



CARTE
GÉOLOGIQUE
AU
1/50 000

MINISTÈRE
DE L'INDUSTRIE

AVALLON

XXVII-22

AVALLON

La carte géologique au 1 : 50 000
AVALLON est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France au 1 : 80 000 :
à l'ouest : CLAMECY (n° 110)
à l'est : AVALLON (n° 111)

COURSON LES CARMIERS	VERMENTON	NOYERS
CLAMECY	AVALLON	QUARRÉ LES TOMBES
PRÉMERY	CORBIGNY	SAULIEU

SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE
62, Boulevard St-Michel — Paris 6^e



NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

La feuille Avallon couvre la partie nord-ouest du socle du Morvan constitué par des anatexites et un granite d'anatexie bordé au Nord par la « granulite » d'Avallon et au Sud par le granite de Lormes.

Au Nord, le socle s'ennoie sous les formations du Lias inférieur vers le Bassin de Paris. A l'Ouest, le contact avec les formations du Lias moyen et supérieur se fait par une série de failles dont les directions principales sont nord-sud ou NE-SW.

TERRAINS SÉDIMENTAIRES

Fz. Alluvions modernes. Elles ne sont importantes que dans les formations marneuses du Lias des vallées de l'Yonne et de ses affluents, la Cure et le Cousin : elles sont généralement argilo-sableuses.

Fy. Alluvions anciennes. Elles correspondent dans les vallées de la Cure et du Cousin à des terrasses situées à une dizaine de mètres au-dessus du lit actuel de la rivière et sont surtout importantes à la sortie du massif cristallin (régions de Pontaubert et des Fontaines salées de Saint-Père-lès-Vézelay).

On y trouve des cailloux roulés de socle provenant du Morvan.

LP. Limons des plateaux. Des dépôts limoneux s'étendent sur les plateaux jurassiques et le socle à des altitudes généralement supérieures à 250 m. Ils sont formés d'argiles, de sables granitiques avec grains de quartz bipyramidés, de lits de cailloutis et de galets siliceux dans lesquels ont été trouvés des fossiles jurassiques et crétacés.

Une partie des limons est sans doute d'âge pliocène et contemporaine des Sables de Chagny; une autre est quaternaire. Ils sont situés soit sur les pentes des collines (bois du Dépens, bois des Courtois au sud d'Avallon) soit sur les sommets (Mont-Vigne, à l'altitude de 428 m, immédiatement au Sud de la feuille, en bordure ouest de la grande faille du Morvan).

Dans les blocs siliceux roulés du Mont-Vigne et même sur le Morvan on a signalé un certain nombre de fossiles de la craie tels que *Micraster decipiens*, *M. coranguinum*, *Discoidea minima*, *Echinocorys vulgaris*, *Holaster planus*, *Conulus subrotundus*.

J5. Argovien - Rauracien. Il est constitué à la base par des calcaires oolithiques finement cristallins (15 m), avec chailles blanches litées à la partie inférieure, surmontés de calcaires lithographiques (5 m) gris en bancs compacts à niveaux fossilifères (*Perisphinctes plicatilis*, *Pholadomya ampla*, *Terebratula insignis*), puis viennent des calcaires lithographiques gris s'altérant en plaquettes (10 m) et des calcaires récifaux à Polypiers, riches en *Isastræa* et *Thecosmilia*.

Ces formations ne sont représentées sur la feuille Avallon que dans l'angle nord-ouest.

J3b. Callovien moyen (zone à *Reineckeia anceps*). Il est représenté sur la feuille par des calcaires cristallins finement oolithiques à petites chailles avec des marnes sous-jacentes renfermant *Aulacothyris pala*. Cette formation n'est connue en affleurement que dans la région de Montillot et de la vallée du ruisseau de Chamoux au sud de Châtel-Censoir (angle nord-ouest de la feuille). Vers l'Ouest (feuille Clamecy), les calcaires à chailles peuvent être confondus avec ceux de l'Argovien qui présentent le même faciès.

Au Nord-Est (feuille Vermenton), le Callovien est représenté par des calcaires oolithiques surmontés par l'Oxfordien calcaire et marno-calcaire à oolithes ferrugineuses et à riche faune d'Ammonites. Ce dernier ne semble pas exister sur la feuille Avallon.

J2b-3a. Callovien inférieur et Bathonien supérieur et moyen. C'est la « Grande oolithe » des anciens auteurs. Elle est constituée par une masse de calcaire oolithique ou pseudo-oolithique riche en entroques, puissante d'une centaine de mètres. D'après les anciens auteurs, on distingue trois assises.

4 — La partie supérieure est constituée uniformément par des couches à *Rhynchonella varians* var. *oolithica*, *Hemicidaris langrunensis* et de nombreux Lamellibranches; dans la vallée du Serein, ce sont des dalles calcaires à grain fin, ou des calcaires grumeleux, pétris de Rhynchonelles; dans celle de la Cure, ce sont des marnes grisâtres. Ce faciès est surmonté, en certaines régions de la vallée du Serein, rive droite et rive gauche, par un calcaire grisâtre à Polypiers, compact, devenant parfois oolithique et graveleux, riche alors en Bryozoaires.

3 — Calcaire grisâtre souvent oolithique à *Zeilleria marcoui* (bien développé dans la vallée du Serein au sud de Noyers), reposant sur des marnes et calcaires marneux à *Eudesia cardium* et *Zeilleria divionensis*, riches en *Hemicidaris* (*H. luciensis*).

2 — Calcaires compacts à Échinodermes (*Cidaris bathonica*), disposés en bancs épais et fournissant les carrières les plus recherchées de la Grande oolithe.

1 — Calcaires jaunâtres ou blanchâtres finement oolithiques, très peu fossilifères, débutant, dans la vallée de l'Yonne et celle de la Cure, par une oolithe blanche à *Anabacia porpites*, couronnée par un banc à *Rhynchonella decorata*.

Le niveau 4 appartient au Callovien inférieur; le niveau 3 représente vraisemblablement, d'après la faune, le passage du Bathonien au Callovien; les niveaux 2 et 1 appartiennent au Bathonien moyen ou supérieur.

Ces plateaux calcaires constitués par la « Grande oolithe » présentent en surface des zones en dépression qui témoignent de vides laissés par les circulations karstiques. Ces zones sont couvertes d'argiles superficielles et de sables. On y connaît aussi des lambeaux de grès jaunes quartzeux, des poudingues, qui ont été attribués sur la carte au 1/80 000 au Sparnacien. Des lambeaux de grès ferrugineux, dans la même position stratigraphique, ont été attribués à l'Albien, par analogie avec les grès et sables de la Puisaye bien développés plus à l'Ouest.

Ces formations n'ayant pu être localisées avec précision n'ont pas été figurées sur la présente édition, mais sur la feuille au 1/80 000 Avallon, un lambeau d'Albien était indiqué à la sortie est des « Bois de la Madeleine » ($x = 703$, $y = 275,5$) où l'on retrouve actuellement un ferrier important.

Un autre affleurement était situé au nord et au nord-ouest de Montillot (feuille Vermenton). Il n'a pas été retrouvé, non plus que celui des Quatre-Vents ($x = 699$, $y = 279$).

Ces formations ferrugineuses ont été l'objet d'exploitations anciennes et dans le Bois de Ferrières, à l'ouest de Vézelay, des fouilles archéologiques récentes (B. Lacroix) ont permis de trouver de nombreux vestiges de poteries gallo-romaines.

j^{2a}. Bathonien inférieur — Bajocien supérieur. Les « calcaires blanc jaunâtres inférieurs » de Collenot se trouvent au Nord de la feuille. Ils sont constitués par 50 m environ de calcaires marneux et de marnes qui passent à l'Ouest dans le Bathonien moyen. La faune est représentée principalement par des *Parkinsonia* gr. *planulata*.

Dans la partie sud-ouest de la feuille, les buttes sont formées de calcaire marneux en minces dalles gélives alternant avec des marnes ocre (Mont Brie, Mont Sabot, le Tartre, etc.).

Le Bajocien supérieur est représenté par des marnes et calcaires marneux, dans lesquels s'intercalent de nombreux niveaux d'oolithes ferrugineuses.

Sur la bordure occidentale du Morvan, le sondage de Bazoches ($x = 709,58$, $y = 263,5$) a traversé, après une quinzaine de mètres de calcaires marneux, 1,5 m de marnes à oolithes ferrugineuses reposant sur une surface perforée.

En affleurement, R. Mouterde a trouvé *Parkinsonia subarietis* dans ce niveau qui est donc la zone à *P. parkinsoni*, du sommet du Bajocien supérieur.

Mais à Neuffontaines par exemple, reposent sur le hard ground les zones inférieures du Bajocien supérieur : zone à *Strenoceras niortense* et *Garantia garanti*.

j¹. Bajocien inférieur. Une lacune générale semble correspondre au Bajocien moyen. Le Bajocien inférieur est constitué par un calcaire cristallin bioclastique, riche en débris de Crinoïdes et fragments coquilliers. D'épaisseur très variable, il passe de 4 m sur la bordure occidentale de la feuille à 10 m dans la région de Bazoches.

Il est daté là (R. Mouterde) par *Sonninia* aff. *sulcata* et *Rhynchonella* gr. *quadriplicata* et correspond vraisemblablement aux zones à *O. sauzeyi* et *S. sowerbyi*. En l'absence de données paléontologiques, on ne peut dire si l'Aalénien supérieur existe et est lié au Bajocien inférieur.

I⁵⁻⁶. Lias supérieur : Aalénien inférieur (?) et Toarcien. Au sondage de Bazoches, la puissance est de 80 m, comprenant :

TOARCIEEN SUPÉRIEUR ET AALÉNIEN (?), 35 m. Marnes grises et micacées à lentilles gréseuses avec rares fossiles : *Grammoceras* sp., *Steinmannia bronni*, *Amussium pumilum* et microfaune abondante dans les 20 mètres inférieurs : *Cristellaria (Lenticulina) helios*, *C. chicheryi*, *Citharina cornucopiæ*, *C. heteropleura*, *Ammobaculites fontinensis*. Il n'y a plus de microfaune dans les 15 mètres supérieurs.

TOARCIEEN MOYEN, 14 m. Marnes gris foncé peu micacées avec des bancs calcaires vers la base, très fossilifère : *Hildoceras bifrons*, *Amussium pumilum*, *Dactyloceras* à la base. La microfaune est abondante : *Citharina colliezi*, *Vaginulina (Pseudocitharina) longuemari*, var. *clathrata* et var. *angusta*.

TOARCIEEN INFÉRIEUR, 31 m. A la base, un niveau très riche en Bélemnites surmonté par une alternance de calcaires et de marnes brunes phosphatées à débris de Poissons et *Aptychus*.

Harpoceras complanatum existe à la base, puis *H. falciferum* associé à *Dactyloceras commune* et *D. annulatum*. *Steinmannia bronni* à la base et *Inoceramus dubius* à la partie supérieure sont abondants.

Les couches inférieures ne renferment aucune microfaune; les premiers Foraminifères apparaissent dans les 8 mètres supérieurs : *Reinholdella* puis *Cristellaria (Lenticulina) varians*, *C. scalpa*, *C. bochari*, *Vaginulina (Pseudocitharina) fallax*.

La macrofaune du Lias supérieur a été étudiée par M^{mo} A. Lefavrais Raymond et la microfaune par M^{mo} Y. Le Calvez (B. R. G. M.).

I⁴. Lias moyen : Pliensbachien = Domérien + Carixien.

De haut en bas on distingue :

I^{4b}. Domérien supérieur. Calcaire à Gryphées géantes. (Zone à *A. spinatum*).

Il est constitué par des bancs calcaires à passées marno-gréseuses riches en *Gryphæa gigantea*. Sa puissance est de 3,25 m au sondage de Bazoches. Il forme une corniche généralement peu accentuée au milieu de l'ensemble marneux qui l'environne.

Ce niveau est assez fossilifère : très nombreuses Bélemnites et Myaires.

I^{4a}. Marnes micacées. Domérien inférieur. (Zone à *A. margaritatus*). Puissance de 60 m environ au sondage de Bazoches, cette formation est constituée de marnes détritiques avec passées gréseuses lenticulaires; *A. margaritatus* abonde à la base seulement. Les Foraminifères sont rares : *Dentalina terquemi*, *D. pseudocommunis*, *D. subsiliqua*.

En affleurement, ces marnes se présentent sous forme de marnes jaunâtres schisteuses, légèrement micacées, rarement fossilifères, avec des nodules calcaires et des plaquettes ferrugineuses.

Calcaires et marnes à Bélemnites. Pliensbachien inférieur = Carixien.

Cet étage est constitué sur toute la bordure ouest par une alternance de marnes et de calcaires de 5 m environ de puissance. Au sondage de Bazoches, on trouve de haut en bas :

3 — Zone à *Prodactyloceras davœi* (2 m) riche en *Aegoceras capricornu*, à microfaune pauvre : *Marginulinopsis speciosa*, *M. antiquata*, *Fronicularia brizæformis*, *Cristellaria (Lenticulina) scalpta*, *Pseudonosaria vulgata*.

La sous-zone à *Oistoceras* correspond au mètre supérieur.

2 — Zone à *Tragophylloceras ibex* (1,5 m) caractérisée par *Acanthopleuroceras maugenesti* et *Liparoceras henleyi* à la partie supérieure.

La microfaune est très pauvre : *Marginulopsis vetusta*, *M. speciosa* et plusieurs espèces de *Fronicularia*.

1 — Zone à *Uptonia jamesoni* (2 m), avec *Platypteuoceras* dans la partie moyenne et quelques rares Foraminifères.

I³. Sinémurien. Calcaire à Gryphées arquées. (Lotharingien + Sinémurien s. str.).

L'épaisseur de cet étage est de 8,5 m environ au sondage de Bazoches (Lotharingien : 3,15 m; Sinémurien : 5,50 m).

Il semble que toutes les zones soient représentées.

Plus au Sud, à Corbigny, R. Mouterde a décrit de haut en bas :

4 — **LOTHARINGIEN SUPÉRIEUR.** Marnes phosphatées et calcaires à Fucoïdes peu fossilifères (Pholadomyes, Myaires).

3 — **LOTHARINGIEN INFÉRIEUR.** Zone à *Asteroceras*? Calcaire cristallin et marnes noires détritiques à *Gryphæa cymbium* fréquents.

2 — **SINÉMURIEN S. STR. (PARTIE SUPÉRIEURE ET MOYENNE).** Calcaire bleu foncé compact assez cristallin en bancs de 0,10 à 0,25 m, à surface ondulée, séparés par de minces lits marneux parfois très contournés à nombreuses Gryphées arquées avec les zones à *Arnioceras semicostatum* et à *Coroniceras bucklandi*.

1 — **SINÉMURIEN S. STR. (PARTIE INFÉRIEURE).** Le calcaire est plus marneux; il renferme *Coroniceras rotiforme* et *Vermiceras (Metophioceras) cordieri*.

Les nodules phosphatés de la zone supérieure ont été autrefois exploités dans le limon superficiel recouvrant le Calcaire à Gryphées à l'Est du Serein (feuille Quarré-les-Tombes).

I¹⁻². Hettangien. Cet étage épais de 10 à 20 m (au sondage de Bazoches : 17 m) comprend deux termes :

2 — Au sommet : Zone à *Schlotheimia angulata*, calcaire marneux compact, brun, jaunâtre en altération (foie de veau des carriers) disposé par bancs noduleux peu fossilifères avec des passées calcaires.

On note à la partie supérieure une ou plusieurs surfaces perforées.

La faune est constituée de moules de Lamellibranches et de nombreux Gastéropodes. On cite : *Schlotheimia angulata*, *Alsatites liasicus*.

1 — La partie inférieure (zone à *Alsatites laqueus* et *Psiloceras planorbis*) est constituée par des passées calcaires lumachelliques (Lumachelle de Bourgogne) riches en Cardinies et Lamellibranches alternant avec des passées marneuses. Cette formation littorale repose directement sur le socle; elle marque le début de la transgression liasique. Au sondage de Bazoches, sous la lumachelle la plus inférieure, on connaît 2 m de marnes et argiles, dont la base est silicifiée et contient des galets de socle.

Au Sud (feuille Corbigny), on trouve sous la lumachelle de base de l'Hettangien, des grès verdâtres et des marnes et argiles bariolées rouges et verdâtres (3 à 5 m) reposant sur un calcaire dolomitique beige à galets de socle, parfois silicifié, (5 à 10 m).

Nous avons retrouvé des formations argileuses rouges en un seul point, au sud de Menades ($x = 711,5$, $y = 272,3$), et quelques traces à l'est de Pierre-Perthuis.

Ces formations ont été rapportées sur les éditions au 1/80 000 d'Avallon et Château-Chinon au Rhétien et au Trias. Aucune preuve paléontologique n'a jamais pu être apportée à cette attribution (*Avicula contorta* cité par certains auteurs anciens n'a jamais été retrouvé et les formations de base sont azoïques). On peut penser qu'il s'agit là de formations peut-être lacustres qui se sédimentaient dans une zone limitée en bordure du Morvan au Sud de la région d'Avallon.

Le problème de la silicification et de la minéralisation des formations au contact du socle sera abordé plus loin.

h⁵. Stéphanien. Le bassin houiller de Sincey-les-Rouvray, de direction est-ouest, qui s'étend sur la feuille Quarré-ies-Tombes, se termine près de Marrault, au sud-est d'Avallon.

Il est constitué par des schistes à passées charbonneuses, des arkoses et des poudingues, encaissés dans une série métamorphique complexe (voir feuille Quarré-les-Tombes).

ROCHES MÉTAMORPHIQUES ET ÉRUPTIVES

γ^p. Granite porphyroïde à biotite et muscovite. On rencontre, dans l'angle sud-est de la feuille, notamment à Marigny-l'Église, un granite généralement porphyroïde, à microcline assez rare et plagioclases zonés (oligoclase dominante), assez riche en biotite, mais présentant de plus, quelques cristaux de muscovite, visibles à l'œil nu et irrégulièrement distribués. La biotite est toujours très nettement dominante; toutefois, des concentrations locales de muscovite peuvent être rencontrées dans des passages plus franchement granulitiques ou pegmatitiques. Les microgranites massifs y sont inexistantes. Ce granite a une extension beaucoup plus importante sur la feuille Corbigny (granite de Lormes).

γ^a . **Granite aplitique.** Sur la bordure du granite porphyroïde à biotite et muscovite, et parfois en avant de celle-ci, apparaît un faciès de granite à texture très fine, pauvre en biotite. L'aspect général rappelle une granulite à grain fin, mais la muscovite est exceptionnelle.

γ^1 . **Granite à deux micas.** Pour la commodité de l'exposé, nous avons conservé la dénomination traditionnelle de « granulite » à un granite à deux micas, non porphyroïde, abondamment représenté au voisinage d'Avallon. Il existe des passages orientés, cartographiés séparément (voir ci-dessous).

La granulite typique est composée de quartz, microcline, oligoclase, biotite et muscovite (cette dernière, bien qu'assez abondante, l'étant toujours moins que la biotite), apatite et zircon. Des inclusions d'andalousite dans la muscovite ont été signalées en un point (Avallon, carrière de la route de Quarré-les-Tombes). Il pourrait s'agir d'un orthogneiss contemporain du métamorphisme général (Cochet, Clermont-Ferrand, 1953). La granulite d'Avallon a, de toutes façons, un mode de gisement différent de celui de la granulite de la Pierre-qui-Vire (Weber, 1958) qu'on trouve sur la feuille Quarré-les-Tombes. Elle présente certains points communs avec la granulite de Saint-Léger-sous-Beuvray trouvée sur la feuille Autun.

A la Ferme de Serée, au SW de Menades, la granulite présente un faciès filonien au sein des anatexites. (Il pourrait d'ailleurs s'agir d'un simple filon d'aplite.)

ξ . **Micaschistes, anatexites, embréchites.** Sur cette carte, a été cartographié sous cette appellation générique un gneiss à deux micas où la biotite est néanmoins nettement dominante. Le litage est relativement régulier : lits clairs quartzo-feldspathiques de 1 à 2 mm d'épaisseur, parfois 5 à 6, alternant avec des lits micacés. Les faciès œillés sont rares; les faciès plissotés très fréquents. La cordiérite paraît être un élément presque constant. De très beaux affleurements caractéristiques de cette zone peuvent être observés sur la route qui descend de Saint-André-en-Morvan vers la vallée de la Cure (Weber, 1958).

γ^A . **Granite d'anatexie.** Sous cette appellation a été groupée toute une série complexe dont le terme ultime est représenté par le granite du Crescent. Il s'agit d'un granite porphyroïde à grands cristaux de microcline pouvant atteindre 8 à 10 cm de longueur. Au microscope, on observe des cristaux d'oligoclase zoné. En certains endroits, il est légèrement orienté, mais ce caractère peut disparaître (barrage de Crescent). Il ne se distingue guère, alors, d'un granite porphyroïde que par l'abondance relative de nuages nébulitiques de biotite. Le passage au granite porphyroïde à biotite et muscovite est progressif.

Le passage aux anatexites est également très progressif et se fait par un vaste complexe de migmatites hétérogènes que nous n'avons pas séparé des anatexites. On peut trouver sous forme de variations non cartographiables des faciès extrêmement différents : faciès nébulitique (affleurements de la Cure à Chastellux), diadysites (bords du lac du Crescent au sud de Chezolles), gneiss œillés (affleurements de Marrault), faciès porphyroïde. Ce dernier faciès correspond à une zone de transition avec le granite du Crescent : c'est un granite où l'on trouve de nombreux septa de roches stratifiées et des enclaves amphibolitiques.

γ^{10} . **Granite à deux micas orienté.** La « granulite d'Avallon » présente en certains endroits un faciès particulier qui se distingue du faciès normal par une orientation nette des micas et l'apparition de porphyroblastes de microcline soulignant parfois cette orientation. Le faciès orienté est localisé entre Avallon et Pontaubert (affleurements types situés en face de l'ancienne usine à gaz d'Avallon), ainsi qu'au contact entre la granulite et les séries typiquement métamorphiques. La granulite orientée présente une analogie certaine avec le granite d'anatexie du Crescent. Elle s'en distingue surtout par la constance et l'abondance relative de la muscovite et par ses conditions de gisement, en liaison avec la granulite.

Q. Quartz. Quelques rares filons de quartz hyalin ou blanc soulignent la tectonique. De direction générale N 10 à 30 gr E et N 40 gr W, ils affectent surtout les séries métamorphiques et, à Meluzien, la granulite d'Avallon.

γ^3 . **Microgranites filoniens.** Des filons puissants à épontes nettes se rencontrent parfois dans les terrains métamorphiques où ils forment des dykes très visibles dans la topographie. La texture est typiquement microgrenue et le passage à une texture microlitique (rhyolite ρ) est tout à fait exceptionnel.

S. Silicification. Des phénomènes de silicification accompagnés de minéralisation (galène - blende - barytine - fluorine) sont connus dans les niveaux de base de la série sédimentaire, immédiatement au-dessus du socle, attribués suivant les auteurs soit à la base de l'Hettangien, soit au Rhétien, soit au Trias) sur toute la bordure occidentale et septentrionale du Morvan.

Il est souvent difficile de caractériser la nature originelle de la roche : à Bazoches ce sont les marnes et argiles de la base, avec galets de socle; à Pierre-Perthuis, ce sont les formations détritiques au-dessus du socle.

Sur le plateau à l'Ouest de Pierre-Perthuis, la lumachelle de base de l'Hettangien est silicifiée.

Plus au Sud (feuille Corbigny) ce sont les niveaux calcaréo-dolomitiques à galets de socle (région de Chitry-les-Mines) et parfois la lumachelle de base de l'Hettangien (Marigny-sur-Yonne).

On retrouve les mêmes phénomènes de silicification à l'Est sur la feuille Quarré-les-Tombes : lits marneux du Sinémurien à Saint-André-en-Terre-Plaine, lumachelle hettangienne de Fremoy, Sinémurien du plateau de Thoste et Beaugard, etc.

Les phénomènes de silicification et de minéralisation semblent liés à la tectonique complexe de la bordure du horst du Morvan et sans doute aussi à la perméabilité des formations de base (séries détritiques et calcaréo-dolomitiques), les horizons marneux supérieurs ayant généralement servi d'écran. Il faut toutefois noter que la silicification intéresse parfois des niveaux marneux (Bazoches, Saint-André-en-Terre-Plaine).

TECTONIQUE

L'ensemble des formations sédimentaires et le socle qu'elles recouvrent plongent faiblement vers le Nord-Ouest. Cet enfoncement des formations vers le Bassin Parisien est accentué par le jeu des failles dont on peut distinguer deux directions principales :

- a) direction nord-est tendant parfois à devenir est;
- b) direction nord-nord-est (parfois nord, rarement nord-ouest).

Le premier type d'accidents semble avoir un tracé plus régulier que le second dont les directions changent parfois.

Le rejet des failles est généralement ouest et détermine sur le socle du Morvan des panneaux basculés vers le Nord-Ouest et s'enfonçant dans cette direction.

L'accident le plus important est la *grande faille du Bazois* qui est le prolongement septentrional des accidents de bordure de la Limagne. Sur les feuilles situées au Sud et jusqu'à Pierre-Perthuis sur la feuille Avallon, cet accident met en contact les formations sédimentaires du Bassin Parisien à l'Ouest avec le socle du Morvan à l'Est. Au nord de Pierre-Perthuis, par suite de l'ennoyage du Morvan, les formations sédimentaires ont été conservées à l'Est de la faille, et il est possible d'apprécier son rejet. (A hauteur de Vézelay, par exemple, sur la rive droite de la Cure, il est de 90 m environ.) En fait, cet accident se dédouble parfois pour isoler des panneaux dont l'effondrement est intermédiaire (faille de Pierre-Perthuis—Bazoches—Vauban; faille de Montoy—Vassy. La grande faille du Bazois n'est pas rectiligne et montre des variations de direction : il est possible que ces failles récentes aient suivi parfois les directions des failles hercyniennes.

Un autre accident important, parallèle au précédent, se retrouve à l'est de *Chastellux-sur-Cure* où il est souligné par des venues rhyolitiques. On le retrouve plus au Nord, sur la feuille Quarré-les-Tombes où il affecte les formations secondaires.

Parmi les accidents obliques (NNE—SSW), le plus spectaculaire est la *faille des Fontaines Salées*. Son rejet moyen est de l'ordre de 15 m vers le Nord-Ouest. Les études géophysiques entreprises par le B.R.G.M. dans le secteur des Fontaines Salées ont montré le rôle joué par cet accident sur les émergences des sources salées de ce site archéologique (O. Horon, Cl. Mégnien, R. Soyer, 1959) : elles ont aussi mis en évidence le fait que l'accident oblique a décalé la grande faille du Morvan vers le Nord-Est. Cet accident des Fontaines Salées, très régulier, se poursuit vers le Nord-Est sur la feuille Vermenton. Il se prolonge vers le Sud sur la feuille Corbigny où sa direction est subméridienne.

Un autre accident important est la *faille de Pontaubert*, de direction très variable, que l'on suit depuis Domecy-sur-Cure où elle se rattache à la grande faille du Bazois jusqu'à Annéot et sur la feuille Vermenton.

Il convient de signaler encore dans la région de Méluzien (721,5 × 276,5) la terminaison de la *grande faille de Reclèsne* (feuille Lucenay-l'Évêque) de direction NNW, soulignée par des filons quartzeux.

A l'Ouest de la feuille, il semble n'exister que peu d'accidents : la grande faille de Marigny—Dirol (feuille Corbigny) n'est plus cartographiable au-delà de Champagne.

Il est possible qu'en s'éloignant du Morvan, les accidents soient moins nombreux. On peut aussi penser que les accidents de faible amplitude ne puissent être cartographiés par suite de la monotonie des faciès du Jurassique moyen.

MINÉRALISATION

Les minéralisations sont essentiellement localisées à la zone silicifiée. Elles sont constituées surtout dans ce secteur, par de la barytine et de la fluorine. Des recherches sont actuellement en cours dans le secteur de Pierre-Perthuis, Ménades, Island, Pontaubert, Avallon (Bois des Courtois et des Quatre-Coupes). Plus au Sud, sur la feuille Corbigny, une petite exploitation de fluorine est actuellement en activité au Toyot, à l'est de Sauvigny.

On connaît, associées à ces minéralisations, de la galène, de la blende, de la pyrite et parfois de la malachite (Sondage de Bazoches, Pierre-Perthuis, Pontaubert, etc.).

La galène argentifère a été autrefois exploitée dans le secteur de Chitry-les-Mines (feuille Corbigny) et a fait l'objet de travaux à Pontaubert et Pierre-Perthuis. Des mouches de galène ont pu être observées dans le Sinémurien au voisinage de failles (Vassy, Ménades, etc.).

Toutes ces minéralisations liées aux phénomènes de silicification sont très probablement d'origine hydrothermale et se sont mises en place au moins après le dépôt du dernier niveau minéralisé (Carixien) et peut-être en liaison avec les grandes dislocations tertiaires de la Limagne.

Il convient de signaler à proximité des failles, des venues hydrominérales dont les plus connues sont les Fontaines Salées, au sud de Vézelay dans la vallée de la Cure; leurs eaux sont chlorurées sodiques.

D'autres sources sont signalées à Vault-de-Lugny et plus au Sud sur la feuille Corbigny (Dirol).

A signaler encore, pour mémoire, les exploitations gallo-romaines des poches à minerai de fer de la Forêt de Ferrières et du Bois de la Madeleine dont les ferriers ont été repris récemment.

HYDROGÉOLOGIE

Le Morvan cristallin et métamorphique constitue le château d'eau de la région, du fait d'une pluviométrie plus forte que sur le reste de la feuille (due à l'altitude plus élevée et au boisement) et du manque de perméabilité du sol : la plupart des grandes rivières y prennent leurs sources (Yonne, Cure; Cousin).

Ces rivières, après des cours resserrés et sinueux, quittent le massif cristallin généralement à la faveur de failles et coulent vers le Bassin de Paris, dans des vallées plus larges et alluviales entaillées dans les séries sédimentaires.

Elles sont alimentées alors par des eaux provenant de trois horizons principaux qui sont de bas en haut : le Sinémurien (débits peu importants), la base du Domérien supérieur (débits très faibles), la base du Bajocien (débits importants).

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

De nombreuses carrières ont été ouvertes, notamment dans le socle du Morvan, dans le Sinémurien, le Bajocien et le Bathonien.

Une seule carrière est actuellement en exploitation à Cure, dans la granulite.

CULTURES

La forêt domine sur la granulite du Morvan et sur les formations de la Grande oolithe qui couvrent le secteur nord-ouest; les cultures variées et les pâturages sont le domaine des autres formations.

DOCUMENTS CONSULTÉS

La réalisation de cette feuille et de sa notice explicative est le résultat de la collaboration des géologues du Bureau de Recherches géologiques et minières (B.R.G.M.) pour la partie sédimentaire et de ceux du Commissariat à l'Énergie Atomique (C.E.A.) pour les zones métamorphiques et éruptives.

En plus des levés inédits de terrain réalisés par ces deux organismes, ont été consultés les travaux anciens de : P. Bonnet, J. Camusat, J.-J. Collenot, L. Collot, G. Corroy, G. Cotteau, Demangeon, Th. Ebray, A. de Grossouvre, Ed. Hébert, J. Lambert, A. Leymerie, A. Michel-Lévy, Moureau, Nerville, Parat, H. Parent, A. Peron, P. Raulin, Ch. Vélain, etc.

Ont été également consultées les études récentes de Cl. Mégnien (1964) pour l'Hydrogéologie, R. Mouterde (1953) pour la Stratigraphie, de R. Dauvergne (1944), B. Lacroix (1957-1963), R. Louis (1938) pour l'Archéologie, J. Baujeu-Garnier (1947), pour la Géographie physique, ainsi que la note géologique de O. Horon, Cl. Mégnien et R. Soyer sur le site des Fontaines Salées.

Enfin, l'étude du sondage B.R.G.M. de Bazoches a été réalisée avec la collaboration de M^{mes} Y. Le Calvez pour la Microfaune et A. Lefavrais Raymond pour la Paléontologie et la Stratigraphie.

Réimpression à l'identique

BRGM

D.L. 1^{re} éd. : 1966

Dépôt légal : mai 2000