



## ISSOUDUN

La carte géologique à 1/50 000  
ISSOUDUN est recouverte par les coupures suivantes  
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :  
au nord-ouest : VALENÇAY (N° 121)  
au nord-est : BOURGES (N° 122)  
au sud-ouest : CHÂTEAUROUX (N° 133)  
au sud-est : ISSOUDUN (N° 134)

LEVROUX	VATAN	BOURGES
CHÂTEAUROUX	ISSOUDUN	CHÂTEAUNEUF- SUR-CHER
VELLES	ARDENTES	ST-AMAND- MONTROU

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

BUREAU DE  
RECHERCHES  
GÉOLOGIQUES  
ET MINIÈRES

# ISSOUDUN

XXII-25

*Champagne  
Berrichonne*

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE  
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES  
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL  
Boîte postale 6009 - 45018 Orléans Cédex - France



# NOTICE EXPLICATIVE

## SOMMAIRE

	Page
APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIE D'ENSEMBLE.....	2
INTRODUCTION .....	2
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i> .....	2
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i> .....	3
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE SOMMAIRE</i> .....	3
DESCRIPTION DES TERRAINS .....	4
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i> .....	4
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i> .....	5
Formations secondaires .....	5
Époques fini-jurassique et crétacée .....	10
Formations tertiaires .....	11
Formations plio-quadernaires .....	13
Formations quadernaires .....	14
TECTONIQUE .....	16
SOLS, VÉGÉTATION ET CULTURES .....	17
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS .....	18
<i>REMARQUES HYDROGÉOLOGIQUES</i> .....	18
<i>RESSOURCES MINÉRALES ET CARRIÈRES</i> .....	18
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE .....	19
<i>DESCRIPTION D'ITINÉRAIRES D'EXCURSIONS GÉOLOGIQUES</i> .....	19
<i>BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE</i> .....	21
<i>AUTRES DOCUMENTS CONSULTÉS</i> .....	22
<i>RESPONSABLES DES ÉTUDES DE LABORATOIRE</i> .....	23
<i>RENSEIGNEMENTS ORAUX</i> .....	23
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES</i> .....	23
<i>TABLEAU D'ÉQUIVALENCE DES NOTATIONS</i> .....	24
<i>GLOSSAIRE</i> .....	24
AUTEUR .....	25

## APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIE D'ENSEMBLE

La feuille Issoudun couvre une région située dans le Sud du Bassin de Paris, plus précisément dans la partie occidentale de la Champagne berrichonne. Administrativement elle intéresse les départements de l'Indre et du Cher.

Dans ses grandes lignes la géologie est simple puisque les limites de la Champagne berrichonne correspondent approximativement à celles des affleurements du Jurassique supérieur. Localement des formations continentales leurs sont superposées.

La série stratigraphique qui montre des lacunes importantes est représentée de bas en haut par les termes suivants :

### **Jurassique supérieur**

- *Oxfordien supérieur* : calcaires lités, de couleur claire à grain fin dans lesquels s'intercalent des niveaux fossilifères plus massifs. Les calcaires s'épaississent assez rapidement vers le Nord-Ouest (200 à 250 m à Saint-Valentin).
- *Kimméridgien inférieur* : calcaires lités blancs fossilifères passant vers le haut à des calcaires gris argileux à débit rognonneux et à intercalation de petits niveaux détritiques (épaisseur supérieure à 50 m).

**Éocène** : argiles bariolées, sables et graviers, grès et conglomérats, parfois cuirassés (jusqu'à 25 m).

**Oligocène** : calcaires lacustres (jusqu'à 10 m).

**Plio-Quaternaire** : argiles, sables et graviers (l'épaisseur peut dépasser 7 m).

### **Formations superficielles quaternaires :**

- alluvions anciennes, sub-actuelles et actuelles
- couverture éolienne limono-sableuse
- colluvions de versant
- dépôts cryoclastiques.

La tectonique peu marquée est difficile à mettre en évidence par suite de l'absence d'horizon-repère dans la série stratigraphique. Dans les carrières, des diaclases et de petites failles de directions diverses s'observent. Celles de directions sub-méridiennes, visibles en photographie aérienne, semblent prépondérantes. A noter que ces directions sont celles des deux principales rivières l'Arnon et la Théols.

Le principal réservoir aquifère est constitué par les calcaires jurassiques hélas dénués de tout pouvoir filtrant. Les nappes aquifères aux possibilités limitées des alluvions de la Théols et de l'Arnon sont également exploitées.

Les substances minérales sont peu utilisées depuis l'abandon de l'extraction du fer sidérolithique. Les sables roux d'Ardentes lorsqu'ils ne sont pas argileux sont employés pour la maçonnerie.

## INTRODUCTION

### *CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE*

Les levés sur le terrain ont été effectués d'août 1971 à octobre 1973.

La cartographie des terrains figurés est celle des principales unités lithostratigraphiques. La chronostratigraphie des unités cartographiées a été l'objet de soins tout particuliers grâce à l'appui de la macropaléontologie, de la micropaléontologie et de la palynologie. La pétrographie, le milieu de sédimentation et les conditions de diagenèse ont été étudiés grâce à diverses techniques de laboratoire :

- granulométrie,
- diffractométrie aux rayons X,
- calcimétrie,
- plaques minces.

Le levé des formations superficielles a été réalisé parallèlement à celui du substrat et a été complété par l'exécution de petits sondages de reconnaissance à la mototarière dans le double but de reconnaître le substrat, plus particulièrement dans certaines zones boisées et de préciser la nature et l'épaisseur du recouvrement.

L'épaisseur de 0,50 m, profondeur maximale d'investigation des charrues, marque la limite en deçà de laquelle les formations superficielles n'ont pas été cartographiées. Dans les bois cette limite est voisine de 1 mètre.

### PRÉSENTATION DE LA CARTE

La région couverte par la feuille Issoudun, située sur la bordure sud du Bassin de Paris, s'inscrit toute entière dans la partie occidentale de la Champagne berrichonne. Administrativement le quart oriental se rattache au département du Cher et le secteur occidental au département de l'Indre.

La région a été aplanie par une érosion déjà ancienne. Les altitudes faibles décroissent lentement vers le Nord depuis 186 m (Les Bindets au Sud de la forêt de Choeurs) jusqu'à 129 m (vallée de la Théols au Nord d'Issoudun).

Les principales rivières sont l'Arnon et la Théols dont les vallées sont sensiblement méridiennes. Le couvert végétal suit la nature des sols. Les terrains jurassiques calcaires de la Champagne berrichonne sont réservés à la grande culture (blé, orge, colza). Les épandages argilo-sableux qui les recouvrent sont abandonnés aux forêts (bois de Mâron, forêt de Bommiers, forêt de Choeurs) et accessoirement aux pâturages (Chezal-Benoît).

La ville d'Issoudun exceptée (16 000 habitants), la région est peu peuplée. L'habitat est de type divers : petits villages, hameaux ou fermes isolées.

### HISTOIRE GÉOLOGIQUE SOMMAIRE

*A la fin de l'ère primaire* des terrains permo-carbonifères souvent détritiques vont se mettre en place sur les formations antérieures principalement sédimentaires.

*La base du Mésozoïque* marque l'individualisation du Bassin de Paris et le début de son remplissage par des dépôts qui vont s'échelonner jusqu'au Quaternaire.

*Les sédiments triasiques* (grès, dolomies) témoignent de l'importance de l'érosion à laquelle sont soumises les terres émergées et des pulsations qui affectent le Bassin de Paris (dépôts continentaux, lagunaires voire marins).

*Au Lias* les dépôts franchement marins deviennent plus fins, argileux et calcaires.

*Le Dogger* calcaire montre un milieu de sédimentation agité (chenaux, dépôts oolithiques, à entroques...). Une phase plus fine, terrigène, inconnue dans le secteur, semble marquer la fin de la série.

*Le Jurassique supérieur* principalement calcaire est incomplet, la base et le sommet (pas de dépôt et érosion) manquent.

*Le Crétacé* n'est pas représenté.

*A l'Éocène* le relèvement du Massif Central qu'accompagne une puissante érosion amène le dépôt de sédiments détritiques continentaux. Le climat chaud permet la formation des cuirasses latéritiques.

*L'Oligocène* montre un ralentissement de l'érosion. Des lacs, sièges d'une sédimentation calcaire, couvrent la région.

*Le Pliocène, et peut-être le Miocène,* ce dernier n'ayant pas formellement été

reconnu, sont caractérisés en montagne par une nouvelle phase d'érosion. Consécutivement d'épais dépôts recouvrent les parties basses notamment la Champagne berrichonne.

*Au début du Quaternaire*, la Champagne berrichonne occidentale est une plaine à couverture argilo-limoneuse imperméable probablement gorgée d'eau. L'Arnon, la Théols y creusent les premières dénivelées permettant un drainage naturel, amorce du réseau hydrographique actuel, lui-même responsable du démantèlement de la couverture argilo-limoneuse. Le froid intense de certaines périodes laisse ses empreintes : dépôts cryoclastiques, phénomène de cryoturbation. Des vents violents permettent des accumulations de limon.

## DESCRIPTION DES TERRAINS

Il importe de distinguer les terrains non affleurants dont l'existence dans le sous-sol du territoire couvert par la feuille Issoudun est connue grâce à diverses méthodes d'investigations géologiques (observations hors du secteur, sondage, géophysique,...) des terrains directement observables dits terrains affleurants.

### *TERRAINS NON AFFLEURANTS (sous-sol profond)*

#### **Paléozoïque**

C. Weber (1973) distingue une série sédimentaire schisteuse anté-houiller, recouverte localement par des terrains permo-carbonifères. Cette série de base est recoupée au Sud d'Issoudun par une étroite bande de roches basiques d'orientation est-ouest et, au Nord de cette même ville, par un petit massif granitique.

Une demi-auréole ferrifère probablement métamorphique cerne le massif de granite sur ses faces sud et ouest.

#### **Mésozoïque anté-oxfordien**

Au Nord d'Issoudun (feuille Vatan), le forage pétrolier Giroux nous donne quelques précisions sur ces terrains.

*Trias* (350 m). Les sables, grès, argiles avec traces de gypse et les dolomies déposés sont identiques à ceux de la même période connus sur tout le pourtour du Bassin de Paris. Ils marquent le début du comblement de ce bassin nouvellement créé.

*Lias inférieur* (150 m). Alternances (60 m) de :

- calcaire beige, cryptocristallin, dur
- calcaire beige à gris, graveleux, finement gréseux
- dolomie gris clair, microcristalline, tendre, poreuse
- calcaire gris-noir oolithique et graveleux, dur
- fines passées argileuses,

recouvertes (80 m) de marnes grises à noires, plastiques, schisteuses, avec quelques bancs minces de calcaire gris-noir, argileux, crypto- à microcristallin, pyriteux, dur, riche en débris de Lamellibranches à la base.

*Lias moyen* (50 m). Argile calcaire, noire silteuse et rares petits bancs de calcaire argileux gris, microcristallin, dur.

*Lias supérieur* (100 m). Argile calcaire et argile gris-noir, plastique, silteuse à traces de pyrite.

*Dogger* (150 m). A la base, calcaires beiges microcristallins fossilifères alternativement graveleux et poreux ou légèrement gréseux. Dans ces alternances s'intercalent des passées dolomitiques et des plages silicifiées.

Plus haut apparaissent des marnes gris-noir localement indurées avec des intercalations de calcaire gris clair à gris-noir, microcristallins, finement gréseux à plages silicifiées.

La partie supérieure est formée de calcaire beige microcristallin, graveleux à oolithique, silicifié à la base, fossilifère surmonté par des marnes argileuses gris foncé, plastiques avec nodules ou passées de calcaires microcristallins à microfilaments. Localement les calcaires peuvent être dolomitisés et les marnes renfermer des oolithes ferrugineuses.

Ces faciès affleurent immédiatement au Sud du territoire de la feuille Issoudun à l'exception des marnes (érosion ou pas de dépôts).

**Oxfordien inférieur.** Il est connu dans la région sous le nom de Marnes à Spongiaires. Celles-ci sont glauconieuses, riches en Éponges et associées à des calcaires marneux. Tous ces niveaux sont visibles en coupe dans le ruisseau de Boisramier (feuille Ardentes). Parfois inexistant, notamment au Nord-Est d'Ambrault, leur épaisseur varie entre 0 et 5 mètres.

#### TERRAINS AFFLEURANTS

##### Formations secondaires

j6-7a. **Oxfordien supérieur et Kimméridgien inférieur.** Connus autrefois et très approximativement sous le nom de calcaire de Châteauroux, cet ensemble peut être aisément subdivisé grâce à la présence de deux horizons à Spongiaires. De bas en haut nous distinguons :

- **Oxfordien supérieur** (zone à *Bimammatum*, sous-zone à *Hypselum* et pour partie sous-zone à *Bimammatum*).

*Calcaire à Spongiaires de Pruniers* (environ 20 m). Cette formation est caractérisée par le développement de biohermes à Spongiaires au sein de calcaires lités. Elle débute par des calcaires gris-blanc en bancs décimétriques qui reposent généralement sur les marnes glauconieuses de l'Oxfordien moyen ou parfois directement sur le Bathonien. L'apparition dans ces calcaires d'un banc plus épais à grosses perforations (pistes) et pseudomorphoses de gypse abondantes annonce généralement les premiers récifs de Spongiaires. Ceux-ci sous forme de constructions massives sont enclavés dans la série stratifiée. A la base des biohermes, les bancs calcaires sont déformés et souvent amincis. Ces faits, visibles dans une carrière au Nord-Ouest d'Ambrault, traduisent des phénomènes de tassement dus au poids du récif sur des sédiments encore compressibles. Au sommet, les récifs font saillie dans les couches plus récentes. Localement et dans le même secteur d'Ambrault apparaissent, au contact immédiat des biohermes, des calcaires feuilletés dont l'âge est pénécotemporain de celui des récifs.

Au microscope optique, les calcaires lités comme les calcaires récifaux sont des biomicrites où dominent les spicules de Spongiaires, les Bryozoaires, les débris d'Échinodermes et de Bivalves. Les Ostracodes et les Foraminifères sont également représentés.

L'examen de ces calcaires au microscope électronique à balayage montre qu'ils sont constitués pour l'essentiel par l'assemblage de cristaux de calcite peu roulés accompagnés de rares cristaux d'argile. L'estimation semi-quantitative par diffractométrie de la partie argileuse montre la présence de kaolinite (3/10), de smectite (3/10), d'illite (4/10). La relative abondance de la kaolinite (4/10 dans les calcaires feuilletés aux dépens de la smectite 2/10) prouve l'existence d'apport terrigène. L'usure modérée des cristaux de calcite indique que ces apports sont associés à une faible agitation de l'eau. L'étude des éléments-traces apporte peu d'enseignement ceux-ci restant toujours très faiblement représentés peut-être à la suite d'un lessivage lors d'une phase diagénétique.

La macrofaune est abondante : Spongiaires, Échinodermes, Gastéropodes (rares) et Ammonites ; à la base : *Glochiceras nimbatum*, *Taramelliceras pichleri*, *T. lochense*,

*Epipeltoceras semimammatum*, divers *Orthosphinctes* de petite taille et au sommet : *Ochetoceras marantianum*, *O. semifalcatum*, *Taramelliceras kobyi*, *Orthosphinctes colubrinus*, etc.

Cette formation appartient donc pour partie au sommet de la sous-zone à Hypselum et pour partie à la base de la sous-zone à Bimammatum.

*Remarque.* Deux types principaux de faciès caractérisent le calcaire de Pruniers : un faciès lité et un faciès récifal. Le deuxième seul a été cartographié aucun argument lithologique ou stratigraphique ne permettant de distinguer les calcaires lités situés sous les récifs de ceux situés au-dessus.

● **Oxfordien supérieur** (zone et sous-zone à Bimammatum)

*Calcaire de la Martinerie* (environ 60 m). C'est un calcaire gris-blanc, à pâte fine, en bancs décimétriques très réguliers, séparés par de minces délits argileux, de teinte verte devenant brune par altération. Ces lits argileux sont très pauvres en microfaune et sans flore. Les calcaires sont plus ou moins argileux et renferment des pseudomorphoses de gypse en quantité variable, mais semble-t-il inversement proportionnelle à leur teneur en argile.

La base de la formation montre des traces de ravinement (chenaux de tailles variées), des silex rognonneux en lits d'extension souvent réduite et des variations rapides de faciès : calcaires feuilletés, calcaires massifs, calcaires lités. En montant dans la série apparaissent des faciès crayeux plus gélifs, en bancs massifs probablement lenticulaires. La série se termine par la réapparition de formations à 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'Oppélidées de petite taille : *Glochiceras nimbatum*, *Ochetoceras marantianum*, *Taramelliceras kobyi*, *T. falculum*, et *Epipeltoceras bimammatum*.

Cette faune indique la sous-zone à Bimammatum ; la rareté des Ammonites au sommet de la formation interdit de préciser la limite supérieure de cet horizon.

● **Oxfordien supérieur** (zone à Bimammatum — Sous-zone à Hauffianum)

*Calcaire à Spongiaires de Von* (environ 40 m). Définie précédemment aux environs de Châteauroux, cette formation correspond à un nouveau développement des récifs à Spongiaires qui se présentent tantôt sous la forme de biohermes visibles en cartographie, tantôt sous la forme de biostromes intercalés dans le faciès des calcaires lités. Leur épaisseur, sans doute assez variable, atteint généralement 40 mètres.

Dans la carrière de Von, un biostrome repose sur les calcaires lités par l'intermédiaire d'un banc plus massif, d'aspect porcelané, à grosses perforations (pistes) et riche en pseudomorphose de gypse. Un banc analogue s'observe au sommet du récif. Des niveaux silicifiés (chailles) se développent sporadiquement dans ces niveaux. Ils sont abondants à l'Est de la ville d'Issoudun. Plus localement, dans les environs de Saugy, s'observent des galets intraformationnels.

Au microscope optique, on reconnaît une biomicrite à éléments ni roulés ni encroûtés où dominent les spicules de Spongiaires, les débris d'Échinodermes et de grands Bryozoaires. Des Bivalves, des Ostracodes et de rares Foraminifères leur sont associés. Au microscope électronique à balayage, la biomicrite apparaît comme un assemblage de cristaux de calcite peu roulés auxquels se mêlent quelques cristaux d'argile. Les bancs à grosses perforations d'aspect porcelané se différencient par la taille plus importante de leurs cristaux qui, en outre, sont engrenés les uns dans les autres.

Ce calcaire a une forte teneur en calcite : 86 % et plus. La fraction argileuse varie tant en composition qu'en pourcentage. La recherche d'éléments-traces apporte peu de

résultats. Seuls Ni et parfois Cr et Zn ont des teneurs supérieures aux teneurs moyennes des éléments-traces dans les roches sédimentaires (Green, 1953-54).

La macrofaune abondante est dominée par les Éponges et les Ammonites. Ces dernières avec : *Ochetoceras marantium*, *Tarmelliceras wenzeli*, *T. hauffianum*, *Orthosphinctes tiziani*, *O. polygyratus*, *Idoceras schroederi*, *Decipia latecosta* caractérisent la sous-zone à Hauffianum.

*Remarque.* Par suite de l'absence de différences lithologiques au sein des calcaires lités aucune distinction n'a été effectuée parmi eux. De ce fait, seuls les faciès récifaux ont été cartographiés.

● **Oxfordien supérieur** (zone à *Bimammatum* — Sous-zone à Hauffianum)

*Calcaire de Montierchaume* (environ 80 mètres). C'est un calcaire à grain fin, bien lité. Dans la région de Châteauroux une intercalation plus marneuse, les marno-calcaires de Déols, nous avait permis de le subdiviser en trois horizons. En fait, plusieurs niveaux plus ou moins lenticulaires existent, notamment au Nord-Ouest de la ville d'Issoudun où ils se multiplient et montent jusqu'à la base du calcaire de Levroux.

En plaque mince le calcaire de Montierchaume est micritique avec des passées riches en pellets et des niveaux biomicritiques à intraclastes verdis riches en débris d'Échinodermes, spicules et quelques Bryozoaires. Dans le calcaire de Saint-Maur, les Foraminifères sont peu abondants : Ophthalmitidés, Textulariidés, *Ammobaculites* sp., *Trochammina* cf. *pulchra* Ziegler, *Glomospira variabilis* (Kubler et Zwingli), *Lenticulina* cf. *quenstedti*. De rares Ostracodes leur sont associés.

Au microscope électronique à balayage, on observe que micrite et biomicrite sont constituées par l'assemblage de cristaux de calcite peu roulés auxquels s'associent parfois des cristaux d'argile. Ces derniers appartiennent presque toujours à la kaolinite, la montmorillonite et l'illite. Les proportions relatives de ces minéraux varient constamment et traduisent des changements de milieu en relation avec l'irrégularité des apports terrigènes. Les quartz varient aussi irrégulièrement en quantité. Exceptionnellement ils peuvent devenir très abondants et l'on peut alors voir s'individualiser des lentilles entièrement gréseuses. C'est le cas à proximité de la ferme du Rinçay au Sud de Sainte-Aoustrille.

Les marno-calcaires ont une teinte gris foncé qui s'éclaircit à l'affleurement. Leur débit est feuilleté et ils sont riches en Foraminifères : *Ammobaculites imlayi* Loeblich et Tappan, *A. coprolithiformis* (Schwager), *Sarancenaria cornucopiae* (Schw.), *Planularia tricarinnella* (Reuss), *Lenticulina quenstedti* (Gumbel), *Spirophtalmidium* sp. Ils contiennent en outre des Ostracodes : *Cytherella woltersdorfi* Oertli, *C. ovoidalis* Donze, *Moñoceratina polita* Donze, *Schuleridea minuta* Donze ; et de petites Ammonites déformées ou brisées : *Glochiceras nimbatum* (Opp.), *G. (Lingulaticeras) nudatum* (Opp.), *Tarmelliceras (Metahaploceras) litocerum* (Opp.).

Le calcaire de Montierchaume a une teneur en calcite élevée mais pouvant varier dans d'assez grandes proportions : entre 73 et 92 % suivant les échantillons étudiés. La recherche d'éléments-traces sur un nombre limité d'échantillons apporte des résultats difficiles à interpréter. Nous retiendrons parmi les valeurs supérieures aux teneurs moyennes de Green (1953-54) celles du chrome (de 5 à 20 fois), du nickel avec des valeurs comprises entre 5 et 19 ppm, du zinc (25 à 84 ppm) et du vanadium (10 à 59 ppm). Pour les argiles, l'association kaolinite, illite, montmorillonite excessivement variable montre l'irrégularité des apports terrigènes.

Les Ammonites assez rares dans les calcaires sont plus abondantes dans les niveaux plus argileux. Avec *Orthosphinctes tiziani*, *Decipia latecosta*, *Ochetoceras semifalcatum*, *Glochiceras nimbatum*, toutes recueillies sur la feuille Châteauroux, elles indiquent le sommet de la zone à *Bimammatum* (sous-zone à Hauffianum).

● **Oxfordien supérieur** (zone à *Planula*) et **Kimméridgien inférieur** (zone à Baylei)

*Calcaire de Levroux* (50 à 60 mètres). C'est un calcaire gris, argileux, sub-lithographique, fossilifère avec quelques bancs de marnes et sans pseudomorphose de

gypse. Les fossiles toujours partiellement dissous sont condensés dans des niveaux lenticulaires. Deux ensembles peuvent être distingués.

Dans la partie inférieure, les bancs fossilifères sont puissants (plusieurs dizaines de centimètres), espacés. Hors les niveaux fossilifères, ce calcaire est bien lité et peu différent d'aspect du calcaire de Montierchaume.

En lame mince la roche est une micrite. La microfaune assez pauvre se concentre dans les niveaux fossilifères. A la base, nous avons reconnu : *Triplasia*, *Lenticulina*, *Marginulina*, *Nubecularia*, des Ophthalmyidiés et *Ammobaculites* ; vers le milieu : *Spirillina tenuissima* (Gumbel), et de rares Ostracodes.

Dans les niveaux fossilifères dominant : *Terebratula bourqueti* (Et.) et *T. pelagica* (Roll.) (détermination A. Rollet). Des Lamellibranches et d'assez nombreuses Ammonites y sont associés. Parmi celles-ci : *Orthosphinctes polygyratus* (Rein.), *O. colubrinus* (Rein.), *O. (?) torrensensis* (Chof.), *Idoceras planula* (Hehl.), *I. laxevolutum* (Font.), *I. tonnerensis* (Lor.), *Paraspidoceras rupellense* (d'Orb.) en nombreux exemplaires de très grande taille, *Physdoceras altenense* (d'Orb.), *Aspidoceras* sp.

Dans la partie supérieure, très réduite sur la feuille Issoudun (cf. coupe annexée à la carte), le calcaire devient massif, crayeux. A l'affleurement il est blanc et sa gélivité s'accroît. La fréquence des niveaux fossilifères augmente. Corrélativement l'épaisseur des bancs lumachelliques diminue et de petits Gastéropodes costulés, allongés, remplacent les Brachiopodes. Sur des carottes d'un sondage effectué par le B. R. G. M. à Levroux (feuille Châteauroux à 1/50 000), nous avons observé à l'œil nu de petits points plus indurés que la roche encaissante. Au microscope électronique H. Manivit a pu voir que ces éléments sphéroïdes, que nous avons appelés « micropelotes », correspondaient à des amas fibro-radiés d'aiguilles de calcite dont l'origine est encore énigmatique. Tout au sommet de la formation quelques niveaux gréseux peu épais s'intercalent dans les niveaux fossilifères et de petites Huîtres apparaissent.

Au microscope optique, la roche est tantôt une micrite, tantôt une biomicrite. Elle est alors riche en Foraminifères parmi lesquels nous citerons *Paalzowella undosa* Antonova, *Pseudocyclammina jaccardi*, *P. lituus*, *Everticyclammina virguliana*. Des Ammonites *Pictonia cymodoce* prouvent l'âge kimméridgien inférieur de la partie supérieure du calcaire de Levroux. Celui-ci a une teneur en calcite élevée mais irrégulière (78 à 93 %). Les insolubles correspondent pour partie à des quartz et des argiles. Celles-ci sont essentiellement de la kaolinite, de l'illite et des interstratifiés illite-montmorillonite. Il est probable que les variations en pourcentage de ces argiles, les unes par rapport aux autres, sont liées aux variations des teneurs en calcite de ces calcaires : par exemple, la kaolinite augmente dans les niveaux terrigènes.

Le calcaire de Levroux possède une faune d'Ammonites très particulière avec notamment *Idoceras planula* jusqu'ici non reconnue dans le Bassin de Paris. Cette faune caractérise le sommet de l'Oxfordien. Cependant la partie supérieure des calcaires de Levroux qui renferme *Pictonia cymodoce* appartient déjà au Kimméridgien inférieur.

j7b. **Kimméridgien inférieur. Calcaire de Buzançais.** Dans l'angle nord-ouest du territoire de la feuille Issoudun quelques affleurements de ce calcaire ont été préservés de l'érosion. Le calcaire de Buzançais est sublithographique, argileux, de teinte gris clair avec un débit souvent rognonneux qui s'oppose au débit en plaquettes des formations sous-jacentes. Des niveaux lenticulaires : poudingues, grès, lumachelles à *Exogyra virgula* s'y intercalent. En plaque mince, la masse calcaire est une micrite. Les niveaux fossilifères correspondent, eux, à des biomicrudites ou même des biomicrosparrudites dont les biophases sont riches en Foraminifères : *Pseudocyclammina jaccardi* (Schrodj.), *Everticyclammina virguliana* (Koechlin), *Spirillina tenuissima* (Gumbel), *Conicospirillina polygyrata* (Gumb.), *Lenticulina* sp. ; les Ostracodes : *Schuleridea triebeli* (Steghaus), *Polydentina pulchra* (Schmidt), *P. proclivis* Malz.

La macrofaune (Exogyres principalement et Gastéropodes) se concentre dans certains niveaux. Les Ammonites sont peu nombreuses.

Le calcaire de Buzançais a une teneur en calcite proche de 80 % si l'on excepte les niveaux à lentilles gréseuses. L'estimation semi-quantitative par diffractométrie des rayons X sur la fraction argileuse indique que les argiles sont représentées par de la kaolinite (3 à 4/10), de l'illite (4 à 5/10), des interstratifiés illite-montmorillonite (2/10). Curieusement, les rapports entre les différents minéraux restent constants lorsque l'on passe d'un calcaire argileux micritique contenant 15 % d'argile à un poudingue lumachellique qui n'en renferme que 6 %. L'étude des éléments-traces n'apporte pas de résultats significatifs, les teneurs de très nombreux éléments se trouvant en dessous des limites de dosage.

Le calcaire de Buzançais est d'âge kimméridgien inférieur.

**Interprétation paléogéographique des dépôts d'âge jurassique supérieur.** A l'Oxfordien supérieur, la Champagne berrichonne n'occupe qu'une petite partie de la plateforme continentale du Bassin de Paris. Elle est recouverte par une mer chaude peu profonde où la hauteur d'eau varie constamment par suite de deux phénomènes à actions antagonistes, la sédimentation et la subsidence, dont les vitesses sont irrégulières et asynchrones.

Lorsque l'épaisseur de la tranche d'eau diminue, la partie interne de la plateforme tend à s'isoler du large. La température augmente, le milieu tend à devenir confiné et, corrélativement, l'activité biologique diminue. Des vases engendrées par la précipitation des carbonates puis des sulfates se forment. Par lithification elles donneront les calcaires lités à pseudomorphoses de gypse, type calcaire de la Martinerie ou calcaire de Montierchaume. Lorsque l'épaisseur de la tranche d'eau diminue encore, les bancs s'épaississent, deviennent mieux cristallisés, prennent un aspect porcelané et s'enrichissent en pseudomorphoses de gypse. La découverte dans les calcaires lités de plantes et d'Ammonites témoignent de nouvelles arrivées d'eau en provenance soit du continent (la présence de kaolinite confirme ces dernières), soit du large. Quelques fois ces arrivées d'eau donnaient naissance à des courants suffisants pour éroder les vases en cours de lithification (des chenaux créés par ces courants s'observent en assez grand nombre à la base des calcaires de la Martinerie). Dès que les courants cessaient la sédimentation reprenait.

Il serait faux de croire que la surface de la plateforme avait une horizontalité absolue : elle était parsemée de cuvettes et présentait une légère pente en direction du large. Localement l'épaisseur de la tranche d'eau pouvait donc être plus importante, avec pour corollaire une température un peu plus basse, plus constante et un milieu moins confiné. La vie y était plus active et, dans ce milieu moins sensible aux variations de la hauteur d'eau, des vases organogènes s'accumulaient sur des épaisseurs importantes. Par lithification elles donneront les lentilles de calcaire massif et crayeux.

Lorsque l'on atteint des profondeurs plus importantes, par exemple lors d'à-coups de la subsidence, le milieu se rafraîchit encore, devient plus agité, mieux oxygéné : les organismes prolifèrent. Parmi eux les Spongiaires qui vont construire des récifs. Leur fossilisation donnera les calcaires de Pruniers et de Von.

Les récifs augmentent la turbulence de l'eau, donc son oxygénation, et créent des conditions favorables au développement des Algues. Quand ces dernières seront optimales et que les conditions d'éclairement le seront également, les Algues se multiplieront et constitueront des dépôts du type des calcaires feuilletés que l'on rencontre au sommet du calcaire de Pruniers.

Au sein de tous ces sédiments calcaires, la fossilisation des organismes siliceux tels les Spongiaires s'accompagne de phénomènes complexes où le pH du milieu et les éléments catalyseurs jouent un rôle important. Dans un premier temps, la silice est libérée et remplacée par la calcite. Dans un second temps elle va migrer et s'accumuler en des points privilégiés où, par remplacement de la calcite, elle se lithifiera en silex et chailles.

Ce qui vient d'être dit correspond à des conditions de sédimentation précises. Dans la réalité, les facteurs qui interviennent sont plus nombreux. La multiplicité des faciès que l'on observe n'a pas d'autres causes. Prenons par exemple le cas des calcaires lités et imaginons une température légèrement plus basse : le gypse ne précipite plus. Pour une température encore légèrement plus basse, les organismes seront plus nombreux. Sur le terrain, à chaque stade correspondra un faciès : calcaires lités à pseudo-morphoses de gypse, calcaires lités compacts dits lithographiques, calcaires lités à pistes de vers,... Les conditions favorables au développement de la vie sont tout aussi complexes : lorsqu'elles sont réunies on assiste à une prolifération intense des organismes. Généralement les conditions ne sont pas également favorables pour toutes les formes et un groupe domine les autres : ce sont les Spongiaires dans les calcaires de Pruniers et de Von, les Algues dans les calcaires feuilletés, les Brachiopodes dans certains niveaux de la base des calcaires de Levroux, les Gastéropodes dans la partie supérieure de ces mêmes calcaires, les Huîtres dans le calcaire de Buzançais... Ce dernier comme les formations de la Martinerie, de Montierchaume, de Levroux est un dépôt calcaire, peu profond. Il s'en distingue par la présence en son sein de niveaux caractéristiques d'une plus grande agitation de l'eau : brèches constituées d'éléments arrachés aux formations immédiatement sous-jacentes, bancs à oolithes ferrugineuses. La richesse en fer de ces dernières témoigne de la faible profondeur du dépôt. La découverte de fentes de dessiccation indique des exondations temporaires. Enfin le calcaire de Buzançais diffère des autres formations par l'abondance du matériel détritique, essentiellement des sables et des argiles.

### **Époques fini-jurassique et crétacée**

Les premiers dépôts tertiaires sont d'origine continentale et reposent sur ceux d'âge jurassique soit directement soit par l'intermédiaire d'argile grise issue de la décalcification de ces derniers. Cette argile est peu épaisse, 0 à 1 mètre, et n'a pu être distinguée sur la carte. Ses affleurements sont donc le plus souvent confondus avec ceux de la formation meuble qui lui est superposée. Aucune autre trace n'est actuellement observable dans le cadre de la feuille Issoudun des sédiments correspondant aux 90 millions d'années qui se sont écoulées entre les derniers dépôts du Jurassique et les premiers niveaux de l'Éocène.

Pour combler cette lacune d'information nous nous reporterons plus au Nord où certains terrains appartenant à cette période ont été préservés de l'érosion.

**Kimméridgien.** Au calcaire du Buzançais succèdent des marnes à *Exogyra virgula*. Elles sont bien visibles dans le talus du nouveau pont routier à la jonction de la N 76 Bourges—Vierzon avec la N 144 Bourges—Salbris.

**Portlandien.** Des calcaires lités recouvrent les marnes kimméridgiennes. Ils contiennent des *Gravesia* et sont considérés comme le prolongement des calcaires du Barrois. Ils sont visibles dans une carrière en bordure de la D 68 au lieu-dit « les Garnières », commune de Berry-Bouy. Ces calcaires sont surmontés par des marnes et calcaires finement lités avec indices de remaniements attribués, semble-t-il à tort, au Portlandien supérieur. Ces niveaux sont visibles immédiatement à la sortie de Dampierre-en-Graçay dans le talus de la route de Saint-Outrille.

**Hauterivien.** Des calcaires jaunes peu épais, à oolithes ferrugineuses et Brachiopodes (équivalents du Calcaire à Spatangues), apparaissent sporadiquement à la base de la série crétacée ; c'est le cas notamment, à 2 km au Nord de Saint-Palais, dans la tranchée de la RN 140.

**Barrémien.** Cet étage est représenté par des sables argileux jaunes et rouges à nodules et lits ferrugineux, jadis exploités ; ils reposent le plus souvent, en discordance de ravinement, sur les calcaires ou marnes du Jurassique supérieur.

**Albien.** On y distingue, de bas en haut :

- sables et grès rouges
- argiles bleuâtres (Argiles de Myennes)
- sables et grès siliceux jaunes et blancs (Sables de la Puisaye).

Les argiles de Myennes disparaissent à l'Ouest du méridien de Bourges.

**Cénomaniens.** Largement transgressifs sur les terrains précédents, les terrains céno-maniens montrent en général la succession suivante, bien visible dans les environs de Vierzon notamment (de bas en haut) :

- marnes et craies glauconieuses couronnées par un niveau de gaize et d'ocres, autrefois exploitées ;
- sables glauconieux, souvent consolidés en grès silicifiés lustrés (Sables de Vierzon) ;
- marnes sableuses glauconieuses à *Ostrea columba* (Marnes à Ostracées).

**Turonien.** Les craies et tuffeaux blancs, caractéristiques de cet étage, n'apparaissent que plus à l'Ouest, dans la vallée du Cher (Menetou, Selles-sur-Cher). Dans les environs de Vierzon et au Nord de Bourges, ils sont remplacés, de même probablement que la craie sénonienne, par des argiles blanches siliceuses à silex.

### Formations tertiaires

Les premiers dépôts reconnus appartiennent au complexe détritique de Brenne.

#### Éocène indifférencié

85-7. **Complexe détritique de Brenne** (épaisseur variable pouvant dépasser 20 mètres notamment sous la forêt domaniale de Bommiers). Ce complexe est constitué de cailloutis, graviers, sables et argiles, parfois silicifiés (grès, conglomérats). Les niveaux grossiers y sont généralement mal classés. L'étude des sondages ayant traversé cette série et plus spécialement ceux exécutés par F. Bavouzet pour Ceraterra montre une succession de séquences alternativement grossières et fines, l'ensemble présentant une tendance positive.

*Les cailloutis* sont composés de quartz issus du Massif Central et de chailles jurassiques tous roulés. Les quartz sont laiteux enfumés ou incolores. Les chailles sont extérieurement blanches, rouges ou noires. Les chailles blanches sont intérieurement brunes. Elles sont peu altérées. Les chailles noires donnent leur teinte à une croûte épaisse (0,5 cm) martelée (traces de chocs). A l'intérieur elles sont généralement brunes, parfois zonées.

*Les graviers et les sables* sont composés des mêmes éléments mais de taille plus réduite. Le quartz domine dans les sables. Parfois de la muscovite lui est associée.

*Les argiles* sont à kaolinite dominante (5/10), montmorillonite (3/10) et illite (2/10). Leur teinte est grise, verte ou beige. Parfois elles sont bigarrées : blanches, vertes, jaunes, brunes, lie-de-vin, rouges. Souvent ces argiles sont micacées et sableuses.

*Les grès* : ils sont de teinte verte plus rarement blanche ou crème. Ils ne forment jamais des horizons continus mais se développent anarchiquement au gré des circulations d'eau dans la formation. Le classement des quartz est médiocre. Le ciment est opaque, isotrope, silico-ferrugineux.

*Les conglomérats* : à l'affleurement leur teinte est claire. Ils sont souvent mal cimentés et les éléments quartz et chailles qui les composent ne sont pas classés.

La partie supérieure du complexe détritique de Brenne est localement cuirassée et présente une belle couleur rouge lie-de-vin.

Grâce à la microflore recueillie par J.J. Châteauneuf dans un sondage exécuté par le Commissariat à l'énergie atomique à Leigné-les-Bois (Vienne), la base de ce complexe vient d'être datée pour la première fois. Son âge est éocène supérieur.

85-7L. **Argile de Lignièrès** (0 à 10 m). Les argiles de Lignièrès sont de teinte gris-vert, beiges ou brunes quand elles sont altérées, avec un goût de mastic.

L'estimation semi-quantitative sur une base décimale du rapport entre les minéraux argileux montre une prédominance de la kaolinite (5 à 7/10) sur la smectite (1 à 3/10) et l'illite (2 à 3/10). Sur la bordure des affleurements (bordure de bassin ?) des variations de faciès peuvent s'observer : à l'Ouest apparition au sein des argiles de petits granules calcaires, ailleurs des niveaux versicolores. Aucune flore, aucune faune tant macro que micro n'a jusqu'à ce jour été recueillie dans cette formation.

En accord avec F. Bavouzet nous rattachons aux argiles de Lignièrès les argiles à pisolithes ferrugineuses qui furent exploitées au siècle dernier. De Grossouvre (1886) décrit ainsi ces gisements :

« Les argiles... forment des nappes puissantes, au milieu desquelles le minerai se trouve concentré par place en nids et amas irréguliers. Les nids et amas se trouvent surtout à la partie inférieure du dépôt, au voisinage des roches calcaires qui supportent l'argile sidérolithique ; c'est seulement dans cette position qu'il se présente dans des conditions favorables pour l'exploitation. Les nids, rencontrés à un niveau supérieur, sont généralement peu riches et peu puissants : ils sont reliés entre eux et avec les amas inférieurs par une série de veinules de minerais qui s'entrecroisent dans tous les sens et forment un réseau inextricable au milieu de l'argile sidérolithique. ...Les dépôts inférieurs constituent tantôt de petites poches, tantôt des amas lenticulaires, tantôt des traînées allongées dans un seul sens... Les argiles sidérolithiques inférieures sont généralement d'une couleur claire, grise ou blanc verdâtre... L'argile qui sert de gangue au minerai est d'un jaune ocreux ou même rouge sanguin et tranche nettement par sa couleur sur l'argile stérile : celle-ci est très souvent pure et presque réfractaire... Le minerai se présente d'ordinaire en grains libres disséminés dans une gangue argileuse ; parfois ceux-ci sont agglomérés par un ciment ferrugineux, en rognons plus ou moins volumineux, nommés par les mineurs *callots* ».

La répartition irrégulière du minerai au sein de la formation : en traînées allongées dans un seul sens, en veinules inextricables parfois verticales prouve que le minerai s'est déposé en un lieu qui n'est pas celui de sa formation et qui en est plus ou moins éloigné. Le milieu de dépôt peut être imaginé comme un lac à sédimentation détritique fine et abondante mais irrégulière. Ce lac est parfois asséché pendant un temps suffisant pour permettre le durcissement des argiles dans lesquelles la crue suivante va creuser des chenaux et y abandonner un matériel détritique plus grossier constitué pour l'essentiel de pisolithes ferrugineuses. Lorsque la dessiccation devient plus importante de profondes fentes peuvent se creuser. Plus tard un minerai nouvellement sédimenté les comblera à la faveur d'une circulation souterraine de l'eau. Le lessivage des terrains en amont entraîne un tarissement des apports de minerai ce qui explique les différences de concentration entre la base et le sommet de la formation. Le climat et la nature du dépôt expliquent aisément sa pauvreté en flore, faune et traces quelconques.

L'analyse chimique d'un échantillon de ce minerai dans les laboratoires du B.R.G.M. a donné les résultats suivants :  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  : 66,10 %,  $\text{FeO}$  : 0,10 %,  $\text{MgO}$  : 0,25 %,  $\text{SiO}_2$  : 10,50 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  : 14,10 %. Ces résultats peuvent être généralisés car ils diffèrent peu de ceux publiés par de Grossouvre en 1886. Toujours selon cet auteur il faut remarquer « que plus les grains de minerai sont gros, moins ils sont réguliers et riches... ». Par ailleurs, le plomb et le zinc semblent exister en traces puisque ces métaux ont été recueillis dans les embrasures des tuyères des hauts-fourneaux et dans les fissures de leur maçonnerie.

#### Paléogène indifférencié

e<sup>F-g</sup> *Calcaires lacustres du Berry et niveaux terminaux éocènes parfois cuirassés* (sables, graviers et pisolithes ferrugineuses). On a regroupé sous cette notation des calcaires lacustres gc et des dépôts détritiques (E5-7) toutes les fois que la surface trop réduite des affleurements ne permettait pas de les individualiser, par exemple lorsque ces niveaux sont piégés ensemble dans un gouffre.

### Oligocène

gc. *Calcaire lacustre du Berry* (épaisseur maximale supérieure à 10 mètres). Ce sont des calcaires gris-blanc, massifs, non gélifs, avec des structures diverses : compacte, bréchique, rubanée, vermiculée. Les faciès compacts sont rares et renferment parfois des pisolithes ferrugineuses bien utiles pour les distinguer des calcaires jurassiques. Les faciès bréchiques sont presque toujours surimposés aux faciès rubanés ou vermiculés. Les premiers correspondent à des constructions algaires stromatolitiques ; les seconds montrent des tubulures dans lesquelles sont incrustées des argiles noirâtres ou verdâtres. L'origine des tubulures doit être recherchée dans la destruction d'éléments végétaux (racines, bases de tige) ou la fossilisation de terriers d'animaux fouisseurs comme les vers. Au faciès vermiculé est associée une riche faune de Gastéropodes : Lymnées, Planorbes, Hydrobies, *Helix*.

Ces calcaires peuvent être partiellement silicifiés. Leur structure conservée prouve l'origine diagénétique de la silicification. Au Sud-Ouest de Saint-Ambroix, au lieu-dit « le trou à Ragot », les concrétions siliceuses ont la taille d'une noix et sont de teinte noire. Il est possible que ces silex aient une origine détritique. L'observation sur le terrain apporte encore d'autres renseignements : au Sud-Est de Saugy une ancienne ligne de rivage est entaillée dans les calcaires jurassiques ; plus au Sud, au lieu-dit le « Chétif moulin », commune de Saint-Ambroix, la ligne de rivage est marquée par une falaise de plusieurs mètres de hauteur. Au pied de celle-ci de petits blocs éboulés de calcaires jurassiques ont été piégés, à différentes époques, dans le calcaire lacustre. Ici des îles ou au contraire des endroits plus profonds. Ailleurs la découverte de fentes de dessiccation. En résumé des lacs peu profonds, installés sur une surface irrégulière, qui, par place, sont envahis par une importante végétation herbacée et la faune limnique qui lui est associée. Une agitation de l'eau par le vent sape les berges non protégées. L'épaisseur de la tranche d'eau varie en fonction des apports et des déperditions. Dans les parties exondées apparaissent des fentes de dessiccation et même une fragmentation en éléments plus fins. Ultérieurement, lors du retour de l'eau, ils seront cimentés et formeront des brèches. C'est également pendant ces périodes humides que des croûtes algaires se développeront sous une faible tranche d'eau.

Dans une carrière, à la limite des communes de Saugy et de Civray, une couche marneuse (calcaire 67 %, insolubles 33 %) est intercalée dans la série calcaire. Parmi les argiles, la smectite (6/10, estimation semi-quantitative par diffraction aux rayons X) domine. L'illite 3/10 et la kaolinite lui sont associées. Dans cette couche nous avons recueilli une flore de Characées : *Tectochara meriani*, *Chara microcera*, *Psilochara acuta*, *Sphaerochara hirmeri*, *S. cf. haedonensis*, *Rhabdochara major* d'âge oligocène (Stampien supérieur).

### Formations plio-quaternaires

FA. *Formation d'Ardentes. Argiles, sables, graviers et galets.* Localement, dans d'anciens chenaux, l'épaisseur peut atteindre 8 mètres.

La zone d'affleurement de la formation d'Ardentes évoque la partie d'aval très aplatie d'un cône de déjection torrentiel. Des traînées de galets, de directions subméridiennes, peuvent être observées. Au Nord-Ouest de Mâron, au lieu-dit « La Sablière » (x : 563,0 ; y : 201,7 ; z : + 164), une carrière montre la coupe d'un ancien chenal. De haut en bas l'on distingue :

— sables argileux grossiers et galets, l'ensemble présentant une teinte rousse plus foncée en surface. Les galets sont en majorité des quartz mais des chailles d'origine jurassique et plus rarement des calcaires oxfordiens s'y rencontrent également. Épaisseur 1,5 mètre.

— sables argileux, fins à moyens de teinte rousse. Épaisseur 1,5 mètre.

— sables argileux grossiers et galets roux. En majorité le matériel semble avoir été emprunté au complexe détritique de Brenne. La présence de blocs de grès éocènes, mal cimentés, indiquent un transport sur une très courte distance. Épaisseur supérieure à 3 mètres.

La formation d'Ardentes n'est pas datée. Elle est postérieure à l'Éocène dont elle remanie les matériaux. Elle est également postérieure aux calcaires lacustres de l'Oligocène qu'elle recouvre. Par ailleurs, la formation d'Ardentes montre un faciès totalement différent du Villafranchien moyen à supérieur reconnu dans le cadre de la feuille Châteauroux à 1/50 000. Enfin, elle est antérieure au réseau hydrographique actuel puisque celui-ci ne présente aucune direction commune avec elle.

Les anciens auteurs donnaient à cette formation un âge miocène mais, actuellement, certains spécialistes penchent en faveur d'un Quaternaire ancien. Honnêtement, aucun élément de datation ne permet encore de trancher entre un âge miocène, pliocène ou quaternaire ancien.

*Remarques.* Certains affleurements présentent une dissymétrie dont l'origine doit être recherchée dans l'action du vent (transport éolien) ou de l'eau (pluie, colluvionnement). D'autres, à des altitudes anormalement basses, peuvent être les témoins des ondulations du niveau de base mais tout aussi bien des lambeaux de colluvions ou de limons éoliens.

Ailleurs, la formation d'Ardentes peu épaisse se mêle aux argiles issues de la décalcifération du substratum jurassique, voire à celles de l'Éocène. C'est cet ensemble disparate qui a été distingué sous le nom de Complexe colluvionné (CFA).

Sur le territoire de la feuille Châteauroux à 1/50 000, les dépôts fins (formation d'épandage de la Croix Pascaud) et grossiers (alluvions anciennes de la pré-Indre), cartographiés p ? et Fv, sont à rattacher à la formation d'Ardentes.

### Formations quaternaires

Elles comprennent les alluvions, les dépôts cryoclastiques, les limons éoliens et les dépôts anthropiques tels les remblais.

**Fx. Alluvions anciennes. Sables et graves rouges** (épaisseur variable). Elles ont pratiquement disparu mais peuvent encore être observées en deux points. L'un est sur la rivière Arnon à proximité du cimetière de Saint-Ambroix, l'autre est sur la rivière Théols, à Meunet. Dans les deux cas ces points sont situés sur la rive concave de méandres abandonnés. Le matériau constitutif de ces alluvions est un sable rouge à rares galets de quartz. A Meunet, un niveau d'une dizaine de centimètres d'épaisseur est formé presque exclusivement d'éléments empruntés aux grèzes calcaires. La présence de ces éléments remaniés est intéressante car elle indique que ces alluvions sont postérieures à la mise en place des grèzes. C'est hélas à ce jour le seul élément de chronologie que nous possédions. La couleur rouge de ces alluvions est due à leur richesse en oxydes ferriques par ailleurs très abondants dans les formations d'âge tertiaire qui ont nourri ces alluvions : complexe détritique de Brenne, sables roux d'Ardentes. Le rattachement de ces alluvions à d'autres de même teinte, basé sur ce seul critère, ne serait donc pas valable.

Au Sud de Saugy, à l'Est des fermes de Berthenon, une petite carrière, altitude 147 m, montre des sables rouges. Dans la vigne avoisinante des galets siliceux abondent : quartz roses et plus rarement quartzites noirs. Leur diamètre moyen est petit, 2 à 4 cm, mais il peut atteindre 10 cm. Nous hésitons à classer ce dépôt. Est-il alluvial et dans ce cas appartient-il à la partie supérieure des alluvions Fx ou à une formation plus ancienne ? Est-il colluvial, nourri par les « sables roux d'Ardentes » qui affleurent à proximité ? Même problème sans solution à Soulas, à Gouers,...

**Fy-z. Alluvions anciennes, subactuelles et actuelles** (épaisseur inconnue). Ces dépôts composent le substratum des plaines alluviales et sont pour leur plus grande partie noyés. Quelques sondages réalisés à Issoudun au franchissement de la Théols par la N 151 indiquent une épaisseur égale ou supérieure à 3,5 mètres. La granulométrie n'est, hélas, pas précisée. Pour compléter ces quelques données, on peut tenter quelques comparaisons avec les formations alluviales représentées sur la feuille

1/50 000 Châteauroux. La Théols et ses affluents ont un bassin versant limité à la Champagne berrichonne qui présente des analogies avec celui de la Trégonce. L'Arnon au contraire prend sa source dans les premiers contreforts du Massif Central et, de ce fait, se rapproche plus de l'Indre. Nous en déduisons pour la Théols et ses affluents une prédominance des éléments fins. Ceux-ci contiendront souvent de la matière organique. Localement ils feront place à des tourbes. Les éléments grossiers seront concentrés dans quelques rares niveaux. Par suite de la nature du substratum ils seront calcaires. Quelques galets siliceux empruntés aux formations tertiaires de couverture pourront les accompagner. En ce qui concerne l'Arnon, la différence portera sur les éléments grossiers où ceux de nature siliceuse empruntés directement au Massif Central pourront être en quantité plus importante.

Des essais de datation réalisés sur les alluvions des petits ruisseaux montrent des flores riches en Polypodiacees (*Polypodium vulgare*) dont les âges s'échelonnent de l'Holocène à la période actuelle.

*Remarque.* Dans ce pays au relief quasi inexistant, l'érosion en « doigts de gant » des formations détritiques de couverture nécessite, pour être perceptible par le lecteur, la matérialisation des thalwegs sur la totalité de leur longueur. Celle-ci a été réalisée par la figuration des alluvions bien au-delà des points où elles peuvent être représentées sur la carte à l'échelle du 1/50 000.

**GP. Dépôts cryoclastiques. Grèzes calcaires (2 mètres maximum).** Hors du territoire couvert par cette feuille, à l'Est de Levroux, une tranchée d'adduction d'eau a été réalisée suivant un tracé perpendiculaire au ruisseau de Saint-Phalier. Elle montre un important dépôt de type grèze constitué de cailloutis calcaires enrobés d'une pellicule argileuse brune. La taille des cailloutis est petite : 1 centimètre en moyenne. Ce dépôt couvre les deux flancs du thalweg et son épaisseur jamais très importante est maximale au centre. Cette même formation est visible tout autour d'Issoudun où elle donne naissance à de petites exploitations artisanales.

Les grèzes ne sont pas datées et nous ignorons si elles sont toutes de même âge. En le supposant, cas le plus simple, nous pouvons établir la succession suivante :

- phase 1 (âge probable : Riss) : approfondissement des thalwegs.
- phase 2 : cryoturbation du substratum des vallées. Elle s'observe d'une part en photographie aérienne, d'autre part sur le terrain dans une carrière sur la droite du chemin d'accès à Nouan, rive droite de l'Arnon (x : 584 ; y : 209) où l'on voit les grèzes parfaitement litées reposer sur le substratum cryoturbé.
- phase 3 : mise en place des grèzes.
- phase 4 : remblaiement Fx des vallées accompagné d'une érosion des grèzes. A Meunet (x : 571 ; y : 204), l'on peut observer des éléments constitutifs des grèzes résédimentés dans les alluvions Fx.
- phase 5 (Würm pour partie) : mise en place des limons éoliens.

**LP. Couverture éolienne « Würm » (un mètre maximum).** Cette couverture limono-argileuse et sableuse s'étend sur la partie haute d'interfluves faiblement vallonnés et sur les versants sous le vent (\*). L'examen morphoscopique des fractions sableuses met en évidence un pourcentage important de grains ronds mats (cf. tableau ci-après).

(\*) Les granulométries réalisées par la station agronomique de Châteauroux montrent une prédominance (70 à 80 %) de la fraction inférieure à 0,080 mm. En profondeur, on note un net enrichissement en argile (prélèvement Yc 477 sur le territoire de la feuille Châteauroux). Il est dû à un lessivage des horizons supérieurs. Ce lessivage n'est pas propre à la couverture éolienne mais affecte toutes les formations argilo-sableuses de la feuille. Il est perceptible dans les copeaux de sondage à la tarière.

Éch. 75	0,800	0,500	0,315
Non usés	5	2	9
Émoussés mats	32	8	15
Ronds mats	46	49	33
Sub-émoussés luisants	17	41	43

Les émoussés mats compris entre 0,5 et 1,25 conservent dans les creux la trace d'une usure antérieure. Ils indiquent une alimentation proche, directe ou indirecte, de ce dépôt par le Cénomanien. La présence de débris de grès ferrugineux d'origine cénomaniennne nous la confirme.

La base de cette couverture repose indifféremment sur les calcaires jurassiques ou sur les dépôts meubles tertiaires ou quaternaires. Dans ce dernier cas, lorsque la couverture éolienne est peu épaisse, des éléments sableux plus grossiers peuvent être remontés en surface par les travaux agricoles. La prédominance des éléments fins, les critères morphologiques, l'abondance des éléments éolisés (émoussés mats et ronds mats) sont les seuls critères utilisables pour distinguer cette formation. Localement, la formation peut jouxter des colluvions non distinguées dans ce cas.

Dans les limites de la feuille, aucune donnée ne permet à l'heure actuelle de dater convenablement cette couverture. Plus au Sud, sur la feuille Velles, la découverte par A. Rigaud d'une industrie paléolithique, moustéro-levalluoisienne, éolisée, apporte quelques renseignements à ce sujet.

L'habitat, nécessairement de plein air, incite à situer l'occupation du site dans une phase climatique tempérée. Par référence aux travaux de F. Bordes, A. Rigaud considère que le premier interstade wurmien serait l'âge le plus probable. L'éolisation de l'outillage Würm II pourrait être contemporaine de la mise en place de la couverture éolienne de la feuille Issoudun.

Les deux directions dominantes des vents à cette époque peuvent être déduites par la position de ce dépôt sur un flanc des vallées. La direction prédominante correspond à un vent qui soufflait du Nord-Ouest, la seconde à un vent qui soufflait du Sud-Ouest. Constatons au passage que ces directions sont encore celles des vents à notre époque.

**X. Remblais et terrassements hors agglomérations.** Au Sud-Ouest de Neuvy-Pailloux sont notés X sur la carte deux zones étendues où l'existence de grands travaux, enlèvements et apports de matériaux, rend impossible le levé géologique détaillé. La plus importante marque l'emplacement d'une base américaine de la guerre 1914-1918, la seconde l'emplacement des entrepôts de l'Établissement de Réserve générale du Matériel.

## TECTONIQUE

Les conditions d'affleurement en Champagne berrichonne rendent difficile les observations tectoniques. Deux failles au rejet de valeur inconnue mais peu importantes ont seulement pu être observées. La première, de direction sub-méridienne, est visible dans la carrière du four à chaux de Villemont (en x : 571,3 ; y : 214,6). La seconde, orientée E.NE-W.SW, se trouve au front de taille d'une toute petite carrière (x : 585,2 ; y : 220,0). Pour compléter cette étude par trop sommaire nous avons utilisé les photographies aériennes de l'Institut géographique national et les photographies du satellite Ertis I.

La mission aérienne de l'I.G.N. nous a fourni deux séries principales de linéaments, les uns de direction sub-méridienne, les autres de direction orthogonale mais sans que

nous arrivions à préciser l'importance de ce que nous observions. Notons simplement que l'un de ces linéaments semble se superposer à l'accident remarqué dans la carrière du four à chaux.

La mission satellite au contraire nous a semblé beaucoup plus intéressante, les linéaments visibles en nombre plus réduit, étant mieux marqués, plus continus (cf. fig. 2).

**Structure S1.** Cette structure, située sur la feuille Châteauroux, se prolonge assez loin vers le Nord-Ouest. Nous arrivons à la suivre jusqu'au Sud de Tours, aux environs de Montbazou, où elle rejoint le cours de l'Indre. A Levroux, elle se superpose très approximativement à une zone basse du socle mise en évidence par la sismique mais sa signification exacte est encore inconnue.

**Linéament F1.** Ce linéament de direction N 10° E, qui suit très exactement une partie rectiligne du cours de la Théols, constitue le prolongement d'une faille à regard oriental mise en évidence par Cl. et J. Lorenz sur la feuille Ardentes. Vraisemblablement il est responsable de la conservation et peut-être de l'accumulation des dépôts éocènes de la forêt de Choeurs. Au niveau du hameau des Minimes, son jeu vertical peu important est de l'ordre d'une vingtaine de mètres.

**Linéament F2.** Ce linéament de direction N 150° E suit la vallée de la Théols dans sa partie amont méandriforme. Il peut correspondre à une faille qui serait responsable du décrochement cartographique que l'on observe dans le calcaire de Von. Dans ce cas le compartiment abaissé serait le compartiment oriental.

**Linéament F3.** Sa direction est N 40° E. Il pourrait s'agir du prolongement d'un accident mis en évidence par Cl. et J. Lorenz sur la feuille Ardentes. Le compartiment oriental serait faiblement abaissé.

**Linéament F4.** Ce linéament de direction est-ouest est parallèle à certaines failles de la bordure nord du Massif Central. Avec l'accident F1 il semble être co-responsable du piégeage de l'Éocène sous la forêt de Choeurs. Son regard serait sud. De très nombreux autres linéaments de même direction peuvent être observés. Celui noté F5 semble se superposer à l'accident reconnu à proximité de Saugy. Son regard est nord et son importance faible.

**Linéament F6.** Ce linéament de direction N 70° E est remarquablement souligné par le réseau hydrographique. Il pourrait marquer l'emplacement d'un accident qui nous expliquerait les positions anormales de certains affleurements du calcaire de Buzançais. Le compartiment abaissé serait le compartiment sud.

## SOLS, VÉGÉTATION ET CULTURES

En Champagne berrichonne la diversité des sols traduit la diversité du substratum. Voici la liste des principaux d'entre eux établie par la Station agronomique de Châteauroux : rendzines, rendzines profondes brunifiées, sols bruns calcaires, sols bruns eutrophes, sols bruns mésotrophes, sols bruns lessivés, sols bruns acides, sols bruns acides à tendance podzolique, sols rouges brunifiés, sols rouges non brunifiés, sols des vallées. Plus schématiquement, ces sols peuvent être rapportés à trois types principaux : sols calcaires, sols acides et sols des vallées. Les sols calcaires sont très intensément cultivés : blé, orge, colza et, accessoirement, maïs lorsque l'irrigation permet de remédier à l'aridité des terres. Les sols acides sont en majorité abandonnés à la forêt : forêt de Choeurs, de Bommiers, bois de Mâron. Les sols des vallées sont réservés aux pâturages.

## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

### REMARQUES HYDROGÉOLOGIQUES

La hauteur annuelle des pluies est sensiblement égale à celle des précipitations moyennes du sol français, soit environ 709 mm. Autour de ce chiffre, les variations peuvent être importantes. L'année 1954, considérée comme anormalement sèche, ne recueillait (station de Châteauroux) que 459,6 mm d'eau, alors que 1958, très humide, voyait son total s'élever à 1 146,4 mm.

**Eaux superficielles.** Le chevelu des thalwegs (*cf.* carte géologique, croquis en marge) pourrait faire croire à un drainage intense de la Champagne berrichonne. En réalité, ce réseau aujourd'hui sénile à pente quasi nulle se révèle dans la majorité des cas incapable d'évacuer les eaux de ruissellement pendant la période pluvieuse. L'Arnon comme ses affluents déborde alors largement, noyant la plaine alluviale.

**Eaux souterraines.** En l'absence d'inventaire des ressources hydrauliques et d'études de synthèse, nos connaissances sur les eaux souterraines de la Champagne berrichonne sont dans l'ensemble très réduites. Après chaque émergence, fin du Jurassique, fin du Crétacé, une circulation karstique importante s'est établie dans le substratum calcaire. En attestent les nombreuses mardelles qui parsèment la Champagne. Généralement, le diamètre de ces gouffres diminue d'autant que le réseau est plus profond. Les karsts ont été rencontrés en forage à plus de 40 m de profondeur. Aucune exploration n'a jusqu'à ce jour été réalisée par suite de l'absence de communication de ce réseau avec la surface.

En fait, il existe non pas un, mais plusieurs réseaux d'âges différents superposés, pour preuve, les témoins d'extension de certaines formations : calcaires kimméridgiens, sables argileux ou grès cénomaniens, silex crétacés, détritiques éocènes, argiles quaternaires piégées dans certaines mardelles et les effondrements qui se produisent encore de nos jours sous les yeux des agriculteurs de la région.

Les dangers de la pollution dans un tel contexte sont très grands : pollution des rivières et par celles-ci pollution des nappes, pollution à partir des décharges dans les gouffres et les carrières, pollution à partir des engrais, insecticides et désherbants employés en agriculture.

### RESSOURCES MINÉRALES ET CARRIÈRES

**Fer.** Au siècle dernier quelques exploitations artisanales fonctionnaient encore sur le territoire de la commune de Sainte-Fauste. Grâce à l'amabilité du propriétaire du domaine de la Criquerie nous avons pu, accompagné par Cl. et J. Lorenz, en visiter une pendant l'été 1973. Dans une exploitation de ce type trois parties peuvent être distinguées : en haut le puits, sorte de trou d'homme dont le diamètre avoisine 0,80 mètre et la hauteur 3 mètres. Celui-ci est dans sa totalité entaillé dans les sables roux d'Ardentes. Dessous une cavité d'environ 3 mètres de diamètre en forme de demi-cloche qui est creusée dans une argile gris-beige. Du pied de cette cloche partent trois boyaux pentés à 45° qui s'enfoncent vers la base des argiles. Actuellement ceux-ci, en partie remblayés, ont une longueur totale qui n'excède pas 3 mètres. On y observe des amas irréguliers de pisolithes ferrugineuses disséminées dans l'argile qui à leur contact prend une teinte rougeâtre.

**Pierre à chaux.** Les calcaires de la Martinerie, de Von, de Montierchaume ont été exploités pour la fabrication de la chaux. Ils sont depuis quelques années remplacés par des matériaux pris hors de la région.

**Calcaires pour la construction.** Hormis quelques niveaux particulièrement gélifs le prix de revient est le principal élément qui limite l'utilisation, comme pierre à bâtir, des formations calcaires.

**Calcaires pour amendement.** Les niveaux les plus tendres : calcaires feuilletés, calcaires crayeux, marno-calcaires, marnes furent autrefois exploités partout où ils existaient. Ailleurs la proximité des affleurements de calcaire fut la principale raison qui décida les agriculteurs à ouvrir des carrières. Les résultats durent être très divers si l'on en juge d'après la taille et la dureté de certains calcaires employés. Leur parfaite conservation est une autre preuve de l'inefficacité de certains des amendements ainsi réalisés.

## DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

### DESCRIPTION D'ITINÉRAIRES D'EXCURSIONS GÉOLOGIQUES

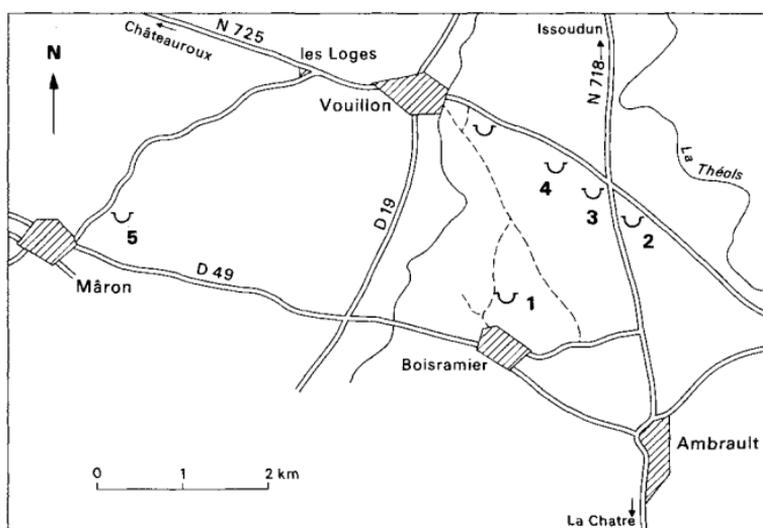
Deux itinéraires sont proposés. Le premier d'une journée consacré aux principaux faciès du Jurassique supérieur concerne à la fois la feuille Issoudun et la feuille Châteauroux. Le second d'une demi-journée et limité à la feuille Issoudun est exclusivement réservé à l'observation des dépôts tertiaires. Les conditions d'observations sont celles qui prévalaient en 1973.

L'attention du lecteur est attirée sur les faits suivants :

- les carrières sont des *propriétés privées* ; leur accès est donc soumis à une autorisation du propriétaire ;
- la visite d'une carrière présente toujours des *risques d'accident* (chutes de pierres, éboulements, présence de pièges, risques de blessures ou de contamination du fait de déchets ou matériaux de décharges qui peuvent y être déversés).

**Premier itinéraire.** Il part de Boisramier que l'on rejoindra :

- depuis Châteauroux par la R 725 (route de Lignières) jusqu'à Diors (musée des 3 guerres), puis par la D 40 en direction d'Ambrault ;
- à partir d'Issoudun par la N 718 direction de La Châtre jusqu'à Ambrault. Sur la place tourner à droite en direction de Châteauroux et poursuivre jusqu'à Boisramier. Abandonner la voiture dans le village et rejoindre à pied une petite carrière boisée, point 1, en suivant l'itinéraire indiqué sur la figure 1.



**Fig. 1 — Secteur d'Ambrault.**

**Itinéraire d'accès aux affleurements de Jurassique supérieur**

Trois faciès du calcaire de Pruniers (j6-7a) peuvent être observés :

- calcaire feuilleté caractérisé par un débit en fines lamelles ;
- calcaire lité en banc de 40 cm d'épaisseur ;
- calcaire massif, anciens récifs riches en Éponges fossiles.

De ce point rejoindre la voiture et gagner Ambrault (fig. 1). Sur la place tourner à gauche en direction d'Issoudun. 3 kilomètres plus au Nord, côté droit, un petit bois marque l'emplacement d'une nouvelle carrière (point 2). Le calcaire de la Martinerie (j6-7a) s'y montre sous le faciès calcaire feuilleté. Observer au milieu de cet ensemble un banc plus induré montrant de nombreuses pistes de petit diamètre.

Reprendre la voiture et continuer en direction d'Issoudun jusqu'au stop. Tourner à gauche et s'arrêter 200 mètres plus loin à l'entrée de la première carrière (point 3, calcaire de la Martinerie (j6-7a)). On reconnaît la masse supérieure des calcaires feuilletés. Observer au sommet l'apparition de calcaires plus indurés en lits décimétriques. Attention aux pièges.

Poursuivre à pied en direction de Vouillon, environ 200 mètres jusqu'à la troisième carrière (calcaire de la Martinerie (j6-7a), point 4, fig. 1). Les calcaires lités en bancs décimétriques aperçus au sommet de la carrière (point 3) sont seuls visibles. Observer le biseautage des bancs par les courants, l'abondance des pseudomorphoses de gypse dans certains niveaux. Au fond de la carrière on pourra ramasser quelques petites Ammonites.

Reprendre la voiture en direction du point 5 (fig. 1). Traverser Vouillon. Poursuivre environ 1 kilomètre. A la sortie du hameau des Loges, sur la gauche, prendre une petite route goudronnée en direction de Mâron. Un kilomètre avant cette localité sur le côté gauche une carrière (calcaire de la Martinerie, j6-7a) montre, interstratifiés dans les calcaires, des lits discontinus de silex rognoneux.

Depuis Mâron prendre la D 12 en direction de Diors et s'arrêter à l'entrée de la forêt. Sur la gauche, un chemin de champ conduit à une carrière où ont été exploités les sables roux d'Ardenes (FA). Observer la nature du matériel et l'épaisseur irrégulière de la formation.

Rejoindre Châteauroux et suivre la N 725 en direction de Mézières-en-Brenne. Une voie ferrée franchit cette route sur un pont environ 2 kilomètres après être sorti de la ville. Descendre de voiture et, sans franchir le pont, se diriger vers le four à chaux, côté gauche de la route. Poursuivre 100 mètres au-delà et pénétrer dans la carrière en passant sous la voie ferrée. Observer le calcaire de Von (j6-7a) et, tout au sommet, la base du calcaire de Montierchaume (j6-7a). Le premier, d'aspect massif, est riche en Spongiaires et en Ammonites, le second, en bancs décimétriques, parfois riche en pseudomorphoses de gypse est généralement azoïque. Entre ces deux formations remarquer un banc de 40 centimètres d'épaisseur à grosses perforations.

Revenir à la route nationale et, à pied, franchir le pont. Une autre carrière, stationnement difficile et dangereux, apparaît tout de suite sur la gauche. On y retrouve les calcaires lités de Montierchaume. Rechercher les dalles fraîchement extraites et observer à leur surface les très belles pistes laissées par divers animaux marins. Avec beaucoup de chance on pourra également voir des empreintes de plantes.

A l'aide de la voiture continuer en direction de Mézières-en-Brenne jusqu'à Claise. Tourner à gauche et par la D 1 se diriger vers la Chapelle-Orthemale. Environ 500 mètres après avoir croisé la D 67A, sur la gauche dans une grande carrière on exploite la base du calcaire de Levroux (j6-7a). Comparer ces calcaires lités de teinte beige avec ceux de la précédente carrière. Les bancs paraissent plus tendres, plus argileux. Leur puissance peut atteindre 60 centimètres. Des fossiles notamment des Lamellibranches, plus rarement des Ammonites, ces dernières de grandes tailles, peuvent y être recueillis. A environ 1,50 mètre du sommet de la carrière, observer un banc plus argileux où les plaquettes calcaires, habituellement parfaitement ordonnées, parallèles à la stratification, ont été dérangées et semblent dessiner des festons. Ce dérangement appelé cryoturbation est une conséquence du gel pendant les grandes glaciations.

Reprendre la voiture en direction de Buzançais puis se diriger vers Vatan en empruntant la N 726. Moins d'un kilomètre après avoir quitté Levroux, au croisement de la N 726 et de la route de Saint-Phalier, une petite carrière montre la partie supérieure du calcaire de Levroux (j6-7a). Remarquer l'aspect massif, crayeux, et la teinte blanche de ces calcaires. Chercher les fossiles (petits Gastéropodes, Lamelli-branches, Crinoïdes, Serpules et même des dents de Poisson). Dans les champs au-dessus de la carrière apparaissent des calcaires de teinte plus grise et des lumachelles à Huîtres. Ces faciès appartiennent au calcaire de Buzançais (j7b).

Retour vers Issoudun : parcourir environ 800 mètres en direction de Levroux puis prendre la première route à gauche, la D 8, que l'on suivra jusqu'à Issoudun.

Retour vers Châteauroux : rejoindre Levroux puis emprunter la N 156.

**Second itinéraire.** Il part de Bommiers que l'on rejoindra :

- au départ de Châteauroux en empruntant la N 725 en direction de Lignièrès ;
- au départ d'Issoudun en suivant la N 178 en direction d'Ambrault. Un panneau Stop marque le croisement de cette route avec la N 725. Tourner à gauche en direction de Lignièrès ; Bommiers est à 3 kilomètres.

Dans le village prendre à gauche la route du cimetière. Poursuivre au-delà jusqu'à un croisement. Emprunter la route de droite qui conduit au hameau de Chiray. Avant celui-ci un autre croisement et 200 mètres plus loin une butte de terre rouge. Il s'agit du sommet, ici cuirassé, du complexe détritique de Brenne (e5-7). Après Chiray le goudron disparaît. Franchir le gué et pénétrer dans la forêt. Sur la gauche, un kilomètre plus loin, apparaît une seconde butte rouge, autre témoin de la cuirasse éocène. Poursuivre jusqu'au carrefour des Cinq Lignes.

De ce point rejoindre le carrefour de la Borne Rouge en passant par celui des Sept Lignes. Prendre alors la direction du carrefour de la Croix Blanche. Avant ce dernier et après le pont qui permet de traverser le Cousseron, on trouvera sur la droite une petite carrière. Descendre de voiture et observer le complexe détritique de Brenne représenté ici par des galets mal cimentés (poudingue). Après avoir rejoint le carrefour de la Croix Blanche, poursuivre jusqu'à celui des Bindets. Tourner à gauche et rouler jusqu'à l'étang. Les argiles vertes qui affleurent dans le Cousseron, au pied de la digue, sont les argiles de Lignièrès. Après l'étang, au sommet de la butte, une petite carrière a été ouverte pour exploiter les sables roux d'Ardentes (FA).

Rejoindre Chezal-Benoît sans oublier de regarder les cerfs, sangliers et autres animaux qui se trouvent dans l'enclos face à la maison forestière du Pavillon. A Chezal-Benoît, prendre la D 18. Traverser Mareuil-sur-Arnon et poursuivre jusqu'au croisement avec la D 99. Descendre de voiture. Les monticules de blocs visibles de part et d'autre de la route ont été constitués à partir des blocs de calcaire lacustre arrachés des champs. Casser avec un marteau pour observer les différents faciès. Chercher les Gastéropodes dont plusieurs espèces sont représentées. Retour vers Châteauroux en passant par Saint-Ambroix et Issoudun.

#### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

ABRARD R. (1950) — Géologie régionale du Bassin de Paris. Payot éd., Paris.

CAVELIER C., DEBRAND-PASSARD S., RIVELINE J. — Sur l'âge des calcaires lacustres à proximité de Saint-Ambroix (département de l'Indre). *C.R. Acad. Sc. Paris* (à paraître).

DEBRAND-PASSARD S. et TINTANT H. (1971) — Observations sur le Jurassique supérieur de l'Indre. *C.R. Soc. géol. Fr.*, fasc. 6, p. 104-105.

- DEBRAND-PASSARD S., LORENZ J. et TINTANT H. (1974) — Précisions sur le passage Dogger-Malm et la série jurassique supérieur dans le Sud du Bassin de Paris (région d'Issoudun, Indre). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), XVI, n° 4, p. 470-475.
- DEBRAND-PASSARD S., FLAMAND D. et MANIVIT H. (1975) — Ultrastructures nouvelles et non identifiées dans les calcaires de l'Oxfordien supérieur de la Champagne beaurichonne. *Géobios*, 8, fasc. 5, 6 p., 1 fig., 2 pl. photos.
- DUPLAN C. (1931) — Les aspects naturels et les sols de l'Indre. P. Mellotée éd., Paris.
- GIGOUT M. *et al.* (1975) — Val de Loire. Guides géologiques régionaux. Masson et cie, éd., Paris. (à paraître).
- GROSSOUVRE de A. (1886) — Étude sur les gisements de minerai de fer du centre de la France. *Ann. des Mines*, X, p. 211-315.
- LORAIN J.-M. (1971) — Esquisse géologique et géotechnique de la région Centre. *Bull. liaison labo. P. et C.*, n° 55.
- MÉNILLET F. (1974) — Étude pétrographique et sédimentologique des calcaires d'Étampes et de Beauce. Thèse 3ème cycle, Paris-Orsay.
- VACHER A. (1908) — Le Berry...
- WEBER C. (1973) — Le socle anté-triasique sous la partie sud du Bassin de Paris d'après les données géophysiques. *Bull. B.R.G.M.*, 2° série, section II, n° 3 et 4.

#### AUTRES DOCUMENTS CONSULTÉS

##### Carte géologique à 1/50 000

Feuille *Châteauroux* :

1ère édition (1972) par S. Debrand-Passard.

##### Cartes géologiques à 1/80 000

Feuille *Bourges* :

1ère édition (1876) par H. Douvillé ;

2ème édition (1939) par H. Douvillé ;

3ème édition (1967) par H. Douvillé et G. Bouillet.

Feuille *Châteauroux* :

1ère édition (1888) par A. de Grossouvre ;

2ème édition (1945) par C.P. Nicolesco ;

3ème édition (1967) par G. Lecointre.

Feuille *Issoudun* :

1ère édition (1885) par A. de Grossouvre ;

2ème édition (1941) par A. de Grossouvre.

Feuille *Valençay* :

1ère édition (1890) par A. de Grossouvre ;

2ème édition (1954) par G. Denizot, H. Bougeard et G. Lecointre.

##### Cartes gravimétriques à 1/80 000

Feuilles : *Bourges* (122), *Châteauroux* (133), *Issoudun* (134), *Valençay* (121).

**Cartes magnétiques à 1/80 000**

Feuille *Bourges* (1970), n° 122.

Feuille *Châteauroux* (1970), n° 133, par G. Dubreuil et C. Weber.

Feuille *Valençay* (1969), n° 121, par J. Corpel et C. Weber.

**Archives de la Banque des données du sous-sol** (Service géologique national).

**Archives de la station agronomique de Châteauroux.**

*RESPONSABLES DES ÉTUDES DE LABORATOIRE*

P. ANDREIEFF (B.R.G.M.)

Jurassique : Micropaléontologie - Microfaciès

J.J. CHÂTEAUNEUF (B.R.G.M.)

Palynologie

H. MANIVIT (C.N.R.S.)

Microscope électronique

C. JACOB (B.R.G.M.)

Détermination des minéraux argileux par diffractométrie de rayons X

J.-Y. MOAL (B.R.G.M.)

Dosages des éléments-traces par spectrométrie d'émission à lecture directe

J. RIVELINE (Laboratoire de géologie, Faculté des sciences, Paris VI)

Characées tertiaires

A. ROLLET (Laboratoire de géologie, Faculté des sciences, Besançon)

Brachiopodes jurassiques

H. TINTANT (Laboratoire de géologie, Faculté des sciences, Dijon)

Ammonites jurassiques

*RENSEIGNEMENTS ORAUX*

F. BAVOUZET, C. CAVELIER, N. DESPREZ, J.-H. DELANCE, J.-M. LORAIN, Cl. et J. LORENZ, R. MÉDIONI, M. OGIER, STUDER, H. TINTANT.

*DOCUMENTS CONSULTABLES*

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés soit au S.G.R. Bassin de Paris, Agence régionale Centre, Avenue de Concyr, à Orléans-La Source, soit au B.R.G.M., 17-19, rue de la Croix-Nivert, 75015 Paris.

TABLEAU D'ÉQUIVALENCE DES NOTATIONS

1/50 000 ISSOUDUN	1/80 000 CHÂTEAURoux	1/80 000 ISSOUDUN
X	non reconnu	non reconnu
LP	a <sup>11</sup>	a <sup>11</sup>
GP	non reconnu	non reconnu
Fy-z	a <sup>2</sup>	a <sup>2</sup>
Fx	non reconnu	non reconnu
F <sub>A</sub> (*)	p <sup>1</sup> quand reconnu	m <sup>2</sup> quand reconnu
gc	non représenté	e <sup>3c</sup>
e5-7L	non reconnu	non reconnu
e5-7	e <sup>2</sup>	e <sup>1-3s</sup> , e <sup>1b</sup>
j7b	non reconnu	non reconnu
j6-7a	j <sup>3b</sup> , j <sup>4</sup> -j <sup>3c</sup> (**)	j <sup>3</sup> calcaire de Pruniers + calcaire de la Martinerie j <sup>4a</sup> calcaire de Von j <sup>4b</sup> calcaire de Montierchaume + calcaire de Levroux

GLOSSAIRE

*Bioherme*. Récif ou complexe récifal fossile en forme de lentille ou de dôme, bien circonscrit et inclus dans des roches sédimentaires de lithologie différente.

*Pseudomorphose de gypse*. Calcite cristallisée comblant les vides laissés par la dissolution de gypse.

*Calcaire micritique ou micrite*. Calcaire constitué par l'agglomération de très fins cristaux de calcite (taille moyenne inférieure à 10 μ).

*Biomicrite*. Calcaire constitué de débris d'organismes pris dans un ciment de calcite microcristalline.

(\*) Noté p ? sur la feuille Châteauroux à 1/50 000.

(\*\*) Aucune correspondance n'est possible entre ces notations et celles des feuilles Issoudun à 1/50 000 ou 1/80 000.

*Faciès organogène.* Faciès riche en fossiles ou débris d'organismes.

*Biostrôme.* Récif ou complexe récifal fossile strictement stratiforme. Peut-être une indentation stratiforme d'un bioherme.

*Pellets.* Éléments microscopiques des roches carbonatées, de forme ovoïde, formés de calcite très finement cristallisée et souvent de matière organique.

*Spicules.* Éléments constitutifs du squelette des Éponges.

*Intraclaste.* Fragment carbonaté péné-contemporain du dépôt de la roche dans laquelle il est inclus.

*Biomicrodite.* Roche constituée de fragments d'organismes de grande taille dans un ciment calcitique microcristallin.

*Biomicrosparrudite.* Roche analogue à la biomicrodite mais avec une partie du ciment calcitique cristallisé plus grossièrement.

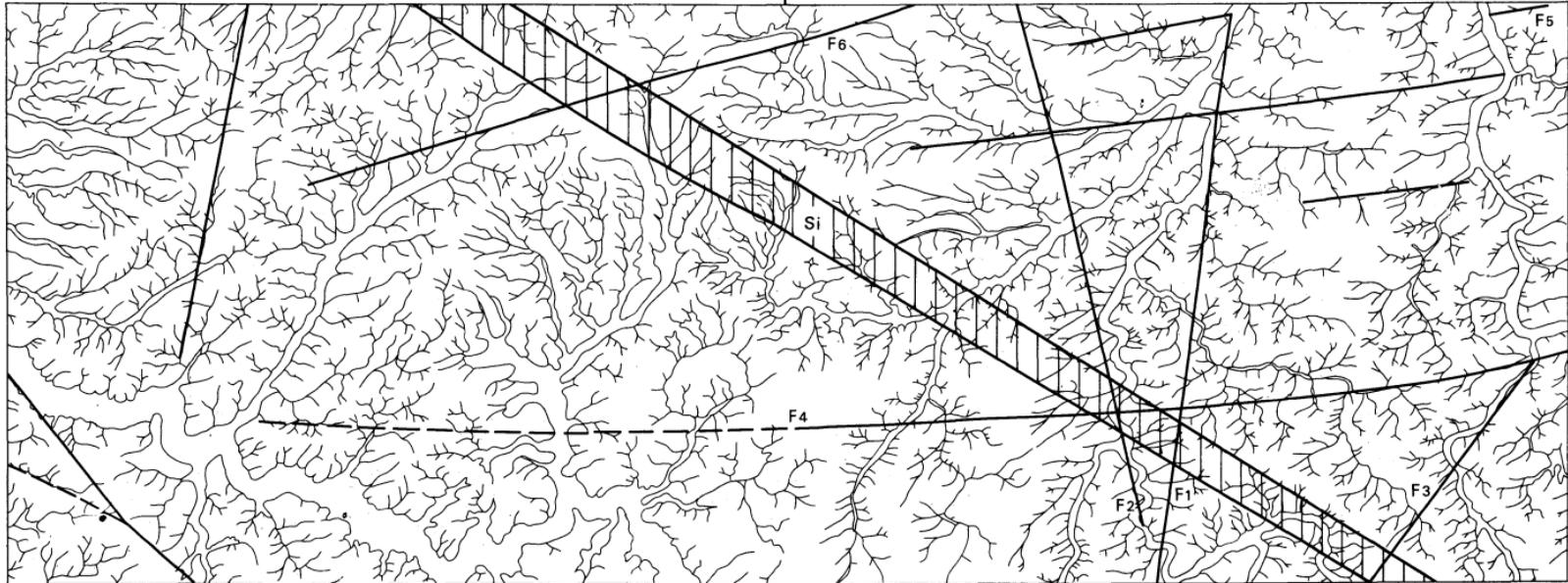
*Biophase.* Ensemble des éléments d'origine organique qui entrent dans la composition d'une roche.

#### AUTEUR

Cette notice a été rédigée par S. DEBRAND-PASSARD, ingénieur géologue au Bureau de recherches géologiques et minières avec la collaboration de R. MÉDIONI, ingénieur géologue au B.R.G.M., pour les terrains d'âge crétacé.

# Failles et structure remarquables, repérées sur photo ERTS 1

CHÂTEAUROUX ISSOUDUN



Echelle : 1/300 000

Si Structure faillée

F3 Faille