



CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/50 000

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

SANCERRE

SANCERRE

La carte géologique à 1/50 000
SANCERRE est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
à l'ouest : BOURGES (N° 122)
à l'est : NEVERS (N° 123)

Aubigny- -Nère	Léré	Cosne- -s-Loire
St-Martin- -d'Auxigny	SANCERRE	La Charité- -s-Loire
Bourges	Nérondes	Nevers

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



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

par

G. LABLANCHE

et

M.-C. MAUGENEST

avec la collaboration de N. DESPREZ

1985

SOMMAIRE

	Pages
CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DE LA CARTE	5
PRESENTATION DE LA CARTE	5
HISTOIRE GEOLOGIQUE SOMMAIRE	6
DESCRIPTION DES TERRAINS	7
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS (SOUS-SOL PROFOND)</i>	7
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	9
Jurassique	9
Crétacé	14
Tertiaire	18
Plio-Quaternaire	21
Quaternaire	21
TECTONIQUE	25
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	26
<i>HYDROGEOLOGIE</i>	26
<i>MATERIAUX</i>	31
SOLS. VEGETATION ET CULTURES	32
DOCUMENTATION COMPLEMENTAIRE	32
<i>DESCRIPTION D'ITINERAIRE GEOLOGIQUE</i>	32
<i>BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE</i>	37
<i>DOCUMENTS CONSUL TES</i>	39
<i>RESPONSABLES DES ETUDES DE LABORATOIRE</i>	39
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES</i>	40
AUTEURS DE LA NOTICE	40

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DE LA CARTE

Les levés sur le terrain de la feuille Sancerre ont été réalisés de 1978 à 1981. Le tracé des contours a été établi à partir des observations faites sur le terrain, complétées par les indications fournies par les sondages effectués à la tarière hélicoïdale Mobil-Drill B 30 dans les zones couvertes par la végétation, notamment pour les formations crétacées. La cartographie a été essentiellement basée sur des critères lithostratigraphiques mais en tenant compte toutefois des précisions d'ordre chronostratigraphique apportées par les études paléontologiques.

Le travail sur le terrain a été complété par des analyses faites aux laboratoires du BRGM : étude de lames minces, granulométrie, calcimétrie, diffractométrie aux rayons X ... et par les renseignements recueillis dans les documents conservés aux archives par le Service géologique national. D'une façon générale, les formations superficielles et les limons ont été représentés lorsque leur épaisseur atteignait au moins 0,50 mètre.

PRESENTATION DE LA CARTE

Le territoire couvert par la feuille Sancerre se situe sur la bordure méridionale du Bassin de Paris et s'inscrit dans la partie orientale de la Champagne berrichonne. Administrativement, il se rattache au département du Cher. Trois régions naturelles peuvent être distinguées : au Nord-Ouest le Pays Fort, au Nord-Est le Sancerrois, au Sud la Champagne berrichonne.

La *Champagne berrichonne*, qui couvre le plus grand territoire de la feuille, se présente comme un vaste plateau calcaire faiblement entaillé par l'érosion, avec un léger pendage vers le Nord-Ouest. C'est une région fertile, domaine de grande culture, correspondant aux affleurements calcaires du Jurassique supérieur parfois recouverts par une pellicule limoneuse ou des dépôts cryoclastiques.

Le *Sancerrois* est une région beaucoup plus vallonnée qui contraste avec les plateaux qui l'entourent. C'est le pays de la vigne, implantée pour une grande part sur les terrains kimméridgiens et plus spécialement les Marnes et calcaires de Saint-Doulchard.

Le *Pays Fort*, au sous-sol crétacé, argilo-sableux, plus humide, est un paysage de bocage. C'est le domaine de l'élevage. L'argile à silex qui occupe le sommet des plateaux offre des champs verdoyants, des petits bois dispersés et de belles forêts.

Dans cette région essentiellement agricole, l'habitat est relativement dispersé. Sancerre, qui fut sous-préfecture jusqu'en 1925, est une ville essentiellement touristique, de vins réputés. Les Aix-d'Angillon reste un lieu de commerce actif, d'autant qu'à Rians, situé à 3 km plus à l'Est, se trouve une importante laiterie. Henrichemont demeure une ville de tanneries mais dont l'importance décroît, alors que la Borne reste, de tradition, une ville de potiers.

HISTOIRE GEOLOGIQUE SOMMAIRE

A la fin de l'ère primaire, des terrains permo-carbonifères le plus souvent détritiques vont se déposer sur les formations antérieures, qui sont principalement sédimentaires.

La base du Secondaire marque l'individualisation du Bassin de Paris dont le remplissage va s'échelonner jusqu'au Quaternaire.

Les premiers dépôts, triasiques, constitués de grès parfois grossiers et de dolomies, témoignent de l'importance de l'érosion à laquelle sont soumises les terres émergées ainsi que 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, semble marquer la fin de la série.

Le Jurassique supérieur, principalement calcaire, est incomplet, la base et le sommet manquent : érosion ou non dépôt. Vers l'Ouest (feuilles à 1/50000 Châteauroux, Issoudun...), des récifs à Spongiaires et des calcaires subrécifaux s'intercalent dans la série.

Le Berriasien et le Valanginien ne sont pas représentés. Après cette lacune, la mer revient à l'Hauterivien, et des dépôts à oolithes ferrugineuses recouvrent directement les calcaires du Portlandien inférieur. Le Barrémien apparaît le plus souvent sous un faciès continental avec des sols argilo-sableux à intercalations de croûtes ferrugineuses. Toutefois, aux Epinières (Est de Crézancy-en-Sancerre), un banc gréseux, intercalé dans des dépôts attribués au Barrémien a livré des faunes marines.

L'Aptien n'est pas représenté, érosion ou non dépôt. L'Albien constitué par l'alternance de dépôts sableux et argileux correspond à un milieu de sédimentation deltaïque.

Au Cénomaniens une transgression marine donne des sédiments variés : gaize argilo-sableuse, Sables de Vierzon, Marnes à Ostracées.

Au Crétacé supérieur, se déposent d'épaisses formations crayeuses. Soumis à l'altération à la fin du Crétacé et au début du Tertiaire, ces sédiments crayeux, décalcifiés libèrent d'énormes masses de silex encore présentes sur le sommet des plateaux de la région.

A l'Eocène, des silex et des chailles remaniés dans une matrice argilo-sableuse s'accumulent le long de la vallée de la Loire, notamment entre Briare et Sancerre, alors qu'un climat chaud favorise une puissante action pédologique et plusieurs phases de cuirasse ment. La fin de l'Eocène et l'Oligocène montrent un ralentissement de l'érosion. Un système de failles, orienté sensiblement Nord-Sud, délimite des fossés d'effondrement dans lesquels vont s'installer des cours d'eau et des lacs.

Le Miocène, inconnu dans toute la Champagne berrichonne, semble également absent sur le territoire de la feuille Sancerre.

Le Pliocène supérieur et le Quaternaire ancien, représentés par des dépôts fluviaux, ne sont présents que sur la bordure ouest du territoire de la feuille.

Postérieurement, alluvionnement et érosion vont se poursuivre, donnant progressivement à la Champagne berrichonne sa physionomie actuelle. Le froid intense de certaines périodes laisse ses empreintes : dépôts cryoclastiques, phénomène de cryoturbation. Des vents violents favorisent les accumulations de limons.

DESCRIPTION DES TERRAINS

Nous distinguerons d'une part les terrains non affleurants, reconnus par sondage et géophysique, d'autre part les terrains affleurants.

TERRAINS NON AFFLEURANTS (SOUS-SOL PROFOND)

Sur le territoire de la feuille Sancerre, aucun sondage n'est suffisamment profond pour atteindre le Paléozoïque. La connaissance de ce dernier est donc limitée à l'interprétation de mesures géophysiques. En les confrontant avec les sondages pétroliers réalisés sur les feuilles à 1/50000 voisines, C. Weber (1973) distingue une série sédimentaire schisteuse anté-houiller, recouverte par des terrains permo-carbonifères. Cette série de base est recoupée au Sud de Sancerre par une étroite bande verticale de roches basiques, limitée par failles.

Au Sud de Sancerre (feuille Nérondes), le sondage pétrolier de Brécy nous donne quelques précisions sur la succession stratigraphique. De bas en haut :

Paléozoïque

Stéphanien (sommet) (> 100 mètres). Argile indurée, sableuse, micacée, brunrouge, avec nombreux niveaux de grès conglomératique.

Permien (670 mètres). Argile rouge brique, micacée, sableuse, alternant avec des bancs de grès plus ou moins grossiers.

Mésozoïque

Trias (350 mètres).

40 m : grès et sable hétérogènes

40 m : grès fins argileux, anhydrite

40 m : argile brun-rouge sableuse et micacée

30 m : grès fin à moyen, anhydrite

20 m : argile brun-rouge dolomitique, anhydrite

10 m : anhydrite, dolomie, argile noire

15 m : argile brun-rouge

15 m : anhydrite massive

60 m : alternance de niveaux argilo-gréseux

40 m : grès et sable fin à grossier

30 m : argile sableuse verte brun-rouge

Lias

Hettangien (65 m). Calcaire dolomitique, sableux, à passées d'argile verte

Sinemurien (15 m). Dolomie, à gravelles et débris coquilliers

Lotharingien (10 m). Calcaire bioclastique, à gravelles et oolithes

Carixien (20 m). Marne et calcaire argileux

Domérien (40 m). Marne et argile calcaire sableuse

Toarcien (130 m). Argile grise, schisteuse, devenant calcaire au sommet

Aalénien (10 m). Marne sableuse, avec bancs de calcaire gréseux.

Dogger

Bajocien - Bathonien (160 m). Calcaire bioclastique, marne sableuse à minces niveaux de calcaire.

Callovien (30 m). Marne sableuse à petits bancs de grès fins.

Ma/m

Oxfordien (> 220 m). Calcaire beige fossilifère, marne grise sableuse et calcaire argileux, alternance de calcaire argileux gris bleuté et de marne grise, calcaire cryptocristallin beige ou ocre.

Le calcaire cryptocristallin est l'équivalent des calcaires crayeux de Bourges alors que les marnes grises et les calcaires gris bleuté correspondent aux calcaires lités inférieurs, l'ensemble affleurant sur le territoire de la feuille Sancerre.

TERRAINS AFFLEURANTS

Jurassique

j6a. **Oxfordien supérieur. Calcaires lités inférieurs ou Calcaires lithographiques inférieurs (zone et sous-zone à Bimammatum).** Puissance estimée à 120 mètres. L'expression "calcaires lithographiques" a été créée il y a plus d'un siècle par Douvillé et Jourdy. Aujourd'hui elle n'est plus rigoureusement exacte, d'où la modification terminologique proposée.

Comme leur nom l'indique, les Calcaires lités apparaissent comme une succession de bancs calcaires décimétriques séparés par des lits argileux centimétriques ; localement, et surtout à la base de la formation, les niveaux marneux peuvent être plus épais, pluridécimétriques, et contenir des lamines silto-gréseuses. Ces marnes, de couleur brunes à l'affleurement, sont très pauvres en microfaune et microflore. Les calcaires, de teinte gris-blanc, à pâte fine, sont généralement argileux.

A une vingtaine de mètres du sommet apparaît le Calcaire de la Vignonnerie. Ce membre des Calcaires lités inférieurs, à caractère sub-récifal, épais de 1 à 3 m, constitue un excellent repère cartographique. Il est souligné à sa base par une importante intercalation marneuse. Le nom dérive du lieu-dit la Vignonnerie (1/50000 Nevers) à proximité duquel il fut découvert. Une petite carrière, au Sud de Pesselières, permettait au moment des levers de faire de bonnes observations. En lame mince, ce calcaire peut être défini comme une micrite bioclastique. Les passées lumachelliques qui y sont associées montrent une concentration importante de débris organiques : Ostréidés, Inocérames, Brachiopodes, Foraminifères, Bryozoaires, spicules de Silicisponges, Algues encroûtantes.

La macrofaune des Calcaires lités inférieurs est peu abondante et les Ammonites y sont généralement représentées par des nucléus de Perisphinctidés généralement indéterminables.

Les Calcaires de la Vignonnerie sont plus riches et nous ont fourni quelques Ammonites : *Orthosphinctes* sp., *Taramelliceras (Metahaploceras) falculum* Qu., *Glochiceras modestiforme* ? ou *falculum* ?, *Epipeltoceras treptense* Enay que l'on peut rapporter à l'Oxfordien supérieur, zone à Bimammatum ; quelques Térébratules : *Dorsoplicathyris subinsignis* (Et.), *Moeschia campanea* nov. sp. ; *Postepithyris cincta* (Cotteau) ; *Terebratula* nov. sp. ; des Rhynchonelles : *Septaliphoria arduennensis* Oppel et des gros Pectens leur étaient associés.

j6b. **Oxfordien supérieur. Calcaires crayeux de Bourges (zone à Bimammatum, zone à Planula).** Puissance, environ 50 mètres. Ils ont été étudiés pour la première fois en 1874 par Douvillé et Jourdy. Aucune coupe ne traverse la totalité de la formation, et les très nombreuses carrières encore existantes, pour

la plupart souterraines, sont, de ce fait, difficiles à étudier. La base de la formation est constituée par un calcaire crayeux, massif, à grain fin, poreux, bioclastique. Au Nord du Nuainté et au Nord-Ouest de Reigny, ces calcaires ont un aspect carié (dissolution). La faune est représentée par des Polypiers de type boule, leur taille étant comprise entre 5 et 40 centimètres. Les plus petits sont très souvent partiellement dissous. Des Pinnidés, des Rhynchonelles à tests roses, des Térébratules leurs sont associés. Ces niveaux, se prêtant bien à la taille, furent autrefois, très exploités, malgré qu'ils soient un peu gélifs. Progressivement, ils font place à un calcaire crayeux, blanc, tendre, bioclastique, graveleux, oolithique avec des Lamellibranches, des Rhynchonelles à test roses, des Polypiers de type boule, rameux, simples (*Montlivaltia*), des Oursins, des Térébratules, des *Diceras*, des Pinnidés (*Trichites*), tous plus ou moins dispersés au sein de la formation.

De nombreux travaux se sont attachés à préciser le contenu paléontologique des Calcaires crayeux de Bourges : Douvillé et Jourdy, 1874 ; Péron en 1902, plus récemment, F. Tissot, 1960. Pour notre part, seuls les Brachiopodes ont été réétudiés : "*Rhynchonella*" *ordinaria* Childs, *Septaliphoria pinguis* (Roemer), *S. aff. ardiennensis* (Oppell, *Postepithyris cincta* Cotteau, *Juralina subformosa* (Rollier), "*Terebratula*" *grossouvrei* Douvillé, *Zeillerina egena* (Bayle). Cette faunule confirme l'âge oxfordien supérieur déjà précisé par les Ammonites recueillies dans les formations encadrantes, à savoir, les Calcaires de la Vignon ne rie (sous-jacents) appartenant à la zone à Bimammatum, et dans les niveaux directement superposés dont la partie supérieure (1150000 Bourges) renferme des *Ataxioceras* de la base du Kimmeridgien : zone à Platynota probable. En conséquence, les Calcaires crayeux de Bourges appartiennent donc vraisemblablement encore à l'Oxfordien supérieur : zone à Bimammatum et peut-être partiellement à la zone à Planula.

J6c-7a. Oxfordien supérieur et Kimméridgien inférieur. Calcaires lités supérieurs. Calcaires de Levroux. partie supérieure (zone à Planula. zone à Platynota). Epaisseur estimée à 25 ou 30 mètres. La puissance des **Calcaires lités supérieurs** croît très rapidement tant lorsqu'on se dirige vers le centre du bassin, que lorsqu'on progresse d'Est en Ouest. Ainsi elle atteint 30 m à Bourges, 70 m à Issoudun, 120 m à Châteauroux. Les Calcaires lités supérieurs ont été mis en évidence pour la première fois en 1874 par H. Douvillé et E. Jourdy. Les labours étant les seuls points d'observations, une coupe. 'de la formation, certes avec quelques lacunes, a été effectuée dans le talus de la départementale n° 93, reliant Ville puant à Montigny. Deux ensembles peuvent être distingués. Une partie inférieure d'environ 5 m d'épaisseur où les calcaires en bancs de 10 à 20 cm alternent avec des marnes. Les premiers sont à grain fin, bioturbés et renferment quelques débris d'organismes. Ils sont relativement durs. Les secondes, très altérées, de teinte claire, sont apparemment pauvres en faune. Une partie supérieure, de 20 m ou plus, où les marnes ont pratiquement disparu. Les calcaires, parfois d'aspect crayeux, sont le plus souvent gélifs et se

débitent en fines plaquettes. Au sein des bancs apparaissent des lumachelles peu épaisses et riches en Lamellibranches.

Vers la partie médiane de la coupe, a été observé un niveau à Bryozoaires, Térébratules et Rhynchonelles dont l'extension, semble-t-il réduite, ne permet pas de l'utiliser comme repère cartographique. Le toit de cet ensemble, masqué, n'a pu être observé sur cette coupe.

Calcaires de Levroux, partie supérieure. Ces calcaires, définis dans la région de Levroux (Indre), sont un membre des Calcaires lités supérieurs, donc rattachés à ces derniers pour le lever de la carte. Appartenant à des niveaux plus élevés que la coupe précédente, des lumachelles riches en petites Zeilleries : *Zeillerina astartina* (Rollier) et la présence de *Rhynchonella matronensis* de Loriol, découvertes dans les fossés de la route départementale n° 59 à l'Ouest de Veaugues, nous ont permis de rattacher ces niveaux à la partie supérieure des Calcaires de Levroux (base de la zone à Cymodoce). Des faciès identiques furent rencontrés dans les bois des Huitpilliers renfermant des petites Nérinées qui caractérisent la formation.

Cet ensemble de faciès, en l'absence d'Ammonite déterminable spécifiquement, nous incite à corrélér les Calcaires lités supérieurs de la feuille Sancerre avec les Calcaires de Montierchaume (1/50 000, Châteauroux) pour la base, la partie supérieure de la formation étant représentée par les Calcaires de Levroux. A la carrière de la Madeleine (feuille Bourges à 1/50 000), les Calcaires de Levroux ont livré à leur sommet quelques Ammonites dont : *Physodoceras* gr. *altenense* (d'Orb.), *Paraspidoceras* gr. *rupellensis* (d'Orb.), *Subdiscophinctes* sp. et *Progeronia* nov. sp .. Cette faune caractérise le Kimméridgien inférieur, zone et sous-zone à Cymodoce, horizon IX de P. Hantzpergue. Néanmoins, il est probable que la plus grande partie des Calcaires lités supérieurs appartienne encore à l'Oxfordien supérieur : zone à Planula.

j7b. Kimméridgien inférieur. Calcaires de Buzançais (zone à Cymodoce). Epaisseur 20 à 25 m (une tranchée d'adduction, dans le bois des Huitpilliers, commune de Montigny, a permis d'évaluer l'épaisseur de cette formation). Trois membres peuvent être distingués.

• **Membre inférieur : alternance de calcaires, de lumachelles et de marnes** (puissance : environ 15 mètres). Les calcaires sont gris, bioturbés, en bancs de 20 à 40 cm séparés par des lits marneux. Des lumachelles à Huîtres, des Serpules, localement des galets roux, des calcaires oolithiques, ainsi que des petits niveaux de grès fins, discontinus, s'y intercalent fréquemment. Dans les la Jours, ces calcaires se débitent en éléments rognonneux et se différencient aisément des niveaux sous-jacents caractérisés par un débit en plaquettes.

Dans la faune prédominant des Huîtres ou encroûtants : Foraminifères et Algues habituels des pelotes algaires, Bryozoaires, Serpules ... Des Echinoder-

mes, des Lamellibranches divers, des Brachiopodes et des Gastéropodes leurs sont associés. La microfaune permet de dater ces niveaux du Kimméridgien : *Alveoseptajaccardi*, *Epistomina*, *Lenticulina* et *Ammobaculites*.

Les Ammonites sont très rares. Douvillé et Jourdy (1874) citent *Ammonites cymodoce* d'Orb. Dans la tranchée de la gare de Bourges, J.-H. Delance a recueilli plusieurs exemplaires de *Rhynchonella ordinaria* Childs, *Zeillerina humeralis* (Rom).

• **Membre moyen : calcaires et marnes à "oolithes ferrugineuses" ou "Oolithes à Nérinées"** de H. Douvillé et E. Jourdy (1874). Ce niveau, apparemment continu et unique, dont l'épaisseur varie entre un et quelques mètres, se situe approximativement aux deux tiers supérieurs des Calcaires de Buzançais et constitue sur le terrain un excellent repère cartographique. Il est constitué par un ensemble de faciès calcaires ou marneux, gris ou beiges, fins ou grossiers, caractérisés par la présence d'oolithes ou parfois de gravelles ferrugineuses plus ou moins disséminées. La macrofaune est généralement abondante : Lamellibranches dont des Pholadomles, Brachiopodes : "*Terebratula*" *subsella* Leymeric, *Zeillerina humeralis* (Rom), et une grande Nérinée : *Nerinea desvoidyi* d'Orb.

• **Membre supérieur : calcaires à pâte fine, bioturbés, gris**, décrits par H. Douvillé et E. Jourdy (1874) sous le nom de "**Marnes et calcaires noduleux**". Ce niveau supérieur se distingue essentiellement du niveau inférieur par sa position au-dessus du calcaire à oolithes ferrugineuses. Toutefois, les bancs calcaires ou marneux semblent s'épaissir, alors que les lentilles gréseuses et les lumachelles se raréfient. Au sommet, un poudingue à galets perforés, verdis, et grains de glauconie, quasi constant, marque la base des Marnes de Saint-Doulchard sus-jacentes. Il nous a fourni des *Rasenia* dont *R. cymodoce* (feuille à 1/50000 Vatan).

j7c - 8. Kimméridgien inférieur - Kimméridgien supérieur. Marnes de Saint-Doulchard (sommet zone à Cymodoce, zones à Mutabilis et Eudoxus). Puissance estimée entre 80 et 90 mètres. L'appellation "Marnes de Saint-Doulchard" remplace celle plus ancienne de "Marnes à Exogyres". La formation débute par un poudingue lumachellique de puissance décimé trique à grains de glauconie. Les galets proviennent du démantèlement des niveaux immédiatement sous-jacents (sommet des Calcaires de Buzançais), et sont fréquemment recouverts par un enduit glauconieux et perforés par des lithophages. La faune est composée de Lamellibranches, essentiellement des Huîtres : *Nanogyra striata* (Smith), de Brachiopodes : "*Terabratula*" cf. *thurmanni* Rollier, *Zeillerina humeralis* (Roemer) ainsi que des Ammonites : *Rasenia* (*Eurasenia*) nov. sp. (P. Hantzpergue, 1979, feuille à 1/50000 Levroux).

Les grains de glauconie, très altérés, transmis aux spécialistes se sont révélés jusqu'à ce jour inutilisables pour des mesures d'âge absolu. Au-dessus de

ce niveau glauconieux, la formation est constituée par une alternance de marnes et de calcaires, les premières prédominant. Une coupe incomplète de la partie inférieure était visible au moment des levés à Saint-Doulchard (1/50 000 Bourges) dans le talus de la rue du cimetière (x : 601,5 ; y : 2 233,6). Elle montrait sur 25 m des calcaires et des marnes, ces dernières remplaçant progressivement les calcaires au fur et à mesure que l'on montait dans la série et se terminait par trois niveaux de marnes noires. La partie supérieure de la formation n'a jamais été observée sur une coupe et reste de ce fait mal connue, à l'exception du talus du stade de Morogues qui se situe à quelques mètres sous le Portlandien. En partant du bas, le premier gradin, épais de 4 m, montre une alternance de bancs calcaires gris ou beiges, plus ou moins lumachelliques, avec essentiellement *Nanogyra striata* (Smith). Le second gradin de trois mètres de haut est constitué par des bancs de calcaire beige, fossilifère, dur entre lesquels s'intercalent des niveaux de marnes noires dont la puissance varie de 0,10 à 0,50 mètre. Alternant toujours avec des bancs calcaires plus ou moins fossilifères, ces marnes se chargent, dans les trois premiers mètres du dernier gradin en *Nanogyra striata* (Smith). Les zones lumachelliques sont généralement oxydées. Puis, sur 7 à 8 mètres, la formation passe à un ensemble de faciès marno-calcaires, riches en *Nanogyra striata* (Smith). Des analyses effectuées sur les niveaux marneux nous ont donné des teneurs en calcite comprises entre 22 et 68 % et des teneurs en quartz de l'ordre de 20 %. L'étude par diffractométrie de rayon x de ces mêmes niveaux a montré, dans les échantillons appartenant au gradin supérieur, une prédominance des interstratifiés illite-smectite sur la kaolinite et l'inverse pour les niveaux du second gradin. Par ailleurs, des échantillons prélevés dans ces deux mêmes gradins ont été soumis à l'analyse palynologique. Semblables, ils contenaient associés à des débris ligneux noirs : 60 % de pollens (Inaperturés, *Classopollis* et Dissacates), 30 % de microplancton (genres *Tenua* et *Gonyaulacysta*) et 10 % de spores.

Les Marnes de Saint-Doulchard contiennent une macrofaune abondante concentrée dans des niveaux lenticulaires. Statistiquement les *Nanogyra striata* (Smith), le plus souvent rassemblées en lumachelles, sont les plus abondantes. Les Ammonites, relativement nombreuses, ont permis une datation précise de la formation.

Au Kimméridgien inférieur, zone à Cymodoce, se rattache : le poudingue glauconieux qui a livré *Rasenia (Eurasenia)* nov. sp. (Hantzpergue) et la partie immédiatement sus-jacente de la formation qui renferme *Rasenia chatelaillonensis* Morris.

Au Kimmeridgien supérieur, la partie restante est la plus importante de la formation. La zone à Mutabilis est représentée par *Orthaspidoceras* gr. *lallierianum* (d'Orb.), O. gr. *schilleri* (Opp.), O. *orthocera* (d'Orb.) et par *Aulacostephanus* cf. *caluescense* Ziegler ; la zone à Eudoxus renferme une riche population d'*Aspidoceras caletanum* Opp., surmontée par *Aulacostephanus contejeani* (Thurm.) et des *Aspidoceras* gr. *binodum*. L'horizon à Yo, au-dessus,

avec *Aulacostephanus yo*, constitue le terme daté le plus récent. Les Brachiopodes se sont révélés également très intéressants ; une association à "*Terebratula*" cf. *thurmanni* Rollier et *Zeillerina humeralis* (Roemer) présente à la base de la formation caractérise le sommet du Kimméridgien inférieur. Par ailleurs "*Terebratula sella* Leym. a été recueillie au sommet de la zone à Mutabilis.

j9a. Portlandien. Calcaires de Saint-Martin-d'Auxigny (zone à Gravesia).

Puissance estimée à 30 ou 40 mètres. Une seule coupe, au Nord de Bué, entaille la base de la formation sur une quinzaine de mètres. Ce sont des calcaires gris, à pâte fine, cassure tranchante, parfois d'apparence argileuse, à joints quelques fois ondulants. De petites et grandes *Nanogyra striata* (Smith) se trouvent dispersées à l'intérieur des bancs, surtout dans la partie basale, ce qui rend difficile la limite entre cette formation et les Marnes de Saint-Doulchard sous-jacentes. En lame mince, on observe une accumulation peu importante de débris bioclastiques assez fragmentés, à dominante de Lamellibranches et accessoirement d'Echinodermes, Foraminifères porcelanés et arénacés, et des traces de microquartz. La matrice micritique très fine est prédominante. La teneur en carbonate de calcium de ces calcaires est comprise entre 80 et 90 % et la partie restante est dominée par les argiles. Quelques niveaux marneux, d'une dizaine de centimètres, s'intercalent parfois entre les calcaires. Le talus de route, situé face à la gare de Sancerre, nous montre le contact des calcaires du Portlandien avec la formation sus-jacente hauterivienne. Nous pouvons voir, sur un mètre de hauteur, des calcaires à pâte fine, en bancs pluridécimétriques, certains renfermant des *Nanogyra striata* (Smith), séparés par des joints ondulés, parfois argileux. Cet ensemble se termine par une surface ravinée, ondulante, encroûtée, ferrugineuse, perforée de terriers. Au-dessus reposent les calcaires hauteriviens, argileux, tendres, jaune rouille, à oolithes ferrugineuses dispersées, riches en débris fossilifères.

La faune des calcaires de Saint-Martin-d'Auxigny, riche en individus, mais pauvre en espèces, est surtout représentée par des Lamellibranches. Parmi eux dominant les Huîtres, essentiellement des *Nanogyra striata* (Smith), qui constituent plus de 90 % de la macrofaune. Quelques Pholadomies et Trigonies leurs sont associées. Les Ammonites semblent peu nombreuses, puisque, sur le territoire de la feuille à 1/50 000 Sancerre, seuls deux exemplaires de *Gravesia* ont été récoltés.

Crétacé

n3. Hauterivien. Calcaires à oolithes ferrugineuses. Les dépôts de l'Hauterivien, équivalents du "Calcaire à Spatangues" des auteurs, affluent très peu sur le territoire de la carte Sancerre ; on peut toutefois les observer dans d'assez bonnes conditions dans le talus de la route situé en face de la gare de

Sancerre ; ils apparaissent aussi un peu à l'Est de Sens-Beaujeu, à proximité du lieu-dit la Forêt, sur la commune de Mennetou-Ratel (feuille Léré).

Dans les rares endroits où elle a pu être observée, cette formation, qui repose sur la surface ravinée et ferrugineuse du Portlandien, n'excède pas 2 m de puissance. Elle se présente sous l'aspect d'un calcaire jaunâtre, à débris d'origine détritique et organique, finement cimentés par une pâte calcaire microcristalline et contenant en abondance des pseudo-oolithes ferrugineuses, le plus souvent de forme ovoïdale ; ce calcaire alterne avec des marnes beige jaunâtre.

Les éléments détritiques sont constitués de quartz et de débris de grès, parfois façonnés en petits galets. Parmi les débris d'origine organique, on peut noter la présence de fragments de Lamellibranches (genre *Trigonia*, *Lima*, *Pholadomya*, *Ostrea*), de Brachiopodes et d'Echinodermes. La matrice montre une tendance à la dolomitisation.

Plus à l'Ouest, l'Hauterivien n'apparaît plus en affleurement et plusieurs sondages montrent le Barrémien reposant directement sur les lumachelles du Kimméridgien.

n4. **Barrémien. Argiles bariolées, sables et grès ferrugineux.** Les terrains attribués au Barrémien débordent largement la formation précédente mais sont difficiles à étudier, compte tenu de la rareté des affleurements. Ils se présentent le plus souvent sous un faciès continental ; seul, l'affleurement des Epinières, à l'Est de Crézancy-en-Sancerre, livre un banc de grès à lumachelles, riche en fossiles marins (Bivalves, Echinides et Ammonites) ; il s'agit d'un grès de couleur sanguine à passées ocre, à grains fins à grossiers et à ciment ferrugineux ; ce niveau, de 50 centimètres environ, surplombe 5 m de sables grossiers plus ou moins rougeâtres, à grains peu arrondis ; l'ensemble pourrait correspondre au Barrémien inférieur.

Partout ailleurs, le faciès est continental, caractérisé par des argiles bariolées, des sables plus ou moins grossiers, renfermant de façon irrégulière des niveaux de grès très ferrugineux. On peut noter, dans l'ensemble de la formation, d'abondants débris végétaux livrant quelques pollens et spores.

La base de la formation est marquée par la présence de galets de toutes couleurs et de toutes tailles pouvant atteindre parfois 15 centimètres ; ceci est bien visible dans le secteur de Parassy et à l'Est de Sens-Beaujeu où ces galets traînent dans les champs.

Les grès, formés de grains de quartz corrodés, parfois roulés, éclatés et recimentés par du fer, ont été largement exploités jusqu'au début de ce siècle pour le minerai de fer, qui est appelé "mine chaude" dans la région car il est

facile à fondre, par opposition à celui des formations tertiaires appelé "mine froide".

n7. **Albien.** Cet étage présente trois niveaux distincts, de bas en haut :

- les sables fins avec grès ferrugineux (équivalents des "sables verts" de l'Aube),
- les Argiles de Myennes,
- les Sables de la Puisaye.

n7a. **Sables fins.** Ce premier niveau, d'une quinzaine de mètres environ, montre un sable fin, avec des passées plus grossières à la base. Cet ensemble sableux de couleur jaune orangé à rose, parfois blanche est fréquemment interrompu par des niveaux ou des lentilles d'argile très fine blanche à jaune, avec kaolinite prépondérante, pouvant atteindre 20 centimètres d'épaisseur (carrière des Berthelets, à Morogues ; sondage des Bédus). Ces sables, riches en muscovite, présentent des stratifications obliques ; en outre, ils sont parfois grésifiés et les grès sont relativement fins, micacés et riches en fer.

Le passage aux Argiles dites de Myennes est fréquemment marqué par la présence d'un niveau de silts ferrugineux se présentant parfois sous forme de concrétions à structures concentriques et dont le coeur est rempli d'argile noire à grise.

n7b. **Argiles de Myennes.** Il s'agit d'un horizon d'argiles bleu-noir à grises, plus ou moins sableuses, souvent riches en micas. Si ce niveau d'argiles est continu sur l'ensemble de la feuille Sancerre, il semble toutefois qu'il soit d'épaisseur variable ; de même, il s'agit d'argiles tantôt fines, tantôt riches en sable, à passées très glauconieuses et à nombreux rognons pyriteux. Dans l'ensemble, elles contiennent des spores de Ptéridophytes, des pollens de Conifères et des débris ligneux en abondance ; la présence de microplancton traduit un milieu de dépôt plutôt littoral.

D'une épaisseur de 7 à 18 m environ, ces argiles ont été très largement exploitées pour la fabrication de briques, de carrelages et de pavés (que l'on peut encore voir sur les trottoirs d'Henrichemont). L'extraction s'est faite par puits dont les traces sont visibles dans le bois situé à l'Est du hameau des Potiers, sur la commune de Morogues. On trouve également des fosses ouvertes en quelques endroits mais il n'y a plus, à l'heure actuelle, d'exploitation importante dans ce secteur.

L'analyse chimique des argiles encore utilisées donne 70 % de silice et 17 % d'alumine, 2,20 % seulement d'oxyde de fer : il s'agit d'une argile kaolino-illitique, à prédominance d'illite très fine et très grésante qui permet son utilisation pour la fabrication de céramiques d'un bel aspect.

La partie inférieure de ces argiles est plus noire et plus plastique, la partie supérieure, grise, est souvent plus sableuse. Localement, elles se présentent très oxydées, ocre à rouge-sang : c'est le cas à l'Est du château de Maupas où elles sont visibles ainsi dans une ancienne carrière (à droite de la route Morogues - Parassy).

n7C. **Sables de la Puisaye.** Ces sables, très épais à l'Est de la Loire, semblent s'amincir sur le secteur de la feuille Sancerre où ils n'excèdent pas une trentaine de mètres à l'Est et 15 à 18 m à l'Ouest. Il s'agit d'un ensemble qui va des sables argileux aux argiles silteuses ; le sable est à grains très fins, de l'ordre de 1/10 de millimètre, parfois anguleux et entourés d'une pellicule d'argile ; le quartz est transparent, l'argile est jaune clair à orange foncé. La fraction quartzreuse est parfois très faible et il reste une argile silteuse jaune, parfois verdâtre à gris clair. L'ensemble est marqué par la présence de glauconie plus ou moins abondante et se termine par un véritable niveau de glauconitite pouvant atteindre 2 à 3 m d'épaisseur au sommet.

c1, c2. **Cénomaniens.** Le passage de l'Albien supérieur au Cénomaniens est rarement observable dans de bonnes conditions, ces formations étant le plus souvent couvertes de prairies et de bois. Le Cénomaniens est représenté par ses deux premiers termes, regroupant trois faciès différents. De bas en haut :

Cénomaniens inférieur : gaize argilo-sableuse,
Sables de Vierzon,
Cénomaniens moyen : Marnes à Ostracées.

c1a. **Gaize argilo-sableuse.** Cette série est peut-être l'équivalent des Gaizes de Vouziers (Ardennes). D'une trentaine de mètres de puissance, elle se présente sous l'aspect d'un ensemble argilo-sableux, à passées plus ou moins carbonatées, parsemé de glauconie. Des niveaux indurés montrent une roche légère et poreuse livrant d'assez nombreux fossiles, des Ammonites et des Lamellibranches. Le plus souvent, on est en présence d'une roche peu consolidée, gris-beige, silico-argileuse, parfois carbonatée qui, humide, est collante et, sèche, laisse une trace blanchâtre. Elle a été assez largement exploitée pour l'amendement ; on peut voir de nombreux "trous" au Nord-Ouest d'Humbligny et à l'Ouest du château de Maupas. Une autre caractéristique de ce niveau est sa tendance au glissement, peut-être favorisée par le niveau de glauconite qui marque sa base, joint à la prédominance de smectite dans sa fraction argileuse ; ces glissements, dont certains sont actifs, se trouvent préférentiellement sur les versants exposés à l'Est et au Nord-Est, allant jusqu'à recouvrir largement les formations sableuses sous-jacentes.

c1b. **Sables de Vierzon.** La gaize argilo-sableuse fait place progressivement à un sédiment essentiellement sableux qui forme les versants abrupts délimitant les plateaux du Pays-Fort. Il s'agit d'un sable jaune à vert à grains moyens (médiane comprise entre 0,20 et 0,30) bien classés, très riche en glauconie et à

fréquente muscovite. La fraction d'argile est très faible avec dominance de kaolinite et de montmorillonite.

Ces sables, d'une quarantaine de mètres d'épaisseur au Sud d'Henrichemont, sont parcourus de façon irrégulière, par des niveaux grésifiés d'un mètre de puissance environ, qui peuvent passer parfois à des grès très durs à ciment calcédonieux, le tout renfermant de la glauconie assez abondante. L'ensemble a livré divers Brachiopodes et *Ostrea columba*.

Localement, ces sables peuvent prendre une teinte rouge vif : c'est le cas au Nord-Est de Parassy et au Sud d'Henrichemont, où un sondage, dans l'ancienne carrière qui sert de dépôt d'ordures à cette localité, donne plus de 30 m de sable nettement rouge.

Le passage des sables aux marnes qui les recouvrent est marqué par 1 à 3 m de marne silteuse très riche en glauconie.

c2. **Marnes à Ostracées.** Les sédiments témoins du Cénomaniens moyen affleurent assez peu sur le secteur de la carte Sancerre, car ils sont recouverts par les argiles à silex solifluées sur les pentes. Constituant le premier niveau franchement marneux du Crétacé, ils sont présents partout et leur épaisseur est d'une quinzaine de mètres à la Motte d'Humbligny, un peu plus au Nord d'Henrichemont.

Il s'agit d'une marne gris clair à blanche dont la base présente un niveau induré de 4 mètres environ, riche en fossiles : *Ostrea vesiculosa*, Oursins, Térébratules et Bivalves.

Ces marnes ont été largement utilisées pour l'amendement des sols de culture (les Pellets au Sud de la Borne, le Moulin Martinet au Nord d'Henrichemont).

Tertiaire

e6-7. **Argiles à minerai de fer pisolithique, dites sidérolithiques** (résiduelles à quelques mètres d'épaisseur). Seuls quelques affleurements de ces dépôts apparaissent dans l'angle sud-est de la feuille Sancerre. Ils font suite aux nombreux gisements situés en rive gauche de l'Aubois. Sous cet ensemble, nous regroupons des dépôts *in situ* et des dépôts remaniés. Autrefois d'une grande importance économique car riches en fer, ils ont été remarquablement observés et décrits par de Grossouvre, à qui nous empruntons l'essentiel du texte ci-après .

• **Dépôts *in situ*.** Ces dépôts, essentiellement constitués par des argiles, " ... forment des nappes puissantes au milieu desquelles le minerai se trouve concentré par place en nids et amas irréguliers. Les argiles sont d'une couleur

claire, grise ou blanc verdâtre, mais devenant jaune ocreux ou même rouge sanguin lorsqu'elles servent de gangue au minerai. Hors la présence du minerai, l'argile est souvent pure et presque réfractaire.

Les nids et amas de minerai 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'ils se présentent 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 minerai 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 ... ".

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*.

L'analyse chimique d'un échantillon de ce minerai dans les laboratoires du BRGM donne les résultats suivants : Fe_2O_3 : 66,10 % ; FeO : 0,10 % ; MgO : 0,25 % ; SiO_2 : 10,50 % ; Al_2O_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 ... ».

Notons encore quelques concentrations de manganèse et de cobalt qui constituent des pisolithes friables noirs. La teneur en soufre est faible, depuis de simples traces jusqu'à 0,4 %. Des traces de zinc ont été observées dans les embrasures des tuyères des hauts fourneaux .

• **Dépôts remaniés.** Ces dépôts sont formés "par une argile plastique ocreuse, veinée de blanc, dans laquelle sont empâtés les grains de minerai" de fer. Ils remplissent toutes les cavités du réseau karstique. Généralement, une fente verticale large de quelques décimètres, remplie d'argile à minerai, prolonge la cavité à ses parties inférieure et supérieure. L'alignement de ces cavités suivant une direction nord - sud est assez général.

La remobilisation des dépôts sidérolithiques s'est effectuée à des époques différentes, correspondant aux périodes d'évolution du karst. Cependant, celle qui précède immédiatement le dépôt des calcaires lacustres ludiens est de loin la plus importante.

epc. Eocène indifférencié. Formation à chailles et à silex. Cette formation, qui semble superficielle (aucune coupe), recouvre essentiellement les sommets situés dans le secteur faillé de la partie est de la feuille. Son altitude est

comprise entre 195 et 250 m, bien que les matériaux constitutifs aient pu glisser le long des versants. Elle repose sur les calcaires et les marnes du Jurassique supérieur, excepté dans l'angle sud-est de la feuille où elle se superpose aux argiles à minerai de fer pisolithique. Les silex de 5 à 20 cm de diamètre sont blanc laiteux, blonds, bruns, parfois rougeâtres. La pâte est fine, la cassure tranchante. Les chailles de 5 à 40 cm de diamètre, moins nombreuses que les silex, sont beaucoup plus diversifiées dans leur structure, leur forme et leur teinte. Elles sont peu roulées. A l'inverse des silex, les cassures fraîches sont rèches. Pour la plupart il s'agit de blocs calcaires silicifiés, fossilifères : spicules d'Oursins, Lamellibranches, Polypiers ... d'où leur provenance probable des assises jurassiques, voire crétacées, proches. Leur teinte est très variable. Extérieurement elles peuvent être blanchâtres, beiges, ocre grisâtre, violacées, lie de vin.

Des poudingues siliceux, légèrement émoussés sont également associés aux chailles et aux silex. Leur diamètre varie de 5 à 40 cm, mais des blocs isolés peuvent atteindre des dimensions beaucoup plus importantes. Ils sont constitués d'éléments siliceux bruns, de petite taille, quelques millimètres à 3 ou 4 cm, d'aspect bréchiq. Le ciment, grisâtre, parfois rougeâtre est constitué d'un "sable" grossier, grésifié par un ciment siliceux très dur. Des petits quartz, 1 à 5 cm de diamètre, très roulés peuvent aussi être observés dans cette formation. Tout cet ensemble, silex, chailles, poudingues, galets est emballé dans une gangue d'argile sableuse, de couleur ocre, plus rarement bariolée.

L'hétéogénéité des matériaux, leur façonnement, leur alignement (ces affleurements font suite aux buttes de Gron situées plus au Sud : feuille Nérondes à 1/50000) donne à cette formation tout l'aspect d'un dépôt d'origine fluviale.

Rs. Formation argileuse à silex. - eps. **Conglomérats siliceux.** La formation argileuse à silex occupe toutes les parties hautes de la région, c'est-à-dire essentiellement les buttes de la région de Sancerre à l'Est et le plateau d'Henrichemont à l'Ouest (400 m d'altitude) ainsi que la partie supérieure de la Motte d'Humbligny, témoin sur lequel est implantée une station de géophysique, point culminant du quart nord-ouest de la France avec 429 mètres.

On peut définir deux types de faciès dans la partie est de la feuille. Au Sud de Sancerre, on note 25 à 30 mètres d'une masse de silex et d'argile non sableuse (Rs) reposant directement sur les Marnes à Ostracées du Cénomaniens ; l'argile, blanche, kaolinique emballée des silex gris, ocre à rouges, à patine blanche ; en blocs à veinules teintées ou entiers, de taille variable pouvant toutefois atteindre le mètre.

Les buttes de l'Orme au Loup et de la Pierre Coupilière, ainsi que le sommet de la forêt de Sens-Beaujeu présentent, à la partie supérieure de cette argile à silex, un niveau de *perron* (epS), conglomérat à ciment siliceux blanc contenant

des silex gris, anguleux ou émoussés, et de dimensions variables, ainsi que des conglomérats à silex et fragments de quartz.

Les buttes témoins de la partie ouest de la carte Sancerre ne présentent, elles, qu'un seul faciès : il s'agit d'une association de silex et d'argile sableuse ; les silex sont blancs, gris ou noirs, entiers ou en éclats, et la matrice, riche en quartz et quelquefois très rubéfiée peut être abondante ou presque absente. Il subsiste parfois de véritables poches d'argile blanche à grise.

Un récent forage, à l'Est de la Borne, a recoupé 35 m d'argile à silex dont une bonne dizaine de mètres est constituée par un amas de silex avec matrice très peu abondante. Un sondage plus ancien à Henrichemont (BRGM, 493-1-1) donne plus de 40 m pour ces niveaux décalcifiés.

Plio-Quaternaire

FL. Formations des Sables et argiles du Bourbonnais. Sur le territoire de la feuille Sancerre, les dépôts fluviatiles attribués aux Sables et argiles du Bourbonnais sont représentés par leur séquence supérieure. Celle-ci débute par des cailloutis (renseignements L. Clozier) dans lesquels s'intercalent des niveaux argileux. Viennent ensuite des sables fins à grossiers, jaunâtres à rougeâtres, quartzo-feldspathiques avec parfois des petits galets de 1 à 3 cm de diamètre. Le sommet de la séquence est constitué par des argiles, accessoirement sableuses, à tendance évolutive vers un limon en surface qui forme le sol du bois de la Motte Corot.

Quaternaire

Fx. Alluvions anciennes à éléments calcaires. Elles ont été rencontrées en un seul endroit, sur la rive gauche du ruisseau de Ragnon (x : 640 ; Y : 2244,8). Le matériau constitutif est représenté par des éléments de calcaire, très plats, plus ou moins émoussés, dont le diamètre varie de quelques millimètres à cinq centimètres. Ces éléments, qui n'ont vraisemblablement subi qu'un faible transport, ont été empruntés aux formations calcaires avoisinantes et aux dépôts cryoclastiques de type grèze. La présence de ces derniers, remaniés dans ces alluvions, est intéressante car elle indique que celles-ci sont postérieures à la mise en place des grèzes. C'est hélas à ce jour le seul élément de chronologie que nous possédions. Un tel phénomène avait déjà été observé sur les feuilles à 1/50000 Vatan et Issoudun. L'épaisseur de ces alluvions, qui semblent plutôt résiduelles, n'est pas connue.

Fy-z. Alluvions anciennes, subactuelles et actuelles des rivières et colluvions argilo-sableuses des fonds de vallon. *Dans la vallée de la Loire*, apparaissant seulement dans l'extrême Nord-Est de la feuille, la nappe alluviale a pu être

observée et décrite sur les feuilles voisines (L. Clozier, feuille à 1150000 la Charité-sur- Loire). Large de 2 à 4 km, sa pente est d'environ 0,065 %. En surface, les matériaux sont généralement fins (limons et sables fins de débordement) parfois essentiellement sableux avec graviers et galets. Vers la base, le matériel granoclassé est plus grossier : sables, graviers, galets de quartz, silex (chailles) qui constituent l'élément dominant des galets, roches granitiques et volcaniques. Des passées d'argile peuvent s'intercaler à la partie supérieure des alluvions. L'épaisseur du remblaiement est de l'ordre d'une dizaine de mètres.

Les alluvions anciennes, récentes et actuelles, à l'exception de celles de la Loire, sont peu développées sur le territoire de la feuille. Les principales rivières, qui sont toutes très proches de leur source, ont des vallées étroites et tapissées par des alluvions peu épaisses alimentées principalement par les formations géologiques locales. Elles sont généralement argilo-sableuses, parfois tourbeuses et renferment en assez grande quantité des éléments grossiers provenant des terrains traversés : calcaires jurassiques notamment pour les affluents de l'Yeire et de la Vauvise, silex, grès pour la Grande Sauldre et la Petite Sauldre entre autres, qui drainent les formations tertiaires et crétacées.

Alluvions et colluvions des fonds de vallons. Ces vallons sont occupés par des alluvions dans la partie inférieure des plus importants et par des colluvions de fond de vallons partout ailleurs. Le passage des alluvions aux colluvions, quand il existe, est toujours progressif et ne peut être indiqué. Quel que soit le cas, ces dépôts sont peu épais, généralement inférieurs à un mètre. Leur largeur est également faible et parfois ils se confondent avec les colluvions de l'un des versants. Leur cartographie s'identifie à celle du réseau naturel de drainage. A l'échelle de la carte, elle permet de lire plus aisément la dissymétrie des versants et montre l'érosion "en doigts de gants" des formations superficielles. A l'échelle régionale, elle apporte des éléments sur la structure, les directions préférentielles de drainage, les directions tectoniques.

GP. **Dépôts cryoclastiques : grèzes calcaires** (quelques centimètres d'épaisseur à plus de 6 m dans l'ancienne ligne de chemin de fer passant au Sud des Garennes). Sous l'action du froid, certains calcaires dits gel ifs peuvent se débiter en éléments plus petits. L'accumulation, à certaines périodes, de ces cailloutis constitue les grèzes. Deux types de dépôts prédominant : les grèzes de versant, les grèzes de plateaux .

• **Grèzes de versant.** Sur le territoire de la feuille Sancerre, elles sont les plus développées tant par leur superficie que par leur puissance. Elles sont constituées de petits éléments centimétriques, plus ou moins aplatis, sub-anguleux, de teinte claire. Une cimentation secondaire s'observe souvent dans les niveaux les plus proches de la surface. Des lits plus argileux généralement très minces, centimétriques, souvent discontinus, séparent les lits de cailloutis.

Ils donnent à la formation un aspect stratifié et rendent visibles les phénomènes de solifluxion (carrière à l'Est des Garennes).

Ces grèzes se rencontrent sur les seuls versants à regard est, nord-est et sud-est. La pente du dépôt est toujours faible : 5 à 30°. Elles donnent lieu à de petites exploitations artisanales : Vinon, les Garennes, Veaugues...

• **Grèzes de plateaux.** Leur épaisseur n'est pas connue. Elles sont formées de plaquettes calcaires sub-anguleuses, de teinte claire, souvent de taille inférieure à celle des grèzes litées. Par ailleurs, elles renferment pour moitié des limons et des argiles. Le mélange grèzes et limons est vraisemblablement dû au fait que les deux formations, peu épaisses, sont toujours étroitement associées dans un même gisement. Sur le territoire de la feuille Sancerre, ces grèzes se sont souvent mises en place à la limite de deux formations, notamment entre le sommet des Calcaires lités inférieurs et la base des Calcaires crayeux de Bourges.

Dans ces régions à faible relief, les spécialistes de ces dépôts s'accordent en général pour admettre que les conditions périglaciaires avec enneigement important ont seules permis l'élaboration du matériel accumulé. Par ailleurs, le litage du dépôt fait penser à un phénomène cyclique, voire saisonnier. 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 talwegs ;
- phase 2 : cryoturbation du substratum des vallées. Elle s'observe dans une petite carrière sur la gauche du chemin d'accès à la Brosse et Epagnol au Nord-Ouest de Veaugues, 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 (éléments constitutifs des grèzes dans les alluvions Fx en rive gauche du ruisseau de Ragnon) ;
- phase 5 (Würm pour partiel : mise en place des limons éoliens.

Remarque : certains niveaux très gélifs appartenant soit aux Calcaires lités inférieurs soit aux Calcaires lités supérieurs se fragmentent encore actuellement en éléments dont la taille est voisine de celle des éléments des grèzes de plateaux, bien que moins régulière. En l'absence de coupe il devient alors très difficile de distinguer s'il s'agit de véritable grèze ou de fragmentation actuelle.

LP. Couverture éolienne limono-argileuse et sableuse (0,4 à 1,5 m). Cette couverture limono-argileuse et sableuse s'étend sur la partie haute d'interfluves faiblement vallonnés, et empâte également les versants à regard orientaux. Une certaine hétérogénéité ressort des analyses granulométriques dont les résultats diffèrent, d'une part en fonction de la localisation géographique du

prélèvement, d'autre part en fonction de la profondeur de l'échantillonnage. D'une manière générale, on note la rareté des éléments de taille supérieure à 2 mm, une diminution en profondeur des pourcentages de sables, grossiers ou fins, et corrélativement un accroissement de la fraction argileuse ou limoneuse. L'étude des éléments les plus grossiers montre une prédominance des grains de quartz sur les feldspaths, les éléments siliceux (chailles) et les pisolithes ou gravelles ferrugineux.

La nature de ce dépôt est complexe et tient à sa constitution hétérogène où se mêlent des éléments allochtones apportés par le vent, empruntés à des dépôts continentaux et marins d'âges quaternaire, tertiaire et crétacé et des éléments résiduels plus grossiers de mêmes âges, plus lourds, tels les pisolithes ferrugineux conservés à la surface des terrains jurassiques.

La datation de ce dépôt ne peut se faire dans le cadre limité de la feuille Sancerre. Au niveau de la région, la principale donnée concerne la découverte par P. Rigaud, sur le territoire de la feuille Velles à 1/50000, d'une industrie moustéro-levallaisienne éolisée. 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, ce préhistorien considère que le premier insterstade 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.

Sur la feuille Sancerre, à l'Est du Nuainté, à la limite des formations à chailles et à silex et des limons, M. Gratier a découvert une station, certes peu importante, mais dont les outils sont de même âge que ceux récoltés par P. Rigaud, ce qui ne fait que confirmer l'âge attribué à ces limons.

Une question importante est celle de la direction des vents au moment de la mise en place de cette couverture éolienne. Deux hypothèses sont possibles :
- la première lie la présence de dépôt sur les versants à regards orientaux à des vents venant de l'Ouest. Ces faits prouveraient la permanence de la direction des courants aériens, puisque la rose des vents actuelle est semblable. Un inconvénient, nous semble-t-il ; les vents les plus chargés d'humidité seraient les responsables du transport aérien des matériaux ;

- une deuxième hypothèse admet au contraire que la localisation des dépôts sur les flancs à regards orientaux est la conséquence d'un remaniement actuel par l'action conjuguée du vent et de la pluie. Cette pluie oblique frappe avec plus de force les versants à regards occidentaux, entraînant une érosion intense alors que, sur les versants opposés, plus protégés, il y a empâtement par colluvionnement.

Au Sud des Aix-d'Angillon, des chailles résiduelles, mais parfois abondantes associées à des éléments de grès du Crétacé et de quelques galets de quartz, sont

visibles à la base des limons. Leur taille varie de 5 à 15 cm. Elles sont légèrement émoussées. Le coeur de la chaille est brun, blond, ou blanc laiteux alors que la patine, d'épaisseur variable, est blanche. Certaines renferment des débris organiques : Lamellibranches, spicules d'Oursins... Des fantômes d'oolithes peuvent également être observés, ce qui permet de dire que ces chailles proviennent des formations jurassiques.

Les éléments en provenance du Crétacé sont des grès à grains fins, ferrugineux. Ils se présentent sous forme de galets aplatis, de un à dix centimètres de diamètre. Ils sont beaucoup moins nombreux que les chailles. Les galets de quartz, de petite taille, un ou deux centimètres, très arrondis, ont pu être empruntés à des formations alluviales plus anciennes. L'hétérogénéité des matériaux, leur forme émoussée, tant à prouver leur origine fluviale.

TECTONIQUE

Sur le territoire de la feuille Sancerre, la nature des affleurements, essentiellement des labours, l'homogénéité et la puissance des formations, la subhorizontalité des couches et un relief relativement plat, sont autant de facteurs peu favorables à une étude tectonique. Aussi est-il difficile d'avoir une observation ponctuelle, d'autant que les accidents de surface, surimposés à des accidents du socle ont tendance à se multiplier, dessinant des faisceaux de failles parallèles à rejets métriques et plurimétriques. Cependant, l'accident majeur de Sancerre de direction N 10°E, qui est à la fois le plus complexe et le plus important puisqu'il limite à l'Ouest le fossé de la Loire, est aussi le plus facile à suivre par suite de l'existence de niveaux repères. Nous avons ainsi pu observer à Bannon, à proximité du pont de chemin de fer (x : 637,8 ; y : 2 254,4) un contact anormal entre les Calcaires de la Vignonnerie et les Marnes de Saint-Doulchard, ce qui correspond à un rejet au moins égal à 150 mètres.

Cet accident majeur a pu également être localisé au Nord de Gardafort (x : 637,4 ; y : 2 252,7) et au Sud de ce village (x : 637,1 ; y : 2 251,8) de même qu'à Marolles (x : 636,8 ; y : 250). Plus au Sud, au sein même des Calcaires lités inférieurs, le prolongement de cette faille a été tracé à partir des photographies aériennes.

De nombreuses autres failles, plus ou moins parallèles à l'accident majeur, mais d'un rejet beaucoup moins important ont également pu être mises en évidence. Il s'agit par exemple de la faille située à l'Est du lieu-dit la Rèche et bien visible en (x : 638,4 ; y : 2 253,1) qui met en contact les Calcaires lités supérieurs avec les Marnes de Saint-Doulchard. Dans la région de Savernay, plusieurs failles parallèles passant par les points (x : 638,3 ; y : 2 248) et (x : 638,8 ; y : 2 246,5) mettent en contact anormal les Calcaires lités inférieurs et les Calcaires crayeux de Bourges.

Au Sud de Mimasson (x : 638,1 ; y : 2240,7), une faille de faible extension, jalonnée de brèches tectoniques, partage en deux une petite butte où l'on peut voir les Calcaires de la Vignonnerie dans la partie orientale alors que côté occidental nous n'avons que des Calcaires lités inférieurs.

Plus à l'Ouest, dans le bois de Huipilliers (x : 624,6 ; y : 2 247,5), une tranchée d'adduction, entaillée à travers les Calcaires lités supérieurs et les Calcaires de Buzançais, nous a permis de mettre en évidence une faille de direction méridienne relativement importante puisque son rejet peut être estimé à une vingtaine de mètres.

En plus de ces quelques exemples il existe tout un système de petites failles secondaires, parallèles à la grande faille de Sancerre, localisées entre cet accident majeur et la Loire.

Tous ces accidents sont d'âge post-jurassique. Les argiles à silex conservées dans le fossé de la Loire indiquent que certains jeux, distension, sont postérieurs au dépôt de ces argiles qui y ont été piégées. Par ailleurs S. Oebrand-Passard a observé, dans la carrière de l'Orme au Loup, avant son remblaiement, des jeux décrochants, centimétriques, affectant les poudingues éocènes (perron), donc postérieurs à la grésification de ces dépôts.

Quelques épïcêtres de séismes jalonnent l'accident subméridien Sancerre -Sancoins et viennent ainsi confirmer l'activité tectonique encore actuelle de cette faille.

On peut noter à ce propos, légèrement au Nord de Sancerre, le séisme du 12/08/76 (47°35 latitude N, 2°79 longitude E) de magnitude 3,5. Le foyer de ce séisme se situe à 5 km de profondeur. Le calcul du mécanisme au foyer de ce séisme correspond à un jeu à mouvement décrochant senestre de la faille de Sancerre (P. Godefroy, 1980).

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGEOLOGIE

La feuille Sancerre se caractérise par des réservoirs aquifères étagés, d'inégale importance économique, marqués par des émergences nombreuses, souvent captées pour l'alimentation en eau des collectivités, et qui appartiennent aux différents types de sources :

- sources de contact,
- sources de piémont,
- émergences liées à la tectonique cassante.

Malgré cette diversité, et comme conséquence du drainage par le chevelu hydrographique très développé d'une part, de réservoirs aquifères de porosité médiocre, d'autre part, les captages sont généralement peu productifs en dehors des Calcaires lités supérieurs de la région des Aix-d'Angillon, où une activité karstique intense est à l'origine d'une perméabilité secondaire importante (pertes du Colin à Aubinges, résurgences des Aix).

Les réservoirs aquifères, pour lesquels des éléments d'information sont disponibles, sont :

- les alluvions de la Loire,
- les formations à silex recouvrant les Marnes à Ostracées,
- les Sables de Vierzon,
- les sables du Barrémien,
- les calcaires du Portlandien,
- les Calcaires lités supérieurs de l'Oxfordien,
- le Calcaire de Bourges,
- les Calcaires lités inférieurs. Ces derniers ont fait l'objet d'une étude approfondie en 1978, dans la partie sud de la feuille, pour le compte du Comité de développement du canton de Sancergues.

Alluvions de la Loire

Les alluvions de la Loire sont captées à Saint-Satur, par une batterie de 8 puits qui participent à l'alimentation en eau du Syndicat intercommunal de Sancerre. Le dernier d'entre eux, exécuté en 1958 (493-4-10), a fourni aux essais un débit de 250 m³/h sous 3 m de rabattement (puits arrêté sur substratum barrémien).

Formations à silex

Les formations à silex, au Nord-Ouest de la feuille, renferment une nappe drainée par de nombreuses émergences situées autour de la cote 350 dans la forêt de Beaujeu et 375 au Nord d'Humbligny. Elles sont captées pour l'alimentation en eau de :

- Sens-Beaujeu (alimentation gravitaire). Ce sont des eaux à pH acide (5,9), à faible minéralisation (résistivité à 20° supérieure à 5000 ohms-cm). Leur débit est faible (250 à 500 l/heure) ;
- Humbligny (syndicat de Montigny, sources de la Motte et des Riaux). Les eaux ont également un pH acide (5,0) ; leur résistivité est supérieure à 7000 ohms-cm et leur teneur en fer importante (0,3 mg/l) ;
- Henrichemont (source des Fontaines fraîches, 493-1-3). Les eaux ont un pH de 6,3 et une résistivité de 28 000 ohms-cm (laboratoire Ville de Paris).

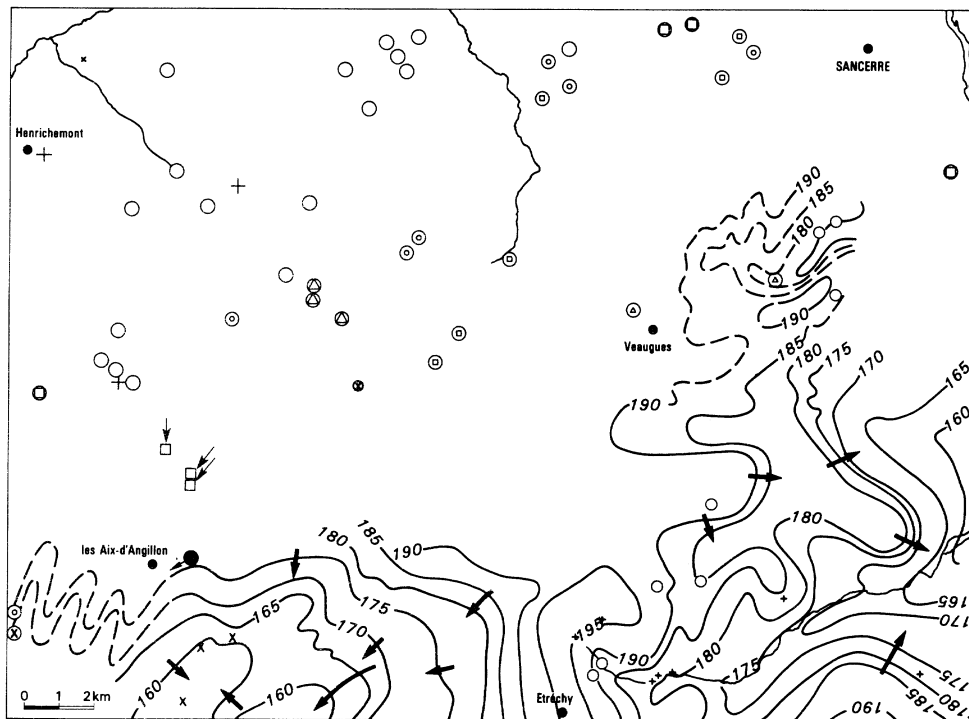


Fig. 1 - Carte hydrogéologique

- Hydroisohypses de la nappe des Calcaires de l'Oxfordien supérieur
- ➔ Direction d'écoulement
- Perte du Colin
- ⊗ Forage dans le Portlandien
- x Forage dans les Calcaires de Bourges
- + Forage d'essai dans les calcaires lités inférieurs
- * Forage dans les formations à silex
- Forage dans les Marnes de St-Doulchard
- ⊕ Forage dans les Sables de Vierzon
- Source dans les formations à silex
- ⊗ Source dans les Sables de Vierzon
- Source dans le Barrémien
- ⊙ Source dans le Portlandien
- ⊕ Source dans le Kimméridgien
- ⊗ Source dans les Calcaires de Bourges
- Source dans les Calcaires lités inférieurs
- Source dans les Calcaires lités supérieurs

Un forage privé à Yvoy-le-Pré (les Jamets, 493-1-2), dans des silex dépourvus de gangue argileuse, ne peut fournir que 150 l/h sous 10 m de rabattement.

Sables de Vierzon

Le forage de la ville d'Henrichemont (493-1-1) s'adresse à la nappe des Sables de Vierzon (sables argileux). La surface piézométrique s'équilibre à la cote 284 NGF, à 38 m de profondeur. Au-delà d'un débit de 8 m³/h, sous un rabattement de 10 m, d'importantes venues de sable sont observées (l'appoint de l'alimentation est assuré par les Fontaines fraîches, dans les formations à silex). Les eaux ont un pH de 6,5, une résistivité de 7 300 ohms-cm à 20°.

Les sources des Contis et des Chênes, qui alimentent le syndicat de Neuilly-en-Sancerre, sont des exutoires de la nappe des sables. Les eaux sont plus riches en calcium (56 mg/l). La résistivité est voisine de 4000 ohms-cm à 20° et le pH est voisin de la neutralité (7 à 8).

La commune de Parassy, suite au tarissement, en 1976, des sources captées dans les formations à silex (493-5-8 et 9), a trouvé, grâce à un puits de 15 m de profondeur, un débit de 12 m³/h pour un rabattement de 3 mètres.

Formations du Barrémien

Les émergences du Brégnon et de la Forêt-Gasselin (493-3-6 et 7), à Menetou-Ratel, sont captées pour l'alimentation des hameaux voisins. Les eaux ont un pH de 7,2 à 7,7 et une résistivité comprise entre 3 300 et 3400 ohms-cm à 20°.

Des émergences non utilisées sont connues près du château de Parassy à l'Ouest, à Fretoy à l'Est, et à Crézancy-en-Sancerre au Nord.

Calcaire du Portlandien

L'alimentation en eau de Neuvy-Deux-Clochers est assurée à partir des sources des Halliers et des Picaudes (493-2-5 et 11), émergences des calcaires du Portlandien. Elles sont exploitées au débit de 5 m³/h. Les eaux ont une dureté voisine de 30°, un pH de 7,2 et une résistivité comprise entre 2100 et 2300 ohmscm.

A Soulangis, au Sud-Ouest de la feuille, c'est également la nappe du Portlandien qui alimente le captage communal (493-5-10) ; un puits, au Sud du bourg (Beaureparre, 493-5-6), de 9 m de profondeur, peut fournir 200 m³/h sous 5 m de rabattement (transmissivité transposée à partir du débit spécifique ; 1,1 x 10⁻² m²/s). Cette observation permet de mettre en évidence des écoulements sous-alluviaux de type karstique dans la vallée temporaire du ruisseau de Pisse-Vieille).

Le syndicat intercommunal de Sancerre est partiellement alimenté par le captage d'une source située au contact des Marnes de Saint-Doulhard au Sud-Ouest de Chavignol (493-4-8). Son débit naturel est de l'ordre de 15 m³/h. La résistivité des eaux est voisine de 2 200 ohms-cm à 20° et le pH est à neutralité.

Calcaires de l'Oxfordien supérieur

- **Calcaires lités supérieurs.** La nappe des Calcaires lités supérieurs est captée à Valentigney (source des Fontaines romaines, 493-5-1) pour l'alimentation en eau du syndicat des Aix-d'Angillon. Il s'agit d'une résurgence des pertes du Colin à Aubinges, donnant naissance au ruisseau de l'Ouatier. Cette source a une minéralisation et une turbidité variables en fonction des précipitations atmosphériques. L'origine kastique de cette émergence a été étudiée par Claude Jusserand (thèse 3ème cycle, Paris, 1971).

- **Calcaires crayeux de Bourges.** En aval de Rians, dans la vallée de l'Ouatier, plusieurs captages agricoles (493-5-7, 11 et 13) utilisent la nappe des calcaires crayeux. Les circulations sous-alluviales sont représentatives de réseaux karstiques avec des débits de 90 à 100 m³/h dans des puits d'une profondeur maximale de 10 mètres. La laiterie Trabillat à Rians, est équipée de deux puits qui s'adressent à cette nappe.

- **Calcaires lités inférieurs.** La nappe qui circule dans cette formation est peu productive, voire non productive, en dehors des talwegs. Sa piézométrie est connue grâce à l'étude réalisée par le comité de développement du canton de Sancergues (EURGEAP, rapport inédit, janvier 1979). La carte piézométrique (fig. 1) a été établie après réinterprétation des résultats. Elle montre qu'une crête piézométrique (cote + 195) marque la limite de partage des eaux souterraines entre le bassin de la Loire et celui du Cher (Yèvre) à Etréchy. A l'Ouest de cette localité, les eaux circulent suivant une direction NE- SW entre les cotes 190 et 160, sous un gradient de 3 à 6‰. A l'Est, les eaux circulent d'Ouest en Est, entre les mêmes cotes, sous un gradient voisin de 1 % qui traduit une perméabilité médiocre.

Les forages de reconnaissances de capacités de production de la nappe ont donné des résultats assez médiocres (débits inférieurs à 10 m³/h, voire nuls).

Les expériences réalisées par les agriculteurs riverains des talwegs montrent que seule la partie supérieure (moins de 10 m), altérée, des calcaires est productive en bordure des vallées. La publication de la carte pourra permettre d'envisager des recherches nouvelles dans les zones reconnues fracturées de Groises, Lugny-Champagne et Feux.

Autres nappes

Des émergences sont connues dans les formations du Kimméridgien :
Fontaine Guellard à Crézancy-en-Sancerre (alimentation de la commune)
donnant un débit de 15 m³/h. Mais il s'agit probablement d'une source issue du
Portlandien.

Dans les mêmes conditions de gisement, l'émergence de Belle-Chaume à
Bué (493-3-11) apporte un appoint à l'alimentation en eau de la commune.

Les ressources en eau des formations antérieures à l'Oxfordien son
inconnues. Un forage de 240 m qui aurait atteint le Bathonien à Sevry (520-4
12, feuille Nérondes) n'a donné aucun débit. La lithologie du Lias connue dan
le forage C.E.P. de Brécy 1 (520-1-1, feuille Nérondes) ne permet d
considérer un réservoir potentiel que dans les terrains antérieurs au
Charmouthien. Mais la salinité des eaux est inconnue. Dans le même forage
les eaux du Keuper renferment entre 1 et 9 g/l de NaCl et celles du Permien 31
g/l. Dans ces conditions, les eaux du Trias et du Permien, ne pourraient être
utilisées que pour une exploitation de leur potentiel géothermique.

MATERIAUX

A Etréchy, les Calcaires lités inférieurs, concassés, servaient de granulats.
Bien que de mauvaise qualité (gélifs), des moellons ont été extraits des
Calcaires crayeux de Bourges, le plus souvent par carrières souterraines (la
Mignonne, Bué, Veaugues). Les grèzes calcaires, utilisées pour viabilité, sont
exploitées de façon artisanale (les Garennes, ancienne ligne de chemin de
fer),

Les Argiles de Myennes ont été largement exploitées, le plus souvent par
puits (bois des Potiers, au Nord de Morogues), pour la fabrication de briques,
pavés, tuiles. Elles sont encore extraites à Tierceau (commune de Sens-
Beaujeu) et à Humbligny.

Les sables albien et cénonanien ont servi pour l'obstruction des fours de
potiers au moment de la cuisson. Trop fins et fluants pour être utilisés dans la
construction, ils ont été employés pour la réalisation de crépis, d'enduit. Ils
ont, en outre, servis anciennement dans des verreries. On amendait les terres
sableuses avec les marnes du Cénomanien (Nord d'Henrichemont, lieu-dit les
Vallées, et, commune de la Borne, lieu-dit les Pellets). Toutes les
exploitations des niveaux argilo- sableux du Crétacé ont été assurées de façon
artisanale.

Les argiles à silex ont fourni pendant longtemps les matériaux pour la
construction et l'empierrement (sommets des bois d'Henrichemont et de Sens-
Beaujeu).

SOLS, VEGETATION ET CULTURES

Sur le territoire de la feuille Sancerre, trois types principaux de sols peuvent être reconnus : sols calcaires, correspondant aux formations du Jurassique, sols acides, appartenant aux dépôts crétacés ou tertiaires, et sols des vallées. Les sols calcaires, couvrant les trois quarts de la feuille, sont très intensément cultivés : blé, orge, colza, tournesol et, accessoirement, maïs lorsque l'irrigation permet de remédier à l'aridité des terres. Lorsque l'exposition et la morphologie des terrains le permettent, certaines formations calcaires sont plantées de vignes : les Calcaires crayeux de Bourges, dénommés *caillottes* ; l'ensemble constitué par le Calcaire lité supérieur, le Calcaire de Buzançais et les Marnes de Saint-Doulchard, connues par les vigneron sous le vocable de *Terres blanches* ou *Grosses terres*. Le vignoble est surtout implanté à Sancerre, Bué et Morogues. Les sols acides, beaucoup plus parce liés que les sols calcaires sont réservés aux cultures des céréales mais aussi à l'élevage. Les formations argileuses à silex, difficiles à cultiver, au faible rendement, sont le plus souvent abandonnées à la forêt : bois de la Borne, d'Humbligny. Les éboulis siliceux, dénommés *cailloux*, liés au démantèlement de nappes détritiques d'âge tertiaire sont plantés de vignes : butte de Sancerre, de l'Orme au Loup. Les vallées (Sauldre, Ragnon, Ouâtier ...), inondables, sont réservées à l'élevage ou localement à la culture du maïs.

DOCUMENTATION COMPLEMENTAIRE

DESCRIPTION D'ITINERAIRE GEOLOGIQUE

L'itinéraire proposé, entièrement inclus dans le périmètre de la feuille à 1/50000 Sancerre est consacré pour l'essentiel aux formations jurassiques et crétacées. Les conditions d'observations sont celles qui prévalaient en 1984. Mais avant tout il importe de rappeler que :

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

Pour réaliser l'excursion, en supplément de la carte géologique, on pourra éventuellement utiliser les documents indiqués ci-dessous :

- la carte Michelin à 1/200000 n° 65,
- la carte touristique IGN à 1/100 000 n° 27,
- le guide géologique Val de Loire. Masson et cie, éditeurs,
- la thèse de S. Debrand-Passard, mémoire BRGM n° 119.

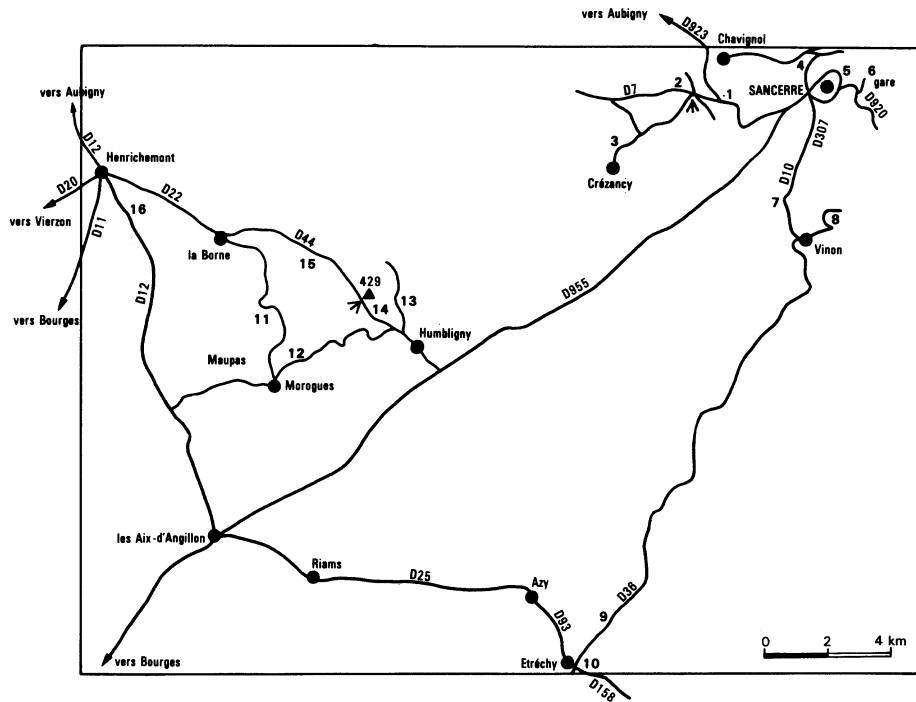


Fig. 2 - Itinéraire à travers les formations géologiques de la feuille à 1/50 000 Sancerre

L'excursion (voir fig. 2) débute à l'Ouest de Sancerre que l'on rejoindra par la D 923 au départ d'Aubigny-sur-Nère, par la D 955 au départ de Bourges. Au carrefour de la D 923 et de la D 7 (1), vue panoramique sur la ville de Sancerre et une partie du vignoble.

Vers l'Ouest la D 7 conduit au carrefour avec la D 85. Un nouveau panorama (2) permet d'apercevoir au pied de la cuesta, après le ressaut des calcaires du Kimméridgien inférieur (région de Bué), la surface structurale de la Champagne berrichonne (calcaires de l'Oxfordien supérieur) plongeant faiblement vers nous. Une carrière située en contrebas du carrefour montre des calcaires sublithographiques du Portlandien, à bancs ondulés dans lesquels s'intercalent des niveaux lumachelliques à *Nanogyra striata*.

Du carrefour prendre la D 207 en direction des Epsailles, traverser ce hameau, à l'embranchement suivant se diriger vers Crézancy-en-Sancerre par la D 86. A hauteur du château d'eau, 500 m après le carrefour, on remarquera d'anciennes carrières (3) entaillées dans le Barrémien, malheureusement en voie de comblement. On peut encore y voir des niveaux sableux, ocre à roux, parfois argileux emballant des blocs de grès plus ou moins grossiers dont certains sont riches en faune marine.

Retour à la D 923, descente sur Sancerre par cette même route. En traversant le vignoble on peut rencontrer dans l'ordre inverse de la série : les calcaires du Portlandien, et les calcaires et marnes du Kimméridgien, ces derniers étant les plus favorables pour la culture de la vigne. A l'embranchement avec la D 955, emprunter celle-ci en direction de Sancerre. Au passage, arrêt probable à la cave coopérative vinicole où l'on peut déguster gracieusement et apprécier les crus locaux. Poursuivre sur la D 955, face au collège prendre la D 183 en direction de Chavignol puis, tout de suite, emprunter le chemin conduisant aux caves de la Mignonne. Cette ancienne exploitation souterraine (4) est composée de deux parties : une inférieure, aujourd'hui transformée en cave de dégustation, et une supérieure plus réduite. Une cheminée d'aération relie les deux niveaux et une seconde cheminée, aujourd'hui bouchée, faisait communiquer la carrière supérieure avec le niveau du sol. On a exploité ici un calcaire crayeux massif (Calcaire crayeux de Bourges), blanc, mais prenant très vite une patine noire, poreux, bioclastique, renfermant de nombreux fossiles : Lamellibranches, Rhynchonnelles, *Diceras*, Polypiers ... Continuer sur la D 183 en direction du petit village de Chavignol célèbre pour ses *crottins*.

Retour à Sancerre, charmante cité à cachet médiéval où une visite s'impose. La tour du château de Sancerre repose sur les perrons, poudingues siliceux, qui lui ont en même temps servi de matériaux de construction. Ces dépôts siliceux couronnent également les buttes de l'Orme au Loup et de la Pierre Coupilière. Quitter Sancerre par la D 920 en direction de Ménétréol-sous-Sancerre ; dans la courbe avant les premiers petits embranchements, on peut observer dans le

talus de route (5) un petit affleurement de Cénomaniens présentant un faciès de gaize argilo-sableuse, riche en fossiles.

Continuer la D 920 environ 1 km, prendre vers l'Est en direction de l'ancienne gare de Sancerre, dépasser la gare d'environ 80 mètres. Dans le talus de la route (6), on peut voir, à la base, des calcaires à pâte fine, gris-beige en bancs pluridécimétriques, parfois argileux. La macrofaune est représentée par des *Nanogyra striata*, surtout visibles dans le banc inférieur. Cet ensemble d'âge portlandien se termine par une surface ravinée, onduleuse, encroûtée, ferrugineuse, perforée de terriers. Au-dessus, des calcaires hautiviens, argileux, tendres, jaune rouille, à oolithes ferrugineuses dispersées, riches en débris fossilifères, témoignent du retour de la mer directement sur les calcaires du Portlandien inférieur.

Revenir vers Sancerre puis quitter la ville par la D 307 qui traverse un vignoble planté sur une formation argileuse à silex, parfois résiduelle, puis continuer sur la DiO. Quelques mètres avant le pont surplombant l'ancienne ligne de chemin de fer, côté ouest, un petit chemin vous conduira à une exploitation de grès calcaires (7). On remarquera des lits argileux, assez minces, discontinus qui donnent à la formation un aspect stratifié. Continuer la DiO en direction de Vinon, traverser le pays et prendre la D 202 vers Bannon. S'arrêter au niveau du petit pont enjambant l'ancienne ligne SNCF. Descendre dans le fond de la tranchée, côté est. Sur le talus nord, à 50 m du pont, on peut voir le passage de la faille de Sancerre (8) qui met en contact, côté ouest, les Calcaires lités inférieurs de l'Oxfordien supérieur avec les Marnes du Kimméridgien à l'Est.

Rejoindre Etréchy au Sud de la feuille à 1/50000 Sancerre, plusieurs itinéraires sont possibles. Par la D 36, à environ 1,5 km au Nord-Est d'Etréchy, dans le talus de la route face à la ferme du Bussioux, peut être observé le calcaire subrécifal de la Vignonnerie (9), membre des Calcaires lités inférieurs, repère cartographique très important. En arrivant à Etréchy par le Nord (D 36), prendre la D 158 vers l'Est, faire 100 m environ : côté nord, une carrière (10) entaillée dans les Calcaires lités inférieurs montre, sur 5 à 6 m d'épaisseur, des calcaires lités, à grain fin, gris clair. A 2,50 m du sommet, on remarquera un niveau plus fossilifère.

Se diriger ensuite vers les Aix-d'Angillon en passant par Azy et Rians. Aux Aix, prendre la D 12 en direction d'Henrichemont que l'on quitte 4 km plus loin en empruntant la D 59 vers l'Est en direction de Morogues. On aperçoit très vite en face de nous le château de Maupas (15^{ème} siècle) ; celui-ci fait partie des châteaux de la route Jacques Coeur ; présentant entre autre une très belle collection d'assiettes anciennes, il mérite une visite.

Morogues, petite bourgade tassée autour de son église du 12^{ème} siècle, construite en grès ferrugineux du Barrémien, est située sur un terrain proche de

la limite Jurassique - Crétacé. En tournant à droite avant l'église, on arrive 100 m plus loin en face de la cave viticole où l'on peut déguster un vin d'appellation Mennetou-Salon, très proche du Sancerre.

Prendre ensuite la route D 46 en direction de Morogues et observer les Sables inférieurs de l'Albien dans une petite carrière (11) située environ 100 m après le hameau des Potiers, en bordure gauche de la route.

On peut encore y voir affleurer un sable très fin, roux à blanc, à fines Rassées d'argile blanche ; à noter la présence de grès fracturé au fond de la carrière.

Revenir vers Morogues et tourner devant le cimetière pour s'engager vers l'Est par la route D 185 en direction d'Humbligny. 200 m plus loin, sur la gauche, la réalisation du stade (12) permet de voir, dans de bonnes conditions, un affleurement du sommet des Marnes de Saint-Doulchard. Trois gradins se superposent, de bas en haut : un premier gradin nous montre, sur 4 m d'épaisseur, une alternance de bancs calcaires, lumachelliques ; un second gradin, de 3 m de puissance, est constitué de bancs calcaires entre lesquels s'intercalent des niveaux de marnes noires ; un troisième gradin, d'une dizaine de mètres, est formé d'un ensemble de faciès marno-calcaire, riche en petites Huîtres.

Poursuivre vers Humbligny ; 100 m après avoir rejoint la D 44 se diriger vers le Nord ; moins d'un kilomètre plus loin, sur la droite, on peut voir un trou d'extraction (13) d'Argile de Myennes (exploitée pour la poterie), sous les Sables de la Puisaye.

Revenir sur ses pas et reprendre la D 44 en direction d'Henrichemont ; on circule là sur les Sables de Vierzon pendant environ 1 km ; quitter alors la route pour monter à la station de géophysique. A la sortie du hameau de la Motte (14), commencent à affleurer, en bordure gauche de la route, les Marnes à Ostracées du Cénomaniens dont on voit d'anciennes carrières un peu plus haut. Le chemin s'arrête à la station de géophysique qui est implantée en haut de la butte, au point culminant du quart nord-ouest de la France.

Redescendre sur la D 44 et continuer vers Henrichemont. Environ 500 m après le virage de la cote 426, emprunter un chemin à gauche qui permet d'observer dans le bois une carrière d'argile à silex (15).

La Borne est un petit village célèbre pour sa poterie. Quitter la Borne pour Henrichemont, petite ville bâtie sur plan carré par Sully. Sa place ne manque pas d'élégance et ses rues conduisent aux anciennes tanneries qui constituèrent longtemps la principale activité de la bourgade.

Prendre la direction du Sud, vers les Aix-d'Angillon, pour une dernière observation dans le périmètre de la carte Sancerre. En bordure de la D 12, côté

est, une ancienne carrière de sable (16) sert maintenant de dépôt d'ordures pour la ville d'Henrichemont. Toutefois dans la partie sud de la carrière, les Sables de Vierzon affleurent encore bien : il s'agit ici d'un sable très fin, ocre à rouge sang comprenant des encroûtements ferrugineux et de rares débris de coquilles. Un peu plus à l'Est, le haut du front de taille montre les niveaux marneux et très glauconieux qui se trouvent à la base des Marnes à Ostracées.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

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

ALCAYDE G., BROUSSE R., CADET P.-P., DEBRAND-PASSARD S., GIGOUT M., LORENZ C., LORENZ J., RAMPNOUX J.-P., RASPLUS L. (1976) - Guides géologiques régionaux : Val de Loire, Anjou, Touraine, Orléanais, Berry. Masson et Cie, éditeurs, p. 157 à 162 et p. 169- 170.

BOULANGER et BERTERA (1850) - Texte explicatif de la carte géologique du département du Cher. Paris, 230 p., Imprimerie nationale.

DEBEGLIA N. et DEBRAND-PASSARD S. (1980) - Principaux accidents issus des corrélations entre les données de géophysique et les données de terrain dans le Sud-Ouest du Bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. Fr.*

DEBRAND-PASSARD S. et TINTANT H. (1971) - Observation sur le Jurassique supérieur de l'Indre. *CR. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 104-105.

DEBRAND-PASSARDS. et MENOTJ.-C. (1977) - Caractères sédimentologiques du Jurassique supérieur dans le Sud du Bassin de Paris. Symposium sur la sédimentation du Jurassique ouest-européen, 8 et 9 mai 1977.

DEBRAND-PASSARD S., ANDREIEFF P., BOULLIER A., CHATEAU-NEUFJ.-J., DELANCEJ.-H., FAUCONNIERD., JACOBC., LAURING., LORENZJ., MARCHAND D., TINTANT H. (1978) - Répartition des faunes d'Ammonites, de Brachiopodes, de Foraminifères, d'Ostracodes et des flores dans les principales formations lithologiques de la Champagne berrichonne, départements du Cher et de l'Indre. *Bull. Inf. Géol. Bassin de Paris*, vol. 15, n° 2, p.33-51.

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

DEBRAND-PASSARD S. (1982) - Le Jurassique supérieur du Berry (Sud du Bassin de Paris France). *Mémoire BRGM*, 118, 227 p., 104 fig., 13 pl., thèse, Dijon, 1980.

DELAUNAY A. (1974) - Contribution à l'étude sédimentologique des faciès continentaux de l'Eocène du Sancerrois au Gâtinais. Le problème des silicifications. Thèse 3ème cycle, Orléans, mars 1974.

DOUVILLE H. et JOURDY (1874) - Note sur la partie moyenne du terrain jurassique dans le Berry. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3ème série, t. 3, p. 93-112.

EBRAY (1858) - Renseignements sur les grès ferrugineux de la Puisaye. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 1858,59, vol. 16, p. 886-888.

GODEFROY P. (1980) . Apport des mécanismes au foyer à l'étude sismotectonique de la France. Un exemple de distribution des contraintes en domaine intraplaque. Rapport BRGM 80 SGN 032 GEG.

GROSSOUVRE A. de (1886) - Etude sur les gisements de minerai. de fer du centre de la France. *Ann. Mines, Fr.*, (8), t. 10, p. 311-418.

HANTZPERGUE P. et 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, p. 369-375.

HUBERT F. (1969) - Contribution à l'étude du Crétacé inférieur du Sancerrois. Feuille de Léré 7 à 1125 000. DESS, Orléans.

LEZAUD L., LORENZ J. (1968) - Terrains sédimentaires de la partie sud du bassin parisien. *Bull. Inf Géol. Bassin Paris*, (12).

LORAIN J.-M. (1971) - Esquisse géologique et géotechnique de la région Centre. *Bull. liaison labo. P. et C.*, n° 55.

LOUATO. (1969) - Contribution à l'étude du Crétacé inférieur du Sancerrois. Feuille de Léré 6 à 1125 000. DESS, Orléans.

MEGNIEN CI. (coord.) (1980) - Synthèse géologique du Bassin de Paris. *Mém. BRGM*, no 101-102-103,3 vol..

ORMIERES B.J. (1949) - Etude géologique des environs immédiats de Sancerre. Mai-juin 49, Ecole normale supérieure Pétrole.

PLANCHON M. (1978) - Géologie de la partie occidentale de la feuille Sancerre à 1150000. DEA, inédit, univ. Orléans.

RABATE P. (1926) - Le Berry géologique, climatologique et économique. Imprimerie Langlois, Châteauroux.

VACHER A. (1908) . Le Berry. Contribution à l'étude géographique d'une région française. Librairie A. Colin, Paris.

WEBER C. (1973) - Le socle anté-triasique sous la partie sud du Bassin de Paris d'après les données géophysiques. *Bull. BRGM*, 2ème série, section II, n° 3 et 4.

DOCUMENTS CONSULTES

Cartes géologiques à 1/50000

Feuille *Bourges* : 1ère édition (1977) par S. Debrand-Passard avec la collaboration de G. Lablanche, D. Flamand, J .P. Soulas.

Feuille *Léré* : 1ère édition (1969) par M. Bigot, O. Louat et F. Hubert

Cartes géologiques à 1/80000

Feuille *Bourges* : 1ère édition (1876) par H. Douvillé
2ème édition (1939) par H. Douvillé
3ème édition (1967) par H. Douvillé et G. Bouillet

Feuille *Nevers* : 1ère édition (1894) par de Grossouvre, Busquet et de Launay
2ème édition (1945) par de Grossouvre

RESPONSABLES DES ETUDES DE LABORATOIRE

P. ANDREIEFF	(B.R.G.M.) : micro paléontologie
G.FARJANEL	(B.R.G.M.) : palynologie
Y.-M. LENINDRE	(B.R.G.M.) : pétrographie
G.LEGENDRE	(B.R.G.M.) : détermination des minéraux argileux par diffractométrie de rayon X.
C. MONCIARDINI	(B.R.G.M.) : micropaléontologie
D.FAUCONNIER	(B.R.G.M.) : palynologie
A.BOULLIER	(laboratoire de géologie, faculté des sciences, Besançon) : Brachiopodes
D.MARCHAND	(laboratoire de géologie, faculté des sciences, Dijon) : Ammonites
P. HANTZPERGUE	(laboratoire de géologie, faculté des sciences, Poitiers) : Ammonites

DOCUMENTS CONSULTABLES

La Banque des 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 SGR Centre, 10, avenue de Buffon, à Orléans-la-Source, soit au BRGM, Maison de la Géologie, 77, rue Claude Bernard. 75005 PARIS.

AUTEURS DE LA NOTICE

Cette notice explicative a été rédigée par :

M.-C. MAUGENEST, géologue au BRGM, pour le Crétacé et le Tertiaire *p.p.* ;

G. LABLANCHE, géologue au BRGM, pour le Jurassique, le Tertiaire *p.p.* et le Quaternaire ;
avec la collaboration de : N. DESPREZ, ingénieur géologue au BRGM, pour l'hydrogéologie.