l'irrégularité du dépôt ;

– les argiles intermédiaires sont compactes, de couleur variable, noire, blanche ou jaunâtre ; elles contiennent de nombreux cristaux de gypse et sont imbriquées avec des sables blancs. Leur épaisseur est de 10 cm au déversoir ;

– la « Couche rouge de Wassy » est constituée par des argiles de couleur ocre ou verte, peu et irrégulièrement sableuse. Elle contient des rognons de fer oligiste argileux rouge vif (sanguine) et des plaquettes gréseuses à la base. Ces faciès sont imbriqués et renferment une faune abondante très bien conservée, les fossiles des plaquettes étant généralement de petite taille ; son épaisseur est de 20 à 30 cm au déversoir. Dans la « Couche de Wassy » l'Association géologique auboise (Fricot et *al.*, 1983) a récolté de nombreux fossiles marins très bien conservés, dont 49 espèces ont pu être déterminées (essentiellement lamellibranches, gastéropodes, et *Heteraster oblongus* ; *H. couloni*). À la faveur d'anciennes exploitations du minerai de fer au nord-ouest de Vendevre, A. Leymerie (1840) signalait dans la « Couche rouge de Wassy », la présence de : *Cardium hillanum* ; *Astarte similis* ; *Pinna gracilis*, *Exogyra subplicata* et des fucoïdes (*Fucoïdes aequalis* ; *F. intricatus* ; *F. furcatus*) dans les plaquettes et rognons de sanguine, probablement remaniés dans les argiles. Pour l'ensemble de la région cette couche a livré plus de 150 espèces (J. Cornuel, 1841 ; G. Corroy, 1925). Cette faune marine présente des affinités avec celles de l'Hauterivien et n'est pas caractéristique du Barrémien ; au contraire, *Heteraster oblongus* est connu également dans l'Aptien. La « Couche rouge de Wassy », rattachée autrefois au Barrémien supérieur, marque le début de la transgression aptienne : elle est, de ce fait, actuellement considérée comme la base de l'Aptien.

Les sédiments du Barrémien supérieur indiquent un changement important des conditions de dépôt : les faciès correspondent à une sédimentation détritique laguno-lacustre avec une forte influence continentale. La région était occupée par de larges dépressions peu profondes et inondées dans lesquelles se déposaient des sédiments détritiques fins. En fonction de l'évolution des zones basses, ceux-ci étaient localement remis en mouvement, comme l'attestent des stratifications entrecroisées. Dans ce milieu peu favorable à la fossilisation, la faune et la flore sont assez pauvres. La présence du minerai de fer indique une émergence avec lessivage des formations continentales oxydées. La « Couche rouge de Wassy » marque le retour de la mer dans la région.

n5a. Argiles à plicatules (Aptien inférieur) (25 m). Cette formation apparaît dans la Forêt du Temple, entre Champ-sur-Barse et Unienville ainsi que dans le fond des vallons du Bois de Ferrières et du Bois de Chantecoq, au sud-est de Morvillers. Elle doit son nom (Cornuel J., 1839) à la présence de fréquentes plicatules (*Plicatula placunea*).

Au-dessus de la « Couche rouge de Wassy », constituant la base discontinue de l'Aptien (voir chapitre précédent), reposent des argiles dans lesquelles on peut distinguer trois ensembles, le passage de l'un à l'autre étant progressif :

- dans la partie inférieure, épaisse d'environ 7 m, l'argile est légèrement calcaire, compacte, luisante, de couleur noire ;
- dans la partie médiane, épaisse d'environ 6 m, l'argile est un peu silteuse ou même nettement silteuse par endroits, légèrement calcaire, elle contient des petits cristaux de gypse ; la couleur est gris bleuté ou gris beige ou souvent kaki ;
- dans la partie supérieure, épaisse d'une douzaine de mètres, les argiles, non ou très peu calcaires, contiennent des cristaux de gypse ; elles sont de couleur gris-bleu ou bleu clair, et localement s'y individualisent des niveaux plus silteux de quelques centimètres d'épaisseur.

Dans les argiles un peu silteuses la proportion des particules supérieures à 50 micromètres est faible : généralement inférieure à 10 %, elle peut atteindre localement 27 % ; la proportion des particules inférieures à 2 micromètres est toujours élevée, variant de 30 à 60 %. La détermination des minéraux argileux montre que la kaolinite et l'illite sont assez abondantes (3/10 à 5/10), et que la montmorillonite varie de 2/10 à 5/10. La teneur en carbonates est faible, variant de 0 à 8 %. En surface, ces argiles sont généralement altérées en un limon argileux de couleur beige dont l'épaisseur peut atteindre plusieurs mètres.

Les Argiles à plicatules ont été exploitées pour la fabrication de tuiles et de briques, elles le sont encore à Soulaines-Dhuys sur la feuille voisine, à l'est. Elles sont fossilifères et contiennent de grandes huîtres (*Exogyra aquila*) souvent rassemblées en couches irrégulières. Dans leur partie supérieure on trouve *Terebratella astieriana* et une petite ammonite (*Deshayesites deshayesi*) qui donne un âge Aptien inférieur. Les anciens auteurs avaient attribué les Argiles à plicatules à l'ancien étage « Bédoulien », réservé actuellement à un faciès du Sud-Est de la France.

Les terrains argileux de l'Aptien ont une morphologie douce ; ils sont généralement occupés par la forêt.

n5b. Sables quartzeux peu argileux (Aptien supérieur) (9 m). Cette formation apparaît uniquement dans la partie nord-est de la feuille où elle a été très étudiée par sondages, à l'occasion de l'implantation du Centre de stockage de l'Aube ; ailleurs l'Albien inférieur, transgressif, repose directement sur les Argiles à plicatules.

Les sables aptiens sont sensibles à l'érosion et facilement entaillés par de petites vallées à versants peu pentés. La nappe aquifère qui s'y développe, soutenue par les Argiles à plicatules, a été largement utilisée par les moines pour alimenter de nombreux étangs. Les terrains sableux aptiens sont généralement occupés par la forêt.

L'Aptien supérieur est ici constitué par un ensemble de couches de sables, peu ou faiblement argileux, dont l'épaisseur est assez constante, d'environ 9 m. On peut distinguer, de bas en haut :

- une couche basale, dont l'épaisseur variable peut atteindre quelques décimètres, est constituée par un sable quartzeux, grossier, peu argileux, très mal trié, contenant des dragées de quartz laiteux et de la glauconie ; sa couleur est gris foncé à noir ou vert foncé ; le contact avec les argiles sous-jacentes est brutal, localement ravinant, le passage à la couche sus-jacente est contrasté ;
- une couche inférieure, constituée de sables quartzeux fins, bien triés, argileux ou non et contenant de la glauconie non altérée, vert foncé, en grains fins ; la teneur en argile est d'environ 10 %, le minéral prépondérant étant l'illite (7/10) ; les autres minéraux argileux (kaolinite, montmorillonite, interstratifiés illite-montmorillonite) représentent chacun environ 1/10 ; la couleur de l'ensemble est vert, kaki, avec des passées ocre ; son épaisseur, variable, peut atteindre 5 m ; le passage à la couche superposée est progressif ;
- une couche intermédiaire est constituée de sable quartzeux moyen à grossier, mal trié, légèrement argileux, contenant des petits grains de glauconie fraîche vert foncé ; sa teneur en argile est variable de 1 à 10 % environ ; les particules supérieures à 50 micromètres représentent environ 80 % du sédiment ; les minéraux argileux sont : kaolinite (traces à 2/10), illite (3/10 à 6/10), montmorillonite (1/10 à 5/10), interstratifiés illite-montmorillonite (1/10 à 3/10) ; la couleur de l'ensemble est gris-vert à vert-noir. Le calage biostratigraphique grâce à la palynologie d'un mince lit d'argile vert-noir interstratifié a donné un âge aptien supérieur élevé. L'épaisseur variable de cette couche peut atteindre 3 m, le passage à la couche superposée est progressif ;
- une couche supérieure constituée de sables quartzeux moyens à grossiers, très mal triés, peu argileux et non glauconieux (sauf quelques grains épars de glauconie altérée) ; la fraction argileuse est peu abondante et composée de kaolinite (1/10 à 2/10), d'illite (2/10 à 3/10), de montmorillonite (4/10 à 6/10), et d'interstratifiés illite-montmorillonite (0 à 1/10). La composition argileuse est donc très proche de celle des argiles des Sables verts sus-jacents ; sa couleur est claire : jaunâtre, blond, blanc verdâtre, beige, et roux lorsqu'ils sont chargés en oxydes ; son épaisseur est d'environ 3 m.

Une étude très détaillée des corps sédimentaires du Centre de stockage de l'Aube (site du Pli) (Robelin et al., 1988) a montré que les variations latérales de faciès de ces niveaux pouvaient être importantes.

Les sables aptiens sont bien représentés dans l'angle nord-est de la carte, à partir de Morvillers et au-delà sur les feuilles voisines ; plus au sud, dans le bois de Ferrières ils sont plus fins et plus argileux ; ils ne sont pas connus au sud de la faille de Vittef. Les sables aptiens sont généralement azoïques : leur attribution classique à l'Aptien supérieur repose sur la présence très rare d'*Exogyra aquila*

et sur leur position lithostratigraphique ; l'étude palynologique d'un mince niveau d'argile noire qu'ils contiennent indique un âge Aptien supérieur élevé.

L'appellation « Gargasien » (Aptien supérieur du Sud de la France), utilisée par d'anciens auteurs pour cette formation, est maintenant abandonnée.

L'Albien et son stratotype. C'est dans la vallée de l'Aube, et plus particulièrement à Dienville sur la feuille Brienne-le-Château, que l'Albien a été défini en 1842, puis 1852, par A. d'Orbigny. En fait, la description d'origine a été bâtie à partir de nombreux gisements très fossilifères permettant une corrélation fine ; la région est ainsi devenue un stratotype international pour l'étage Albien. La plupart des gisements sont situés dans le département de l'Aube (Le Gaty, Maurepaire, Dienville), mais également dans d'autres régions : Wissant, Les Côtes-noires, Saint-Florentin, la perte du Rhône, ...). Le stratotype a été très étudié au siècle dernier et a fait l'objet de révisions à l'occasion du colloque sur le Crétacé inférieur (C. Larcher et *al.*, 1965), et lors de l'étude sur l'Albien de l'Aube (P. Rat et *al.*, 1979). L'Association géologique auboise s'est particulièrement intéressée à cet étage et F. Amédéo et *al.* (1995) en ont présenté une synthèse en 1995. Les affleurements albiens du département de l'Aube ont toujours le rang de stratotype historique, même si la limite inférieure de l'étage recommandée lors des symposiums sur les limites des étages, tenus à Copenhague en 1983 et à Bruxelles en 1995 est prise provisoirement en Allemagne où l'enregistrement sédimentaire est plus complet.

Trois formations ont été distinguées dès l'origine, soit de bas en haut : les Sables verts (Aptien ? à Albien inférieur *pars*), le « Gault » ou « Argiles tégulines » (de l'Albien inférieur à la base de l'Albien supérieur), les Marnes de Brienne (Albien supérieur).

Dans le contexte de l'Albien du bassin de Paris, la région se situe dans la zone de développement maximum des faciès argileux et marneux, entre les faciès à prédominance sableuse du Sud du bassin et le domaine oriental, riche en spongolites. L'évolution lithologique de bas en haut de cet ensemble argilo-marneux albien montre qu'il constitue la partie moyenne d'une série positive, à caractère transgressif, débutant par les « Sables verts », à l'Albien inférieur se continuant par la sédimentation argilo-silteuse des « Argiles du Gault », puis les faciès argilo-carbonatés des Marnes de Brienne, pour aboutir à la sédimentation crayeuse du Crétacé supérieur.

n6a. Sables verts (Albien inférieur) (5 à 10 m). Les Sables verts sont présents dans toute la partie ouest de la Forêt d'Orient au sud de la faille de Vittelet et entre La Giberie et Epothémont au nord-est de la feuille et également de manière discontinue dans le fond de la vallée de l'Aube entre Juvanzé et Unienville.

– **La base** est constituée par un sable quartzeux, argileux, moyen à grossier, très mal trié, contenant des petits galets de quartz blanc (dragées de quartz) ; il contient de rares grains de glauconie altérée et fréquemment des oxydes de fer en granules. La couleur est variable : grise, jaune, roux, verdâtre. La proportion de la fraction argileuse peut atteindre 40 % ; elle est composée de kaolinite (0,5/10), illite (1/10), montmorillonite (8/10). Le contact avec la couche sous-jacente (Aptien) est ravinant, celui avec la couche superposée est progressif. L'épaisseur est variable, ne dépassant pas 1 m.

– **Au-dessus** se développe un sable fin et un silt quartzeux, individuellement bien triés, un peu argileux, glauconieux et légèrement calcaire (2 à 5 %). La proportion des éléments supérieurs à 50 microns atteint 25 %, celle des éléments inférieurs à 2 microns est assez faible, mais peut atteindre 35 %. La fraction argileuse est composée des minéraux suivants : kaolinite (3/10), illite (3/10), montmorillonite (1/10 à 2/10), interstratifiés illite-montmorillonite (1/10 à 3/10). La couleur est gris-vert ou gris-noir. Ce niveau se termine généralement par un banc induré, glauconieux, légèrement calcaire, de 30 cm à 1 m d'épaisseur contenant des fossiles en mauvais état et des débris de bois silicifié.

L'épaisseur des Sables verts est variable entre 5 et 10 m.

La faune est assez rare dans ces niveaux détritiques, elle est caractérisée par les ammonites *Hypacanthoplites milletioïdes* et *Douvilleiceras mammilatum* de l'Albien inférieur (Zone à Tardefurcata). Les formes identifiant les sous-zones à Regularis, Kitchini, Floridum, Puzosianus, Larcheri et Bulliensis ont été récoltées dans l'Aube en dehors de la feuille Brienne (voir tabl. 1).

Les premiers niveaux de l'Albien, détritiques grossiers, n'ont pas livré de microfaune significative. Progressivement les sables verts s'enrichissent en argile et la microfaune se développe. L'étude des foraminifères (F. Magniez-Jannin, 1975, 1979) a permis un calage biostratigraphique précis de l'Albien jusqu'au passage au Cénomaniens. La biozone I a été reconnue dans la partie de couleur gris-foncé à noir sommitale des sables, caractérisée non par une forme unique, mais par une association comprenant de nombreuses formes agglutinées, et des formes hyalines restreintes à la zone, comme *Valvulineria parva* Khan, cf. *rotunda* Magniez-Jannin, et *Lenticulina (Vaginulina) kockii kockii* (Roemer).

n6b. **Argiles du Gault – Argiles tégulines (Albien inférieur et moyen) (60 à 70 m)**. Les Argiles tégulines tiennent leur dénomination (Leymerie, 1840) de leur exploitation ancienne intense pour la fabrication de tuiles, elles correspondent aux « Argiles du Gault », terme plus fréquemment utilisé dans la littérature. Les Argiles tégulines renferment de nombreux microfossiles, dont des associations de foraminifères de grande valeur stratigraphique.

Stratigraphie				Lithologie
Étage	Zone d'ammonites	Sous-zone d'ammonites	Zone de foraminifères	Formations
Albien supérieur	Stoliczkaia dispar	Dispar Blancheti	X	Marnes de Brienne
			IX	
	Mortonicerias inflatum	Auritus* Varicosum Orbigny	VIII	
Albien moyen	Euhoplites lautus	Cristatum Lautus-Nitidus Subdelaruei	VII	Argiles Tégulines
			VI	
	V			
Hoplites dentatus	Niobe Intermedius* Dentatus-Spathi* Lyelli* Eodentatus*	IV		
		III		
II				
Albien inférieur	Mammilatum	Otohoplites Raulinianus	I	
		Sonneratia Dutempleana		
		Leymeriella Tardefurcata		
		Bulliensus* Larcheri*		Sables Verts
		Puzosianus* Floridum* Kitchini*		
		Regularis* Milletoioides* Farnhamensis		

Tabl. 1 - Albien : corrélations entre les formations, le zonage par les ammonites et le zonage par la microfaune (d'après P. Destombes pour les ammonites et F. Magniez-Janin pour la microfaune). Les astérisques indiquent les sous-zones identifiées par les ammonites dans l'Aube.

La zone d'affleurement est décalée par la faille de Vittel : au nord on les trouve dans la partie orientale entre Trannes et Epothémont, au sud elles occupent la partie occidentale sur laquelle ont été implantés les grands lacs des Barrages réservoirs de la ville de Paris (Réservoirs « Seine » et « Aube »).

On peut y distinguer trois ensembles :

- **la base** est constituée par une couche de marne noire sableuse, très glauconieuse, compacte et indurée, épaisse de 0,5 m environ ;
- **la partie moyenne** forme une masse homogène, d'une puissance de 50 à 60 m, accessible localement dans les berges de l'Aube en amont de Dienville. Elle est constituée d'argiles silteuses peu calcaires (teneur en CaCO_3 généralement inférieure à 20 %). La fraction silteuse peut atteindre 25 %, avec localement 1 à 2 % de sable quartzeux ; elle est essentiellement quartzreuse et accessoirement carbonatée (à cause des bioclastes) avec de fines paillettes de micas blancs (muscovite ou séricite) et micas noirs altérés (biotite) ; cette fraction silteuse contient de la glauconie très fine de couleur gris-foncé à noir qui peut être localement très abondante. Ces argiles silteuses peuvent renfermer un peu de pyrite, souvent transformée en gypse, par réaction avec la phase carbonatée.

À une quarantaine de mètres au-dessus du toit des sables verts, on trouve localement, à l'est de Crespy-le-Neuf, un épisode plus sableux, peu glauconieux, correspondant vraisemblablement aux Sables des Drillons séparant les Argiles tégulines supérieures des Argiles tégulines inférieures.

Les trente premiers mètres environ de la partie moyenne contiennent une faune peu abondante correspondant à la zone à Mammilatum de l'Albien inférieur (zone à Dutemplea et zone à Raulinianus). Les associations de foraminifères caractérisent la biozone I, comme au sommet des Sables verts et sont donc toujours d'âge Albien inférieur.

La trentaine de mètres supérieure contient une faune très abondante et diversifiée, qu'il n'est pas possible de détailler dans une notice, citons parmi les nombreuses ammonites : *Anahoplites planus*, *A. daviesi*, *Euhoplites loricatus*, *Dimorphoplites biplicatus*. Sont particulièrement bien représentés les cœlentérés, lamellibranches, gastéropodes, brachiopodes, bélemnites, échinides, scaphopodes, des formes plus rares ont été signalées : nautilés, crustacés, poissons ; à noter la découverte (B. Dubus, 1983) dans l'ancienne argilière du Gaty, d'une vertèbre de ptérosaure (*Reptilia archosauria*). Cette faune caractérise l'Albien moyen. Pour la microfaune, on constate que les associations se modifient et marquent la biozone II d'âge Albien moyen, avec prédominance des *Valvulineria* et de diverses formes à test agglutiné (*Arenobulimina*, *Trochammina*, *Triplaria*, *Flabellamina*, etc.). La présence de diverses espèces du genre *Espitolina* est notable puisque limitée à la zone II et III basale. Les

listes exhaustives fort longues ne peuvent être citées mais le lecteur intéressé trouvera toutes les informations et illustrations des fossiles dans les travaux de F. Magniez-Jannin (1975, 1979).

– **la partie supérieure** du Gault apparaît dans le lit de l’Aube en aval de Dienville. Entre Brienne-la-Vieille et Mathaux (travaux AGA) les affleurements discontinus permettent de mettre en évidence quatre séquences de deux mètres d’épaisseur environ séparées par des zones sans observations. Elles sont constituées d’argiles gris bleuté pour les premières puis gris clair pour les deux dernières. Chacune des trois premières séquences sont chapeautées par un banc épais de 20 à 30 cm, plus carbonaté, perforée en surface (*Thalassinoides*), et qui contient une riche faune d’ammonites. La séquence supérieure se termine par un banc calcaire grisâtre, un peu silteux, finement glauconieux et légèrement phosphaté. La surface supérieure, correspondant au « hard ground de l’Étape » (Amedro et al., 1995), est indurée et perforée et supporte des petits nodules et graviers phosphatés remaniés. L’épaisseur de ce niveau remarquable varie de 0,5 à 1,1 m. Au-dessus reposent les marnes argileuses grises de la formation des Marnes de Brienne.

La partie supérieure des argiles avec les bancs calcaires contiennent *Beudanticeras beudanti*, *Euhoplites ochetonotus*, *Hysterocheras orbignyi*, *Mortoniceras pricei*, *M. cunningtoni*, tous caractéristiques de la base de l’Albien supérieur. Amedro et al. (1995) signalent à l’Étape : *Anisoceras subarcuatum*, *Mortoniceras (Deiradoceras) cunningtoni*, *Epihoplites deluci*.

Pour la microfaune, le détail des associations de foraminifères benthiques et planctoniques ne peut être fourni mais quelques faits intéressants méritent d’être notés.

La biozone IV est facilement mise en évidence grâce à la fréquence des *Valvulineria berthelini*, forme benthique hyaline. Le passage à la biozone VI est bien marqué par l’apparition d’une forme porcelanée *Quinqueloculina antiqua*, et la biozone VII apparaît avec les premières *Pseudopatellinelle cretacea* identifiables. Les spécimens du foraminifère planctonique *Ticinella* sont encore rares.

Le tableau 1 montre les corrélations existant entre les formations lithologiques et la stratigraphie définie par les zones et sous-zones d’ammonites d’une part et par les associations microfauniques d’autre part. Les zonations sont individuellement bien établies, mais la correspondance entre elles présente encore quelques incertitudes, notamment entre les zones III à VI (microfaune) et les sous-zones d’ammonites. L’Albien supérieur commence classiquement avec la zone à *Inflatum* (Rat et al., 1980), mais F. Amedro et al. (1995) ont proposé une zonation phylogénique des ammonites qui conduit à faire débiter cet étage, une zone plus basse : la zone à *M. (Mortoniceras) pricei*. La zone à *Inflatum* étant mise en corrélation avec la biozone de foraminifères VIII (échelle de Magniez-

Jannin, 1979). Ces auteurs font donc débiter les Marnes de Brienne avec la base de cette biozone VIII.

n6c. Marnes de Brienne (Albien supérieur) (50 à 70 m). Cette formation, a été définie par J. de Cossigny (1881) et M. Pottier (1884) dans la région de Brienne-le-Château. Elle apparaît sur la feuille, entre Brienne et Piney, avec une morphologie douce. Les affleurements sont très rares.

Cette formation est constituée par une masse homogène d'argiles calcaires et de marnes de couleur gris-bleu, quelquefois gris verdâtre ; elles ne contiennent aucune fraction silteuse ou sableuse, mais renferment encore, surtout dans la partie inférieure, de fines paillettes de séricite et de très petits grains de glauconie ; localement se développent quelques petits cristaux de gypse. La teneur en CaCO_3 augmente assez régulièrement du bas vers le haut de 30 % à 50 %, en moyenne, et peut atteindre localement 70 %. Près de la surface la calcite recristallise fréquemment sous forme de petites concrétions blanches appelées « poupées ». Ces marnes ont une épaisseur irrégulière d'environ 50 à 70 m. Aucune distinction lithologique n'a pu être mise en évidence, la partie supérieure est classiquement enrichie en silice, mais ce faciès « gaizeux » n'a pas été reconnu sur la feuille.

La macrofaune est extrêmement rare, cependant, F. Amédéo et al. (1995), signalent la présence de *Mortoniceras (M.) inflatum*, *Hysterocheras (Hysterocheras) carinatum*, et *Callihoplites auritus*.

La microfaune a permis de placer cette formation dans la zone à Inflata pour la partie inférieure et dans la zone à Dispar (Vraconien) pour la partie supérieure. La biozone VIII est très bien caractérisée car elle coïncide avec la diversification de plusieurs formes planctoniques *Hedbergella*, *Ticinella*, et les premières fort rares *Rotalipora*. La forme benthique porcelanée *Spiroloculina papyracea* y apparaît. Au-dessus, les faciès blanchissent progressivement et deviennent plus crayeux ; ils ont livré de riches associations de foraminifères de la biozone IX d'âge Albien terminal (Vraconien). Le niveau repère à « flourensines », gros foraminifères agglutinés décrits par P. Marie (1938, 1965) et jamais plus observés dans l'Aube, a été retrouvé dans les échantillons de sondage du projet de barrage-réservoir des Côtes de Champagne. Les *Flourensina* sont juxtaposés à de nombreux foraminifères planctoniques, incluant *Rotalipora appenninica*, dont est déduite l'attribution à la biozone du même nom. La zone à *Rotalipora appenninica* marque la fin de l'Albien.

Remarque : les affleurements qui apparaissent sur les berges ou dans le lit de l'Aube, bien étudiés par l'AGA, ont été pris en compte pour le tracé des contours, mais ils n'ont pu être représentés sur la carte en raison de leur faible extension.

Crétacé supérieur : Cénomanién

Le Crétacé supérieur occupe l'angle nord-ouest de la feuille à partir de Piney et Précy-Saint-Martin. Avec le Cénomanién débute la sédimentation à dominante calcaire, mais qui ne deviendra véritablement crayeuse qu'à partir du Cénomanién moyen. La teneur en calcite augmente assez régulièrement de bas en haut de la série.

Le Cénomanién inférieur, encore très marneux, affleure mal naturellement. Les faciès plus franchement crayeux du Cénomanién moyen et supérieur et du Turonien affleurent beaucoup mieux, mais les caractères lithologiques entre les niveaux sont peu différenciés, et particulièrement lorsqu'ils sont fracturés en surface. Aussi la cartographie repose-t-elle essentiellement sur les observations faites en coupe dans les carrières et sur l'analyse de la microfaune, abondante et caractéristique, d'échantillons prélevés par de petits sondages à la tarière.

Les subdivisions du Cénomanién sont bien établies par les ammonites qui se répartissent stratigraphiquement selon le tableau 2.

Étages	Zones d'ammonites
Cénomanién supérieur	Zone à <i>Neocardioceras juddii</i>
	Zone à <i>Metoicoceras geslinianum</i>
	Zone à <i>Calycoceras naviculare</i>
Cénomanién moyen	Zone à <i>Acanthoceras jukesbrownei</i>
	Zone à <i>Acanthoceras rhotomagense</i>
Cénomanién inférieur	Zone à <i>Mantelliceras dixonii</i>
	Zone à <i>Mantelliceras mantelli</i>

Tabl. 2 - Cénomanién : zonage par les ammonites.

c1a. **Marne crayeuse grisâtre (Cénomanién inférieur) (20 m).** Le Cénomanién inférieur forme de petits reliefs très doux qui se distinguent cependant des Marnes de Brienne sous-jacentes qui ont une morphologie quasiment plane. Ce niveau constitue aussi le pied du talus qui se développe dans les craies plus franches, et qui est généralement encombré par des colluvions crayeuses assez épaisses, masquant la roche en place. Y sont implantés les villages de Piney, Brantigny, Villehardoin.

La roche est constituée par des lits marneux grisâtres, contenant des niveaux mal individualisés plus calcaires. L'épaisseur des couches varie de quelques décimètres à un mètre, le passage de l'une à l'autre étant progressif. Par la forte proportion d'argile qu'elle contient, la Marne crayeuse marque la transition entre les Marnes de Brienne et les craies plus franches du Cénomaniens. Le toit de cette formation imperméable est souligné par une ligne de sources qui s'établit à proximité de la cote 120 m.

La faune des Marnes crayeuses est rare mis à part d'assez fréquents débris d'inocérames et de bryozoaires, F. Amédéo et *al.* (1995) signale sur la feuille voisine Chavanges : *Schloenbachia varians*, *Sciponoceras cf. roto*, *Inoceramus crippii*. La microfaune est assez abondante, les foraminifères benthiques et planctoniques étant bien représentés : ils caractérisent la biozone à *Rotalipora globotruncanoides* d'âge Cénomaniens inférieur.

L'épaisseur du Cénomaniens inférieur est d'une vingtaine de mètres.

c1b. Craie et craie marneuse blanchâtres (Cénomaniens moyen) (25 m). Ce niveau constitue le bas des versants crayeux. La pente du terrain est assez forte, elle peut atteindre 20 % pour les versants exposés au Sud-Est. Cette formation est accessible dans quelques carrières situées sur les communes de Brantigny, Villehardouin, Auzon.

La roche est assez homogène, constituée de bancs métriques de craie peu argileuse blanchâtre séparés par des interbancs décimétriques de marne claire, la limite entre ces faciès étant très progressive. La proportion des interbancs marneux diminue dans la partie supérieure.

La faune est abondante composée essentiellement de : *Acanthoceras* sp. et *A. jukesbrownei*, *Calycoceras*, *Schloenbachia coupei*, *Scaphites equalis*, *Turrilites costatus*, *Inoceramus* sp., *Pecten* sp., *Terebratula* sp., *Solarium* sp., *Holaster subglobosus*.

La microfaune est abondante et une biozotation assez fine peut y être établie : à la base, la biozone à *Rotalipora reicheli* est bien représentée ; au-dessus, la biozone à *Rotalipora cushmani*, limitée à sa partie basale grâce aux données déduites de l'étude des foraminifères benthiques à test agglutiné (*Pseudotextulariella cretosa*, *Arenobulimina*, etc.)

L'épaisseur du Cénomaniens moyen est d'environ 25 m.

c1c. Craie blanchâtre (Cénomaniens supérieur) (30 m). Nettement crayeuse, cette unité résiste mieux à l'érosion que les assises sous-jacentes et forme le sommet des collines situées au nord de Piney, localement chapeautéées par une craie noduleuse marquant le passage au Turonien.

La roche est une craie blanchâtre, massive, formée de bancs métriques, sans inter banc plus argileux. Dans la partie supérieure une couche de marne grise, riche en *Actinocamax plenus*, est un bon niveau repère à l'échelle du bassin de Paris, marquant le sommet du Cénomaniens et correspondant au niveau maximum de la transgression crétacée.

La faune est très rare, par contre la biozonation à l'aide des foraminifères planctoniques est aisée dans ces faciès riches en plancton. La partie supérieure de la zone à *Rotalipora cushmani* et la zone à *Whiteinella archeocretacea* ont été reconnues. L'apparition d'*Heterohelix globulosa* est notable car elle confirme bien l'attribution au Cénomaniens supérieur. Les foraminifères benthiques sont fréquents et certaines espèces ont une réelle valeur stratigraphique (*Plectina cenomana*, *Gavelinella cenomanica*).

L'épaisseur du Cénomaniens supérieur atteint une trentaine de mètres.

c2a. Craie blanche (Turonien inférieur) (quelques mètres visibles). Le Turonien inférieur n'apparaît qu'en placage, au sommet des buttes « Les Hautes Charmes » et « Le Croit » à l'ouest de Villehardouin et dans l'angle nord-ouest de la feuille. Il est constitué par une craie blanche assez dure, peu fossilifère. À la base une couche de craie à tendance noduleuse se développe sur quelques mètres d'épaisseur. On peut y récolter des fragments cylindriques de l'ammonite déroulée *Sciponoceras bohemicus antierius*.

QUATERNAIRE

Formations d'altération

En dehors des zones cartographiées décrites ci-dessus, les formations superficielles sont généralement peu épaisses comme le montrent les coupes données en annexe 2. Elles reposent en général sur un horizon altéré du substratum géologique. Cette altération se manifeste généralement de la façon suivante :

- les marnes du Kimméridgien sont peu altérées en surface, généralement décalcifiées, elles prennent une teinte brunâtre par oxydation ;
- sur les replats du plateau, au sud-est de la feuille, le Tithonien est généralement recouvert par une couche d'épaisseur très irrégulière d'argile brune de décalcification, compacte, qui contient de nombreux blocs de calcaires montrant des traces de dissolution. Sur les pentes la fissuration intense des calcaires gélifs génère de vastes champs de blocaille calcaire ;
- les sables du Valanginien sont facilement mobilisés par le ruissellement, il en résulte un enrichissement superficiel en plaquettes gréseuses ou éclats de nodules ferrugineux que l'on retrouve en abondance dans les champs ;

- l'Hauterivien est peu affecté par l'altération. Les calcaires sont débités en blocs présentant des traces de dissolution, les marnes sont généralement décalcifiées et donc très argileuses à proximité de la surface ;
- les marnes du Barrémien inférieur et les argiles de l'Aptien inférieur subissent une décalcification et présentent fréquemment des traces d'hydromorphie ;
- l'altération des argiles du Barrémien supérieur est caractérisée par une forte hydromorphie avec formation de pseudo-gley parfois épais de plus de 2 m ; d'autre part la dessiccation des argiles à partir de la surface génère quantité de petites fissures tapissées d'oxydes de fer et souvent remplies de sédiments fins, ruisselés ;
- les sables de l'Aptien supérieur et de l'Albien inférieur sont peu altérés et apparaissent sains à faible profondeur. En surface, leur teinte devient généralement jaunâtre à ocre, l'altération de la glauconie libérant du fer qui se fixe dans le profil d'altération sous forme d'oxydes et d'hydroxydes, de teinte ocre à rouille ;
- les argiles silteuses de l'Albien moyen sont localement altérées sur plusieurs mètres d'épaisseur. Selon les conditions locales du drainage de ces couches superficielles, l'hydromorphie se développe ou l'oxydation superficielle liée aux alternances dessiccation-imbibition qui donne des faciès bariolés de couleurs ocre, kaki ou vert clair ;
- les Marnes de Brienne sont en partie décalcifiées en surface, avec formation de nombreuses petites concrétions calcaires blanchâtres (« poupees ») ;
- les craies, plus ou moins argileuses, sont peu altérées, seulement affectées par une forte gélifraction, avec déplacement et accumulations locales de blocs crayeux.

Formations superficielles

La quasi totalité des couches géologiques sont recouvertes par des formations superficielles de nature et d'épaisseur très variables, le substratum n'étant généralement accessible qu'à l'occasion de travaux (carrières, tranchées, fondations, etc.). Les variations latérales – de nature et d'épaisseur – sont souvent très rapides (parfois quelques mètres), sans commune mesure avec celles des sédiments marins. Les formations superficielles n'ont été représentées sur la carte que lorsque leur extension, leur épaisseur ou leur signification sont importantes. En dehors de ces zones cartographiées, le nombre élevé des sondages réalisés sur cette feuille est tel qu'il a paru plus intéressant et plus objectif de donner ponctuellement les coupes levées lors des sondages. Les sondages répertoriés dans la Banque du sous-sol (BSS) portent leur numéro national (sans le numéro de la feuille). Les sondages à la tarière sont indiqués sur la feuille par un point noir ; n'étant pas enregistrés dans la Banque du sous-sol, leur repérage est donné dans la notice par un numéro d'ordre propre à chaque

huitième de feuille (ann. 1). Les coupes des formations superficielles correspondantes sont données en annexe 2.

Deux types de formations superficielles ont été cartographiées ; il s'agit de formations nettement allochtones comprenant d'une part les limons qui recouvrent les plateaux dans l'angle sud-est de la feuille, et d'autre part les colluvions qui s'accumulent généralement sur le bas-versant des coteaux ou qui comblent les vallons secs. La description des autres formations superficielles issues essentiellement de l'altération est donnée au chapitre suivant.

LP. Limons des plateaux (un à quelques mètres). Dans l'angle sud-est de la feuille, subsistent des replats assez vastes, témoins du plateau qui s'est développé sur les formations jurassiques de la Haute-Marne au cours du Plio-Quaternaire. L'altitude de ces replats augmente assez régulièrement de 200 m environ à l'ouest de Bossancourt, jusqu'à 280 m environ au sud de Jaucourt. Les dépôts limoneux éoliens qui se sont déposés sur ces replats au cours du Quaternaire récent (Éémien-Weichsélien) ont échappé au démantèlement par l'érosion, contrairement à ceux qui s'étaient déposés sur des pentes plus fortes. Des limons comparables reposent sur les replats des terrasses anciennes, à l'altitude 155 m environ, au nord-ouest de Brienne-le-Château.

Ces limons, de couleur beige à brun clair, sont assez homogènes. Ils sont un peu argileux, mais les silts, fins et grossiers, représentent plus des trois quarts de la masse ; ils contiennent souvent une petite fraction sableuse plus ou moins grossière. En surface l'argile a pu disparaître par lessivage, la teinte est alors gris-beige ; en profondeur au contraire la proportion d'argile brune augmente. Ils ne sont pas calcaires et renferment souvent des petits granules d'oxydes de fer, certains *in situ*, d'autres remaniés. Sur le Tithonien ces limons argileux passent vers le bas aux argiles de décalcification à blocs calcaires. Leur épaisseur peut atteindre quelques mètres.

Dans la plaine de Brienne, les alluvions anciennes graveleuses sont recouvertes par des limons argilo-sableux calcaires, de couleur beige foncé, qui correspondent vraisemblablement à la mise en place fluviatile de matériaux limoneux des plateaux remaniés.

CV - CF. Colluvions et formations solifluées de bas-versants et de fond de vallons (un à quelques mètres). La nature des formations superficielles accumulées au pied des versants, essentiellement par solifluxion et ruissellement, dépend étroitement des formations recoupées par le versant. Elles sont en général limono-argileuses, parfois riches en sable et contiennent une grande quantité de blocs calcaires (CV) lorsque le Tithonien ou l'Hauterivien affleurent sur le versant. La mise en place par ruissellement permet un tri granulométrique aboutissant à un fin litage (CF), tandis que la mise en place par solifluxion aboutit à une couche très hétérométrique mais assez homogène dans

l'ensemble. Dans les formations de bas-versants ces deux faciès coexistent, imbriqués les uns dans les autres de manière irrégulière.

L'épaisseur de ces formations est très variable et peut atteindre quelques mètres. Ces formations ont pu être étalées, sur une distance généralement faible, dans le fond des vallons secs à l'occasion des précipitations importantes.

Les formations de type graveluche (ou grèze litée) indiquée sur la feuille voisine (Troyes) n'ont pas été observées sur les couches crayeuses de cette feuille.

Formations alluviales

Sur la feuille Brienne-le-Château, la vallée de l'Aube présente la particularité d'entailler les calcaires durs du Jurassique dans la partie sud-est, puis de déboucher ensuite sur les roches tendres, très sensibles à l'érosion, du Crétacé inférieur. Les roches calcaires, largement développées à l'amont sur un vaste bassin versant ont subi une gélifraction superficielle intense au cours des périodes glaciaires. Lors des dégels des interstades, les formations superficielles caillouteuses des plateaux ont été entraînées jusqu'à la rivière, par ruissellement ou solifluxion et charriées lors des crues dans le chenal étroit de la vallée encaissée. En débouchant sur les vastes zones plates des terrains crétacés, le flot a pu se disperser sur une surface importante, en perdant en grande partie son énergie, avec pour conséquence la sédimentation de la charge solide. Ceci explique la présence des importantes formations alluviales caractéristiques de la Plaine de Brienne : à partir de Trannes, un cône de déjection complexe, atteint une quinzaine de kilomètres de long et 14 km de large ; il se développe encore sur la feuille voisine « Chavanges », au nord.

Plusieurs terrasses anciennes, étagées ou emboîtées ont été mises en évidence.

Fw. Alluvions graveleuses. Base à + 45 m au-dessus du fond de la vallée de l'Aube (Pléistocène inférieur à moyen) (5 à 6 m). À l'ouest de Brienne-le-Château, la butte du Champ-Simon est recouverte par des alluvions anciennes. Leur base est à la cote + 160 m à l'est de la butte et à la cote + 157 m à l'ouest ; c'est-à-dire à une hauteur de 45 m par rapport à la plaine alluviale actuelle. Elles ont une épaisseur de 5 à 6 m et sont recouvertes par un limon à partir de la cote + 160 m. Elles sont constituées de graviers grossiers (atteignant 4 cm) et de sables calcaires provenant du Jurassique ; les graviers présentent souvent une mince patine ocre d'oxydes de fer. Elles contiennent une petite nappe aquifère reposant sur les Marnes de Brienne. Ces alluvions ne sont pas datées rigoureusement, un âge Pléistocène moyen, peut-être basal, est vraisemblable.

Fxa. Alluvions graveleuses. Base à + 28 à 30 m au-dessus du fond de la vallée de l'Aube (Pléistocène moyen ancien ?) (5 à 6 m). Des alluvions anciennes sont conservées de part et d'autre de l'Aube en aval d'Unienville. Elles constituent une belle terrasse s'étendant sur 9 km en rive gauche, au nord et au sud de l'Étape, et forment une terrasse morcelée en rive droite (Les Vignettes, Bois de Pommereux, Buisson-Berton) particulièrement bien visible au sud-est de Précý-Saint-Martin. Un sondage réalisé sur la butte du Bois de Pommereux démontre la présence des Marnes de Brienne recouverte par 1,5 m de limon argileux, les alluvions anciennes ne formant qu'une couronne autour de cette butte. La base de cette formation est située à la cote relative + 30 m dans la partie orientale (Bois de Neuville) et à la cote relative + 25 m dans la partie occidentale (Le Grand-Essart) ; cette différence d'altitude peut résulter de la morphologie du substratum, mais on décèle cependant un faible pendage général de cette base vers l'ouest (1 à 2 pour mille). Ces alluvions sont constituées par un gravier grossier calcaire, peu sableux, roux, emballé dans une abondante matrice argileuse ocre foncé ; les éléments graveleux présentent une patine due à l'argile. L'épaisseur de ces alluvions atteint 5 à 6 m. Aucune trouvaille paléontologique ne permet de préciser l'âge de cette formation, cependant un âge Pléistocène moyen ancien est vraisemblable.

Fxb. Alluvions graveleuses. Base de + 11 m à + 16 m au-dessus du fond de la vallée de l'Aube (Pléistocène moyen ?) (4 à 5 m). Cette formation constitue une belle terrasse continue, se développant sur la feuille sur une distance de plus de 20 km, conservée uniquement en rive gauche de l'Aube de Jessains à Radonvillers, et de part et d'autre de la vallée de Radonvillers à la bordure nord de la carte ; cette formation se poursuit, au nord, sur la feuille Chavanges. La petite terrasse localisée sur le Montfloix, au nord de Saint-Léger appartient à cette formation, témoignant que ces alluvions anciennes s'étendaient vraisemblablement sur la Plaine de Brienne, avant d'avoir été érodées lors de la mise en place des alluvions plus récentes. Cette formation constitue, avec la précédente, en aval de Radonvillers, un bel exemple de terrasses étagées, séparées par une mince bande de substratum. La base est à la cote + 145 m à Jessains et + 125 m à Précý-Saint-Martin, ce qui donne une pente longitudinale moyenne de un millième. Ces alluvions sont constituées par un gravier calcaire grossier sableux mal trié à matrice argileuse plus ou moins abondante. Elles sont généralement recouvertes par des limons argilo-graveleux épais d'environ 1,5 m. L'âge de cette formation est vraisemblablement Pléistocène moyen (Saalien ?), un outillage en silex, de facture Levallois, a été récolté dans ces alluvions à Mathaux.

Plaine de Brienne (Fy)

La « Plaine de Brienne » est installée sur des alluvions anciennes recouvertes de limons et constitue une vaste étendue plane de 14 km de long – sur la feuille – et de 7 km de large. La surface supérieure est à la cote + 145 m à Trannes et à la

cote + 119 m à la limite nord de la feuille, ce qui correspond à une pente longitudinale de 1,8 millième. L'Aube traverse, à Trannes, la faille de Vittel qui met en contact les couches argilo-sableuses tendres de l'Albien du compartiment nord descendu, avec les terrains calcaires, durs, du Jurassique du compartiment sud. Il s'ensuit que l'étroite vallée de l'Aube, entaillée dans les calcaires durs du Jurassique jusque Trannes, s'élargit considérablement au nord. La compétence de la rivière, c'est-à-dire sa puissance de transport, diminue donc considérablement dans ce secteur, ce qui entraîne le dépôt de la charge solide constituée de sables et de graviers.

Les alluvions sont uniquement présentes en rive droite de l'Aube entre Trannes et Brienne-la-Vieille et à l'est de Brienne-le-Château et ne sont pas représentées dans le système des terrasses étagées développé au sud-ouest de Brienne. Cette disposition singulière avait amené J. Tricart (1952) à définir, ici, le concept d'autocapture : l'Aube s'écoulant antérieurement par l'emplacement de la Plaine aurait été capturée par un affluent rive gauche, l'Amance. Il semble plutôt que les alluvions anciennes occupant la vallée en aval de Dienville ont diminué les possibilités d'écoulement, et qu'à l'inverse, l'érosion des couches tendres des Argiles du Gault a facilité l'écoulement « en ligne droite » des flux boueux chargés de graviers en direction du nord vers la vallée de la Voire, affluent rive droite de l'Aube.

Fya. Alluvions graveleuses. Base à + 8 à 10 m au-dessus du fond de la vallée de l'Aube (Pléistocène supérieur : Eemien ?) (4,5 m).

Cette unité apparaît dans la partie orientale de la Plaine entre Chaumesnil et Juzanvigny. Elle forme un replat situé à +13 m environ au-dessus de la vallée actuelle et se raccorde en pente douce à l'unité suivante située à l'ouest. Elle est constituée de graviers moyens et de sables calcaires non argileux ; une ancienne carrière, hors d'eau, montre la disposition des graviers en nappes superposées avec stratification entrecroisée liée à la présence d'anciens chenaux bien visibles. L'épaisseur des graviers atteint 3 m, ils sont recouverts par un limon fluviatile épais de 1,5 m environ. La partie supérieure du limon est affectée par la cryoturbation et la solifluxion. L'âge de cette formation est vraisemblablement Pléistocène moyen terminal ou Pléistocène supérieur (Eemien ?).

Fyb. Alluvions graveleuses. Base à + 5 à 7 m au-dessus de la vallée (Weichsélien) (5 m).

La majorité de la Plaine de Brienne est occupée par des alluvions sablo-graveleuses calcaires, propres, exploitées depuis longtemps en plusieurs points. Les graviers ont une épaisseur moyenne de 3 m environ avec des surépaisseurs locales, ils sont recouverts par un limon fluviatile épais d'environ 2 m. Aucun dépôt alluvial plus récent ne recouvre cette formation. L'âge de ces graviers est vraisemblablement Pléistocène supérieur (Weichsélien). Cette formation graveleuse constitue une réserve d'eau potable considérable, largement exploitée. En amont de

Trannes, des petites terrasses formées d'un même gravier sont conservées à la même cote relative dans les vallées de l'Aube et du Landion.

Dans l'angle nord-ouest de la carte, l'Auzon a déposé des graviers calcaires dont le sommet est situé de 3 à 5 m au-dessus de la plaine alluviale actuelle. Compte tenu de l'absence de roche calcaire et de la très courte distance de transport possible, ces graviers calcaires bien roulés proviennent certainement du démantèlement des terrasses anciennes, en particulier Fxa et Fxb de la rive gauche de l'Aube.

Fz. Alluvions graveleuses. Gravier, limons, tourbe (Holocène ancien) (2 m). Le fond de toutes les vallées de la région est occupé par des alluvions récentes de nature limono-argileuse, contenant souvent des blocs calcaires, qui forment une étroite plaine alluviale large seulement d'une ou de quelques centaines de mètres. Seule la plaine alluviale de l'Aube a une largeur pouvant atteindre 1 km dans la région de Montier-en-l'Isle. En aval de Dienville on peut y distinguer des alluvions rapportées à l'Holocène ancien (ou au Weichsélien supérieur ?) qui forment jusqu'à trois petits niveaux de terrasses emboîtées. En général la rivière entaille des sédiments attribués à l'Holocène et dont l'épaisseur, très variable, atteint rarement deux mètres. Les sédiments les plus profonds sont généralement graveleux et sableux, les plus superficiels étant plutôt limono-argileux. Ce sont des dépôts, remaniant les alluvions graveleuses plus anciennes, ainsi qu'une partie des formations de bas-versant dans lesquels ils sont souvent imbriqués. Actuellement encore les graviers peuvent être déplacés lors des crues importantes. À l'amont de Bossancourt des chenaux superficiels correspondant aux anciens passages de la rivière, sont conservés sur la plaine alluviale. Ils sont généralement comblés d'argile et de tourbe sur lesquelles se développent des zones humides.

CADRE TECTONIQUE

Situé dans la partie orientale du bassin de Paris, le territoire de la feuille Brienne-le-Château fait partie des « auréoles du bassin de Paris », et les couches sont affectées, comme sur les feuilles voisines, par un faible pendage en direction de l'WNW. De plus, la discordance de la base de la série crétacée reposant sur la surface d'érosion des calcaires du Jurassique supérieur est bien marquée. Le calcul montre que le pendage moyen du Jurassique est d'environ 9 pour mille, alors que le pendage moyen du toit du Barrémien est d'environ 1,1 pour mille, la discordance ayant ainsi un angle moyen d'environ 7 à 8 pour mille. En réalité, compte tenu du paléorelief affectant le toit du Tithonien, les pendages locaux peuvent s'écarter notablement de la moyenne ; d'autre part, pour le Crétacé, on note une atténuation du pendage lorsqu'on monte dans la série.

La structure du territoire est dominée par la présence de la faille de Vittel. Cette faille est un accident majeur du bassin de Paris qui affecte le socle et se raccorde à la grande faille du Pays-de-Bray. Sur la feuille Brienne-le-Château, elle divise le territoire en deux compartiments suivant une ligne Piney–Eclance orientée nord 106° , avec abaissement du compartiment nord. L'étude des sondages profonds montre que les faciès et les épaisseurs des sédiments sont différents de part et d'autre de cet accident qui a joué à plusieurs reprises au cours de la sédimentation. Cet accident important est bien marqué dans la morphologie, à l'est de Trannes, où il affecte les terrains calcaires du Tithonien. Il est masqué par les alluvions anciennes qui ne sont pas affectées. Les nombreux sondages réalisés pour le barrage-réservoir « Aube » ont permis de localiser cet accident sous ces alluvions.

Ce grand accident réapparaît sous forme de flexure dans les terrains plastiques du Crétacé inférieur entre le réservoir « Amance » et Brévonnes, comme le montrent les courbes isohypses du toit du « Gault » établies à l'aide des sondages. Il s'amortit dans les Marnes de Brienne à l'Ouest de Brévonnes et disparaît à l'affleurement aux abords de Piney. L'affaissement du compartiment nord est compensé par une flexure orientée 45°N , passant un peu au nord de Géraudot, qui abaisse le compartiment nord-ouest et permet le raccordement –sans faille– des terrains postérieurs à l'Albien supérieur, situés au nord et au sud de Piney. Sur la feuille, le rejet du grand accident est d'environ 60 m – au niveau du Tithonien– vers Eclance, où une petite pincée a pu être mise en évidence ; dans la région de Brévonnes le rejet –au niveau des Marnes de Brienne– ne serait que d'une quinzaine de mètres.

Plusieurs accidents ayant approximativement la même orientation ont été mis en évidence :

- une flexure orientée $N 45^\circ$, bien observée lors des travaux du barrage « Aube », qui affecte dans le bois de Dienville les argiles du Barrémien supérieur et de l'Aptien inférieur ; le rejet est de quelques mètres ;
- une faille, orientée $N 65^\circ$, passe par Jessains et Trannes où une brèche associée a pu être observée dans le fossé de la route départementale 2 ; cette faille à regard nord a un rejet de 5 à 6 m ;
- une faille orientée $N 45^\circ$ présente un rejet à regard nord-ouest, passant par Argançon et Dolaincourt. L'importance du rejet est difficile à établir compte tenu de l'absence de niveau repère, il semble qu'un rejet d'une trentaine de mètres soit vraisemblable. Cet accident ne réapparaît pas en face sur l'autre versant de la vallée de l'Aube. En s'appuyant sur l'altitude relative des affleurements de l'Oolite d'Arrentières il semble que cet accident soit pris en relais par une faille orientée $N40^\circ$, passant par le Val de la Perrière. L'interruption de cette faille de Dolaincourt dans la vallée de l'Aube et la faible importance des colluvions de bas-versant à l'est de Dolaincourt peuvent être dues à la présence d'une faille, limitant au sud la vallée entre Jaucourt et

Dolaincourt. Le calcul du pendage du toit du Kimméridgien montre un décalage d'une vingtaine de mètres entre le compartiment situé au nord de la vallée, affaissé, et le compartiment situé au sud, mais aucune observation directe ne confirme cette hypothèse ;

– une faille orientée N 40°, passe par Mesnil-Saint-Père.

D'autre part, l'ouverture du canal d'amenée du barrage-réservoir « Aube » a permis l'observation de plusieurs petites failles satellites :

– à une distance de 300 m (les distances sont données à partir de la prise d'eau du canal) une petite faille normale verticale, orientée N 50, présente un rejet de 1,5 m avec un regard sud-est ;

– à des distances respectives de 500, 600 et 870 m, des failles normales subverticales présentent un rejet respectif de 3, 1, et 2 m avec un regard nord-ouest. Les deux premières sont cachetées par les alluvions anciennes qui témoignent ainsi de l'ancienneté relative de la tectonique et de l'absence de rejeux récents des structures tectoniques locales ;

– aux abords du nouveau pont du CD 46 traversant le canal, plusieurs petites failles ont été observées : trois sont subverticales et disposées en relais, orientées de 14°N à 20°N, elles ont un rejet d'environ 1 m avec regard ouest ; une quatrième, de faible rejet, orientée 163,77 W se raccorde aux précédentes ; une cinquième, orientée 98,72 S leur est associée ;

– dans le canal de décharge près du même pont (distance 1 450 m), on a observé une faille courbe de type panaméen vraisemblablement liée à la vallée de l'Aube toute proche, son orientation générale est de 65°N. Un joint de 5 à 10 cm de calcite cristallisée jalonne le miroir ;

– à des distances respectives de 1 750 et 2 070 m, on note également la présence de deux failles orientées à 60°N qui délimitent un compartiment élevé de 2 m environ par rapport à ses voisins ;

– juste à l'ouest du pont de la N. 443 (distance 4000 m, lieu-dit : Le Chanet), le Barrémien inférieur est faillé ; l'accident orienté 70°N passe à une flexure dans les terrains argilo-sableux du Barrémien supérieur.

Au nord de l'accident majeur, le fossé de Soulaines – mis en évidence par les travaux du CSA – affecte le compartiment nord. Ce fossé est délimité par deux failles normales orientées N 60°, à regard vis-à-vis, l'une passant par La Chaise, l'autre par le bois de Pute-Bête ; les rejets, variables, atteignent une vingtaine de mètres. Ce fossé, large d'environ 3 km au niveau de La Chaise, est découpé en blocs par des failles subverticales orientées N 10° à N 25°. Une petite faille de même orientation apparaît à l'est de Morvilliers.

La vallée rectiligne de l'Auzon, orientée N 40°, entre Villevoque et Auzon-les-Marais est peut-être installée sur une faille à regard nord-ouest, mais aucun indice de terrain ne permet de le contrôler, le pendage des contacts, inférieur à 1 %, étant compatible avec le pendage régional.

SYNTHÈSE GÉODYNAMIQUE RÉGIONALE

Les témoins les plus anciens, accessibles à l'observation, ont un âge Kimméridgien, mais quelques forages pétroliers profonds (voir la rubrique « Terrains non affleurants »), implantés sur la feuille ou à proximité, fournissent des données sur toute la série sédimentaire. Pour alléger le texte, nous limiterons les citations bibliographiques et nous renvoyons le lecteur désirant avoir plus d'information sur le contexte régional aux derniers travaux synthétiques, largement utilisés dans ces lignes ; au premier chef, la synthèse géologique du bassin de Paris (coord. C. Mégnien, 1980), ensuite les travaux plus récents et plus interprétatifs de C. Cavalier et C. Lorenz (1987) ; A. Perrodon et J. Zadeck (1990) ; F. Guillocheau et *al.* (1999) et J. Le Roux (1999).

Le socle hercynien

Sous la série sédimentaire d'âge permien à crétacé, on atteint le socle hercynien qui appartient ici à la zone saxo-thuringienne de l'orogène varisque (= hercynien), au Nord de la faille de Vittel et à la zone moldanubienne au Sud de cet accident. Les schistes, plus ou moins métamorphiques prédominent au Nord de la faille, vraisemblablement les granites au Sud. Les schistes ont été plissés lors de l'orogénèse, probablement à la fin du Viséen. Ensuite se produit une longue période d'érosion, puis d'importants mouvements de distension permettent l'ouverture de petits bassins d'effondrement dès le Westphalien, qui restent actifs jusqu'au Permien. Au Nord de la faille de Vittel, se forme le bassin de Germisay, avec un remplissage de dépôts permien, atteignant 1 200 m dans le sondage de Lhuitre (indice national : 225-5X-001) sur la feuille Vitry-le-François.

Trias : plaine d'épandage, lèche marine et lagune à gypse et sel

Les bassins permien comblés et l'érosion ayant complètement arasé les derniers reliefs, la région se situe dans la partie septentrionale d'un vaste couloir où les fleuves, originaires de reliefs situés vers l'Ouest (à noter qu'à cette époque vieille, de 250 millions d'années, les régions considérées, appartenant à un vaste continent, étaient situées à des latitudes voisines de l'équateur), transitent vers la vaste plaine d'épandage « lorraine ». Ils y déposent des galets et des sables qui formeront les conglomérats et les grès du Buntsandstein. Les matériaux attribués ici au Trias inférieur sont plus fins, argileux à gréseux, moins épais et pourraient appartenir à la partie supérieure de la série. Durant le Trias supérieur la sédimentation est principalement silto-argileuse. La transgression marine, depuis la mer germanique n'arrive ici que de manière épisodique (rares niveaux ou lentilles de dolomie),

appartenant vraisemblablement à la série du Muschelkalk supérieur, à proximité de sa limite d'extension vers l'Ouest. Ensuite, la région est intégrée à la vaste lagune des marnes irisées inférieures, la feuille Brienne-le-Château se situant sur la bordure méridionale du bassin salifère sud-Champagne, limité au sud par la faille de Vittel, avec des dépôts de sel gemme et d'anhydrite. Un axe de subsidence se maintient à l'aplomb du bassin permien de Germisay. Au cours du dépôt des marnes irisées supérieures, d'importants changements paléogéographiques (discordance norienne, S. Bourquin et *al.*, 1996) aboutissent à la formation d'un pôle de subsidence en Brie (« naissance du bassin de Paris »), à l'ouest de la Champagne, qui se maintiendra à quelques exceptions près, pendant tout le Jurassique et le Crétacé. Des Ardennes à la Bourgogne, se différencie une zone de moindre subsidence (« seuil de la Meuse » ou « seuil du Barrois » qui favorisera l'installation de plates-formes carbonatées au cours du Jurassique. La transgression marine de la fin du Trias (Rhétien) transforme la lagune en une vaste vasière marine (black shales) entrecoupée de chenaux de sables fin (grès infraliasiques), puis l'envasement est complet (Argile de Levallois).

Jurassique : domaine marin épicontinental ; alternance de sédimentation argileuse et calcaire

Au Lias, des phénomènes de subsidence et des pulsations transgressives favorisent le dépôt de vases (argiles silteuses et marnes grises ; faciès « black shales »), parfois riches en matière organique (« Schistes carton », bitumineux, une des roches mères du pétrole du bassin de Paris), avec des arrêts de sédimentation (bancs de calcaire micritiques fossilifères et bioturbés). Les bancs calcaires sont plus nombreux au Sud de la faille de Vittel, qui limite, vers le Nord, la plate-forme bourguignonne. Au Toarcien inférieur, l'épisode des Schistes cartons souligne le plus haut niveau marin du Lias, mais dans un environnement calme et peu profond (vastes algueraies). Une tendance régressive apparaît au Toarcien supérieur, entraînant une augmentation progressive en taille et en volume de la fraction silteuse, et s'accuse au Toarcien terminal et à la base de l'Aalénien (formation du minerai de fer de Lorraine). Cette tendance est encore plus marquée au sud de la faille de Vittel où le Toarcien supérieur peut présenter des lacunes.

Au Dogger, de nouvelles pulsations transgressives favorisent l'installation d'une plate-forme carbonatée sur le haut-fond Ardennes-Bourgogne. Au Bajocien inférieur, les faciès calcaires de haute énergie, marquent l'appartenance du domaine étudié à la plate-forme, puis celle-ci s'envase (Marnes à *Acuminata*). La sédimentation carbonatée s'établit d'une manière plus durable au Bajocien supérieur. Au cours du Bathonien, les calcaires fins (wackstones, packstones) prennent de l'importance et, à la fin de l'étage, le secteur se situe dans le lagon interne « comblanchien ».

Au Callovien inférieur, le lagon se réduit et un court épisode à faciès oolitique marque le passage de la bordure nord-ouest du lagon, migrant vers le sud-est. Le retour de la sédimentation détritique fine, silto-argileuse, faiblement à modérément carbonatée (marnes) est facilité par une hausse du niveau marin.

Au cours de l'Oxfordien inférieur, la profondeur diminue et la sédimentation redevient franchement calcaire à l'Oxfordien moyen où le domaine couvert par la carte se trouve au sud d'une grande plate-forme carbonatée et ici, les calcaires fins, parfois gréseux, prédominent. À l'Oxfordien supérieur, la plate-forme s'envase, mais la mer reste peu profonde ; les dépôts de boues carbonatées prédominent.

Après l'arrêt de sédimentation terminant les calcaires rocaillieux, vers la base du Kimméridgien, la mer s'approfondit et la sédimentation détritique fine prédomine tout en restant carbonatée (marnes avec quelques intercalations de calcaires fins) qui correspondraient à la dernière hausse du niveau eustatique de la période Jurassique. Vers la fin du Kimméridgien, la profondeur d'eau diminue et débute la sédimentation carbonatée fine des Calcaires du Barrois (barre lithographique).

La sédimentation carbonatée perdure au Tithonien inférieur, où le court épisode de haute énergie de l'Oolite d'Arrentières, forme un niveau repère au milieu des calcaires argileux fins. Au sommet des Calcaires du Barrois, la surface durcie et perforée des calcaires tubuleux marque ici le début de la grande régression fini-jurassique. Au Tithonien supérieur, la zone inondée se limite à une gouttière de direction NW-SE, (région de Saint-Dizier-Joinville), où subsiste une lagune de milieu sursalé à dessalé où se déposent une succession de petits bancs de marnes et de carbonates assez argileux (dolomies argileuses).

Émersion et érosion fini-jurassique à éocrétacée

L'importante régression marine fini-jurassique, qui affecte l'ensemble du bassin de Paris, débute à la fin du Tithonien et entraîne l'émersion de la région durant cinq millions d'années environ. Elle se traduit par une érosion importante, en particulier des terrains du Tithonien supérieur, des mouvements épigéniques et une karstification des Calcaires du Barrois. La gouttière purbeckienne passe en milieu continental (gouttière wealdienne).

Valanginien à Barrémien : golfe ouvert sur le Sud-Est ; transgression marine depuis la Téthys

Les premiers dépôts crétaqués du Sud de la Champagne sont attribués, sans marqueur paléontologique, au Valanginien, étage où se forme une dépression sur

le seuil de Bourgogne. Ils sont constitués par des sables fins comblant les dépressions du paléorelief. La mer, arrivant du sud-est, à partir d'un golfe de la Téthys atteint le sud-est du domaine couvert par la carte.

À l'Hauterivien la région est entièrement recouverte par la mer et il se forme une plate-forme carbonatée de fond de golfe (Calcaire à spatangues, gréseux et coquillier). La faune, benthique à la base, s'enrichit en espèces pélagiques dans la partie supérieure de la formation, indiquant une ouverture du milieu marin.

Au Barrémien inférieur, la plate-forme s'envase (argiles ostréennes à lumachelles d'huîtres). La faune, pauvre en espèces et essentiellement benthique, indique un retour à des conditions sublittorales de mer assez fermée. Au Barrémien supérieur, l'environnement redevient continental ou lagunolacustre, avec une alternance de couches de sables et d'argiles, comprenant localement des niveaux ferrugineux.

Aptien à Maastrichtien : transgression marine sur l'ensemble du bassin de Paris et Mer de la craie

À l'Aptien, la mer envahit à nouveau tout le domaine et occupe la gouttière wealdienne, jusqu'à l'extrémité nord-ouest du bassin de Paris, avec une communication avec la Mer du Nord. Les dépôts sont argileux à la base (argiles à plicatules). Un épisode légèrement régressif, à l'Aptien supérieur entraîne un rétrécissement de la gouttière wealdienne où un déplacement de son axe vers le nord-est. La sédimentation devient sableuse, mais le milieu reste marin.

À l'Albien, le niveau marin monte à nouveau. La sédimentation débute par des sables plus ou moins argileux et glauconieux, passant au cours de l'Albien inférieur à des argiles calcaires silteuses de milieu circalittoral proximal (argiles téglines). À l'Albien supérieur (Marnes de Brienne) la phase détritique fine se réduit, le taux en carbonates croît, atteint et dépasse 30 % à la base et 50 % au sommet et la profondeur d'eau augmente, avec des valeurs pouvant atteindre vraisemblablement 80 m au sommet de la formation.

Au Cénomaniens inférieur, le taux en carbonates et la profondeur augmentent encore. La phase carbonatée, bioclastique fine, est déjà semblable à celle de la craie (inocérames, échinodermes, coccolites, foraminifères). Le milieu de circalittoral devient infralittoral distal.

Au Cénomaniens moyen, la sédimentation devient cyclique, avec des séquences – marnes très riches en carbonates ou boues carbonatées argileuses – boues crayeuses à gros bioclastes – hard-ground, indiquant des fluctuations du niveau marin dont certaines ont une extension dépassant le cadre du bassin de Paris (Amédéo et *al.*, 1994). Ces fluctuations n'empêchent pas le milieu de

s'approfondir à terme et au sommet du Cénomaniens (Marnes à *Actinocamax plenus*), il tend à devenir épibathyal (profondeur probable : 120 à 150 m).

Au Turonien et probablement jusqu'au Maastrichtien (M. Bless *et al.*, 1991 ; G. Bignot *et al.*, 1997), la mer conserve une grande extension, avec des fluctuations, traduites par quelques variations lithologiques (niveaux durcis, niveaux marneux), mais seule la partie inférieure du Turonien est ici représentée ; la partie supérieure de la série crétacée ayant été entièrement érodée.

Le passage Crétacé-Tertiaire et l'évolution continentale cénozoïque

La mer quitte vraisemblablement la région à la fin du Maastrichtien et si la limite orientale de la plus importante transgression tertiaire sur le bassin de Paris (Oligocène) n'est pas connue, aucun indice de sable rupélien n'a été découvert dans le Sud-Est de la Champagne. Au Tertiaire, le bilan géodynamique est une importante érosion ayant éliminé une bonne partie de la série crétacée, jusqu'au Turonien inférieur au nord-ouest de la feuille et même éliminé le sommet de la série jurassique au sud-est. Aucun indice d'altération ancienne n'est connu. Cette érosion a été facilitée par des mouvements épirogéniques positifs, en particulier à la limite Crétacé-Tertiaire, au Paléogène et au Pliocène qui ont, en particulier, réactivé le seuil de Bourgogne.

GÉODYNAMIQUE RÉCENTE

Les formations superficielles, l'évolution du réseau hydrographique et la géomorphologie sont les principaux témoins de l'histoire récente. Les éléments de datation sont rares ou imprécis, mais les contextes régional et Nord-Ouest européen permettent de saisir les grandes lignes de la géodynamique récente.

Les phénomènes périglaciaires, liés principalement aux alternances gel-dégel au cours des périodes froides du Quaternaire ont intensément marqué, déformé et remanié les dépôts et altérites qui affleuraient à la surface des plateaux et des versants. Cryoturbation, gélifluxion, cryoreptation et, dans les périodes plus clémentes le ruissellement diffus, ont largement contribué à générer un manteau de formations superficielles, épais et diversifié. Ces dernières forment le substrat des sols de cultures et constituent la plupart des sols de fondation. Sans oublier les dépôts de poussières minérales –les loëss– apportés sur les plateaux et les replats par des vents froids et secs et roches mères d'excellents sols de culture.

GÉOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT

SOLS, VÉGÉTATION ET OCCUPATION DU SOL

Non fondées sur des études approfondies de pédologie et de phytogéographie et rédigées à l'aide de données bibliographiques, ces quelques notes n'ont qu'une valeur indicative ; elles ont pour objet de présenter des généralités montrant le lien entre le substrat géologique ou les formations superficielles et les principales caractéristiques des sols et de la végétation. Nous recommandons aux lecteurs soucieux de données pédologiques et phytosociologiques précises de consulter les travaux des spécialistes de ces disciplines. Les données pédologiques sont extraites du rapport de Benoît-Janin (1971) que nous a aimablement communiquées la Maison de l'Agriculture de Chaumont et de la carte pédologique à 1/100 000 Saint-Dizier (Dutil *et al.*, 1982 ; Dutil, 1992). La nomenclature utilisée est la classification française CPCIS de 1967, employée dans nos sources et non le référentiel pédologique actuel (1995 et versions plus récentes). Les données phytosociologiques, sont extraites de la carte de la végétation de la France à 1/200 000 (feuille 26, Bournérias, Rameau, Royer) et d'observations de M. Bournérias sur les notices de carte pédologique (*in* P. Dutil, 1992) et de carte géologique (*in* Pomerol *et al.*, 1996).

Les sols de la feuille Brienne, pour la plupart récents, liés à des pédogenèses d'âge Pléistocène moyen pour les plus anciens, à holocène pour les plus jeunes et les plus nombreux. Ces sols se sont principalement différenciés selon les mécanismes de brunification et de lessivage, prédominants sous les climats humides du Nord-Ouest de l'Europe. À côté des facteurs climatiques et de durée des mécanismes pédogénétiques, la nature du substrat géologique et des formations superficielles, principales roches mères de nos sols, ont joué un rôle majeur dans leur différenciation.

Sur la feuille Brienne-le-Château, quatre grands secteurs se différencient nettement :

- au sud-est, le plateau du Barrois, principalement sur les formations calcaires du Tithonien inférieur ;
- sur une large bande WSW-ENE, occupant les fl de la feuille, la Champagne humide où la plupart des sols se sont formés sur les altérites de ces formations ou sur une couverture argilo-limoneuse à limono-sableuse) ;
- au nord-ouest la Champagne sèche sur des craies dont l'âge s'échelonne du Cénomaniens moyen au Turonien inférieur ; leurs produits de remaniement par solifluxion tapissent les longs versants en pente douce, élément géomorphologique prédominant, et sont plus ou moins mêlés et recouverts de limons dans les zones déprimées et les parties basses ;
- dans la partie septentrionale de l'Est de la carte, la plaine de Brienne, sur alluvions anciennes calcaires, plus ou moins recouvertes de limons argileux.

Plateau du Barrois

Les sols. Sur le plateau du Barrois, les sols varient en fonction de la présence et de la nature de la couverture limoneuse ou argilo-sableuse qui couvre les Calcaires du Barrois. Quand les calcaires sont subaffleurants, les sols sont de type brun calcaire ou calcique, argileux (faciès « *terra fusca* »). Sur la couverture de limons LP, se sont différenciés des sols bruns, faiblement lessivés, limono-argileux. Sur les lambeaux résiduels de matériaux valanginiens, les sols sont plus évolués : sols bruns acides et sols lessivés limoneux. Sur les pentes, souvent fortes et dans les fonds de vallons, souvent secs, sur formation superficielle limoneuse, plus ou moins riche en cailloux calcaires, les sols sont peu évolués et généralement carbonatés à faible profondeur.

La végétation. Le plateau du Barrois est ici très disséqué et réduit à des buttes dont le sommet plat est occupé par des cultures. La plus grande surface, en position topographique de versant, est le domaine de chênaies calcicoles où le hêtre est fréquent. Sur certains versants bien exposés, au Nord de l'Aube, le chêne pubescent est abondant.

Champagne humide

Les sols. Sur les argiles du Barrémien inférieur, les sols sont assez variables. Sur les coteaux flanquant le plateau du Barrois, s'observent des sols bruns et des sols bruns calcaires, parfois hydromorphes. En plaine, les sols sont plus évolués, plus ou moins lessivés et largement hydromorphes. Ils peuvent présenter des caractères vertiques discrets (Durand et Dutil, 1971). Il en est de même sur les argiles aptiennes.

Sur les formations sableuses du Barrémien supérieur, de l'Aptien et de l'Albien inférieur, les sols, souvent limono-sableux, sont lessivés et hydromorphes. Sur les sables francs, les sols, bruns acides, hydromorphes peuvent présenter un début de podzolisation. Les sols podzoliques sont rares, mais ils ont été reconnus sur les Sables verts à La Chaise.

Les argiles du Gault affleurent peu et sont recouvertes par un manteau d'altérites argilo-limoneuses, plus ou moins mêlées de loess du Pléistocène moyen à supérieur, altérées et souvent remaniées par solifluxion et colluvionnement. Dans ces matériaux, se sont différenciés des sols lessivés glossiques hydromorphes. En position de plateau, sur les altérites franches, on pourra observer localement des planosols (Baize, 1983), sols présentant une forte discontinuité entre les horizons lessivés de surface et les horizons argileux inférieurs.

Sur les Marnes de Brienne et les marnes du Cénomaniens inférieur, on observe toute une gamme de sols argilo-limoneux, allant des sols bruns lessivés aux sols bruns calcaires. Les premiers sont plus fréquents sur les Marnes de Brienne ; ils sont très hydromorphes et passent en profondeur à une marne altérée, marmorisée, à concrétions de calcaire farineux, plus rarement de calcaire dur. Leur épaisseur est variable, quelques décimètres à plus d'un mètre. Les sols bruns calcaires sont fréquents sur la partie sommitale des Marnes de Brienne et les marnes du Cénomaniens inférieur. Le drainage y est lent mais les caractères d'hydromorphie sont souvent discrets, le faciès pseudogley et la marmorisation n'apparaissant généralement qu'en position topographique basse.

Sur les alluvions holocènes de Champagne humide, les sols, non calcaires, ont généralement une texture fine, souvent nettement argileuse. L'hydromorphie est très marquée en zone inondable, avec des gleys, plus ou moins oxydés dans l'horizon superficiel. Dans les zones les plus argileuses, les sols peuvent présenter des caractères vertiques en profondeur.

Sur les remplissages de fonds de vallons, dans les zones d'affleurement des formations du Crétacé inférieur, les sols, peu évolués, sont généralement argileux, hydromorphes. Au pied de la cuesta du Cénomaniens supérieur, sur les marnes du Cénomaniens inférieur, les sols des fonds de vallons sont très calcaires. Dans la plupart de ces sols, pseudogley et marmorisation apparaissent près de la surface et passent en profondeur (50 à 70 cm) à un gley argilo-limoneux.

La végétation. Les grands traits de la flore de Champagne humide sont résumés par M. Bournérias dans la notice de la carte pédologique Saint-Dizier (Bournérias, *in* Dutil, 1982). Les sols lessivés sont le domaine de la forêt mixte méso-trophe, à chêne, généralement prédominant et favorisé, hêtre et charme. Sur les sols bruns calcaires de la partie supérieure des Marnes de Brienne et du Cénomaniens inférieur, est généralement implantée une chênaie charmaie calcicole. Les prairies occupent de larges surfaces, mais leur extension a régressé, ces dernières années, au profit des cultures, principalement du maïs à la suite de nombreux travaux de drainage.

Collines crayeuses de la Champagne sèche

Les sols. À l'exception de quelques petits bois de pins et des zones humides en fonds de vallées, le domaine crayeux de la carte Brienne-le-Château est entièrement cultivé. Cette emblavure quasi générale des sols de la Champagne crayeuse est récente ; cette région a changé deux fois de paysage en 150 ans. Au début du XIX^e siècle, c'était une vaste zone de pacage à moutons : les « savarts », les cultures étant confinées aux zones de recouvrement limoneux. Débuté vers 1808, le boisement de la région en pin a été intensifié à la fin du siècle, quand les moutons ont été décimés par la maladie du charbon et

pratiquement éliminés de la région. Après la dernière guerre, la mise au point de variétés, en particulier de betteraves et de céréales, supportant des sols très carbonatés et l'utilisation abondante d'engrais a entraîné le défrichage des bois de pins et le développement des cultures, faisant de la Champagne crayeuse une des régions de cultures les plus prospères. En Champagne crayeuse, les sols prédominants sont des sols de cultures, presque toujours carbonatés, les rares et souvent minces recouvrements limoneux ou argilo-limoneux étant carbonatés à faible profondeur.

Peu épais, les sols naturels ont été très largement remaniés par les pratiques culturales et ne subsistent plus que sous les bois de pins et dans les « savarts ». Sur la craie, presque toujours cryoturbée et solifluée en surface, en haut de versant, les sols naturels sont principalement des rendzines, caractérisées par la décarbonatation de l'horizon de surface, sans horizon d'accumulation argileux. Les rendzines grises sont fréquentes dans des zones où les matériaux crayeux sont subaffleurants ; les rendzines rouges sont plus fréquentes sur les limons, en association avec des rendzines brunes.

La végétation. La flore des « savarts », landes herbeuses parsemées de buissons, sur craie, a été décrite par M. Bournérias sur la feuille voisine d'Arcis-sur-Aube (Pomerol, 1996) et dans la notice de la carte pédologique à 1/100 000, Saint-Dizier (*in* Dutil, 1992, p. 24). Les « savarts » sont une pelouse calcicole sèche à *Bromus erectus*, à rapporter au *Mesobrometum* des phytosociologues. Constitués essentiellement de pins sylvestre plantés, de médiocre qualité, les bois ont été très affectés par la tempête du 26 décembre 1999. Leur strate arbustive et herbacée est assez semblable à celle de la chênaie pubescente.

Fonds de vallons et de vallées de Champagne sèche

Les sols et la végétation. Dans les fonds de vallons, les sols, peu évolués, très calcaires, sont limoneux et contiennent fréquemment des granules de craie dure. Dans les zones inondables, ils prennent une teinte grise à noire, soulignant une plus grande richesse en matière organique. Des roselières révèlent des sols tourbeux, mais les formations franchement tourbeuses sont peu étendues et leur épaisseur dépasse rarement 30 ou 40 cm. Les plantations de peupliers ont largement remplacé les peuplements naturels d'aulne glutineux et de saules marsault, mais la tempête du 26 décembre 1999 a largement dévasté les peupleraies.

La plaine de Brienne et la vallée de l'Aube

Les sols. Sur les alluvions Fyb, subaffleurantes, à couverture limoneuse d'épaisseur inférieure à 0,5 m, l'association prédominante comprend des

sols bruns calcaires et des sols bruns calciques, peu épais et caillouteux dès la surface. Sur les limons très argileux recouvrant les alluvions du Pléistocène moyen, le stade de sol lessivé est généralement atteint.

Sur les dépôts holocènes de la plaine inondable de l'Aube, les sols sont hydromorphes et calcaires, souvent argileux à faible profondeur. Les sols les plus hydromorphes sont gris à noirâtres, mais nous n'avons pas observé de formations tourbeuses.

La végétation. Comme la Champagne sèche, la plaine de Brienne est très largement cultivée, les bois et les prairies subsistant principalement dans les zones inondables. La culture du maïs y est très développée. Quelques bois subsistent ; les plus naturels appartiennent à l'association de la chênaie charmaie calcicole.

Dans la plaine inondable de l'Aube les plantations de peuplier, malheureusement largement dévastées par la tempête de 26 décembre 1999, ont largement remplacé les bois d'aulne et de saule marsault.

RESSOURCES EN EAU

Nappe de la craie

La craie affleure dans l'angle nord-ouest de la feuille, représentant, dans sa partie aquifère, les niveaux du Turonien inférieur et du Cénomaniens. Le substratum de cette nappe de la craie est constitué par les Marnes de Brienne, au toit desquelles on peut observer quelques sources. Ceci est valable à proximité des affleurements, car, lorsqu'il existe une épaisseur notable de craie, celle-ci devient de plus en plus compacte en profondeur, quel que soit le niveau stratigraphique, et la notion de substratum devient alors très imprécise.

La faible superficie des affleurements ne permet pas de tracer de carte piézométrique de la nappe de la craie ; il suffit de noter que son drainage s'effectue vers le Nord, par la vallée de l'Auzon.

Cette nappe alimente, du moins en partie, quelques fermes isolées ; toutes les communes de cette région sont alimentées en eau potable par un puits implanté à Lesmont, dans les alluvions de l'Aube.

Les eaux de la craie sont généralement de bonne qualité chimique, bicarbonatées calciques, mais relativement peu dures (de 15 à 20 degrés F) ; les teneurs en nitrates sont en valeurs croissantes et il convient de mettre en œuvre des plans de fertilisation optimisée.

La qualité bactériologique est bonne, sauf lorsque le manque de précautions dans l'assainissement ou dans les dépôts organiques détermine des pollutions très localisées.

Nappe des Sables verts

Le réservoir est essentiellement constitué par les Sables verts de l'Albien inférieur. Dans l'angle nord-est de la feuille, c'est-à-dire au Nord du système faillé de Trannes-Eclance, viennent s'y adjoindre les sables sous-jacents de l'Aptien supérieur. Le substratum de cette nappe est représenté par les argiles de l'Aptien inférieur (Argiles tégulines).

Sur la plus grande partie du territoire, la nappe est maintenue captive sous les Argiles du Gault (Albien moyen) et les Marnes de Brienne (Albien supérieur), qui forment un complexe imperméable dont l'épaisseur moyenne atteint rapidement la centaine de mètres.

Pour alimentation publique, le seul ouvrage faisant appel à cette nappe, dans sa partie captive, est le forage d'Epothémont, dans l'angle extrême nord-est de la feuille.

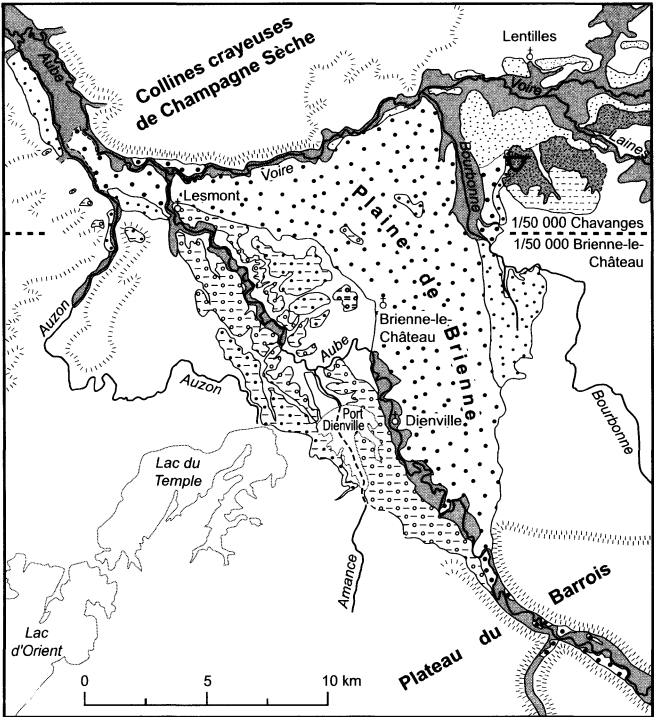
La fine granulométrie des sables et leur teneur non négligeable en argile rendent nécessaire une technique de réalisation des forages très bien adaptée, notamment au niveau des crépines et des massifs filtrants, si l'on veut obtenir les meilleurs débits, en limitant les pertes de charge aux parois des ouvrages.

Les eaux des Sables verts sont de qualité chimique variable, en fonction du caractère libre ou captif de la nappe :

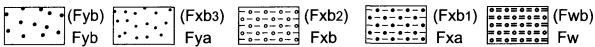
- dans sa partie libre, la nappe est assez vulnérable aux pollutions, et les teneurs en nitrates peuvent se révéler non négligeables ;
- dans sa partie captive, elle est non seulement mieux isolée des sources superficielles de contamination, mais l'absence d'oxygène due à la captivité détermine un milieu réducteur et l'action bactérienne aboutit généralement à une dénitrification efficace ; en revanche, pour les mêmes raisons, on y observe souvent de fortes teneurs en fer.

Le Barrémien supérieur est composé de sables argileux et ne constitue pas un aquifère à proprement parler ; on peut cependant y observer en surface quelques rares sources intermittentes et de faible débit.

Les Calcaires du Barrois occupent une superficie relativement restreinte dans l'angle sud-est de la feuille, ils représentent les niveaux du Tithonien inférieur.



Système Aube (entre parenthèses, notations de la feuille Chavanges)



Système Voire-Laines (sur feuille Chavanges)

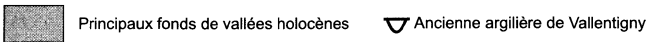
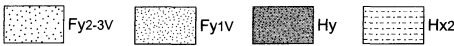


Fig. 1 - Épandages alluviaux du Pléistocène moyen à supérieur dans la dépression du Crétacé inférieur aux environs de Brienne-le-Château.
D'après les cartes géologiques à 1/50 000 Brienne-le-Château (levers de J.M. Hatrival) et de Chavanges (levers de F. Ménillet)

Les niveaux calcaires importants sont généralement le siège d'aquifères, mais où les eaux sont plutôt rassemblées dans des réseaux de fissures ; de nombreux forages réalisés sur les plateaux sont restés pratiquement secs ; en revanche, on trouve de nombreuses sources au contact avec le substratum marneux du Kimméridgien : sources à débit limité, sauf lorsqu'elles se manifestent au contact d'accidents majeurs, comme la faille de Trannes ; on a alors affaire à de véritables résurgences karstiques, avec toutes les conséquences sur la qualité des eaux, qui sont très peu filtrées, et entraînent les pollutions de la surface à l'occasion de chaque pluie importante.

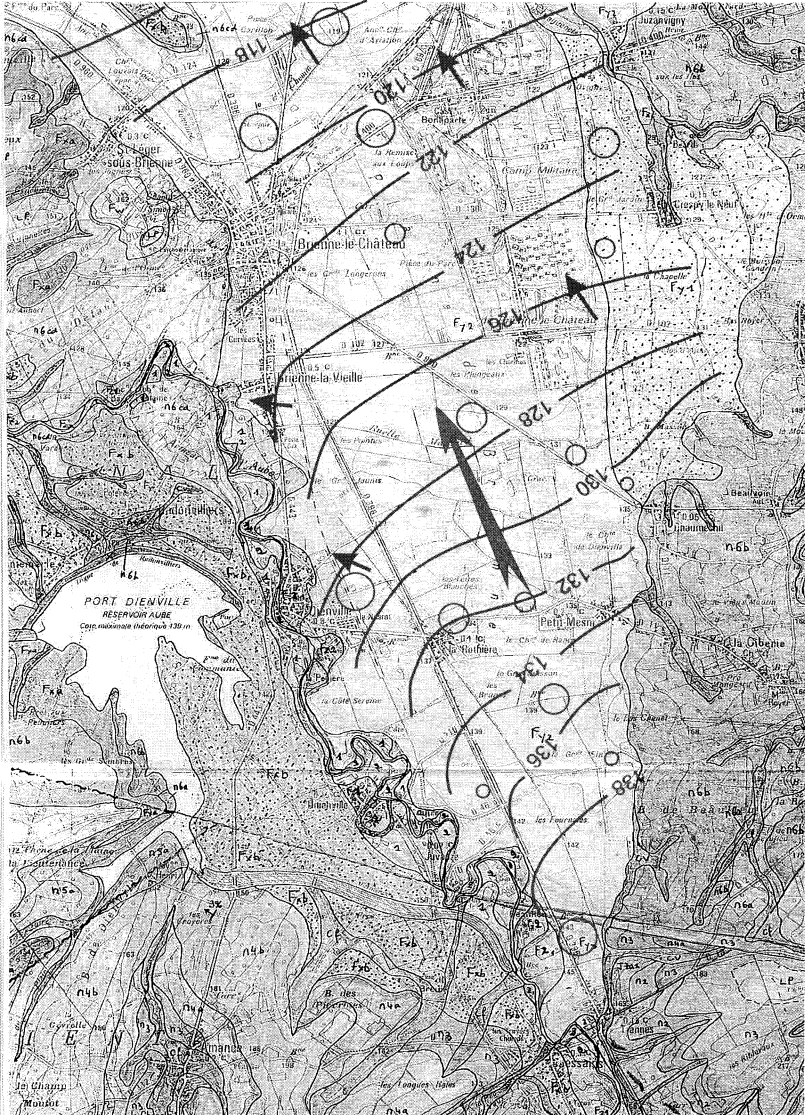
Hydrogéologie de la plaine de Brienne

Un vaste cône de sédimentation comble la vallée de l'Aube qui s'élargit au niveau des formations très sensibles à l'érosion du Crétacé inférieur. Cette vallée forme ainsi une large plaine alluviale passant à l'Est de Brienne-le-Château, mais seuls les 10 premiers kilomètres sont présents sur la feuille Brienne-le-Château. Elle se resserre ensuite au Nord sur la feuille Chavanges, au niveau des craies de Champagne.

Le réservoir hydrologique est constitué de sables et graviers calcaires dont l'épaisseur augmente progressivement d'amont (moins d'un mètre au nord de Trannes), en aval (près de quatre mètres au nord de Brienne-le-Château). D'anciens chenaux déterminent localement des surépaisseurs de 2 à 3 m qui sont recherchées, soit pour en extraire des granulats, soit pour y implanter des forages d'exploitation de la nappe d'eau qu'ils contiennent. L'ensemble est recouvert de limons dont l'épaisseur diminue progressivement d'amont en aval dans les mêmes proportions qu'augmentent les sables et graviers. La productivité de la nappe contenue dans ces alluvions est liée à l'épaisseur saturée en eau des sables et graviers, souvent noyés dans une matrice argilo-sableuse. Le substratum de ce réservoir est constitué par les formations imperméables du Crétacé inférieur (fig. 1).

L'alimentation de ce réservoir ne se fait que par les pluies efficaces hivernales, auxquelles s'ajoutent quelques ruissellements en provenance du versant Est de la vallée.

Sur les sept premiers kilomètres de la plaine, l'Aube coule à l'extrême Ouest dans une vallée étroite surcreusée au sein des formations crétacées. Le niveau du fil d'eau de la rivière, même en crue, reste toujours inférieur à la base du réservoir alluvial ; c'est-à-dire que la rivière draine en permanence la partie amont de la plaine (Morfaux, 1991). À partir de Brienne-la-Vielle, l'Aube quitte sa plaine alluviale captée par un ancien affluent de l'Amance. La plaine n'est alors plus drainée latéralement et son épaisseur exploitable augmente de 1 à 2 m. L'écoulement général est de direction NW, vers la Voire, située sur la feuille



Débit spécifique des puits

- $Q_s < 10 \text{ m}^3/\text{h/m}$
- $10 < Q_s < 50 \text{ m}^3/\text{h/m}$
- $50 < Q_s < 100 \text{ m}^3/\text{h/m}$
- $Q_s > 100 \text{ m}^3/\text{h/m}$

130
—
Courbe isopièzométrique

→ Axe de drainage
→ Sens d'écoulement

Fig. 2 - Carte hydrogéologique de la plaine de Brienne

de Chavanges ; ce cours d'eau, contrairement à l'Aube est toujours en relation hydraulique avec la nappe (niveau à potentiel imposé). Les amplitudes piézométriques saisonnières sont de 0,40 à 1,5 m/an, étroitement liées à l'importance des pluies efficaces, unique source de recharge de la nappe (fig. 2).

Les caractéristiques hydrodynamiques de cette nappe sont très variables. La perméabilité augmente de la surface vers la profondeur en raison d'un fort granoclassement des matériaux. Les graviers et galets de la base pouvant atteindre des perméabilités en 10^{-1} m/s.

Les valeurs de **transmissivité** sont comprises entre $1,5 \cdot 10^{-2}$ m²/s au Nord et dans les anciens chenaux et de $2,10^{-3}$ m²/s au Sud, là où les graviers sont souvent mélangés à des sables. Les **coefficients d'emmagasinement** sont de 2 à 8 %.

La qualité des eaux correspond aux eaux de ce type de réservoir carbonaté : leur dureté correspond à un TAC (titre alcalimétrique complet) de 25° à 35°. En raison de la faible profondeur de la nappe et de son alimentation par des eaux traversant les sols occupés à plus de 60 % par des terres de culture, ces eaux sont très sensibles aux pollutions diffuses d'origine domestique et agricole comme les nitrates et les pesticides. Les teneurs mesurées sur les différents captages sont comprises entre 15 et 50 mg/l, avec des variations saisonnières significatives et une légère dégradation générale sur une période de surveillance de 5 années (1980-1985).

Les captages les plus importants sont :

- captage du Syndicat de Brienne-le-Château, desservant 12 communes, soit 6 500 habitants ;
- captage du Syndicat de Juvanze, desservant 2 communes, soit 170 habitants ;
- captage du Syndicat de Trannes, desservant 8 communes, soit 1 016 habitants.

Pour mémoire, ce chapitre concernant l'hydrogéologie de la plaine de Bienne, puise largement ses informations dans les rapports du BRGM effectués par G. Duermael et *al.* (1968) et par P. André (1978).

SUBSTANCES UTILES ET CARRIÈRES

L'industrie extractive était autrefois bien développée sur le territoire de la feuille Brienne-le-Château, surtout localisée dans les terrains du Tithonien, de la craie et de la Plaine de Brienne. Les grands travaux régionaux (Barrage-réservoir « Aube » et Centre de stockage de Soulaines) ont permis une relance momentanée de cette activité.

Pierre de construction

La couche de calcaire oolitique située au sein des Calcaires du Barrois a été très exploitée comme pierre de construction sous le nom de « Pierre d'Arrentières ». Cette pierre tendre mais non gélive, se retrouve dans la plupart des constructions locales. L'exploitation se faisait en carrière souterraine, ce qui permettait à la pierre de conserver son « eau de carrière » le temps du façonnement, qui pouvait ainsi se faire à la scie à main ; ceci évitait également la manipulation d'importants déblais. Ce niveau est figuré sur la carte. Actuellement plusieurs carrières sont fermées afin de protéger des populations – parfois importantes – de chauves-souris. Une carrière à ciel ouvert exploite encore ce calcaire comme pierre de parement, à Levigny, sur la feuille voisine à l'Est (Doulevant-le-Château).

Pierres dures pour viabilité

De nombreuses carrières ont été ouvertes dans les Calcaires du Barrois où l'on exploitait la « Pierre d'Arsonval ».

Deux d'entre elles ont été re-exploitées dernièrement à Arsonval et à Trannes pour la réalisation des digues du barrage « Aube » et pour viabilité. L'une est encore exploitée sporadiquement pour empierrement au lieu-dit « L'enterrement du Diable » sur la commune de Trannes ; l'autre a été utilisée depuis pour l'aménagement d'une décharge contrôlée à Arsonval.

Les craies du Cénomaniens moyen et supérieur, ainsi que du Turonien, sont exploitées à Brantigny, Villehardouin, Auzon-les-Marais, pour le remblaiement et l'entretien de chemins ruraux. C'est un matériau tendre, gélif, qui n'est exploité que localement.

Argiles et terres à briques

Les argiles panachées, finement sableuses, du Barrémien supérieur, ont été largement exploitées pour la fabrication de tuiles, carreaux et poteries, essentiellement dans la région d'Amance. Sur cette commune subsistent deux entreprises artisanales qui maintiennent cette production.

Les argiles du Gault ont été très exploitées depuis le Moyen-âge pour la fabrication de tuiles et briques. Actuellement cette activité est abandonnée sur le territoire de la feuille.

Sables et graviers

Les sables siliceux, fins et bien triés du Valanginiens ainsi que les sables plus grossiers de l'Aptien supérieur ont été utilisés localement pour la maçonnerie et comme remblai.

Les graviers des alluvions de la Plaine de Brienne constituent un matériau non anguleux recherché pour la fabrication de bons bétons. Ils sont également utilisés pour la viabilité à cause de leur faible coût d'extraction, au risque d'épuiser un gisement de pierres nobles qui est par ailleurs protégé pour ses ressources en eau. Ils sont actuellement exploités à « Hautes Rothières » sur la commune de Brienne-la-Vieille.

GITES ET INDICES MINÉRAUX

Aucun indice de minerai métallique n'est connu sur la feuille.

ÉLÉMENTS DE GÉOTECHNIQUE

Ces notes ont pour objet d'attirer l'attention des utilisateurs sur quelques particularités des principales formations géologiques représentées. Non exhaustives et non fondées sur des études spécialisées, elles ne doivent être utilisées qu'à titre indicatif. Étant donné la dispersion plus ou moins grande des affleurements qui ont permis de l'établir, la carte à l'échelle de 1/50 000, ne peut fournir toutes les données géologiques précises de façon ponctuelle. À l'échelle du chantier elle donne un canevas, avec un inventaire aussi exhaustif que possible des différentes formations géologiques, qui doit être précisé par des sondages avant tous travaux importants. Elle permet, en particulier, une meilleure implantation et une meilleure interprétation des forages de reconnaissance.

Fondations et stabilité

Les études les plus précises ont été effectuées dans le secteur de Soulaines, sur la partie nord-est de la carte (résumé dans J.-F. Kaelin, 1998), et dans les sites des barrages Aube et Seine.

Plateau du Barrois. Le principale difficulté est liée à la présence de cavités et de poches karstiques dans les calcaires du Barrois. Ces dernières sont généralement remplies d'argiles limoneuses et de limons argileux. Les dépressions fermées (dolines) peuvent révéler leur existence, mais le plus souvent, elles seront masquées par un placage de limons argileux ou de sables argileux du Valanginien. Pour toute construction importante, il est donc conseillé de réaliser une étude spécifique. Sur les versants, c'est la stabilité des formations superficielles qui devra être examinée avec soin, en particulier en bas de versant, dans les zones où les sources sont fréquentes au-dessus des marnes kimméridgiennes. La partie supérieure décompressée de ces dernières est particulièrement instable en conditions hydromorphes.

Champagne humide. En Champagne humide, la meilleure assise est formée par les calcaires de l'Hauterivien, en tenant compte cependant qu'ils peuvent être altérés dans leur partie supérieure.

Si les formations argileuses et sableuses du Crétacé inférieur constituent souvent un terrain homogène à l'échelle du chantier, des problèmes pourront apparaître, en conditions humides où les faciès altérés et décompressés, ainsi que les formations superficielles qui les recouvrent n'auront guère de tenue et pourront glisser si le chantier se trouve sur un versant. Humides, les sables blancs du Barrémien supérieur et de l'Aptien sont sensibles à la thixotropie. Sur les argiles du Barrémien et de l'Aptien, on pourra rencontrer des vertisols où les phénomènes de retrait-gonflement sont très répandus.

Cénomaniens crayeux. Les craies du Cénomaniens apparaissent sur des pentes assez fortes. Des cavités souterraines, souvent artificielles (anciennes marnières), et plus rarement naturelles, peuvent miner certains versants.

Limons loessiques. Principalement représentés au Sud-Est de la carte et dans la plaine de Brienne, les limons loessiques sont facilement érodés et peuvent être largement désorganisés, comme les sables par des animaux fouisseurs. En surface, ils sont sensibles au gel. Leur résistance est faible et ils sont sujets à des tassements importants. Leurs propriétés mécaniques varient largement en fonction de leur teneur en eau. Quand ils sont hydromorphes, leur caractéristiques deviennent franchement médiocres.

Tourbes. Dans les vallées et zones basses, les formations tourbeuses sont très locales et peu épaisses.

Terrassements

Mis à part les bancs les plus durs des calcaires du Barrois et des calcaires hauteriviens, la plupart des formations géologiques affleurantes pourront être terrassées à la pelle mécanique. La stabilité des terrains, est traitée dans la rubrique précédente.

Réemploi des matériaux

Les matériaux de déblais locaux les plus appréciés sont, par ordre de dureté décroissante : les alluvions Fy de la plaine de Brienne, les Calcaires du Barrois, les calcaires hauteriviens et la craie dure. Ensuite, les faciès les plus grossiers des sables albiens et aptiens. Les autres matériaux seront d'autant plus difficiles à réutiliser qu'ils sont plus argileux, la plupart nécessitant des traitements particuliers.

RISQUES NATURELS

Cavités souterraines

Le calcaire oolitique d'Arrentierre a été exploité en carrières souterraines qui sont encore en grande partie accessibles. Leur sécurisation n'est pas assurée et les risques d'affaissement sont notables.

Des réseaux karstiques souterrains peuvent exister dans les Calcaires du Barrois. Avec une probabilité moindre, des cavités artificielles peuvent se rencontrer dans la craie (marnières souterraines). Par principe de précautions, il est préférable d'interroger les anciens habitants et de consulter la banque du sous-sol du BRGM – InfoTerre (<http://infoterre.brgm.fr/>), les documents anciens concernant l'histoire du pays, ainsi que les cadastres anciens et actuels, la toponymie pouvant révéler l'existence de cavités.

Glissements de terrain

La topographie étant peu accidentée, en particulier en Champagne humide, le risque glissement de terrain est assez limité et localisé. Il ne risque d'apparaître que sur les coteaux pentus, façonnés dans les argiles et les marnes. La zone la plus sensible se situe sur les bas de versants des vallées du Landion et de l'Aube, en amont de Dolancourt. De façon beaucoup plus rare, les formations de versant de Champagne sèche remaniant les intercalations de marnes les plus épaisses des formations du Cénomaniens moyen ou supérieur, pourront présenter, localement une certaine instabilité.

Risque sismique

Le risque sismique est faible car la région apparaît assez stable. Aucun épicentre de tremblement de terre important n'a été localisé à l'aplomb du territoire de la feuille et des cartes voisines par les recherches de sismicité historique et les sismographes instrumentaux (J. Vogt et C. Weber, 1980). La sismicité maximale connue dans la région (intensité MSK maximum probable : VI) est due aux tremblements de terre de Bâle du 18 octobre 1356 et de Remiremont du 12 mai 1682 ; ce sont les secteurs les plus sismiques du Nord-Est de la France dont les dernières crises datent de 1980 (Sud de l'Alsace) et 1984 (Remiremont). Plus près, deux séismes d'intensité plus faible (évaluée à V - MSK dans la zone épicentrale) ont affecté la Haute-Marne : Bourbonne-les-Bains, le 12 avril 1861 et la région de Langres le 17 janvier 1910 (J. Vogt et *al.*, 1979 ; J. Lambert et *al.*, 1996 et 1997). Sismicité instrumentale : failles d'Omey

et de Vittel. La sismicité apparaît donc peu importante dans la région, et est principalement liée à des zones sismiques de régions voisines.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

PRÉHISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE

Les études menées sur la feuille Brienne-le-Château, ainsi que sur la feuille Chavanges située au nord, portent sur plus de cinq mille hectares. Elles ont bénéficié des grands travaux propices à l'observation du sol, en particulier l'aménagement de l'ex-base aérienne OTAN de Brienne-le-Château et la construction des barrages-réservoirs « Seine », puis « Aube ».

Ces travaux ont permis de mettre en évidence une longue succession d'évènements qui ont des significations stratigraphiques, de percevoir certains milieux paléoenvironnementaux et de découvrir aussi les traces d'outils lithiques, abandonnés pour diverses raisons par les hommes, du Paléolithique ancien à la fin du Néolithique (Tomasson, 1990, 1995). (Sur ces sujets, voir également la notice explicative de la feuille Chavanges).

Le Paléolithique ancien est représenté à Jessains par la découverte fortuite, sur les limons éolisés des plateaux de la rive gauche de l'Aube, d'un biface isolé à l'extrémité biseauté datant de l'Acheuléen supérieur (Tomasson, 1990). D'autres bifaces de l'Acheuléen supérieur accompagnés d'outils sur éclats ont été recueillis *in situ* en 1908 à Géraudot, dans les limons des plateaux. Ils faisaient partie d'un modeste musée scolaire dont le fonds a disparu entre 1940-1945 (Bernot, 1909).

À Amance et à Eclance, quelques petits bifaces attribuables à un Moustérien de tradition acheuléenne furent trouvés en surface (Tomasson, 1974, 1977).

C'est à l'occasion des terrassements du canal d'amenée du Barrage-réservoir « Aube », que purent être étudiées de 1983 à 1985, les formations superficielles de la rive gauche de l'Aube entre Jessains et Unienville. Elles sont constituées par les alluvions sablo-argilo-graveleuses de la moyenne terrasse de l'Aube, recouvertes par un important dépôt de limons colluviaux dont l'épaisseur peut atteindre localement 6 mètres. Aucune découverte préhistorique ne fut faite dans les alluvions, mais par contre dans la partie supérieure des limons de l'extrémité ouest d'Unienville, ainsi qu'à la base des collines bordant la rive gauche de la vallée, ont été fortuitement mis au jour des témoins de la présence de l'homme du Paléolithique moyen (stades isotopiques 4 et 3).

Malheureusement, ces deux sites ont été presque anéantis par les engins de terrassement et seule une faible partie du mobilier, très disséminé, fut sauvegardée. Attribuées typologiquement, techniquement et chronologiquement au Moustérien, ces pièces se composent de nombreux nuclei, de déchets de taille, de couteaux à dos, de pointes, de racloirs, de lames de faciès Levallois, une pointe foliacée, etc. ; faut-il y voir deux gisements en place ou une dispersion du mobilier d'un autre site moustérien ? Celui-ci est en effet situé sur les hauteurs nord d'Amance dans la carrière d'argile du Barrémien supérieur du « Pré de la Messe », où une partie des limons aurait pu être entraînée sur les pentes par solifluxion, l'érosion et le ruissellement (dénivellation de 35 m sur 1,4 km entre les trois gisements). Dans la couche 3 du site d'Amance-nord, on a recueilli des déchets de taille, des outils bifaces à silhouette asymétrique, un grand couteau bifacial, tous de technique « Prodnicienne ».

À proximité de ce site d'Amance, mais hors stratigraphie, J.-P. Pièremont a découvert en 1976, une statuette préhistorique qui évoque certaines statuettes de Kostenki (plaine russe, vallée du Don) ; elle a été classée par H. Delporte (1993) dans le groupe rhéno-danubien (Tomasson, en préparation).

Des outils moustériens très dispersés ont été trouvés sporadiquement dans les limons de Radonvillers et de Mathaux avec quelques traces de faune, dont l'auroch (*Bos primigenius* Bojanus, 1827).

La présence de restes de mammouths a été observée dans les alluvions fluviatiles de l'Aube sur le finage (limite de paroisse) nord-est de Brienne-le-Château (Jodot, 1933) et ceux de Chaumesnil, Petit-Mesnil et Jessains (Tomasson, inédit). Mais le gisement le plus important est celui de Mathaux-IV, situé à proximité nord du hameau de l'Etape. Déjà repéré en 1883 lors de la construction de la voie ferrée d'Auxerre à Vitry-le-François, ce gisement s'est confirmé au niveau du profil 28 du canal de restitution. De moins 6,51 m à moins 6,92 m sous le niveau du sol ont été recueillis dans un paléochenal sablo-argilo-graveleux de l'Aube et ses abords, les restes importants (molaires, incisives, fémurs, omoplate...) de plusieurs proboscidiens (*Mammuthus primigenius* Blumenbach, 1799), d'équidés (*Equus gallicus* Prat, 1968), de bovidés et de cervidés. Des datations isotopiques au carbone 14 ont été réalisées sur des fragments d'un fémur de mammouth : l'une, du laboratoire de Gif-sur-Yvette (GIF.7636) indique $19\ 300 \pm 250$ BP, l'autre du laboratoire de Lyon I (LY.5223) indique $20\ 900 \pm 300$ BP, ce qui correspond au Weichsélien récent (stade isotopique 2), contemporain de la civilisation solutréenne (Paléolithique supérieur). Dans ce site de Mathaux-IV, la présence de l'homme est aussi attestée par la découverte sous-jacente et voisine de quelques outils et d'un nucleus Levallois de culture moustérienne.

Lors de la vidange décennale du Lac d'Orient un important mobilier, sorti de sa gangue, a été mis à jour : il comporte un outillage de culture moustérienne

(nuclei, déchets de taille, outils ratés ou achevés, tels des petits bifaces de tradition acheuléenne, des pointes, des lames, des racloirs divers de débitage Levallois) (Tomasson, 1997, 1998). D'autres zones rattachées à cette même période culturelle ont été prospectées à Piney et Géraudot (D. Stab, inédit). Dans les mêmes conditions ont également été collectés des outils néolithiques sur les parties rattachées aux territoires de Mesnil-Saint-Père, Lusigny-sur-Barse (feuille Troyes) et au nord-est de Piney (J. Bienaimé, D. Stab, inédits).

À Piney, l'érosion des berges du Lac d'Orient a livré un important mobilier lithique rattaché au Néolithique, qui comprend des nuclei, des déchets de taille, des outils cassés et achevés, des haches polies, des armatures de flèches diverses (Tomasson, 1997, 1998). D'autres sites de cette période ont été découverts à Géraudot (Bernot, 1909 ; Tomasson, inédit), Jessains, Mathaux, Radonvillers, Saint-Léger-sous-Brienne, Vernonvillers (Tomasson, inédit).

Les civilisations de l'Antiquité et du Haut Moyen-Âge sont bien représentées par plusieurs villae (demeures fondamentales du paysage rural gallo-romain) et par le vicus (bourg principal) de Brienne-la-Vieille (Villa Brionna) plus étendu que le village actuel. Ce bourg est construit sur le tracé de la « Voie de l'Océan », grand itinéraire romain attribué à Agrippa et allant de Lyon (Lugdunum) à Boulogne-sur-Mer (Gesoriacum) et sur la voie secondaire allant de Troyes (Augustobona) à Naix-aux-Forges (Nasium). Il existe aussi des restes de bornes miliaires, des sculptures et les restes d'un grand monument culturel à Brienne-la-Vieille, reflet de la mythologie gauloise et dédié à Taranis (Jupiter). Sont également connus des cimetières gallo-romains, mais surtout mérovingiens et carolingiens, qui nous font connaître les coutumes funéraires ou quotidiennes des Tricasses (Tomasson, 1992), au cours de ces trois grandes époques.

SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

- Les Calcaires du Barrois sont facilement accessibles sur les versants de la vallée de l'Aube, en amont de Trannes. Plusieurs carrières abandonnées présentent des fronts de taille intéressants mais dangereux. Le calcaire oolitique d'Arrentières est abordable dans plusieurs petites carrières souterraines abandonnées : attention, la sécurité de ces ouvrages anciens n'est pas assurée et l'autorisation de visite est indispensable.
- Les terrains du Crétacé inférieur, généralement boisés sont peu accessibles. Les Sables bariolés du Barrémien supérieur sont visibles sur la commune d'Amance où la visite de la fabrique de tuiles cuites au bois et de poteries fines et autres produits cuits est recommandée.
- Les collines crayeuses du nord-ouest de la feuille sont typiques de la Champagne sèche.
- La Plaine de Brienne met bien en évidence l'importance de l'érosion et de la sédimentation sous climat périglaciaire.

– D'un point de vue paysager, les plateaux développés sur le Tithonien sont remarquables. Enfin, la faille de Vittel est bien visible dans le paysage à l'Est d'Eclance, où elle se manifeste par un ressaut topographique spectaculaire.

L'Association géologique auboise (11 rue du 11 novembre, 10300 Sainte-Savine), organise pour ses membres des excursions géologiques dans le département de l'Aube et les secteurs voisins (email : a.geol.aube.@wanadoo.fr).

DOCUMENTATION ET COLLECTIONS CONSULTABLES

La banque de données du sous-sol du BRGM (BSS) détient l'inventaire des sondages et autres ouvrages souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés au :

- Service géologique régional Champagne-Ardenne, 12, rue Clément-Ader, BP 27, 51051 Reims Cedex.
- BRGM, Maison de la Géologie, 77, rue Claude-Bernard, 75005 Paris.
- sur le site internet <http://infoterre.brgm.fr/>

Les questions relatives aux problèmes pédologiques et agronomiques peuvent être soumises au :

- Centre de Recherche Agronomique, 2 esplanade Roland Garros, 51100 Reims ; ou à
- Chambre Départementale d'Agriculture de la Marne, Complexe Agricole du Mont-Bernard, BP 525, 51009 Châlons-en-Champagne Cedex.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDRÉ P. (1978) – Vallée de l'Aube. Bief Claivaux–Romilly-sur-Seine. Délimitation de zones à réserver pour l'exploitation d'eau souterraine potable par les collectivités (besoins 1985-2000). Rapport BRGM, 78 SGN 396 BOP, 126 p.
- ANDREIEFF P. coord. (1997) – Notes d'orientation pour l'établissement de la carte géologique de France à 1/50 000. 3^e édition, Doc. BRGM n° 260, 255 p.
- AMEDRO F., COLLETÉ C., FRICOT C., ROBASZINSKI F. (1994) – Extension inter-régionale de niveaux-repères dans les craies cénomaniennes du bassin anglo-parisien (Boulonnais, Aube, Kent). *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*, vol. 31, n° 2, p. 3-8.
- AMEDRO F., MAGNIEZ-JANIN F., COLLETÉ C., FRICOT C. (1995) – L'Albien-type de l'Aube, France : une révision nécessaire. *Géologie de la France*, n° 2, BRGM, p. 25-42.

- ANDRÉ P. (1978) – Vallée de l’Aube. Bief Claivaux – Romilly-sur-Seine. Délimitation de zones à réserver pour l’exploitation d’eau souterraine potable par les collectivités (besoins 1985-2000). Rapport BRGM, 78 SGN 396 BOP, 126 p.
- BAIZE D. (1983) – Les planosols de Champagne humide, pédodogenèse et fonctionnement. Thèse Sciences nat., Univ. Nancy, 285 p.
- BEHETS J.-B., HATRIVAL J.-N. (1983) – Barrage « Aube » : étude géologique et hydrogéologique au niveau de l’ouvrage de restitution. Rapport BRGM, 83 SGN 666 CHA, 10 p.
- BENOÎT-JANIN P. (1971) – Cantons de Brienne-le-Château, Chavanges, Soulaines-Dhuis ; étude pédologique. Département de l’Aube, S.A.F.E. Chaumont, p. 1-130, 1 carte à 1/100 000.
- BERNOT E. (1909) – Histoire communale de Géraudot (anciennement Aillefol), 1^{er} fasc. Grande imprimerie de Troyes.
- BIGNOT G., QUESNEL F., BOURDILLON C. (1997) – Le Crétacé terminal et le Paléocène basal de l’Europe nord-occidentale. *Géologie de la France*, 3, p. 21-27.
- BLESS M.J.M., DEPOULIN A., FELDER P.J., JAGT J.W.M., REYNDERS J.P.H. (1991) – The Hautes Fagnes area (NE Belgium) as a monadnock during the Late Cretaceous. *Ann. Soc. géol. Belgique*, t. 113, n° 2, p. 75-101.
- BOURNÉRIAS M., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M. (1985) – Carte de la végétation de la France à 1/250 000, feuille n° 26, Troyes, CNRS.
- BOURQUIN S., GUILLOCHEAU F. (1996) – Keuper stratigraphic cycles in the Paris basin and comparison with cycles in other peritethysian basin (German basin and Bresse-Jura basin). *Sediment. Géol.*, 105, p. 159-182.
- CAVELIER C., LORENZ J. (éd.) (1987) – Aspects et évolutions géologiques du Bassin parisien. *Bull. inf. Géol. Bassin de Paris*, Mém. h. s., n° 6, p. 271.
- COLLETÉ C., FRICOT C., MATRION M., TOMASSON R., TREFFOT G. (1995) – La géologie du département de l’Aube. Association géologique auboise, Troyes, 213 p.
- COLLETÉ C., FRICOT C. (1989) – Une coupe continue de l’ensemble du Crétacé inférieur dans le département de l’Aube. *Bull. Ass. Géol. Auboise*, Troyes, n° 12, p. 77-86.
- Colloque sur le Crétacé inférieur (1963) – Lyon, *Mém. BRGM*, n° 34, Paris, 840 p.
- CORNUEL J. (1839) – (Sans titre). *Bull. Soc. géol. France*, t. 10, p. 289-291.
- CORNUEL J. (1841) – Mémoire sur les terrains crétacé inférieur et suprajurassique de l’arrondissement de Wassy (Haute-Marne). *Mém. Soc. géol. Fr.*, t. 4, n° 2, p. 229-290.
- CORROY G. (1925) – Le Néocomien de la bordure orientale du bassin de Paris. Thèse Univ. Nancy, 334 p.

- COSSIGNY J. de (1881) – Carte géologique de Troyes, à l'échelle du 1/80 000 (1^{ère} édition).
- DEBEGLIA N. (1980) – Socle, écorché anté-triasique. In S. Debrand-Passard coord. (1980), Synthèse géologique du bassin de Paris, t. II, Atlas, Mém. BRGM n° 102, planche S1.
- DELPORTE H. (1993) – L'image de la femme dans l'art préhistorique. Paris. Éditions Picard. Nouvelle édition.
- DUERMAEL G., MORFAUX P., PICOT G. (1968) – État de la documentation sur les ouvrages souterrains implantés sur les feuilles topographiques de Troyes, Arcis, Chavanges, Brienne-le-Château, et description hydrogéologique provisoire. Rapport BRGM, 68 SGL 179 BOP, 67 p.
- DUERMAEL G., HATRIVAL J.-N., KERBAUL A., MORFAUX P., QUERON M., RAMPON G., VILLALARD P. (1973) – Aménagement du bassin de la Seine en amont de Paris. Réservoir « Aube ». Études géologiques et hydrogéologiques. Rapport BRGM, 73 SGN 202 BDP, 67 p.
- DURAND R., DUTIL P. (1971) – Évolution des sols en milieu calcimagnésique argileux (Pays du Der, Haute-Marne). *Science du Sol*, n° 1, p. 65-78.
- DUTIL P. (1992) – Carte pédologique de France à moyenne échelle, feuille Saint-Dizier, n° 8, Service d'étude des sols et de la carte pédologique de France. INRA, Ardon, 220 p.
- DUTIL P., DURAND R., MAGNANT D., KOSSURA C., HARDY R., CIROTTEAU A. (1982) – Carte pédologique de France à 1/100 000, feuille n° 8, Saint-Dizier. CNRA, Versailles.
- FRICOT C., COLLETÉ C., DUBUS B., PIETRESON DE SAINT-AUBIN J. (1983) – Le Barrémien de l'Aube dans les travaux du canal d'amenée du barrage-réservoir Aube. *Bull. Ass. Géol. Auboise*, Troyes, p. 16-33.
- FRICOT C. (1983) – Levé géologique des berges de l'Aube entre Unienville et Mathaux (Aube). *Bull. Ass. Géol. Auboise*, Troyes, p. 14-15.
- GUILLOCHEAU F., ROBIN S., ALLEMAND P., BOURQUIN S., BRAULT N., DROMART G., FRIEDENBERG R., GARCIA J.-P., GAULIER J.-M., GAUMET F., GROSDOY B., HANOT F., LE STRAT P., METTRAUX M., NALPAS T., PRIJAC C., ROGOLLET C., SERRANO O., GRANDJEAN G. (1999) – Évolution géodynamique du Bassin de Paris : apport d'une base de données stratigraphique 3D. *Bull. Inf. Bass. Paris*, vol. 36, n° 4, p. 3-35.
- HATRIVAL J.-N., MORFAUX P. (1974) – Barrage réservoir « Aube ». 3^e campagne de sondages. Canal d'amenée. Canal de restitution. Rapport interne BRGM, 74 BDP 010.
- HATRIVAL J.-N. (1981) – Service des Barrages – Réservoirs. Recherche de sables aptiens pour filtres. Rapport BRGM, 81 SGN 040 CHA, 11 p.
- HATRIVAL J.-N. (1985) – Étude hydrogéologique de la région de Soulaïnes-Dhuys (Aube). Géologie. Rapport BRGM, 85 SGN 491 CHA, 61 p.

- HATRIVAL J.-N., RAMBAUD D. (1985) – Étude hydrogéologique de la région de Soulaines-Dhuys (Aube). Hydrogéologie du secteur du Pli. Rapport BRGM, 85 SGN 493 CHA, 59 p.
- HATRIVAL J.-N., KERBAUL A. (1985) – BRA. Recherche de gisements de sables siliceux pour filtres entre Morvillers et Louze. Rapport BRGM 86 SGN 728 CHA, 7 p.
- JODOT P. (1933) – Sur une molaire d'un jeune *Elephas primigenius* trouvée à Brienne-le-Château (Aube) et sur des restes d'éléphants signalés dans la haute vallée de la Voire (Haute-Marne). *Bull. Soc. géol. Fr.*, 5^e série, t. III, fasc.1-2, p. 45-47.
- KAELIN J.-T. (1990) – Région de Soulaines : géologie, hydrogéologie, géotechnique. ANDRA, 2^e éd., 1998, 128 p.
- LAMBERT J., LEVRET-ALBARET A., CUSHING M., DUROUCHOUX C. (1996) – Mille ans de séismes en France. Catalogue d'épicentre, paramètres et références, Ouest-édition, Presses académiques, Nantes, 50 p.
- LAMBERT J. (coord.), BERNARD P., CZITROM G., DUBIÉ J.-Y., GODEFROY P., LAMBERT J., LEVRET-ALBARET A. (1997) – Les tremblements de terre en France. Hier, aujourd'hui, demain. BRGM éd., 196 p.
- LARCHER C., RAT P., MALAPRIS M. (1965) – Documents paléontologiques et stratigraphiques sur l'Albien de l'Aube. Colloque sur le Crétacé inférieur, Lyon, 1963, Mémoire du BRGM n° 34, p. 237-253.
- LE ROUX J. (1999) – Le contexte structural de l'Est du Bassin parisien et les relations avec la sédimentation. *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*, vol. 36, n° 1, p. 7-13.
- LEYMERIE A. (1840) - Mémoire sur le terrain crétacé du département de l'Aube, contenant des considérations générales sur le terrain Néocomien. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, t. 4, n° 5, p. 291-364.
- MAGNIEZ-JANNIN F. (1975) – Les foraminifères de l'Albien de l'Aube : paléontologie, stratigraphie, écologie. *Cahiers de paléontologie*, éd. du CNRS, n° 360, p. 1-21, pl. I à IV.
- MAGNIEZ-JANNIN F. (1979) – Les foraminifères du stratotype de l'Albien : biozotation, paléoécologie. *In L'Albien de l'Aube*, P. RAT et al., in Les stratotypes français, vol. 5, CNRS éd., p. 195-264.
- MARIE P. (1938) – Sur quelques foraminifères nouveaux ou peu connus du Crétacé du Bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. 5, VIII, n° 1-2, p. 91-104.
- MARIE P. (1965) – Sur une échelle stratigraphique de l'Albien du bassin de Paris basée sur les foraminifères. *Mém. BRGM*, n° 34, p. 271-288.
- MÉGNIE C. (coord.) (1980) – Synthèse géologique du bassin de Paris ; vol. 1, Stratigraphie et paléogéographie. *Mém. BRGM*, n° 101, 466 p ; vol. 2, Atlas, *Mém. BRGM*, n° 102 ; vol. 3, Lexique des noms de formations, *Mém. BRGM* n° 103, 467 p.

- MORFAUX P. (1981) – Institution interdépartementale des Barrages-réservoirs du bassin de la Seine. Étude des conditions géologiques et hydrogéologiques du barrage-réservoir « Aube ». Rapport BRGM, 81 SGN 771 CHA, 157 p.
- MORFAUX P. (1991) – Influence de la mise en exploitation du barrage réservoir « Aube » sur l'hydrogéologie de la plaine de Brienne. Rapport BRGM, 32733 CHA 4S 91, 10 p.
- ORBIGNY A. d' (1842) – Paléontologie française : terrains crétacés. Masson, Paris, t. 2, 440 p.
- ORBIGNY A. d' (1852) – Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphique. Masson, Paris, 847 p.
- PERRODON A., ZABEK J. (1990) – Paris basin. In Leighton M.W., Kolata D.R., Oltz D.F., Eidel J.J. (ed.), Interior cratonic basin. Americ. Assoc. *Petroleum geologist*, Mem. n° 51, p. 633-678.
- POMEROL B. (1996) – Carte géologique de la France (1/50 000), feuille Arcis-sur-Aube (262) – Orléans : BRGM. Notice explicative par B. Pomerol, avec la collaboration de M. Bournérias, C. Monciardini, Mortimore R.N. (1996), 47 p.
- POMEROL B., avec la collaboration de BOURNÉRIAS M., MONCIARDINI C., MORTIMORE R.N. (1996) – Notice explicative, Carte géologique de la France (1/50 000), feuille Arcis-sur-Aube (262) - Orléans : BRGM, 47 p. Carte géologique par B. Pomerol (1996).
- POTTIER M. (1884) – Notice de la carte géologique Auxerre à 1/80 000 (1^{ère} édition).
- PUYOO S. (1981) – Réservoir « Aube ». Canal d'aménée. Étude des sables du Barrémien supérieur. Rapport BRGM, 81 SGN 180 CHA, 10 p.
- RAT P., MAGNIEZ-JANNIN F., CHATEAUNEUF J.-J., DAMOTTE R., DESTOMBES P., FAUCONNIER D., FEUILLÉE P., MANIVIT H., MONGIN D., ODIN G. (1979) – L'Albien de l'Aube. CNRS, Paris. Les stratotypes français, vol. 5, 546 p.
- ROBELIN et al. (1988) – Variabilité des corps sédimentaires albo-aptiens du site du Pli, région de Soullaines-Dhuys (Aube). Rapport BRGM, 88 SGN 477 STO, 2 vol., 253 p.
- SALIN E. (1935) – Monographie des Calcaires du Barrois. *Bull. Soc. géol. Fr.*, Paris, t. 5, IV, p. 117-166.
- TOMASSON R. et J. (1964) – Le gisement du Paléolithique moyen de la Côte d'Ossignoux à Vallentigny (Aube). *Bull. Soc. Préhist. fr.*, t. LX, 1963, p. 489-511.
- TOMASSON R. (1974-1977) – Esquisse du Paléolithique dans l'Aube. *Mém. Soc. Acad. Aube*, t. CVIII.
- TOMASSON R. (1990) – Bifaces acheuléens trouvés isolément dans l'Aube. *Bull. Soc. Archéol. champenoise*, t. 83, 1990-2.

- TOMASSON R. (1992) – L'archéologie en Champagne – Ardenne : 1960-1990. *Bull. Soc. Archéol. champenoise*, t. 85, n° 4, p. 153-163 et 175-205.
- TOMASSON R. (1995) – Le Quaternaire in « La Géologie du département de l'Aube » - Essai de synthèse. Troyes, Sainte-Savine. *Bull. Ass. géol. Aubeoise*, p. 91-125.
- TOMASSON R. (1997) – Réservoir « Seine ». Presqu'île Luxembourg Piney. Bilan scientifique 1997, DRAC Champagne-Ardenne, Serv. rég. de l'archéologie, Chalons-en-Champagne.
- TOMASSON R. (1998) – Réservoir « Seine ». Presqu'île Luxembourg Piney. Bilan scientifique 1998, DRAC Champagne-Ardenne, Serv. rég. de l'archéologie, Chalons-en-Champagne.
- TRICART J. (1952) – La partie orientale du bassin de Paris, étude morphologique. Soc. éd. d'enseignement sup., t. II, p. 333-337.
- VOGT J., CADIOT B., DELAUNAY J., FAURY G., MASSINON B., MAYER-ROSA D., WEBER C. (1979) – Les tremblements de terre en France. Mém. BRGM, n° 96, 220 p., 1 carte h.t.
- VOGT J., WEBER C. (1980) – Carte sismotectonique de la France à 1/100 000 et notice. BRGM Orléans.

AUTEURS

- Jean-Noël HATRIVAL, ingénieur géologue au BRGM, coordonnateur de la carte et de la notice et la rédaction de la description des terrains, la tectonique, et les rubriques matériaux ;
- François MÉNILLET, ingénieur géologue au BRGM, pour les rubriques évolution géodynamique régionale, Sols, végétation et occupation du sol, éléments de géotechnique ;

avec la collaboration de :

- Chantal BOURDILLON, géologue-biostratigraphe, pour les déterminations et interprétations faciologiques de la microfaune des terrains crétacés ;
- Gérard DUERMAEL, ingénieur géologue au BRGM, pour l'hydrogéologie du Jurassique et du Crétacé ;
- Pierre MORFAUX, ingénieur hydrogéologue, ex-directeur régional Nord et Est de la filiale ANTEA du Groupe BRGM : aquifères des alluvions ;
- Raymond TOMASSON, pour la rubrique préhistoire.

Nous tenons à remercier ici Bertrand MATRION et Rodolphe TOUCH, membres de l'Association géologique aubeoise, pour leurs informations sur les berges de l'Aube et sur la macrofaune de la craie.

Présentation au CCGF : 27 novembre 2000

Acceptation de la carte et de la notice : 30 septembre 2002

Impression de la carte : 2003

Impression de la notice : 2004

ANNEXE 1

IMPLANTATION DES SONDAGES DE RECONNAISSANCE À LA TARIÈRE PAR HUITIÈME DE FEUILLE (hors-texte)

Pour faciliter la recherche documentaire l'indice de classement national a été porté sur la carte, sans le numéro de la feuille (299), ni le numéro du huitième (facilement identifiable). Compte tenu du grand nombre de sondages réalisés pour les études du Barrage-réservoir Aube et pour le Centre de stockage de l'Aube, seuls les sondages les plus représentatifs ont été implantés sur la feuille, afin de ne pas rendre illisibles les secteurs concernés.

ANNEXE 2

*NATURE ET ÉPAISSEUR DES FORMATIONS SUPERFICIELLES
TRAVERSÉES PAR LES SONDAGES DE RECONNAISSANCE
À LA TARIÈRE*

La position des sondages est indiquée sur la carte géologique. La numérotation indique le huitième de feuille, suivi par le numéro d'ordre du sondage : exemple 7-50, sondage 50 dans le huitième n° 7.

1	
1,5	argile silto-sableuse
0,9	gravier calcaire argileux
1,7	gravier calcaire argileux

2	
3,2	sable argileux

3	
1,4	argile

4	
0,8	argile silteuse
0,6	gravier calcaire

5	
3,2	limon argileux

6	
1	argile silteuse

7	
1,4	mame silteuse

8	
0,8	colluvions argilo-limoneuses

9	
0,6	argile
0,8	mame

10	
0,8	limon argileux
4,4	marne

11	
1	argile

12	
0,8	argile
0,8	argile silteuse

13	
0,8	argile

14	
2,4	argile calcaire

15	
0,4	limon crayeux

16	
1,6	limon argilo-sableux
1	sable argileux
0,4	gravier calcaire

17	
1,4	limon argilo-sableux
3,6	argile silteuse

18	
0,4	limon argileux
1,1	limon calcaire

19	
1	limon argileux

20	
0,9	limon argilo-calcaire
1,1	marne sableuse
1	sable et gravier
0,5	gravier calcaire

21	
0,9	limon argilo-calcaire

22	
1	craie marneuse

23	
0,4	limon argileux
1	gravier calcaire

24	
0	

25	
0,6	sable QUA glauconieux
3,5	sable quartzeux, argileux

26	
0,8	argile silteuse
1,2	marne silteuse

27	
0,5	argile calcaire
0,9	marne à granules calcaires

28	
1	marne à granules calcaires

29	
0,5	argile

30	
0,4	gravier calcaire
1,4	marne à granules calcaires

31	
1,4	argile sableuse
2,3	marne à granules calcaires

32	
0,4	argile

33	
0,4	argile

34	
0,5	argile
0,9	marne à granules calcaires

35	
1,4	limon argileux à granules
1,4	argile silteuse à granules
0,5	gravier calcaire, argileux

36	
1,4	limon sableux
2,1	gravier et sable calcaires

37	
1,4	limon argilo-sableux
1,6	argile sableuse

38	
0,5	limon argileux
0,9	marne à granules calcaires

39	
1	limon argilo-sableux
1,3	gravier calcaire, argileux

40	
0,5	limon argileux
1,7	gravier calcaire, argileux

41	
0,8	limon argileux
1	marne à granules calcaires

42	
2,3	argile silteuse
0,9	sable quartzeux

43	
0,5	remblais
0,8	marne à granules calcaires

44	
0,5	limon

45	
0,5	limon
0,5	argile
0,5	marne

46	
0,6	sable quartzeux

47	
0,5	limon sableux

48	
0,5	limon argileux
0,9	marne

49	
0,6	limon

50	
0,5	limon calcaire

51	
0,6	argile

52	
0,5	argile sableuse
0,9	sable

53	
0,2	limon argileux
0,3	sable argileux

54	
0,6	argile

55	
0,5	argile limoneuse

56	
1,4	argile silto-sableuse

57	
0,8	argile limoneuse
0,2	sable

58	
0,5	argile limoneuse
0,3	marne

59	
1,4	argile limoneuse

60	
1	argile silteuse

61	
1,6	argile sableuse

62	
0,6	limon argileux
0,2	argile

63	
0,5	limon argileux

64	
0,5	limon argileux

65	
0,2	sable argileux

66	
0,3	sable argileux

67	
1,8	sable argileux
0,5	argile sableuse, glauconieuse

68	
1,5	limon argilo-sableux

69	
1	sable argileux

70	
0,6	sable argileux

71	
1,4	argile sableuse

72	
0,8	limon argileux

73	
0,5	sable argileux

74	
0,8	sable argileux

75	
0,2	limon argileux

76	
0,6	argile silteuse
2,4	argile sableuse

77	
0,4	limon argilo-sableux
0,2	sable à oolithes ferrugineuses

78	
0,6	sable argileux

79	
0,6	argile sableuse

80	
0,7	argile silteuse

81	
0,5	marne

82	
2,8	argile sableuse

83	
0,4	sable glauconieux
1,9	argile sableuse

84	
0,4	argile sableuse
0,4	gravier et sable calcaire
0,2	sable glauconieux

85	
0,4	sable argileux

86	
0,4	limon argileux
0,8	sable argileux

87	
0,5	limon argileux

88	
0,3	argile limoneuse

89	
0,6	gravier calcaire, argileux

90	
1,3	limon argilo-sableux
1	gravier calcaire

91	
0,5	limon argileux

92	
1,4	limon argileux
0,4	sable calcaire, argileux
1	gravier calcaire, argileux

93	
1,4	limon

94	
0,6	limon argileux
1,2	limon argileux

95	
1	limon argileux
1	argile sableuse
0,8	sable argileux

96	
0,6	limon argileux
1,6	argile silteuse

97	
1	limon argilo-sableux

98	
0,2	argile sableuse

99	
1	limon argileux
1,3	argile silteuse

100	
1,4	limon argileux

101	
1,4	limon

102	
0,4	limon argileux
0,4	silex

103	
1	sable argileux

104	
0,5	limon argileux

105	
0,5	limon
0,9	argile sableuse

106	
0,6	limon argileux

107	
0,4	limon argileux
0,8	sable argileux

108	
1,4	limon argileux

109	
0,5	limon

110	
0,5	limon argileux

111	
1	limon argileux

112	
1,4	limon argileux

113	
1,4	limon argileux

114	
1,4	limon argilo-sableux

115	
1,4	limon argileux
1,6	argile sableuse

116	
1,4	limon sableux, argileux
1	limon argilo-sableux

117	
1,4	limon argileux

118	
1,2	limon argileux
0,8	marnes à blocs calcaires

119	
1,4	limon argilo-sableux

120	
0,6	limon sableux

121	
0,5	limon argileux

122	
0,5	limon argileux

123	
0,5	limon
0,9	sable argileux

124	
1	limon argileux

125	
2,2	craie altérée

126	
1,4	craie altérée

127	
1	craie altérée

128	
1	craie altérée

129	
1	craie altérée

130	
0	

131	
1	craie altérée

132	
2,1	gravier calcaire, limoneux
1,5	gravier calcaire, limoneux

133	
2,2	limon argilo-sableux

134	
2,2	limon argileux

135	
0,8	limon argileux

136	
0,4	argile silteuse

137	
0,4	limon argileux
1,2	mame à granules calcaires

138	
0,4	sable glauconieux

139	
1,4	limon argileux

140	
0,5	limon
0,7	limon argileux

141	
0,2	limon

142	
1	limon
0,8	limon argileux à blocaux calc.

143	
0,9	limon
0,5	mame silteuse à blocaux calc.

144	
0,6	limon
0,8	mame à blocaux calcaires

145	
1,4	limon argileux
1,4	silt argileux

146	
1,4	limon argileux
0,4	argile silteuse
0,5	argile sableuse

147	
0,8	limon argileux
1,6	argile et sable calcaire
0,8	gravier et sable argileux

148	
1	gravier calcaire
2	gravier et sable calcaires
1,6	sable calcaire à éclats de silix

149	
0,5	limon
1,8	limon et gravier calcaire

150	
0,5	craie en blocaux

151	
0,5	craie en blocaux

152	
0,5	craie en blocaux

153	
1,1	limon à blocaux crayeux

154	
1,6	

155	
0,5	limon argileux

156	
1,6	limon à blocaux crayeux
0,8	gravier et sable crayeux

157	
0,5	limon argileux

158	
0,5	craie en blocaux

159	
0,5	limon
0,9	silt argileux

160	
0,5	limon argilo-sableux
1,1	limon argileux

161	
1	limon argilo-sableux

162	
1,4	limon argilo-sableux

163	
0,6	limon argilo-sableux

164	
0,5	limon argilo-sableux

165	
0,6	limon argileux

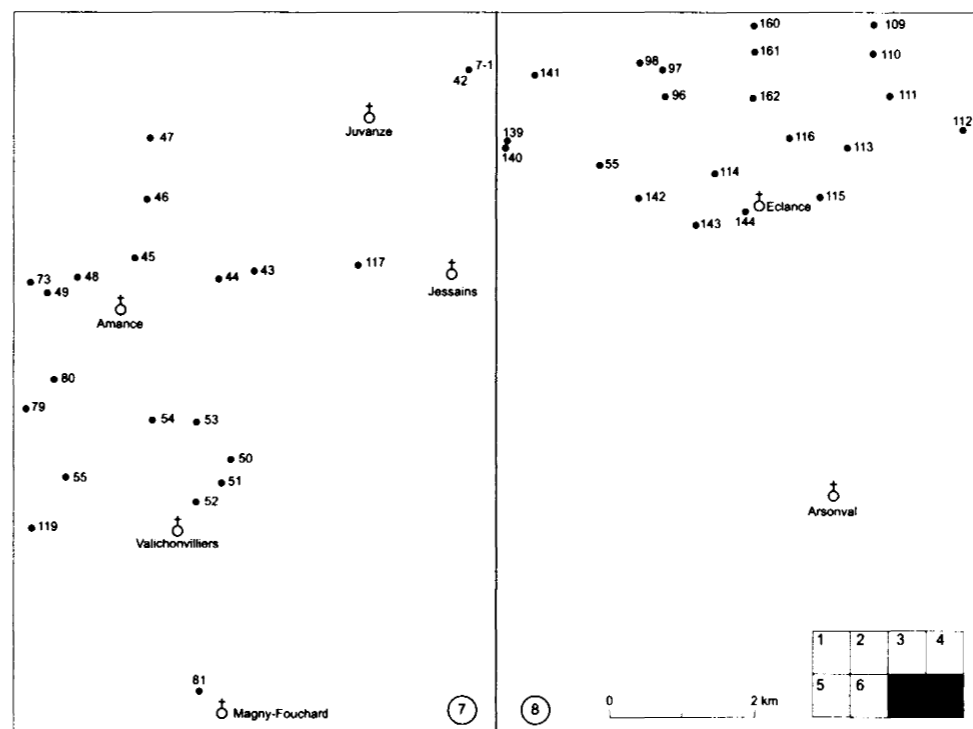
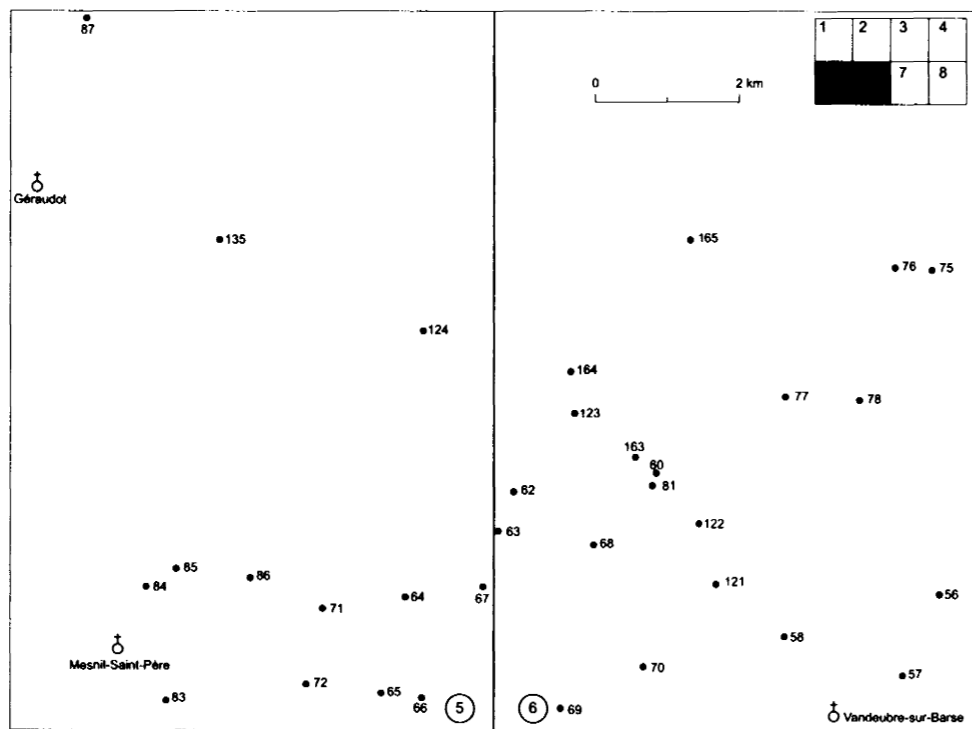
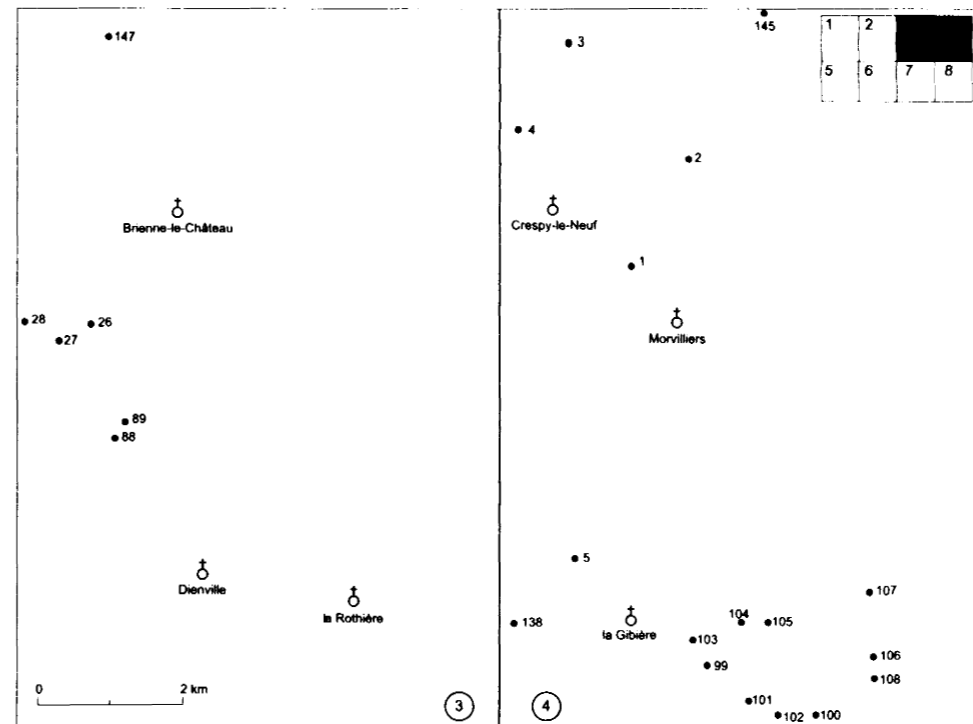
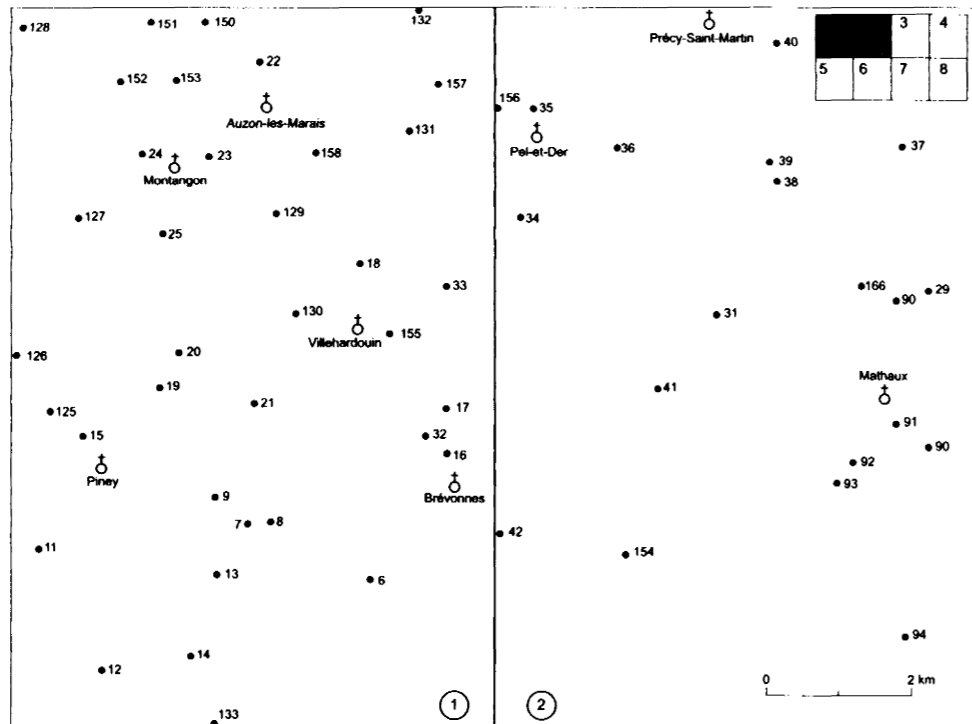
ANNEXE 3

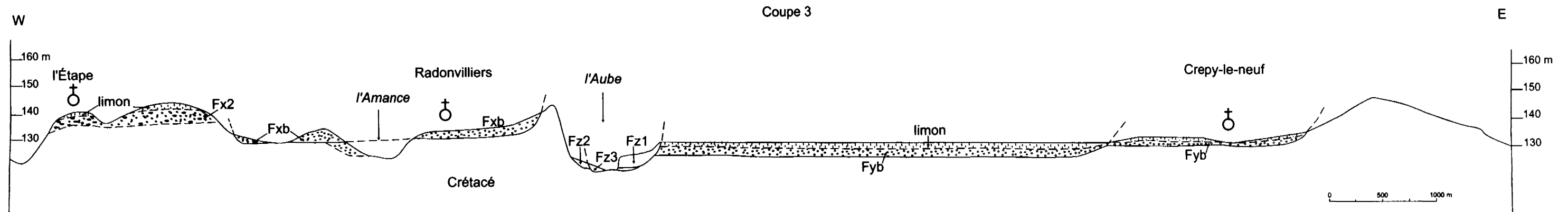
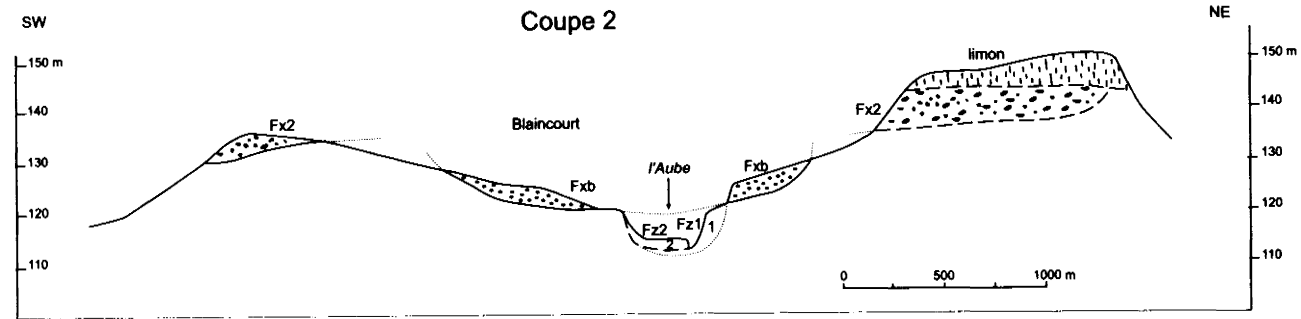
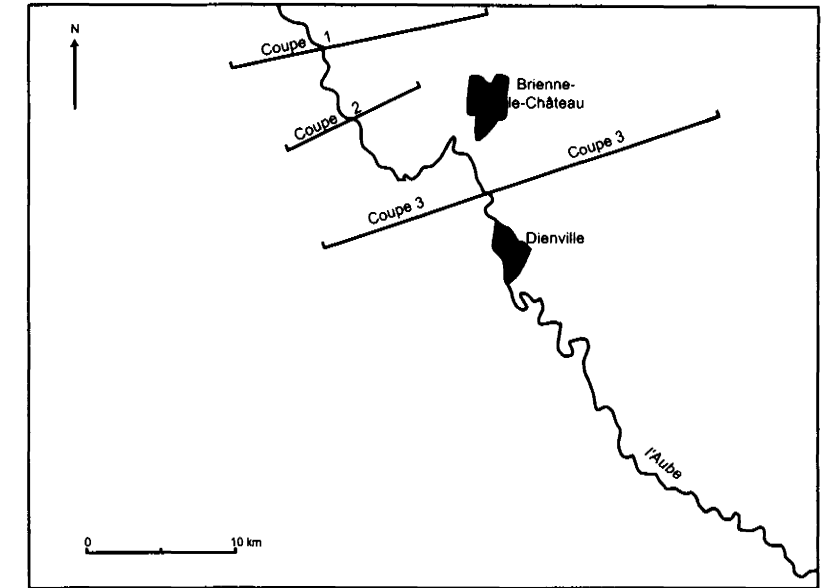
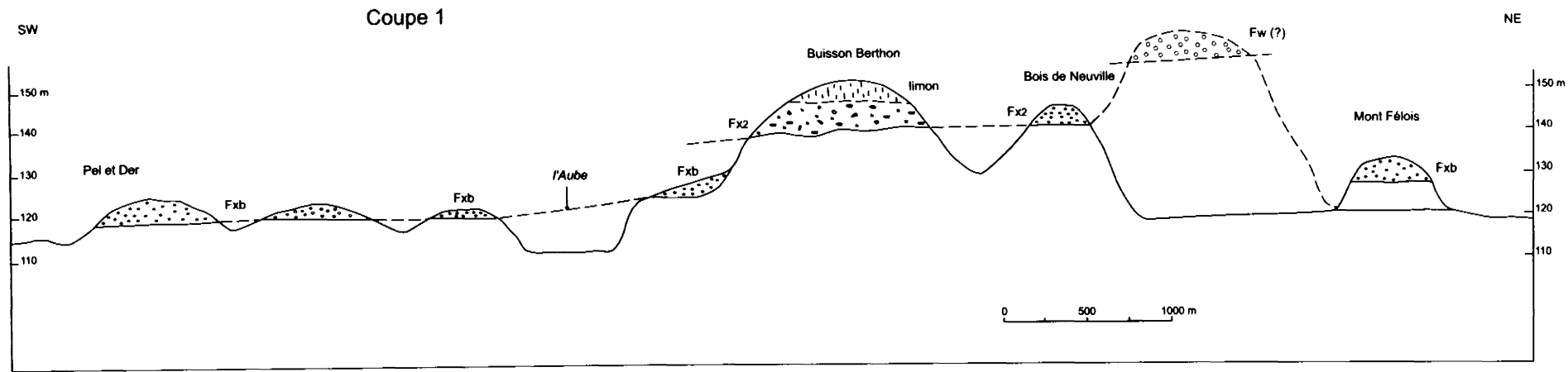
*COUPES DES ALLUVIONS ANCIENNES DISPOSÉES
EN TERRASSES*

Achévé d'imprimer
par OUDIN Imprimeur
Poitiers (France)



Dépôt légal N° 1759
Septembre 2004





ANNEXE 3 - COUPES DES ALLUVIONS ANCIENNES DISPOSÉES EN TERRASSES



BRIENNE-LE-CHÂTEAU

La carte géologique à 1/50 000
BRIENNE-LE-CHÂTEAU est recouverte
par les coupures suivantes
de la Carte géologique de la France à 1/80 000 :

- au Nord-Ouest : ARCIS (N° 67)
- au Nord-Est : WASSY (N° 68)
- au Sud-Ouest : TROYES (N° 82)
- au Sud-Est : CHAUMONT (N° 83)

Arcis-sur-Aube	Chavanges	Wassy
Troyes	BRIENNE-LE-CHÂTEAU	Doulevant-le-Château
Bouilly	Bar-sur-Seine	Bar-sur-Aube