

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/50 000

VELLES

par

C. LORENZ, S. DEBRAND-PASSARD, J. LORENZ,
N. DESPREZ, J. MANIVIT

VELLES

La carte géologique à 1/50 000
VELLES est recouverte par la coupure
CHÂTEAUROUX (N° 133)
de la carte géologique de la France à 1/80 000.

Buzançais	Châteauroux	Issoudun
St-Gaultier	VELLES	Antennes
Bélèbre	Argenton-sur-Creuse	La Châtre



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boite postale 6009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France

**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
VELLES A 1/50 000**

par

**C. LORENZ, S. DEBRAND-PASSARD, J. LORENZ,
N. DESPREZ, J. MANIVIT**

1990

Références bibliographiques. Toute référence en bibliographie au présent document doit être faite de façon suivante :

– *pour la carte* : LORENZ J., DEBRAND-PASSARD S., LORENZ C., BAVOUZET F., FLAMAND D., JÉBRAK M., LABLANCHE G., LAMOUILLE B., MANIVIT J. (1986) – Carte géol. France (1/50 000), feuille **Velles** (570) – Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières. Notice explicative par LORENZ C., DEBRAND-PASSARD S., LORENZ J., DESPREZ N., MANIVIT J. (1990), 35 p.

– *pour la notice* : LORENZ C., DEBRAND-PASSARD S., LORENZ J., DESPREZ N., MANIVIT J. (1990) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuilles **Velles** (570) – Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières, 35 p. Carte géologique par LORENZ J., DEBRAND-PASSARD S., LORENZ C., BAVOUZET F., FLAMAND D., JÉBRAK M., LABLANCHE G., LAMOUILLE B., MANIVIT J. (1986).

© BRGM, 1990. 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.

N° ISBN : 2-7159-1570-5

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	5
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	5
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	6
DESCRIPTION DES TERRAINS	7
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i>	7
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	8
Formations secondaires	8
Formations tertiaires	17
Formations quaternaires	20
TECTONIQUE	23
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	26
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	26
<i>CARRIERES</i>	31
PRÉHISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE	31
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	32
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i>	32
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	32
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	35
<i>DÉTERMINATIONS PALÉONTOLOGIQUES ET ANALYSES</i>	35
AUTEURS	35

INTRODUCTION

PRÉSENTATION DE LA CARTE

La feuille Velles à 1/50 000, dans l'Indre, couvre un territoire appartenant, au Nord, à la Champagne berrichonne et, au centre, à l'extrémité orientale de la Brenne, tandis que sa partie sud fait transition avec le Boischaux.

Cette région est très peu accidentée, les altitudes sont comprises entre 100 m dans la vallée de la Creuse, au Sud-Ouest, et 200 m dans l'angle sud-est de la feuille. Les cours d'eau sont rares, le drainage étant essentiellement souterrain dans les formations calcaires du Jurassique favorables au développement des réseaux karstiques. Seules les vallées de la Creuse et de la Bouzanne, dans la partie sud-ouest, entaillent les formations géologiques et donnent des reliefs de quelques dizaines de mètres.

Vers l'Ouest, de grands épandages argileux tertiaires supportent un marécageux qui se développe largement sur la feuille voisine Saint-Gaultier : c'est la Brenne, surnommée le « pays aux mille étangs ». Le drainage y est très difficile et, par suite de l'action de l'homme créant des étangs depuis le Moyen Age, il est maintenant parfois difficile de reconnaître un sens d'écoulement aux eaux qui se déversent d'un réservoir dans l'autre.

Enfin, le grand massif de la forêt de Châteauroux s'étend dans la partie nord-est de la feuille, sur des sédiments tertiaires.

L'habitat, dispersé, est peu dense aussi bien dans les vastes étendues céréalières de la Champagne que dans les parties plus bocagées. Au Nord, la ville-préfecture de Châteauroux étend de plus en plus largement ses zones industrielles, commerciales et d'habitation, le long des axes routiers jusqu'à l'orée de la grande forêt domaniale.

Les formations géologiques affleurantes appartiennent au sommet du Lias et surtout au Jurassique moyen-supérieur, avec quelques traces de Crétacé supérieur. Elles sont recouvertes d'immenses épandages détritiques de l'Éocène supérieur, avec quelques témoins plus récents dans l'angle sud-est, et les sables de la formation d'Ardentes, d'âge quaternaire, sur la bordure orientale.

On rencontre de bas en haut :

● **des formations d'âge secondaire**

- *Jurassique inférieur* : un lambeau de Lias supérieur existe dans l'angle sud-est de la feuille ;
- *Jurassique moyen (Bajocien—Bathonien)* : calcaires à entroques, à silex, fins, pisolithiques ;
- *Jurassique supérieur* : Oxfordien moyen et supérieur, calcaires et marnes ; Kimméridgien inférieur, calcaires ;
- *Crétacé supérieur* : argiles blanches à silex.

● **des formations d'âge tertiaire**

- *Éocène supérieur* : sables, grès, argiles, marnes et calcaires lacustres ;
- *Oligocène à Pliocène* : argiles.

● **des formations d'âge quaternaire** : épandages de silex et de galets, sables et graviers, limons, alluvions.

L'activité tectonique est difficile à percevoir dans cette région pauvre en affleurements. Toutefois, les leviers détaillés ont permis de mettre en évidence une tectonique synsédimentaire au cours du Jurassique moyen, liée à des rejeux d'accidents anciens profonds.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Le socle constituant le plateau d'Aigurande se retrouve en profondeur sous les formations sédimentaires affleurant sur la feuille Velles où il a été rencontré, à 657 m de profondeur, dans le sondage de Châteauroux. Il s'agit de formations paléozoïques sédimentaires ou volcaniques, déformées et métamorphosées lors de l'orogénèse varisque.

Une période d'érosion suit l'orogénèse hercynienne et prépare la transgression mésozoïque. Des dépôts détritiques (grès plus ou moins grossiers, sables, argiles) résultent de cette période d'érosion d'âge triasique à hettangien. La mer arrive à l'Hettangien et, au Sinémurien, la région est couverte par une mer peu profonde, épicontinentale, riche en faune. Le Sinémurien inférieur est calcaire puis, avec le Lotharingien et jusqu'au Toarcien, s'installe une sédimentation marneuse et ensuite argileuse.

Le passage Lias—Jurassique moyen correspond à une période où l'on observe de nombreuses lacunes difficiles à dater en l'absence d'affleurements et de faunes caractéristiques.

Avec le Bajocien commence à s'installer une sédimentation de plateforme carbonatée dans laquelle se développent des niveaux siliceux et, localement, évaporitiques (ceux-ci liés à un mouvement tectonique synsédimentaire). Au Bathonien, la sédimentation oolitique prédomine largement. On est alors en présence d'une mer chaude, très peu profonde, dans laquelle se développent, localement, des faciès récifaux. Une tectonique synsédimentaire est à l'origine, à l'Est (feuille Ardentes), d'une émergence qui, au Bathonien moyen, amène dans la région d'Argenton—Saint-Gaultier le dépôt de niveaux ligniteux. Au cours du Bathonien moyen-supérieur, la sédimentation de barrière oolitique se poursuit avec développement, localement, de zones à la limite de l'émergence où se rencontrent des faciès fins présentant des fentes de dessiccation, des laminites algaires, des ripple-marks.

Le Callovien et une grande partie de l'Oxfordien manquent. Cette lacune prolonge celle mise en évidence sur la feuille Ardentes, où elle débutait plus tôt, et elle se continue à l'Ouest jusque dans la région du Blanc et sans doute un peu au-delà.

La mer revient à l'Oxfordien moyen, permettant le dépôt de calcaires et de marnes bioturbés, siliceux et glauconieux. A l'Oxfordien supérieur, la Brenne, approximativement à l'Ouest de la RN 20, apparaît comme un haut-fond siège d'une sédimentation subrécifale, alors que plus à l'Est, dans le

compartiment effondré, se déposent des calcaires fins puis à spongiaires (Debrand-Passard, 1979).

Ce graben est comblé à la fin de l'Oxfordien supérieur et les dépôts s'homogénéisent dans toute la Champagne berrichonne. Au Portlandien supérieur, la mer se retire une nouvelle fois.

Après une longue émerision, la mer revient au Cénomaniien (feuille à 1/50 000 Châteauroux), au Turonien ou au Sénonien (Neuillay-les-Bois, feuille à 1/50 000 Velles).

A l'Éocène supérieur, après une nouvelle et longue émerision, des apports détritiques provenant du Massif central viennent se déposer sur les divers termes du Jurassique dont les carbonates sont profondément érodés par le karst. Il s'agit de larges épandages de piémont piégés dans la cuvette de Brenne limitée au Nord par un rejeu de l'« Accident sud du bassin de Paris ». Ces dépôts sont étalés par des « oueds » divagants ; le climat est de type aride, ce qui entraîne la formation de cuirasses ferrugineuses. A la fin de ce cycle sédimentaire se développent, dans de petites dépressions, des faciès carbonatés qui, dans des régions voisines, se poursuivent au cours de l'Oligocène.

Ensuite, à une époque indéterminée, se déposent sur le bassin de Lys-Saint-Georges des argiles rougeâtres qui peuvent représenter le résultat de la destruction des cuirasses ferrugineuses de l'Éocène.

Au cours du Quaternaire ancien, avant le creusement des vallées, une nappe alluviale, provenant du Sud, recouvre une partie de la feuille Ardennes et déborde sur celle de Velles. Elle sera déformée par la néotectonique et soulevée au Sud.

Les vallées se creusant, le paysage prend peu à peu sa morphologie actuelle.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

Aucun sondage pétrolier profond n'a été exécuté sur la feuille Velles. Cependant, un forage récent (1983) a été effectué par la Société d'HLM de l'Indre dans la ZUP Saint-Jean-de-Châteauroux (extrême Sud de la feuille Châteauroux, en limite de la feuille Velles : $x = 551,71$; $y = 200,33$), en vue de l'installation du chauffage par géothermie. Profond de 670 m, il a atteint le socle constitué de phyllades vertes à la cote - 657. Il a débuté dans les calcaires lithographiques de l'Oxfordien supérieur puis a traversé le Dogger, le Lias et les formations détritiques de base. Sa coupe est la suivante de bas en haut :

- à 657 m, phyllades vertes ;
- de 657 m à 490 m, à la base argiles sableuses rouges puis grès plus ou moins cimentés rouges renfermant un banc de dolomie à 525 m : Trias ? ;
- de 490 m à 481 m, argiles vertes et rouges. Il s'agit du sommet des formations détritiques de base rapportées au Trias ;

- de 481 m à 459 m, calcaires micritiques gris à beiges de l'Hettangien—Lias inférieur ;
- de 459 m à 300 m, série essentiellement formée de marnes plastiques gris-noir et de calcaires argileux gris : Lias supérieur ;
- de 300 m à 195 m, calcaires beiges microsparitiques à micritiques présentant des niveaux gréseux vers 285 m et des niveaux silicifiés entre 245 m et 230 m et à 215 m. Les premiers niveaux silicifiés doivent correspondre à l'Aalénien—Bajocien inférieur qui se développerait de 300 m à 215 m, soit sur 85 m ;
- de 195 m à 155 m, le forage a présenté une perte totale due probablement à la présence de réseaux karstiques dans les calcaires bajociens ;
- de 155 m à 115 m, calcaires micritiques beiges à oolites, bioclastes, intraclastes, plus ou moins cimentés : Bathonien ;
- de 115 m à 105 m, marnes grises plastiques à glauconie et calcaires argileux gris à glauconie : Oxfordien moyen à supérieur ;
- de 105 m à 0 m, calcaires fins, clairs, à passées de marnes ocre : Oxfordien supérieur.

Ce forage a donc permis de reconnaître qu'entre les formations affleurantes de la feuille Velles — dont les plus anciennes sont datées du Toarcien moyen — et le socle paléozoïque, existait du Lias marneux sur environ 150 m, du Lias inférieur calcaire sur 22 m, et des formations détritiques dites « formations détritiques de base » rapportées au Trias sur 176 m. Ces dernières formations affleurent largement sur la feuille voisine La Châtre.

TERRAINS AFFLEURANTS

Formations secondaires

17-9. **Toarcien et Aalénien (?). Marnes grises** (75 m environ sur la feuille voisine Ardentes). Les marnes du Lias supérieur n'apparaissent que sur une superficie très réduite dans l'angle sud-est de la feuille alors qu'elles s'étendent largement sur la feuille voisine La Châtre. Elles sont limitées par la grande faille de Lys-Saint-Georges (voir feuille Ardentes).

Des débris d'hildocératidés démontrent la présence du Toarcien moyen. Il n'est pas prouvé, comme sur la feuille voisine, que l'Aalénien sous faciès argileux soit représenté.

Il faut noter que le sommet de la série passe à des argiles kaoliniques recherchées pour les tuileries et exploitées à l'Ouest de Neuvy-Saint-Sépulchre (bordure nord-est de la feuille Argenton).

j1-2. **Bajocien—Bathonien. Calcaires** (épaisseur totale : 100 m au Nord-Est à 200 m au Sud-Ouest). L'ensemble Bajocien—Bathonien affleure dans la partie sud de la feuille, dans les vallées de la Creuse, de la Bouzanne et du Bouzanteuil.

● j1-2[1]. **Bajocien. Calcaires à entroques et silex (80 à 100 m)**. Le Bajocien est représenté par des calcaires biodétritiques à spicules de spongiaires

et à entroques, dont les niveaux inférieurs peuvent déjà appartenir à l'Aalénien supérieur.

Les calcaires bajociens renferment, à la base, des niveaux silicifiés dont l'épaisseur augmente vers l'Est ; leur présence est souvent soulignée par le développement de « terres à chailles » (Rj1). Le sondage de Châteauroux a traversé des formations silicifiées sur environ 85 m ; sur la feuille voisine Ardentes, l'épaisseur des calcaires bajociens a été estimée à 80 m.

A l'extrémité sud de la feuille, on rencontre une formation bien développée sur la feuille voisine Argenton-sur-Creuse : la formation bréchique à rosettes de calcite, d'origine évaporitique, rapportée au Bajocien supérieur. Elle atteint ici son maximum d'extension vers l'Est. C'est dans cette formation que se trouve la grotte de Mosnay.

● Rj1. **Bajocien décalcifié (« terres à chailles »)**. Cette formation superficielle poursuit celle bien développée sur la feuille Ardentes. Il s'agit de débris plus ou moins volumineux de calcaire silicifié dans lesquels on peut observer des traces de fossiles. Ils parsèment les champs et sont inclus dans une argile beige à ocre.

Ces terres à chailles se superposent à une zone où le Bajocien silicifié atteint une grande épaisseur. On les rencontre au Sud-Est de la feuille et dans la forêt de Châteauroux où leur apparition vers le Nord, au-delà d'affleurements de Bathonien, s'explique par la présence d'un anticlinal synsédimentaire (voir « Tectonique »).

Des affleurements sur les feuilles voisines ont permis de montrer que ces terres à chailles résultaient de la décalcification des calcaires bajociens silicifiés ; la dissolution de la partie carbonatée libérant des blocs silicifiés qui se trouvent englobés dans une matrice argileuse.

● j1-2[2]. **Bathonien. Calcaires oolitiques (10 à 50 m)**. Au-dessus des calcaires à entroques plus ou moins silicifiés d'âge bajocien, se développent des calcaires oolitiques peu fossilifères mais dans lesquels la présence de quelques brachiopodes a permis une attribution au Bathonien inférieur à moyen. Ces calcaires oolitiques ont été largement exploités dans de grandes carrières de la vallée de la Bouzanne.

L'épaisseur de ces calcaires oolitiques, faible en forêt de Châteauroux (une dizaine de mètres), augmente vers l'Ouest en même temps qu'apparaissent des faciès récifaux.

● j1-2[3]. **Bathonien. Calcaires récifaux (0 à 20 m)**. Au sein des calcaires oolitiques se développe localement un récif à polypiers qui atteint son maximum de développement dans la région de Saint-Gaultier où il a été largement exploité. Il a livré, au siècle dernier, une très riche faune de mollusques, de polypiers, de brachiopodes, permettant de lui attribuer un âge bathonien.

Ce récif est bien développé sur la feuille Velles, dans la vallée de la Bouzanne à l'Ouest, jusqu'à la RN 20 à l'Est. Au-delà, on n'observe plus que des

polypiers épars dans les calcaires oolitiques tant au Sud d'Arthon qu'au rond-point Bertrand, en forêt de Châteauroux, et à Etrecher au Nord-Est de la feuille.

A Saint-Gaultier, des dépôts saumâtres et ligniteux discontinus, témoins de périodes d'émergence, surmontent le récif. Ils étaient visibles lors des travaux de construction de la déviation de Saint-Gaultier au raccord entre la N 151 et la route de Voluais.

● j1-2[4]. **Bathonien. Calcaires fins** (0 à 20 m). Au-dessus des calcaires récifaux, lorsqu'ils existent, ou faisant suite aux calcaires oolitiques précédents, se développe une épaisse série de calcaires pisolithiques (j1-2[5]). Vers le Sud-Ouest, ces calcaires oolitiques renferment des intercalations de calcaires plus fins, oolitiques et même micritiques, contenant des laminations algaires, des brèches de dessiccation, des ripple-marks évoquant des environnements de type lagon. A la base, ces calcaires renferment des brachiopodes dont *Burmihynchia turgida*, permettant de les dater du Bathonien moyen. Plus haut, la présence du foraminifère *Meyendorffina bathonica* caractérise le Bathonien supérieur.

● j1-2[5]. **Bathonien. Calcaires pisolithiques** (jusqu'à 100 m). La série bathonienne se termine par des calcaires oolitiques à pisolithiques (faciès des « Calcaires de Ruffec » largement développés sur la feuille Saint-Gaultier). Ils se chargent en bioclastes et renferment de gros ooïdes micritiques ainsi que des agrégats. La présence, à leur sommet, de *Meyendorffina bathonica*, récoltée aux Pinons et à la sortie nord du tunnel de Chabenet, prouve que ces calcaires appartiennent, jusqu'à leur sommet, au Bathonien supérieur. Ces calcaires pisolithiques renferment localement des passées à polypiers.

En résumé, le Bathonien consiste en calcaires oolitiques devenant pisolithiques vers le haut et renfermant localement des lentilles bien circonscrites de calcaires récifaux et de calcaires fins, micritiques, de faciès lagon.

La partie inférieure de cet ensemble oolitique est difficile à dater. Par contre, les niveaux surmontant les formations récifales appartiennent au Bathonien moyen et supérieur. Ces datations permettent d'éliminer, dans cette région, le Callovien mentionné sur les différentes éditions de la carte à 1/80 000.

j5-6b. **Oxfordien moyen et supérieur p.p.** Une lacune de sédimentation correspond à la partie sommitale du Bathonien, à la totalité du Callovien et de l'Oxfordien inférieur, et à la base de l'Oxfordien moyen. Elle sépare les premiers dépôts d'âge jurassique supérieur de ceux du Jurassique moyen sous-jacent.

Deux domaines peuvent être distingués : **à l'Ouest**, une région relativement haute à *dépôts littoraux ou de barrière* (Calcaires subrécifaux de Brenne) ; **à l'Est**, une région correspondant à un milieu temporairement plus ouvert, légèrement plus profond, caractérisé par des *dépôts de plateforme externe* (Calcaires lités, Calcaires de Von et formation à spongiaires).

Domaine occidental

● **Calcaires subrécifaux de Brenne** (50 à 100 mètres). Ils sont recouverts par un important manteau éocène supérieur et, de ce fait, n'affleurent que d'une manière très discontinue. Le contact avec le Bathonien sous-jacent n'est jamais visible et il correspond sur la carte à une zone d'orientation Ouest-Est, de 2 à 3 km de large, totalement dépourvue d'affleurement de roches d'âge jurassique.

Celles-ci sont visibles plus à l'Ouest, à Nuret-le-Ferron, sur le bord oriental de la feuille à 1/50 000 Saint-Gaultier. J. Lorenz (*in* Debrand-Passard, 1982) y a découvert, dans un thalweg, des calcaires à spongiaires et ammonites (périsphinctidés) d'âge oxfordien moyen, transgressifs sur le Bathonien. La nature assez tendre de ces calcaires pourrait expliquer leur absence à l'affleurement et donc celle de la limite Bathonien-Oxfordien.

Au Nord de cette zone, à l'Ouest de La Pérouille, le BRGM a réalisé un forage stratigraphique d'une vingtaine de mètres. Cet ouvrage, qui n'a pas atteint le Bathonien ni retrouvé les calcaires à spongiaires de Nuret-le-Ferron, a traversé des calcaires blancs, fossilifères, lardés de lits de silex. L'étude sédimentologique a montré l'existence d'un abondant matériel organique : spongiaires, échinodermes, bryozoaires, polypiers, gastéropodes, bivalves, annélides, foraminifères, algues et pellets. De la base vers le sommet on note une accentuation du caractère récifal : les éponges siliceuses prédominantes, associées à de rares organismes encroûtants, cédant progressivement leur place à des éponges calcaires et des polypiers de plus en plus nombreux.

Enfin, pour être complet, il faut signaler que des oolites et des indices de dolomitisation ont été observés dans les mêmes niveaux, mais environ 1 km plus à l'Ouest.

Au-dessus, les faits sont plus complexes. En partant du Sud de Mersan et en progressant en direction de ce hameau, voire en allant encore plus au Nord, les rares affleurements visibles, souvent trop petits pour être reportés sur le 1/50 000, montrent la succession suivante :

- calcaire oolitique crayeux, riche en polypiers plats ;
- calcaire massif à polypier de type boule (latéralement à ce niveau a été observé un poudingue intraformationnel) ;
- calcaire à polypiers de type boule ou branchus.

Ce dernier faciès se poursuit jusqu'au Sud de Neuillay-les-Bois, ou tout du moins c'est ce que laissent supposer les rares affleurements qui percent le manteau éocène.

Plus à l'Est, entre le hameau Le Raz et le village de Luan, les calcaires gardent leur caractère subrécifal à récifal mais deviennent très silicifiés.

Au Nord de Luan, les faciès changent sans que l'on puisse dire avec certitude s'il s'agit d'une évolution latérale ou de l'apparition de niveau plus élevé dans cette série. Cette dernière hypothèse nous semble cependant la

plus probable après examen des données cartographiques. Du Sud vers le Nord, et donc vraisemblablement de bas en haut, les calcaires deviennent plus graveleux, plus riches en fossiles, les différents éléments constitutifs de la roche étant souvent recouverts par un encroûtement algaire légèrement ferrugineux. Ponctuellement, de petits galets, voire des microgalets mous constitués d'argile verte, peuvent être associés à ce faciès. Les polypiers de type boule ou branchus cèdent leur place à des polypiers simples. Ce sont là des traces évidentes de destruction du récif. Peu à peu les encroûtements deviennent moins visibles, la série se terminant localement par un banc pluridécimétrique de calcaire porcelané d'aspect bioturbé.

La dernière observation se rapporte à la présence, exclusivement dans la partie orientale, de gros silex ovoïdes à structure vaguement feuilletée, très caractéristiques, qui persistent jusque dans la base des calcaires lités inférieurs sus-jacents et envahissent le domaine oriental jusqu'au méridien du Poinçonnet.

Les différents faciès des Calcaires subrécifaux de Brenne ne sont pas datés. Toutefois, la base de la série a pu l'être grâce à la découverte de périsphinctidés à Nuret-le-Ferron : son âge est Oxfordien moyen. Le sommet est encore mieux connu. Au Nord de Neuillay-les-Bois, dans les faciès terminaux, nous avons recueilli un *Idoceras* gr. *proteron* qui caractérise l'Oxfordien supérieur, limite des zones *Bimammatum*—*Planula* ou base de cette dernière. Des brachiopodes y étaient associés : *Juralina* ? *eminula* nov. sp., abondant, *Aromasothysis riasi* et *Ornithella lampadiformis*, rares.

Les études de microfaune ont été relativement décevantes (*Lenticulina* sp., *Epistomina* sp.) si l'on excepte la présence de *Conicospirillina basiliensis* au Sud de Neuillay-les-Bois, donc dans des niveaux déjà élevés de la formation : zone à *Bimammatum* ?.

L'épaisseur des Calcaires subrécifaux de Brenne n'est pas connue, aucune coupe, aucun sondage ne permettant de l'apprécier dans les limites du territoire couvert par la feuille Velles. Elle est vraisemblablement inférieure à 100 mètres et supérieure à 50.

Domaine oriental

Les conditions d'affleurements des calcaires oxfordiens y sont meilleures que dans le domaine occidental, excepté pour la base de la série. De bas en haut trois formations peuvent être distinguées :

- les Marnes et calcaires glauconieux à spongiaires du Poinçonnet ;
- les Calcaires lités inférieurs ou Calcaires de la Martinerie ;
- les Calcaires de Von.

● **Marnes et calcaires glauconieux à spongiaires du Poinçonnet** (18 à 20 mètres). Ce nom désigne un ensemble de faciès à spongiaires, d'âge oxfordien moyen à supérieur, tour à tour calcaires et marneux, souvent glauconieux, transgressifs sur des calcaires généralement oolitiques classiquement attribués au Bathonien inférieur. Pour les étudier, un sondage stratigraphique a été réalisé par le BRGM à la ferme « Les Divers », commune du

Poinçonnet, feuille à 1/50 000 Velles. Coordonnées : x = 553,0 ; y = 196,9 ; z = + 162 m NGF. En voici la coupe :

— 27,5 à 26,6 m (1 m) : calcaire à pâte fine et marne bioturbée, reposant sur le toit de l'oolite bathonienne marqué ici par une surface d'arrêt de sédimentation, durcie, ferrugineuse ;

— 26,5 à 19 m ? (7 à 8 m) : calcaire et marne à glauconie, très bioturbés ;

— 19 ? à 9 m ? (9 à 10 m) : calcaire à pâte fine, bioturbé, glauconieux, à pseudomorphoses de gypse. En lame mince, on reconnaît une calcarénite fine (wackestone) à litage fruste, bioclastes et micropellets mal individualisés. Quelques micrograins de quartz accompagnent la glauconie rare. La phase bioclastique est constituée par de fins et abondants débris d'échinodermes, de bivalves et des petits foraminifères.

A ces faciès il faut ajouter un niveau remarquable constitué par un fin conglomérat intraformationnel, bien visible au Nord du Poinçonnet entre la ferme du Grand-Épot et celle de l'Aumée. Étudié en lame mince, ce conglomérat s'est révélé constitué de fragments de micrites et parfois de spicules cimentés par une biopelsparite, fragments d'échinodermes, rares bivalves et bryozoaires. De très rares textulariidés et quelques lituolidés composent l'essentiel de la microfaune associée.

Latéralement, sur la rive droite de l'Indre, à Êtrechet, dans un lotissement, quelques ammonites ont pu être recueillies à quelques mètres au-dessus de la base des Marnes et calcaires du Poinçonnet : *Euaspidoceras* sp., *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *bifurcatoides*, *P. (D.) bifurcatus*, *P. (D.) crassus*, *P. (Pseudorthosphinctes)* sp. Toutes caractérisent l'Oxfordien supérieur, zone à *Bifurcatus*, sous-zone à *Stenocycloides*. Incontestablement, si l'Oxfordien moyen est présent, il a de fortes chances d'être réduit et incomplet.

● **Calcaires lités inférieurs ou Calcaires de la Martinerie** (20 à 30 mètres). Ils ont été reconnus par sondages (544-8-16 : feuille à 1/50 000 Châteauroux ; 570-4-15 et 570-4-16 : feuille à 1/50 000 Velles) et à partir d'échantillons épars recueillis dans les labours.

Ce sont des calcaires gris-blanc, à pâte fine, en bancs décimétriques très réguliers, séparés par de minces délits argileux de teinte verte devenant brune par altération. Les lits argileux sont très pauvres en microfaune, et sans flore. Les calcaires renferment des pseudomorphoses de gypse en quantité variable, mais, semble-t-il, inversement proportionnelle à leur teneur en argile.

Des silicifications ovoïdes à structure feuilletée, identiques à celles décrites dans les Calcaires subrécifaux de Brenne, sont visibles dans la partie occidentale de la formation. Leur répartition, indépendante des faciès (Calcaires subrécifaux de Brenne, Calcaires lités, Calcaires de Von), et leur localisation géographique à la limite des faciès « barrière » — plate-forme externe, ne sont certainement pas fortuites.

Les Calcaires lités inférieurs n'ont pas à proprement parler de limite avec les formations encadrantes. A la base on note la disparition concomitante des faciès bioturbés et de la glauconie ; au sommet, le toit de la formation coïncide avec l'apparition des spongiaires.

En lame mince, la roche est une micrite constituée essentiellement par des cristaux de calcite peu roulés auxquels sont associés quelques minéraux argileux : kaolinite (3/10), smectite (3/10), illite (4/10). Les foraminifères sont généralement peu abondants. La macrofaune est rare, excepté dans les niveaux plus argileux de la base qui ont fourni une importante faune d'ammonites constituée surtout d'oppélidés de petite taille : *Glochiceras nimbatum*, *Ochetoceras marantianum*, *Taramelliceras kobyi*, *T. falculum* et *Epipelto-ceras bimammatum*.

Cette faune appartient à l'Oxfordien supérieur ; la rareté des ammonites dans la partie supérieure ne permet pas de préciser si le toit de la formation appartient encore à la sous-zone à *Bimammatum* ou, comme la formation sus-jacente, déjà à la sous-zone à *Hauffianum*.

● **Calcaires de Von** (40 à 50 mètres). La formation est représentée par deux alignements superposés de biostromes, séparés par des calcaires lités. Sous le terme de biostrome nous désignons des ensembles stratiformes, de dimension hectométrique à plurikilométrique, de plusieurs mètres d'épaisseur, d'apparence massive, riches en organismes fixés ou libres. Des silicifications de forme sphéroïde, à structure feuilletée, abondent dans le niveau inférieur à spongiaires et dans les Calcaires lités associés aux faciès à spongiaires. Une diagenèse précoce, postérieure au dépôt, se manifeste par la présence d'un banc de calcaire porcelané à pseudomorphoses de gypse, généralement situé au sommet des biostromes. A l'Ouest, le passage latéral aux Calcaires subrécifaux de Brenne montre une zone de transition où les oolites et les gravelles s'incorporent au faciès à spongiaires.

La principale coupe étudiée, celle de la carrière du Moulin-de-Von, est entaillée dans la partie supérieure de la formation (10 mètres). Le calcaire de teinte beige, à patine blanche, très poreux, forme des bancs métriques à plurimétriques riches en organismes entiers ou brisés : ammonites, nautilus, spongiaires, échinides, lamellibranches, gastéropodes, serpules, ophiures, algues, foraminifères et ostracodes. Une surface d'arrêt de sédimentation marque le sommet de la formation.

Les paléontologistes ont identifié parmi les ammonites : «*Decipia*» gr. *girardoti*, *Glochiceras modestiforme*, *G. nimbatum*, *Idoceras planula*, *I. schroederi*, *Paraspidoceras* aff. *rupellensis* ; parmi les brachiopodes : *Aromasithyris riazii*, *Digonella moeschi*.

Ces faunes donnent un âge oxfordien supérieur, zone à *Planula*, sous-zone à *Planula*. D'autres, recueillies en labour à la base de la formation, voire hors des limites de la feuille, comme *Ochetoceras marantianum*, sont plus anciennes et caractérisent la zone à *Bimammatum*, sous-zone à *Bimammatum* ou à *Hauffianum*.

j6c-7a. **Oxfordien supérieur p.p. et Kimméridgien inférieur p.p.** Deux formations difficilement distinguables, sans limites précises, sont réunies ici. A la base, les Calcaires de Montierchaume ; au sommet, les Calcaires de Levroux.

● **Calcaires de Montierchaume.** Définie à l'occasion du lever du 1/50 000 Châteauroux, la formation avait été primitivement subdivisée en trois mem-

bres ; de bas en haut : les « Calcaires de Saint-Maur », les « Marno-calcaires de Déols » et les « Calcaires de Crevant ». Cette distinction n'est pas conservée ici. Nous avons en effet démontré antérieurement que les Calcaires de Saint-Maur et les Calcaires de Crevant sont deux appellations concernant une même entité. Quant aux Marno-calcaires de Déols, qui constituent la partie supérieure plus marneuse des Calcaires de Montierchaume, ils n'ont pu être mis en évidence dans ce secteur par suite de très mauvaises conditions d'affleurement. Il se peut aussi qu'ils n'existent pas dans cette partie de la Champagne berrichonne.

Au Sud de Saint-Maur, en rive gauche de l'Indre, quelques carrières aujourd'hui disparues nous ont fourni de bonnes coupes de la partie inférieure de la formation.

De leur étude nous retiendrons l'aspect uniforme donné par la stratification régulière de la série (bancs décimétriques à pluridécimétriques), la présence quasi constante des pseudomorphoses de gypse, le caractère peu favorable à la vie dont les traces se limitent à quelques terriers de diamètre millimétrique et à quelques rares tests de lamellibranches. Les marnes, peu développées, ont une teinte verte quand elles sont fraîches, beige dans les autres cas.

Des plantes (spermaphytes et bennettitales) ont été recueillies à la base des Calcaires de Montierchaume. Bien qu'elles montrent des indices d'un transport assez long, on peut penser à la présence d'une terre émergée relativement proche. Nous la situerons immédiatement au Sud de la Brenne.

En lame mince, on reconnaît une micrite à pseudomorphoses de gypse plus ou moins fréquentes. De très rares petits foraminifères (ophthalmidiidés) et de moins rares petits ostracodes sont également visibles. Un interbanc marneux a fourni : *Trochammina* cf. *pulchra* et *Glomospira variabilis*, ces deux espèces caractérisant des eaux à salinité variable.

La pauvreté de la faune, la présence de plantes terrestres, des indices d'eaux à salinité variable, nous permettent une reconstitution assez précise de la géographie ancienne : les calcaires des carrières de Saint-Maur se sont déposés dans un lieu que nous qualifierons de plate-forme externe proximale, soumis à des arrivées d'eau sursalée en provenance d'une lagune mal fermée et à des arrivées d'eau continentale entraînant des débris de plantes terrestres.

Les Calcaires de Montierchaume n'ont pu être datés sur la feuille Velles mais ils le sont immédiatement plus au Nord (feuille à 1/50 000 Châteauroux). On y a recueilli les genres *Progeronia*, *Subdiscosphinctes*, *Orthosphinctes*, *Ochetoceras*, *Glochiceras* et *Taramelliceras*. Ils caractérisent l'Oxfordien supérieur, zone à Planula, sous-zone à Gigantoplex.

● **Calcaires de Levroux.** Définis dans la région de Levroux (feuille à 1/50 000 Châteauroux), ils se distinguent des Calcaires de Montierchaume sous-jacents par l'absence de pseudomorphose de gypse et la présence de niveaux lumachelliques à fossiles partiellement dissous.

La partie inférieure des Calcaires de Levroux, seule représentée sur la feuille à 1/50 000 Velles, est constituée de calcaire à grain fin et à pâte fine, de teinte claire à l'affleurement, en bancs bien réglés séparés par des niveaux argileux ou simplement plus délités. L'épaisseur des interbancs argileux et le pourcentage de marne augmentent lorsque l'on s'éloigne des bordures du bassin, c'est-à-dire géographiquement du Sud au Nord. Ces calcaires contiennent des niveaux fossilifères, lenticulaires, d'épaisseur pluridécimétrique. Ils sont rares à la base de la formation, d'épaisseur moindre mais plus abondants au sommet. L'essentiel de la macrofaune est représenté par des brachiopodes, des lamellibranches, des gastéropodes, des ammonites, des crinoïdes (débris), des polypiers solitaires (*Montlivaltia*), et des serpules. Dans le détail, le pourcentage des différents composants de l'association faunistique varie parfois rapidement tant dans le plan vertical que dans le plan horizontal. La lithologie de ces niveaux est tout aussi changeante. Souvent, ils sont fortement indurés avec des fossiles parfois partiellement dissous et très difficiles à extraire.

A l'affleurement, la teneur en CaCO_3 des Calcaires de Levroux inférieurs dépasse 70%. Les insolubles sont pour l'essentiel constitués par du quartz détritique et des argiles. Au sein de ces dernières, l'illite prédomine sur la kaolinite, elle-même plus abondante que les interstratifiés illite-smectite.

L'étude au microscope optique permet de définir ces calcaires comme des micrites (mudstones) et les niveaux fossilifères comme des biomicrites ou des biointramicrites.

A Villegongis (feuille à 1/50 000 Châteauroux), nous avons recueilli *Paraspidoceras rupellensis*, espèce-indice dans la nouvelle zonation établie en Charente par P. Hantzpergue (1979). Elle était accompagnée de *Progonia* gr. *janus*, *P.* sp. *Physodoceras* gr. *altenense*, *Taramelliceras* (*Metahaploceras*) gr., *Glochiceras* (*Coryceras*) *modestiforme* et des *Idoceratinae* particuliers, en cours d'étude. A cette faune, il faut ajouter la présence d'*Orthosphinctes polygyratus*, *O. colubrinus*, *P. torresensis* et de « *Pachypictonia* ? sp. » (Debrand-Passard *et al.*, 1978).

Des brachiopodes, difficiles à extraire, étaient associés à ces ammonites ; des lamellibranches : *Trigonia reticulata*, *Pholadomya aequalis*, *Isocyprina simplex*, *Astarte* sp. ; des oursins réguliers, des gastéropodes et des polypiers (*Montlivaltia*).

Au vu de cette faune, la partie inférieure des Calcaires de Levroux est donc d'âge kimméridgien inférieur, zone à *Rupellensis*. L'extrême base de la formation reste cependant encore mal datée et il n'est pas prouvé que la limite entre l'Oxfordien et le Kimméridgien coïncide exactement avec la base des Calcaires de Levroux.

cS. Crétacé supérieur. « Argiles blanches à silex ». Elles ont été observées pour la première fois dans une tranchée au Nord de Neuillay-les-Bois et semblent reposer sur les Calcaires subrécifaux de Brenne : aucun contact n'a cependant été observé. Latéralement, elles sont recouvertes par l'Éocène supérieur détritique.

A l'œil nu, ces argiles se caractérisent par leur teinte blanche, la présence possible de quartz détritiques, mais il peut s'agir d'une pollution par l'Éocène sus-jacent. Au microscope, on note la très grande abondance de spicules de spongiaires ni brisés, ni usés, qui indiquent une formation marine en place. Dans ces argiles, des silex subsphériques de 10 à 20 centimètre de diamètre nous ont servi, en l'absence d'affleurement, à identifier la formation plus à l'Ouest.

Aucun faciès glauconieux ou gréseux identiques à ceux observés au Sud de l'Indre sur le 1/50 000 Châteauroux, ou plus à l'Ouest, ne semblent accompagner ces faciès.

Ni l'âge, ni l'épaisseur de ces faciès ne sont connus. Signalons cependant qu'ils ont déjà été observés dans le secteur de Preuilly-sur-Claise et de Châtellerault ainsi que sur la feuille Vierzon. On admettra donc un âge turonien à sénonien inférieur-moyen.

Formations tertiaires

Éocène supérieur

Si les épandages détritiques de l'Éocène supérieur masquent les deux tiers de la feuille, ils ont dû la recouvrir entièrement à l'origine. Ils n'ont été enlevés par l'érosion que dans le Nord par suite du soulèvement de la flexure de Châteauroux, à l'aplomb de l'« Accident sud du bassin de Paris » et, dans le Sud, au voisinage des entailles des vallées de la Creuse et de la Bouzanne.

Ces dépôts d'origine fluviatile se sont étalés sur une surface souvent accidentée par une érosion karstique qui a taraudé les calcaires jurassiques en donnant un paysage parsemé de gouffres et de pinacles calcaires, ressemblant à ce que l'on peut observer de nos jours dans les causses du Larzac ou à Montpellier-le-Vieux. On rencontre donc des remplissages détritiques, parfois profonds de plusieurs dizaines de mètres, au sein des calcaires, de même que des pointements calcaires isolés au milieu des dépôts détritiques. La surface d'érosion actuelle recoupant ce complexe à divers niveaux, en rend la cartographie très compliquée. C'est ainsi que, dans le Nord-Ouest de la feuille, les calcaires sont parsemés d'un grand nombre de petits témoins tertiaires correspondant à des remplissages de paléo-gouffres. En allant vers le Sud, on observe progressivement l'inverse, c'est-à-dire des pointements de calcaire isolés au milieu des dépôts tertiaires. Il est nécessaire de préciser que ces divers points n'ont pu être cartographiés qu'à l'occasion de rares travaux, d'anciennes carrières (encore plus rares si ce n'est dans les pointements calcaires les plus isolés et qui avaient été reconnus de longue date comme approvisionnement en pierre, en chaux et en produits de marnage) et surtout dans les labours. Dans les zones de prairies ou de bois, ils sont généralement passés inaperçus, bien qu'existant probablement.

Ces dépôts éocènes appartiennent à la classique série de Brenne (Rasplus, 1978), bien exposée sur la feuille voisine Saint-Gaultier, et qui se prolonge vers l'Est sur la feuille Ardentes. Elle comprend plusieurs faciès mais l'es-

sentiel est constitué par une succession de séquences de sables fins plus ou moins argileux, grisâtres, et d'argiles sableuses (Donnadieu, 1976). On note des passées d'argilolites et de Grès de Brenne, et, à la base, une formation d'argile à galets de quartz et à chailles à patine noire. En quelques points on reconnaît des marnes verdâtres et des meulières provenant peut-être de la silicification de calcaires lacustres. Enfin, il faut noter des niveaux ferruginisés en cuirasses.

e5-7S. **Sables argileux grisâtres** (10 à 25 ou 30 mètres environ). Ils forment l'essentiel des dépôts répartis sur l'ensemble de la feuille et donnent des terres sablonneuses de couleur gris sale. Les quartz sont petits (inférieurs à 1 mm) et liés par une matrice argileuse kaolinique.

Leur épaisseur est de l'ordre de 10 à 30 mètres sauf dans l'angle sud-est où la série tertiaire s'épaissit fortement dans le bassin de Lys-Saint-Georges (voir notice de la feuille Ardentes).

e5-7A. **Argiles plus ou moins sableuses grises à vertes** (0 à 25 mètres environ). Dénommées « Argiles de Lignières » sur la feuille Ardentes, elles semblent très réduites si ce n'est en bordure du bassin de Lys-Saint-Georges dans l'angle sud-est de la feuille. Ailleurs, il ne doit s'agir que de passées plus argileuses au sein des sables argileux, comme à l'Ouest de la gare de Lothiers ou au Nord de Velles. Généralement, la distinction étant peu nette, le caractère argileux n'a pas été cartographié.

e5-7[1]. **Grès** (0 à 10 ou 15 mètres environ). Il s'agit de Grès de Brenne caractéristique, gris à blanchâtre, grossier, à gros quartz anguleux atteignant plusieurs millimètres. Ces grès ont été exploités localement, en de nombreux points, comme moellons ou mauvaises pierres de taille. Ils passent à des argilolites très fines et lustrées présentant fréquemment de nombreux petits miroirs tectoniques. Il a déjà été noté (feuille Ardentes) que ces grès pouvaient reposer directement sur les argiles du Lias, mais en général ils forment des lentilles au sein des sables argileux. Parfois, ces grès contiennent des galets de quartz de quelques centimètres.

e5-7[2]. **Passées de galets et de chailles à patine noire**. Cette formation n'a jamais pu être observée en coupe mais seulement en épandages. Elle est cantonnée à la partie inférieure des dépôts tertiaires et sa répartition, très irrégulière, semble cependant jalonner une zone grossièrement Est-Ouest dans la moitié sud de la feuille. Il s'agit de galets de quartz pouvant atteindre jusqu'à 10 centimètres, bien usés, accompagnés de silex du Bajocien également usés et recouverts d'une patine noirâtre à éclat gras. Cette patine a une origine organique : altération et encroûtements algaires dans des « oueds » souvent asséchés. La surface de ces chailles présente des traces d'impacts en « coup d'ongle ». En dehors de la feuille, il a été observé que ces éléments détritiques se trouvent au sein d'une argile kaolinique blanchâtre.

L'ensemble a parfois été dénommé « conglomérat à quartz et chailles ». Il s'agit plus largement des « traînées à chailles » décrites, par les anciens auteurs, dans le Sud du Bassin parisien.

e5-7[3]. **Passées de galets de quartz.** Ces galets bien usés, pouvant atteindre une dizaine de centimètres, n'ont été vus qu'en épandages en surface ; il est donc difficile d'en préciser la position. On peut cependant admettre, en dehors de tout résidu d'altération de formations plus récentes, que ces quartz sont intercalés dans les sables argileux. Ils doivent correspondre aux passées de grès conglomératiques.

e5-7[4]. **Cuirasses ferrugineuses** (quelques mètres). Ces cuirasses, qui affectent les grès comme les argilolites, correspondent à des ferruginisations en milieu aride. Les sondages ont traversé, dans la Brenne (Donadiou, 1976), plusieurs niveaux de cuirasses superposés et marquant le sommet de séquences. Il semble que la dernière soit la plus importante (renseignement F. Bavouzet). On les observe en divers points et notamment au Sud et au Sud-Ouest de Neuillay-les-Bois, au Nord de Luant, et au Sud-Est de Buxières-d'Aillac.

e5-7C. **Marnes et calcaires lacustres** (0 à 10 mètres environ). Il s'agit essentiellement de la bordure du bassin de Lys-Saint-Georges entre Buxières-d'Aillac et Jeu-les-Bois. Ce sont des marnes de couleur vert clair à crème, qui furent exploitées pour l'amendement. Elles contiennent des nodules calcaires et c'est seulement aux environs de Jeu-les-Bois qu'elles passent, vers le haut, au calcaire lacustre.

En dehors de cette zone, un seul affleurement a été reconnu à une dizaine de kilomètres au Nord, près du château de Corbilly, aux alentours de l'usine Balsan, à l'Est d'Arthon. Il s'agit là aussi de marnes verdâtres à petits rognons calcaires. Elles semblent n'avoir en ce point que quelques mètres d'épaisseur. S'agit-il d'un petit bassin isolé correspondant à la fin du remplissage détritique où d'un témoin du dépôt de Lys-Saint-Georges ?

/// **Débris de meulière.** Une zone à débris de meulière, pouvant représenter d'anciens calcaires lacustres silicifiés, a été reconnue entre Chasseneuil et les Pinons (cote 159 en $x = 536,45$; $y = 185,35$) ; il s'agit d'une meulière compacte, blonde à brune, dont les morceaux parsèment les champs.

Juste au-delà de la bordure sud de la feuille, sur la feuille Argenton, entre le château de Bordessoule et Saint-Marcel, on note de gros blocs de meulière compacte brun foncé ($x = 537,9$; $y = 179,8$).

Une meulière comparable a été découverte depuis le dessin de la carte, ce qui explique qu'elle n'y soit pas portée. Il s'agit de gros blocs épars, au Sud de Tendu, le long de la route de Prunget à Argenton ($x = 540,7$; $y = 180,6$). Un bloc semblable a été utilisé dans le dolmen du bois des Mazières, à environ 1,5 km au SSE, sur la bordure de la feuille Argenton.

Oligocène à Pliocène

g-p. **Argiles de la formation de la Butte-de-Jeu** (0 à 20 m). Ces argiles n'existent que dans l'angle sud-est de la feuille, aux abords du bassin de Lys-Saint-Georges. Elles affleurent dans les talus de la route D 990 au Sud de Buxières-d'Aillac, aux abords du croisement avec la route de Neuvy-Saint-Sépulchre, en limite de la feuille Argenton.

Il s'agit d'une argile de couleur rouge brique, englobant des silex irréguliers, rougeâtres mais jaunes en cassure, et de nombreux petits débris centimétriques faisant penser à des agrégats de fer sans être des pisolites de minerais de fer de l'Éocène. Cette formation a été respectée par l'érosion sur une dizaine de mètres mais, peu à l'Est, dans le bassin, elle peut atteindre une vingtaine de mètres d'épaisseur (voir notice de la feuille Ardentes). Reposant sur l'Éocène supérieur et surmontées par la formation d'Ardentes d'âge quaternaire, ces argiles, qui n'ont livré aucun élément de datation, ont un âge compris entre l'Oligocène et le Pliocène (sur la feuille Ardentes elles ont été notées m-p, soit Miocène—Pliocène).

Formations quaternaires

Épandages de silex jaune rougeâtre provenant de l'Hettangien. Ces silex se rencontrent en surface dans le Sud de la feuille et surtout dans la partie septentrionale de la feuille Argenton. Ils peuvent constituer les restes d'une plus grande extension des argiles de la Butte-de-Jeu actuellement érodées. A l'origine, ces silex proviennent probablement de l'altération, suivie d'un transport relativement faible, des calcaires de l'Hettangien.

Épandages de quartz, de chailles et de silex à patine blanche. Ces épandages couvrent de grandes surfaces tant dans le centre de la feuille que vers sa bordure occidentale.

A l'Ouest, aux environs de Nuret-le-Ferron (en limite de la feuille Saint-Gaultier), il s'agit de chailles brunes, parfois blondes. Les premières peuvent provenir des calcaires bajociens alors que les secondes pourraient être presque restées sur place après altération de la partie inférieure des calcaires oxfordiens qui se sont révélés riches en silex dans le sondage de la Pérouille. Des carrières, au Nord-Est de Nuret-le-Ferron près des Landis, exploitèrent ces niveaux (x = 532,2 ; y = 189,8).

Les silex à patine blanche sont très irréguliers et parfois branchus. On les rencontre depuis la bordure occidentale de la forêt de Châteauroux jusqu'aux environs de la voie ferrée à l'Ouest de la N 20. Ils semblent mélangés à une argile beige. Il pourrait s'agir de restes d'une couverture du Crétacé supérieur actuellement disparue (voir cS).

Quant aux quartz, ils peuvent être hérités soit du démantèlement des dépôts éocènes, soit de la formation d'Ardentes d'âge quaternaire.

FA. Sables et graviers de la formation d'Ardentes (Quaternaire ancien ?) (0 à 10 m.) Sur la bordure orientale de la feuille débordent le grand épandage des Sables d'Ardentes de la vallée de l'Indre. Définis aux environs d'Ardentes, ces sables sont grossiers, de couleur rougeâtre, admettant des passées d'argiles vertes, et riches en quartz assez bien usés pouvant atteindre une dizaine de centimètres et qui doivent être repris aux formations plus anciennes : Éocène supérieur et Trias. On y trouve aussi beaucoup de chailles du Bajocien, assez bien usées et souvent altérées.

Cette formation repose aussi bien sur les divers termes du Jurassique que sur l'Éocène supérieur et sur la formation de la Butte-de-Jeu. Il s'agit d'une nappe alluviale déposée en piémont avant l'incision des vallées. Dans les carrières des environs d'Ardenes, ces sables sont fortement affectés par des phénomènes périglaciaires.

Sur les anciennes cartes à 1/80 000, cette formation était rapportée au Pliocène (feuille Châteauroux) ou au Burdigalien (feuille Issoudun). Elle pourrait dater d'un Quaternaire ancien.

Cette formation est déformée par la néotectonique sur la feuille Ardenes ; vers le Sud elle est soulevée de plusieurs dizaines de mètres (Freytet *et al.*, 1986).

LP. **Limons des plateaux.** Les limons n'ont pu être cartographiés qu'en de rares zones, surtout sur les calcaires du Jurassique supérieur aux environs de Châteauroux.

FWC. **Alluvions anciennes de la vallée de la Claise.** Découpées par l'érosion, elles forment une série de buttes dont le dessin méandrique permet de retracer la partie aval de cette paléo-Claise. Des galets, des graviers et des sables, qu'il ne faut pas confondre avec le Tertiaire environnant, en sont les principaux constituants. Aucune carrière n'exploite ce matériau *a priori* peu épais.

FW1. **Terrasse ancienne de la vallée de la Creuse, niveau 20-40 m** (épaisseur 9 m). Une coupe peut être observée à 100 m au Sud du lieu-dit Le Point-d'en-Haut (+ 124 m) : c'est un sable graveleux hétérométrique, jaune à ocre-rouge, avec cordons de galets de quartz roulés, qui devient plus argileux en direction du Sud-Est sur la commune de Saint-Marcel (feuille Argenton-sur-Creuse). Ces terrasses présentent une grande hétérogénéité des matériaux, ce qui ne permet pas une caractérisation plus stricte. Les galets roulés de quartz (6 à 10 cm) côtoient de gros blocs de granite, micaschiste et également de calcaire jurassique atteignant 1 à 1,10 m parfois. Ces cordons conglomératiques occupent souvent les sommets des exploitations ou constituent des bancs décimétriques au sein des sables sous-jacents.

FW2. **Terrasse ancienne de la vallée de la Creuse, niveau 12-20 m** (épaisseur 8 à 10 m). Elle est constituée d'un sable moyen à grossier, gris-blanc à gris-roux, feldspathique, non argileux, micacé, à stratifications entrecroisées soulignées par des lits de galets de quartz blanc (1 à 3 cm de diamètre). Certains niveaux plus grossiers ont des éléments pouvant atteindre 15 à 20 cm, d'autres sont plus argileux. Quelques gros blocs de granulite ou de gneiss de 0,90 m ont été rencontrés dans les niveaux grossiers.

L'extension de ces masses sableuses est très localisée et, dans une même exploitation, l'envahissement par les graviers argileux peut dépasser 50 % du front de taille.

Fx. **Terrasse ancienne de la vallée de la Creuse, niveau 8-12 m** (épaisseur moyenne 8 m). C'est une série assez graveleuse avec des galets roulés de 2 à

4 cm ou de 8 à 10 cm de quartz, gneiss ou micaschiste, plus ou moins altérés, et de gros blocs de granulite dans une gangue argilo-sableuse.

Fy. Terrasse ancienne de la vallée de la Creuse, niveau 2-5 m (épaisseur 1,5 à 2 m). Ce sont des sables bruns graveleux, peu micacés, à blocs de granite atteignant le décimètre.

Fz. Alluvions modernes de la vallée de la Creuse (épaisseur 2 à 3 m). Elles sont le plus souvent constituées soit de graves silico-calcaires, soit de sable graveleux et de blocs de grès alternant avec des passées argileuses décimétriques.

Les granites sont plus fréquents dans les terrasses anciennes Fx à Fz, de même que les micaschistes, et moins abondants dans les terrasses Fw.

Fw/x ; Fy-z. **Alluvions non différenciées des autres vallées.** Dans les autres vallées (notamment celles de l'Indre et de la Bouzanne), le système de terrasses est nettement moins développé et moins différencié, ce qui explique les regroupements effectués sur la carte : Fw/x, Fy-z. La nature des alluvions est cependant comparable à celles de la vallée de la Creuse.

Galets de quartz épars. On remarque, sur toute l'étendue de la carte, des galets de quartz épars, d'une taille de quelques centimètres. Ils peuvent provenir de plusieurs formations détritiques : sables de l'Éocène supérieur, formation d'Ardenes ou alluvions diverses.

Ils ont été notés par une surcharge dans les zones où ils paraissent abondants.

Cailloux éolisés. Par places, de petits blocs de Grès de Brenne, de quelques centimètres à une dizaine de centimètres, présentent des faces polies par l'érosion éolienne comme des drykanters. Cette éolisation a eu lieu au cours d'une période de climats périglaciaires, probablement au Würm car des outillages moustériens montrent également une telle éolisation.

Des observations faites après le dessin de la carte (renseignement de M. Philippe, Chambre d'Agriculture) conduisent à signaler d'importantes zones de cailloux éolisés dans le Sud-Ouest de la forêt de Châteauroux, entre les routes de Châteauroux à Velles et du Poinçonnet à Buxières-d'Aillac.

Glissements. Ils sont assez limités en raison de la faiblesse des dénivelées et des pentes.

X. Dépôts anthropiques. Il s'agit de comblements de carrières par des ordures, surtout aux environs de Châteauroux (les quelques remblais importants pour voie ferrée, comme à Chabenet, n'ont pas été portés de même que les travaux de terrassements des zones industrielles et commerciales au Sud de Châteauroux).

TECTONIQUE

Les déformations tectoniques n'apparaissent pas facilement dans ce pays plat et couvert. Elles n'ont pu être mises en évidence que par le lever détaillé.

Déformations locales : les failles

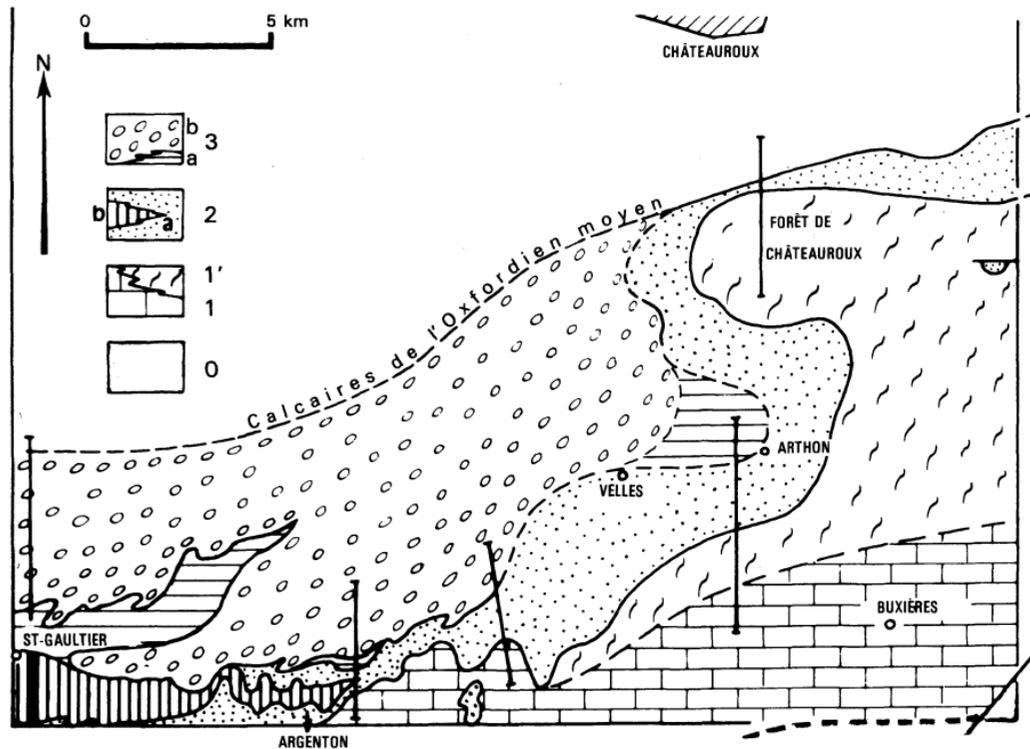
En plus des petites failles notées dans la partie nord-est, aux environs du Poinçonnet, il faut signaler, dans la même zone, des cassures qui n'ont pu être portées par manque de précisions sur leur tracé. C'est ainsi que F. Bavouzet a reconnu, à partir de l'analyse des photographies aériennes, une série d'accidents orientés à N 10° dans la vallée de l'Indre, à l'Ouest d'Etrechet. Toujours dans cette zone, à la sortie nord des Loges-de-Dressais, une ancienne carrière (non notée sur la carte car découverte récemment) semble avoir atteint le calcaire oolitique bathonien sous un épandage de terre à chailles surmontant des sables argileux éocènes. Si cette observation est exacte, il faudrait placer une faille (grossièrement E-W) au Nord de cette carrière avant les carrières de silex bajociens ouvertes à 500 m à l'Est du carrefour 173. Plus au Nord, il est difficile, en l'absence d'affleurements, d'imaginer les contours entre les calcaires à silex bajociens, l'oolite bathonienne et les marnes glauconieuses de l'Oxfordien, sans faire appel à d'hypothétiques failles.

Dans la partie sud-est on rencontre, sur un faible trajet de direction N 60°, la grande faille de Lys-Saint-Georges, interprétée comme un accident décrochant dextre synsédimentaire provoquant la formation du bassin de Lys-Saint-Georges à l'Éocène supérieur (Bavouzet et Lorenz, 1980). Dans la partie qui nous intéresse, elle met en contact les marnes du Lias supérieur avec les sables argileux de l'Éocène supérieur. Son rejet est inconnu mais en tenant compte de ce que l'on connaît juste au Sud, sur la feuille Argenton, il doit s'amortir assez rapidement et passer de l'ordre de 200 m, au Nord-Est du bassin, à quelques dizaines de mètres. A la limite des feuilles, l'accident reprend la direction N 10°, et de petites failles en relais orientées à N 70°-N 80° ont été mises en évidence par F. Bavouzet au cours de sondages pour recherche d'argile.

Déformation générale : la flexure du Sud de Châteauroux

Si l'on fait abstraction des dépôts tertiaires qui, rappelons-le, couvrent plus des deux tiers de la feuille, les limites des formations du Dogger dessinent une vaste terminaison périclinale orientée N 110° s'enfonçant à l'Ouest sous les dépôts oxfordiens discordants et transgressifs (Lorenz et Lorenz, 1982).

C'est ainsi que sur le méridien de Châteauroux, on traverse, du Nord vers le Sud, les calcaires oxfordiens reposant à leur base, par des niveaux marnes glauconieux, sur un calcaire oolitique bathonien très réduit (moins de 10 m au rond-point Bertrand) alors que vers l'Est ils ont une trentaine de mètres et vers le Sud-Ouest plus d'une centaine de mètres. Ceux-ci reposent à leur tour sur les calcaires à grandes dalles de silex de la forêt de Château-



0 - Marne du Lias supérieur; 1 - Biocalcarénites se chargeant en silex (1') vers le haut en allant vers l'Est (Aalénien supérieur - Bajocien inférieur); 2a - Calcaire oolitique du Bajocien supérieur - Bathonien inférieur; 2b - Intercalation de calcaire récifal de Saint-Gaultier (Bathonien inférieur); 3a - Passées de calcaires micritiques (Bathonien supérieur); 3b - Calcaire à oncoïdes (= calcaire de Ruffec) du Bathonien supérieur.

Fig. 1 - Carte géologique schématique en supposant les épandages tertiaires enlevés (d'après Lorenz et Lorenz, 1982)

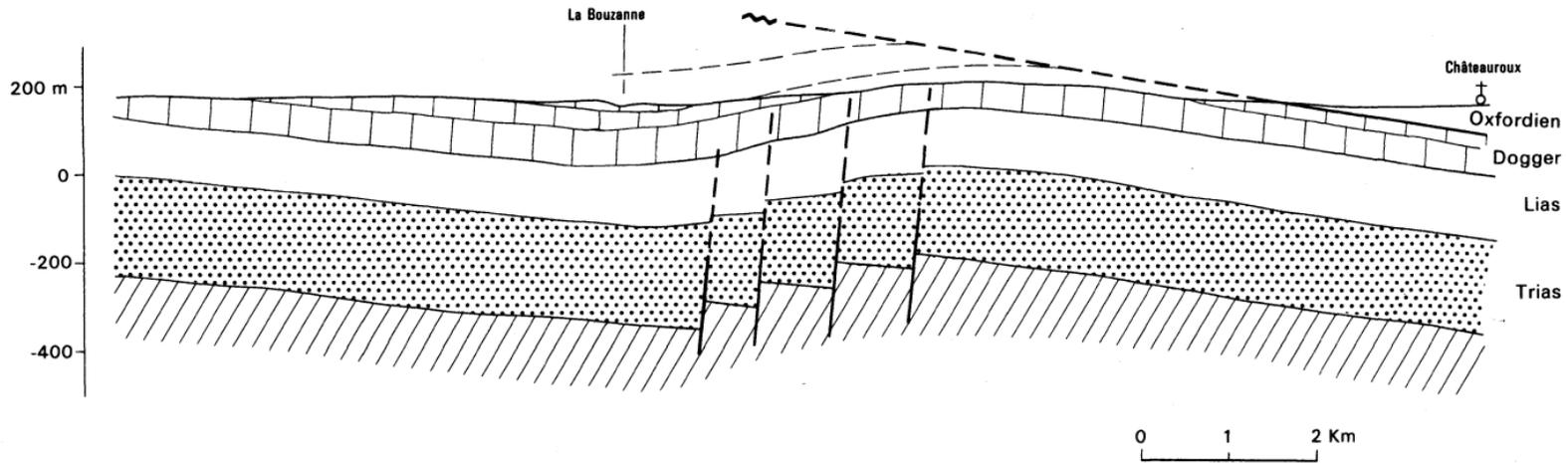


Fig. 2 - Coupe schématique Nord-Sud

roux, qui, sans faille perceptible, s'enfoncent à nouveau vers le Sud sous les calcaires oolitiques des environs d'Arthon conservés dans une faible gouttière synclinale. Au Sud d'Arthon réapparaissent les calcaires à dalles de silex puis des calcaires à entroques du Bajocien qui recouvrent, à la limite de la feuille Argenton, les marnes de Lias supérieur (fig. 1).

Vers l'Ouest, les dépôts transgressifs de l'Oxfordien recouvrent en écharpe cette structure suivant une ligne grossièrement NE-SW ; ils sont à leur tour légèrement déformés.

L'analyse de cette déformation synsédimentaire conduit à faire jouer en profondeur l'Accident sud du bassin de Paris qui, par suite d'une légère distension Nord-Sud, provoque le basculement et la remontée du bloc septentrional. Le « nez » de ce bloc basculé dans son ascension entraîne la déformation des termes en cours de dépôts ; ceci avant l'Oxfordien moyen-supérieur. La remontée du socle a été confirmée par le sondage de Châteauroux (Lorenz et Lorenz, 1985) (fig. 2).

Le rejeu de cet accident provoque, à l'Éocène supérieur, la formation de la cuvette de Brenne qu'il limite presque partout vers le Nord et, au cours du Quaternaire, il induit le cours de la Bouzanne vers l'Ouest aux environs d'Arthon (Freytet *et al.*, 1985).

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Sur le territoire couvert par la feuille Velles, les captages pour l'alimentation en eau potable publique ou privée, et pour les besoins agricoles et industriels, sont en nombre limité.

Pour l'alimentation publique, sur les dix huit communes concernées, partiellement ou en totalité, cinq ont une gestion indépendante (Neuilly-les-Bois, Châteauroux, Etretchet, Ardentes et Le Poinçonnet). Les autres sont rattachés à des syndicats :

- syndicat de la Demoiselle ;
- syndicat de la Philippierre ;
- syndicat du Val de Creuse ;
- syndicat de Velles—Arthon ;
- syndicat de Maillet.

Au total, 13 captages publics sont utilisés, qui pompent les eaux de l'Oxfordien ou du Dogger. D'autres ressources sont présentes dans les alluvions (Indre, Creuse) et dans les formations sableuses, gréseuses et graveleuses du Tertiaire, mais inexploitées. On compte en outre 7 captages pour l'alimentation privée, 1 captage agricole et 1 captage industriel (tableau 1).

Ne sont pas pris en compte les puits anciens encore en service, dont le nombre ne peut être précisé, aucun inventaire d'ensemble n'ayant été réalisé sur la feuille Velles.

Alluvions de la Creuse

Seules les terrasses Fy et Fz sont aquifères. La nappe y est en équilibre avec la Creuse, la surface piézométrique étant atteinte entre 1 et 3 m de profondeur sous le sol naturel.

Les terrasses Fx, Fw sont dénoyées, d'après les relevés piézométriques réalisés en 1975 (les carrières sont hors d'eau et les puits de ferme atteignent le Bajocien-Bathonien).

Alluvions de l'Indre

Comme dans la vallée de la Creuse, seul le niveau Fy-Fz est aquifère. Les niveaux plus anciens, qui reposent soit sur les calcaires de Saint-Maur, soit sur les calcaires de la Martinerie, sont dénoyés.

Formations tertiaires

Hors des puits domestiques anciens, un seul captage (8-2) s'adresse à la nappe des formations tertiaires. A l'Ouest de la feuille, des sources, au contact d'un substratum argileux, sont connues à Luant (fontaine du Mez à la cote 133), à Saint-Maur (bois aux Bœufs, la Baumerie à la cote 135), à Méobecq (la Bouchauderie à la cote 123).

Oxfordien supérieur—Kimméridgien inférieur

Le puits communal de Claise, au Nord-Ouest de Neuillay-les-Bois (1-1) débite 2 m³/h sous 3,5 m de rabattement. La transmissivité de l'aquifère, déduite du débit spécifique, est de l'ordre de $1,6 \times 10^{-4}$ m²/s. Les eaux sont dures (47 °F).

La source de l'Aleuf à Neuillay est une émergence des calcaires en bordure de la Claise.

Oxfordien moyen et supérieur

Les captages situés dans la moitié nord de la feuille s'adressent à cette nappe dans la plupart des cas :

- captage du bourg de Neuillay-les-Bois (1-2) ;
- captage de Luant (2-1) ;
- captage privé des Terres-Noires, à Saint-Maur (3-2) ;
- forage de l'orphelinat Blanche de Fontarcé, à Châteauroux (3-5) ;
- forage de la barrière de Tout-Vent (3-6) ;
- puits communal de l'Aumée au Poinçonnet (4-2).

Les transmissivités du réservoir aquifère sont comprises entre $1,7 \times 10^{-3}$ et 3×10^{-4} m²/s.

Oxfordien moyen-supérieur et Bathonien

Près des limites d'affleurement du Jurassique supérieur, plusieurs captages atteignent le Jurassique moyen.

Tableau 1. – Points d'eau : caractéristiques connues

N° archivage	Commune	Nature *	Utilisation	Profondeur en m	Niveau statique en m	Débit m ³ /h	Rabattement en m
570-1-1	Neuilly	P	Publique	14.4	4	2	3,5
570-1-2	Neuilly	P	Publique	39	5	11	18
570-1-3	Neuilly	F	Privée	40		inconnus	
570-2-1	Luant	P	Publique	25	15	11	total
570-3-1	Velles	F	Privée	51	43	13	2,8
570-3-2	Saint-Maur	F	Privée	45	16	3	inconnu
570-3-3	Velles	F	Privée	65	41	1,2	18,9
570-3-4	Velles	F	Privée	55	41		inconnus
570-3-5	Châteaurox	F	Privée	49	20	15	3
570-3-6	Châteaurox	F	Privée	43	16	8	0,8
570-3-8	Velles	F	néant	50	43		inconnus
570-3-10	Saint-Maur	F	Agricole	54	38		inconnus
570-4-2	Le Poinçonnet	P	Publique	30	19	50	10
570-4-15	Le Poinçonnet	F	Publique	65	13	90	29
570-5-4	Nuret-le-Ferron	F	Publique	40	15	2,2	5
570-5-5	Saint-Gaultier	F	Publique	13	5	40	inconnu
570-5-6	Nuret-le-Ferron	PF	Publique	34	9	0,6	12
570-5-25	Chasseneuil	S	Publique	inc.		inconnus	
570-5-29	Chasseneuil	S	Publique	7		inconnus	
570-5-30	Chasseneuil	F	Publique	120	4	60	4
570-5-31	Nuret-le-Ferron	F	Privée	80		inconnus	
570-6-1	Velles	F	Publique	41	9,5	1,2	16
570-6-2	Tendu	F	Publique	140	22	13	30
570-6-3	Luant	F	Publique	163	22	60	21
570-7-2	Velles	F	Publique	96	4	40	37
570-7-3	Arthon	P	Privée	23	4	40	37
570-8-1	Buxières-d'Aillac	F	Privée	43	6		inconnus
570-8-2	Jeu-les-Bois	P	Privée	25	23		inconnus
570-8-3	Arthon	F	Industr.	76	8	30	6

* P = Puits ; F = Forage ; S = Source captée

C'est le cas du forage AEP n° 2 du Poinçonnet (4-15) et du groupe des captages privés des Maisons-Neuves à Velles (571-3-1, 3, 4 et 8). La transmissivité globale est comprise entre 1×10^{-3} et 1×10^{-2} m²/s.

Bathonien—Bajocien

Tous les captages de la moitié sud de la feuille s'adressent aux ressources aquifères du Jurassique moyen :

- captage AEP de Nuret-le-Ferron (570-5-4 et 6) ;
- captage AEP de St-Gaultier (570-5-5) ;
- captage AEP de Chasseneuil (dont sources de la Philippière) (570-5-29 et 30) ;
- captage de Velles (570-6-1 et 7-2) ;
- captage de Tendu (570-6-2) ;
- captage de Luant (Lothiers) (570-6-3) ;
- captage industriel d'Arthon (la Riauderie) (570-8-3).

La transmissivité du réservoir est comprise entre $1,3 \times 10^{-3}$ et $2,7 \times 10^{-4}$ m²/s.

A Luant, la teneur en nitrates est comprise entre 55 et 85 mg/l (NO₃) pour la période comprise entre 1977 et 1983.

Lias—Trias

Il n'y a actuellement aucun captage dans ces formations sur la feuille Velles. Sur les feuilles voisines, la nappe du Trias est captée dans le compartiment oriental de la faille de Lys-Saint-Georges pour l'alimentation en eau des collectivités (Maillet, Cluis) ou pour l'alimentation de pompe à chaleur (Mers-sur-Indre). Dans la cité Saint-Jean à Châteauroux, un forage profond de plus de 600 m dans la nappe du Trias a également été réalisé pour utiliser le potentiel géothermique de l'eau dans le gîte, dont la température est voisine de 30°.

Karst et hydrogéologie

● **L'eau.** Le principal niveau aquifère est situé au-dessus des marnes du Lias, dans la partie inférieure des calcaires du Dogger. Ceux-ci, à leur base, sont constitués de calcaires à entroques ou admettent, vers le Sud-Est, des niveaux bréchiques à rosettes de calcite remplaçant d'anciennes formations évaporitiques. Ces brèches, développées sur la feuille Argenton, correspondent en profondeur aux « calcaires cristallisés ou cristallins » des sondeurs. Les uns comme les autres sont facilement dissous et forment de bons réservoirs. Cet aquifère est atteint par de nombreux forages jusqu'au moment où, par suite de leur enfoncement, les eaux sont trop minéralisées.

Il apparaît donc qu'en dehors des sondages développées depuis quelques dizaines d'années, les seuls points d'eaux importants ont longtemps été constitués par les sources karstiques où par des puits profonds atteignant des zones plus ou moins noyées dans les calcaires. A ce sujet, G. Lecointre (1963) signale la présence fréquente, à la base de la série de Brenne, de restes

de sables fins du Cénomaniens qui génaient considérablement les travaux et ensuite les pompages.

● **Le karst.** La nature essentiellement calcaire des terrains sous les épandages détritiques du Tertiaire a favorisé une érosion de type karstique.

Une première phase, illustrée seulement — avec doute — dans les carrières d'Ambrault sur la feuille Ardentes, a pu se développer lors d'exondations locales à la fin du Bathonien et avant l'arrivée des sédiments de l'Oxfordien moyen-supérieur.

Une seconde phase se situe entre le retrait de la mer au Jurassique supérieur et son retour au Cénomaniens dont les premiers dépôts sont piégés dans les poches du karst. C'est ainsi que des sables quartzeux ont été recueillis en profondeur (71 à 72 m), remaniés par les circulations actuelles, dans le fond du sondage de Saint-Gaultier (n° 5-25), au sein des calcaires bajociens. Le piégeage des termes cénomaniens dans les calcaires jurassiques peut être observé plus à l'Ouest, le long de la Creuse en aval du Blanc.

La troisième phase se développe au cours de l'Éocène. Elle a fortement érodé les calcaires après enlèvement ou nouveau piégeage des sédiments crétacés. C'est elle qui a donné la morphologie enfouie sous les dépôts détritiques de l'Éocène supérieur (voir ci-avant).

Enfin, actuellement les calcaires sont l'objet d'une érosion karstique importante avec la formation en surface de nombreuses dépressions de dissolution, appelées « mardelles » dans la région. Elles sont particulièrement nombreuses en forêt de Châteauroux, sur les calcaires bajociens recouverts d'épandages tertiaires. Cette zone prolonge le « champ de mardelles » des environs d'Ardentes, sur la flexure de Châteauroux au droit de laquelle les calcaires doivent être fortement affectés de fractures ouvertes par suite de la décompression dans cette zone « anticlinale ».

Dans le Sud de la feuille on note, dans le bois de la Chaise, à l'Ouest de Mosnay, une zone déformée par des dépressions souvent jointives, sur les calcaires bajociens ; certaines se prolongent par des gouffres.

Une grande partie des circulations se faisant sous terre, on observe de nombreuses pertes de petits ruisseaux, aussi bien en forêt de Châteauroux, au Sud des Loges-de-Dressais, que sur les hauteurs dominant la Creuse et ses affluents.

En raison de la faiblesse des dénivelées et de l'importance des épandages tertiaires colmatant tous les creux, le karst est rarement accessible ; de plus il doit être généralement noyé. Un exemple particulièrement intéressant est celui de la rivière souterraine de Mosnay : un petit ruisseau venant du Sud (sur la feuille Argenton) s'encaisse fortement dans les calcaires bajociens, sous le hameau des Jadrets, avant de s'engouffrer dans un réseau visitable sur plusieurs centaines de mètres (gouffre du Roc, en limite nord de la feuille Argenton). Des colorations anciennes ont prouvé que les eaux ressortent, après un trajet souterrain d'environ 2 km à vol d'oiseau et suivant

une direction générale N 170, à la résurgence (parfois en partie explorable) située en bordure de la Bouzanne à l'aval du château de la Chaise. Des travaux récents de désobstruction de gouffres dans le bois de la Chaise ont permis aux spéléologues de Châteauroux de retrouver le cours souterrain.

Cet exemple est très instructif sur les risques de pollution des sources karstiques, notamment celles qui ont été captées et qui peuvent être contaminées par des pertes accidentelles de produits nocifs.

Enfin, il faut signaler les dangers présentés par le karst, parfois indécélable en surface, comme ce fut le cas lors du début d'aménagement d'une zone industrielle à Pont-Chrétien, projet qui dut être abandonné. De même, un projet de plan d'eau dans la plaine alluviale de la Bouzanne en aval de Velles ne put être poursuivi en raison de la présence d'un karst qui aurait pu créer un soutirage des eaux.

CARRIÈRES

Un grand nombre de carrières, maintenant abandonnées, étaient ouvertes dans les calcaires bathoniens des vallées de la Bouzanne et du Bouzan-teuil, pour la fabrication de la chaux. Des carrières sont encore en exploitation au Sud de Neuville entre le Pont-Chrétien et Saint-Gaultier, et surtout au Nord de cette ville mais sur la bordure de la feuille Saint-Gaultier.

Les calcaires de l'Oxfordien supérieur, au Nord de la feuille, furent également exploités ; ils le sont encore dans les carrières de Von, à la sortie sud-ouest de Châteauroux.

Il est à noter que la plupart des petits pointements calcaires au milieu des formations tertiaires ont été exploités en carrière, pour la chaux et l'amendement.

Les niveaux de calcaire argileux par lesquels débute le Jurassique supérieur étaient exploités pour l'amendement.

Enfin, les niveaux terminaux du Lias donnent une argile kaolinique très recherchée, au Nord de la feuille Argenton, à l'Ouest de Neuvy-Saint-Sépulchre.

Dans la vallée de la Creuse s'ouvrent d'importantes sablières alors que celles de la Chaise sont de taille réduite.

PRÉHISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE

Mis à part quelques récoltes de silex préhistoriques dans les champs, les vestiges archéologiques sont rares dans cette région qui fut sans doute peu habitée. En effet, les terrains tertiaires marécageux ont été de tout temps peu favorables à l'implantation de l'habitat. Un dolmen s'élève encore dans les bois des Mazières au Sud de Tendu, mais sur la bordure nord de la feuille

Argenton. Enfin, il faut noter de nombreuses traces du travail du fer dont le minerai pouvait provenir de ramassages de limonite en surface.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements complémentaires et en particulier un itinéraire dans le **guide géologique régional : Val de Loire, Anjou, Touraine, Orléanais, Berry** par G. Alcaydé et M. Gigout (1976), Masson édit. ; *itinéraire 12* : du Blanc à Argenton-sur-Creuse.

BIBLIOGRAPHIE

ABRARD R. (1950) — Géologie régionale du Bassin de Paris. 1 vol., 397 p., 34 fig.. Payot, Paris.

BAVOUZET F., LORENZ C. (1980) — Le bassin éocène de Lys-Saint-Georges. *Bull. inf. géol. bass. Paris*, 18, n° 4, pp. 25-35.

DEBRAND-PASSARD S. (1979) — Le calcaire de Von, formation à spongiaires d'âge Oxfordien supérieur de la Champagne Berrichonne occidentale (départements de l'Indre et du Cher). Analyse des principaux faciès et de leur répartition. *Bull. BRGM*, sect. 1, n° 3, pp. 205-211.

DEBRAND-PASSARD S., ANDREIEFF P., BOULLIER A., CHÂTEAUNEUF J.J., DELANCE J.H., FAUCONNIER D., JACOB C., LAURIN B., LORENZ J., MARCHAND D., TINTANT H. (1978) — Répartition des faunes d'Ammonites, de Brachiopodes, de Foraminifères, d'Ostracodes et des Flores dans les principales formations lithologiques du Jurassique supérieur de la Champagne berrichonne, départements du Cher et de l'Indre. *Bull. inf. géol. bass. Paris*, 15, n° 2, pp. 35-51, 5 tabl.

DEBRAND-PASSARD S. (1982) — Le Jurassique supérieur du Berry (Sud du Bassin de Paris, France). *Mém. BRGM*, n° 119, 295 p., 108 fig., 20 pl.

DEBRAND-PASSARD S., GROS Y. (1980) — Fracturation de la Champagne berrichonne. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), t. 22, n° 4, pp. 647-653, 3 fig.

DENIZET J., MISKOVSKY J.C., BOISDEFFRE P. de, DUBUISSON P., MELLOTT J., COUDERC J.M., BERRY J. (1982) — Berry. C. Bonneton édit., 399 p., 128 fig.

DOUVILLÉ H., JOUDRY R. (1874) — Note sur la partie moyenne du terrain jurassique dans le Berry. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), t. III, p. 93-112.

DONNADIEU J.P. (1976) — Données nouvelles sur les formations de l'Éocène continental (Bartonien au sens large) du Sud-Ouest du Bassin parisien : les dépôts de Brenne et des confins du Poitou. *Bull. Soc. géol. France*, (7), t. XVIII, pp. 1647-1658, 8 fig.

DUPLAN C. (1931) – Les aspects naturels et les sols de l'Indre. Paul Mello-tée édit., Paris.

FREYTET P., LEROUGE G., LORENZ C., LORENZ J. (1986) – Intérêt de l'étude pluridisciplinaire d'une région : stratigraphie, géologie structurale, géomorphologie, néotectonique, télédétection du Sud du Bassin de Paris. *Bull. inf. géol. bass. Paris*, 23, n° 2, pp. 3-15, 13 fig., 3 tabl.

GIRAULT J.L. (1980) - Nouveaux éléments sur l'occupation paléolithique et l'éolisation quaternaire de la Brenne (Indre). Actes 40^e congr. soc. sav. *Cah. Archéol. Hist. Berry*, Bourges, n° 62, p. 11-17, 2 fig.

HANTZERGUE P., DEBRAND-PASSARD S. (1980) – L'Oxfordien supérieur et le Kimméridgien des Charentes (Bassin aquitain) et du Berry (Bassin parisien). Extension géographique des repères ammonitiques. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), t. XXII, n° 3, pp. 369-375.

LABLANCHE G. (1982) – Les calcaires lacustres paléogènes de la Champagne berrichonne (étude cartographique, pétrographique, reconstitution du milieu de sédimentation). *Doc. BRGM*, n° 49.

LASNE H. (1889) – Contribution à l'étude géologique du département de l'Indre. *Ann. Géol.*, t. XX, (5), Masson édit., Paris, 74 p., 9 fig., 1 carte géol. h.t.

LECOINTRE G. (1963) – Les phénomènes karstiques dans la Brenne. *Norais*, n° 40, p. 388-390.

LEROUGE G., FREYTET P., LORENZ C., LORENZ J. (1986) – Proposition d'une chronologie des événements tectoniques, sédimentaires et morphologiques néogènes et quaternaires dans le Sud du bassin de Paris et le Nord-Ouest du Massif central français. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 303, s II, pp. 1749-1752, 1 tabl.

LORENZ C., LORENZ J. (1982) – Un exemple de tectonique synsédimentaire dans le Dogger du Sud du bassin de Paris : le flexure de la forêt de Châteauroux (Indre). *Bull. BRGM*, (2), I, n° 3, pp. 205-210, 4 fig.

LORENZ C., LORENZ J. (1985) – Mise en évidence d'une structuration en blocs basculés de direction sud-armoricaine au cours du Jurassique dans le Sud-Ouest du Bassin de Paris. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 301, s. II, pp. 239-241, 1 fig.

LORENZ J. (1980) – Tectonique synsédimentaire au cours du Dogger, dans le Sud du Bassin parisien (Indre). *Bull. inf. géol. bass. Paris*, 17, n° 4, pp. 27-31, 2 fig.

LORENZ J. (1987) – Le Berry : quelques étapes de son histoire géologique. In « Aspect et évolution géologiques du Bassin Parisien ». *Bull. inf. géol. bass. Paris*, mém. h. s., n° 6, pp. 167-180, 18 fig.

LORENZ J. (1989) — Le Dogger du Berry : contribution à la connaissance des plates-formes carbonatées européennes au Jurassique. *Mém. Sci. Terre, univ. P. et M. Curie*, Paris, n° 89-21, 395 p., 179 fig., 12 pl.

LORENZ J., POMEROL C. (1985) — Influence du socle sur le haut-fond berichon au Dogger. *Com. trav. hist. et scient., Bull. sect. Sc., IX*, pp. 55-65, 7 fig.

MAILLARD P., DESPREZ N. (1976) — Étude des alluvions de la Creuse dans le département de l'Indre. Ressources en sables et graviers, hydrogéologie. BRGM, rapport 76 SGN 204 BDP.

MANIVIT J. (1975) — Étude préliminaire des ressources en sables et graviers de la vallée de la Creuse entre le Pechereau et Le Blanc (Indre). BRGM, rapport 75 BDP 016.

MÉGNIEN C. (coord.) (1980) — Synthèse géologique du Bassin de Paris. *Mém. BRGM*, n° 101, 102, 103.

MOUTERDE R. (1952) — Études sur le Lias et le Bajocien des bordures nord et nord-ouest du Massif central français. *Bull. Serv. Carte géol., Fr.*, n° 236, t. 50, 459 p., 40 fig., 10 pl. h.t.

RASPLUS L. (1978) — Contribution à l'étude géologique des formations continentales détritiques tertiaires de la Touraine, de la Brenne et de la Sologne. Thèse, Orléans.

SAPIN S. (1967) — Principaux résultats géologiques des travaux d'exploration pétrolière réalisés par la Société nationale de pétroles d'Aquitaine dans le Sud-Ouest du Bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), IX, pp. 327-354, 12 fig., 2 tabl.

WEBER C. (1973) — Le socle anté-triasique sous la partie sud du Bassin de Paris d'après les données géophysiques. *Bull. BRGM*, (2), Section II, n° 3 et 4, p. 219-243, 61 fig.

Cartes géologiques à 1/50 000

— Feuille *Châteauroux* : 1^{re} édition (1972) par S. Debrand-Passard avec la collaboration de G. Lablanche, J.L. Buisson et la participation de F. Bavouzet.

— Feuille *Issoudun* : 1^{re} édition (1975) par S. Debrand-Passard avec la collaboration de G. Lablanche, J. Reyx, D. Flamand.

— Feuille *Ardentes* : 1^{re} édition (1975) par C. et J. Lorenz avec la participation de S. Debrand-Passard, F. Bavouzet.

— Feuille *La Châtre* : 1^{re} édition (1986) par C. Fraisse, C. et J. Lorenz, A. Prost.

— Feuille *Argenton-sur-Creuse* : 1^{re} édition par J. et C. Lorenz, J.M. Quenardel *et al.* (à paraître).

Cartes géologiques à 1/80.000

- Feuille *Châteauroux* : 1^{re} édition (1888) par A. de Grossouvre.
2^e édition (1945) par M. Constant, P. Nicolesco.

DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

La Banque de données du sous-sol du BRGM détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés soit au Service géologique régional Centre, avenue de Concy, 45060 Orléans Cedex 2, soit au BRGM, Maison de la Géologie, 77, rue Claude Bernard, 75005 Paris.

DÉTERMINATIONS PALÉONTOLOGIQUES ET ANALYSES

- Foraminifères : P. ANDREIEFF
Brachiopodes : A. BOUILLER
Ammonites du Jurassique supérieur : R. ENAY, P. HANTZPERGUE, D. MARCHAND
Analyses sédimentologiques : D. GIOT, C. MONCIARDINI.

AUTEURS

Cette notice a été rédigée par :

- J. LORENZ, maître de conférences à l'université P. et M. Curie, pour le Jurassique inférieur et moyen ;
S. DEBRAND-PASSARD, ingénieur géologue au BRGM, pour le Jurassique supérieur, le Crétacé et les alluvions de la paléo-Claise ;
C. LORENZ, directeur de recherche au CNRS, pour l'Éocène, le Plio-Quaternaire et la tectonique ;
N. DESPREZ, ingénieur géologue au BRGM, pour l'hydrogéologie.
J. MANIVIT, ingénieur géologue au BRGM, pour les alluvions ;

