



AIGNAY- -LE-DUC

La carte géologique à 1/50 000
AIGNAY-LE-DUC est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
au nord : CHÂTILLON (N° 98)
au sud : DIJON (N° 112)

CHÂTILLON- -S-SEINE	RECEY- -S-BURGE	LANGRES
MONTBARD	AIGNAY- -LE-DUC	IS- -S-TULLE
SEMUR- -EN-AUXOIS	ST-SEINE- -L'ABBAYE	MIREBEAU

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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

AIGNAY- -LE-DUC

XXX-21

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

BRGM

NOTICE EXPLICATIVE

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	2
PRINCIPALES ÉTAPES DE L'HISTOIRE GÉOLOGIQUE	2
DESCRIPTION DES TERRAINS	2
<i>LE SOUBASSEMENT DES PLATEAUX CALCAIRES</i>	2
<i>EN AFFLEUREMENT : SÉRIE MARINE JURASSIQUE</i>	3
<i>FORMATIONS SUPERFICIELLES</i>	13
PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES	15
<i>STRUCTURE</i>	15
<i>LES RELIEFS</i>	16
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	19
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	19
<i>MATÉRIAUX DU SOUS-SOL</i>	19
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	21
<i>COUPES RÉSUMÉES DE FORAGES PROFONDS</i>	21
<i>PRINCIPAUX DOCUMENTS CONSULTÉS</i>	21
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES</i>	22
AUTEURS	22

INTRODUCTION

Les plateaux calcaires de la feuille Aignay-le-Duc se situent sur la charnière même de la voûte anticlinale du Seuil de Bourgogne, sur la ligne de partage des eaux entre le bassin de la Seine et celui de la Saône. Dans une nomenclature plus large, disons qu'ils appartiennent, pour le Nord au Plateau de Langres, pour le Sud-Ouest au Plateau du Châtillonnais. La majeure partie plonge doucement vers le Nord-Ouest, vers le centre du Bassin parisien dont elle est une marge ; l'angle sud-est de la carte, très faillé, amorce l'effondrement vers le fossé tectonique de la Saône (fossé bressan).

PRINCIPALES ÉTAPES DE L'HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Toute l'histoire géologique régionale ne peut être reconstituée sans tenir compte de ce que l'on connaît sur les feuilles voisines car, sur la feuille Aignay-le-Duc, tous les terrains allant du Kimméridgien au Crétacé supérieur ont été enlevés par les diverses phases d'érosion qui ont agi de l'Éocène au Miocène après l'émergence post-crétacée. Retenons les faits dont il reste des témoignages :

- transgression marine de l'Ère secondaire sur le socle hercynien pénéplané. La région est atteinte au cours du Trias moyen ; le caractère marin des dépôts s'affirme au Rhétien ;
- phase tectonique principale, de distension, datée de la fin de l'Oligocène dans la région dijonnaise proche. De cette phase datent les grandes fractures abaissant le pays vers le fossé bressan ;
- érosion qui a nivelé ces failles et à laquelle on attribue la surface de planation dont on retrouve la marque aujourd'hui dans la ligne d'horizon des paysages ;
- seconde phase importante de déformation, mais cette fois-ci sans doute de compression : bombement du Seuil de Bourgogne. La surface de planation se trouve ainsi déformée et portée ici en altitude ce qui est le point de départ de l'installation d'un nouveau réseau hydrographique et d'une vague d'érosion linéaire. Le fait que le dessin de ce réseau tient compte de structures comme la cuvette d'Avot fait penser que de telles structures ont pu naître (contrairement à l'opinion classique qui les attribue à la phase oligocène), ou tout au moins ont pu s'accroître, avec cette phase tectonique que l'on pense contemporaine de la phase paroxysmale de plissement du Jura (*phase pontienne*) ;
- mouvements verticaux postérieurs probables dans lesquels on pourrait rechercher la cause d'un plus grand enfoncement des vallées principales et, par voie de conséquence, de l'assèchement du réseau secondaire.

DESCRIPTION DES TERRAINS

LE SOUBASSEMENT DES PLATEAUX CALCAIRES

(d'après les forages)

Les argiles du Lias supérieur forment le substratum immédiat de tout le domaine de la feuille Aignay-le-Duc. Cependant elles n'affleurent que dans quelques vallées et encore sont-elles généralement recouvertes d'éboulis des calcaires bajociens.

Les formations plus anciennes sont connues par les forages pétroliers (F₁ et F₂) qui ont atteint le socle hercynien. Elles sont figurées schématiquement sur la colonne stratigraphique placée en marge de la carte.

Socle cristallin : gneiss et granite. A la partie inférieure, gneiss lité. A la partie supérieure granite hétérogranulaire à tendance nébulitique. La composition de ces roches, de nature migmatitique, est celle d'un granite alcalin orthosique.

Vers le sommet, le granite est fortement altéré et ses éléments dissociés sont cimentés par des minéraux de néoformation parmi lesquels dominent le gypse et l'anhydrite qui viennent sans doute du dessus, associés à de la dolomite, de la calcédoine et de l'ilménite (M. Deperraz et J. Thiébaud, 1963).

Série triasique à dolomie et évaporites.

Trias moyen ? - Trias supérieur (71 à 94 m d'épaisseur).

- a) La série sédimentaire discordante et transgressive débute par un *conglomérat* (5 à 9 m), à éléments quartziques ou composés de roches du socle, à ciment et intercalations argileuses.
- b) Ensemble gréseux et dolomitique (17 à 24 m) : grès à ciment plus ou moins dolomitique, argiles ou marnes bariolées, dolomie gréseuse.
- c) Argiles ou marnes grises, vertes, rouges, avec gypse, anhydrite, quelques bancs de dolomie, grès argileux (49 à 59 m).

Dans cet ensemble triasique il est difficile de marquer des subdivisions. La partie supérieure, gypsifère, revient au Keuper ; mais au-dessous on n'a pas signalé de niveau dolomitique ou calcaire franc pour signer sans équivoque la présence du Muschelkalk supérieur. Dans la partie gréseuse où les descriptions de sondage signalent des alternances de couches argileuses et de bancs gréseux, on verrait volontiers un témoin atténué du Muschelkalk moyen et anhydritique (L. Courel, 1970).

110. *Rhétien* (15 à 20 m). Une alternance d'argiles, noires à gris foncé, plus ou moins sableuses et de grès blancs à gris est le faciès habituel, en forage, du Rhétien de la région.

11-6. **Série calcaire et argileuse du Lias inférieur et moyen**, avec la succession suivante :

- calcaire gris foncé, plus ou moins dolomitique (8 à 9 m) : Hettangien-Sinemurien (11-4) ;
- argiles et marnes sablo-micacées (100 m environ) : Lias moyen (15) ;
- calcaire gris foncé plus ou moins argileux avec intercalations de marnes feuilletées (20 m environ) : Domérien et base du Toarcien, par analogie avec ce qui est connu en affleurement, plus au Sud, dans la région de Sombornon sur la feuille Gevrey à 1/50 000.

**EN AFFLEUREMENT
SÉRIE MARINE JURASSIQUE**

1a. **Argiles quartzo-micacées, gris-noir. Toarcien supérieur** (65 m). Ces argiles sont calcaires (8 à 12 % de CaCO_3), finement sableuses et micacées. Des passées plus grossières se traduisent par des lentilles gréseuses dont l'épaisseur (2 à 12 cm) et le nombre augmentent vers le haut de la formation. Très compactes et cohérentes, résistantes, de teinte gris-ardoise à noir quand elles sont fraîches, elles s'altèrent et se défont facilement en surface en prenant une teinte brunâtre.

La composition minéralogique semble constante : illite et kaolinite, muscovite très abondante, biotite et chlorite fréquentes, grains de quartz de petite taille (50 à 70 microns). En outre, on observe : grenat et magnétite, pyrite, limonite en concrétions, des dragées de quartz pouvant atteindre 8 millimètres.

La faune recueillie est pauvre : fragments de Bélemnites, Foraminifères (*Lenticulina*, *Vaginulina*, *Ammobaculites*...), Ostracodes.

Au voisinage, dans de meilleures conditions d'affleurement, cette formation a donné des fossiles du Toarcien supérieur.

j_{1a-b}. **Calcaire à entroques. Bajocien inférieur et moyen (30-45 m).** La formation connue sous le nom de *Calcaire à entroques* est un ensemble résistant qui se manifeste souvent par un abrupt sur les flancs des vallées. Bien individualisée entre les argiles sous-jacentes du Lias et les marnes à *Ostrea acuminata* qui la recouvrent, elle comprend cependant des faciès variés, dont le faciès à entroques qui a valu depuis longtemps son nom à l'ensemble de la formation. Ces faciès, bioclastiques ou construits, sont diversement intriqués, avec de fréquentes variations latérales (fig. 1).

D'une manière générale on peut cependant reconnaître la succession suivante, de bas en haut.

1) **Niveaux de base**, variables et inconstants (0 à 8 m). Bien que calcaires, ils contiennent souvent encore une proportion notable d'argile (jusqu'à 15 % environ) ; des lits argileux peuvent s'intercaler entre les bancs calcaires qui sont d'aspect assez irrégulier. La pyrite est fréquente. La couleur est sombre. Le caractère le plus constant est la matrice micritique ou argilo-micritique qui, suivant les points, emballe en proportion variable des éléments divers : entroques, pelotons de Nubéculaires, débris de Polypiers, Lamellibranches (Pectinidés)...

A la base du sondage S₃ de Valduc, au contact des argiles liasiques, le calcaire fin, bleuté, contient des galets marneux perforés, brunâtres.

2) **Niveaux à entroques** (5 à 16 m) : calcaires massifs, gris bleuté en sondage, beige avec taches de rouille (altération de la pyrite, oxydation du fer) en affleurement. Bancs épais souvent à stratification oblique. Matrice micritique ou ciment sparitique. Les entroques sont généralement les éléments dominants mais il s'y associe des Bryozoaires (parfois si abondants que l'on peut parler de calcaires à Bryozoaires), des fragments roulés de Polypiers, des fragments ou des substitutions sparitiques de Lamellibranches.

Peu de fossiles dégageables : *Lima proboscidea*. Les entroques (débris de Crinoïdes) sont rapportées aux espèces *Extracrinus babeau* et *Pentacrinus bajocensis*.

L'épaisseur des niveaux à entroques varie en raison inverse de celle des couches à Polypiers sus-jacentes (fig. 1).

3) **Niveaux à Polypiers** (0 à 15 m). Deux grands types de disposition :

a) Constructions lenticulaires (biohermes), comme à Grancey-le-Château où les Polypiers sont en position de vie (très net pour les Polypiers rameux). Le calcaire est cristallin, massif, blanc, sans stratification apparente.

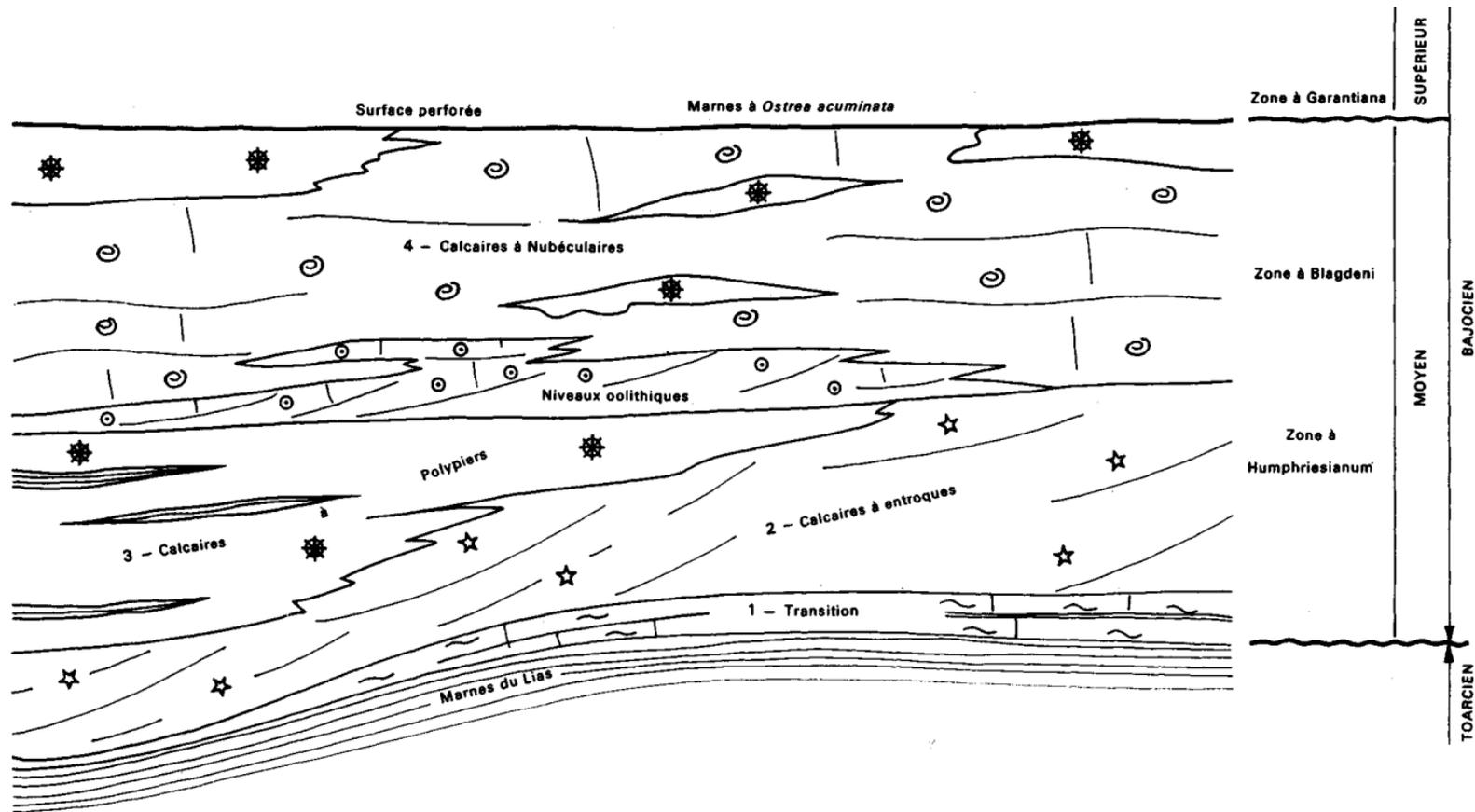
b) Bancs horizontaux, massifs eux-aussi, résistants, d'aspect plus ou moins noduleux, où bon nombre de Polypiers, déplacés par rapport à leur position d'origine, sont légèrement usés. Souvent leur sont associés des passées d'argiles vertes et des niveaux lumachelliques (*Chlamys dewalquei*, *Pecten silenus*). Ils peuvent s'intercaler dans le faciès à entroques.

Calcaires à Polypiers et calcaires à entroques sont deux faciès qui peuvent être contemporains. Cependant, dans la chronologie, deux temps semblent devoir être distingués. Dans le premier se seraient accumulés, seuls, les sables bioclastiques qui ont donné les calcaires à entroques, ou éventuellement à Bryozoaires. Dans le second, tandis que ce régime sédimentaire continuait, les Madréporaires se seraient installés en certains points favorables où les constructions à Polypiers remplacent les accumulations d'entroques.

Age présumé : des Ammonites, trouvées dans des formations équivalentes de l'Auxois (au Sud-Ouest de la feuille Aignay-le-Duc), font rapporter les calcaires à entroques et les calcaires à Polypiers à la Zone à *Humphriesianum* du Bajocien moyen. L'âge des calcaires micritiques sous-jacents est incertain (Bajocien inférieur ?, Bajocien moyen ?).

4) **Calcaires à Nubéculaires** (10 à 17 m). Dans l'ensemble, ces calcaires se défont en dalles ou en plaquettes irrégulières généralement horizontales, plus rarement obliques. Ils contiennent en proportion importante (jusqu'à 80 % en volume) des pelotons ou oncholites de Nubéculaires et sont riches en CaCO₃ (95 % environ). Les Nubéculaires reviennent toutes à l'espèce *Nubecularia reicheli* Rat dont le type provient précisément

Fig. 1 – Schéma interprétant les rapports entre les grands ensembles de faciès dans la Formation à entroques du Bajocien (j1a-b)



de la région concernée par la feuille Aignay-le-Duc (tranchée de la voie ferrée au Nord de Bussières).

Ces traits étant constants, d'autres caractères introduisent une certaine variété dans les niveaux à Nubéculaires :

- intercalation de petits biohermes à Polypiers situés diversement (au milieu de la formation, dans le forage S₃ de Valduc, ou au sommet comme à Larçon, Minot, Nouvelle-lès-Grancey... sur 90 cm en forage à Fraignot...). A ces constructions sont encore associés des calcaires fins et des argiles vertes ;
- des oolithes ou des grains *oolithisés* apparaissent assez souvent ;
- des entroques, qui souvent constituent les noyaux des pelotons des Nubéculaires, se retrouvent parfois en abondance et libres (bancs de calcaire à entroques) ;
- des Spongiaires prennent de l'importance à Salives, par exemple.

Faune abondante : Lamellibranches (*Ostrea marshii*, *Trichites*, *Pholadomya vezelayi*, *Pholadomya gibbosa*, *Hinnites*, *Pecten*...), Brachiopodes (*Lobothyris ventricosa*, *Cymatorhynchia quadriplicata*, *Cymatorhynchia* cf. *cymatophorina*), fragments d'Échinodermes, *Clypeus*, nombreux débris de Crinoïdes et de Cidaridés, rares Céphalopodes (un moule externe de *Teloceras* sp., *Cenoceras* sp. juv.).

Age : zone à Blagdeni du Bajocien moyen.

Les calcaires à Nubéculaires se terminent partout, au sommet, par une surface perforée.

j1c. Marnes à *Ostrea acuminata*. Bajocien supérieur (6 à 12 m). Au-dessus de la surface perforée, qui marque un arrêt net de la sédimentation calcaire, les marnes à *Ostrea acuminata* correspondent à une reprise des apports détritiques argileux. Elles se repèrent facilement sur le terrain et sur photographie aérienne car elles engendrent un replat topographique et, retenant l'infiltration des eaux, portent une végétation de milieu humide et parfois marécageux.

Il s'agit d'une alternance de marnes et de calcaires argileux (40 à 90 % de CaCO₃), bleus en sondages, jaunâtres et facilement défaits en affleurements. Généralement la base et le sommet de la formation sont plus calcaires que la partie moyenne.

Ces marnes contiennent des grains de quartz; quelquefois bipyramidés, de la muscovite, des grenats et aussi de la pyrite et quelques grains de glauconie. Illite et kaolinite ont été identifiées dans la phase argileuse.

La faune est abondante, mais très inégalement répartie : *Liostrea acuminata*, qui donne souvent de véritables lumachelles, et d'autres Lamellibranches (nombreuses *Pholadomya*, *Mytilus gibbosus*, fragments de grandes Huîtres...), des Brachiopodes (*Terebratula ferryi*, *Terebratula* cf. *carinata*, *Cymathorynchia quadriplicata*, *Acanthothyris spinosa*...), des Ammonites du Bajocien supérieur (*Leptosphinctes pseudomartinsi*, *Garantiana garantiana* ; *Parkinsonia* cf. *orbignyana*).

j2a. Calcaires à oncholithes cannabines et calcaires à chailles. Bathonien inférieur (20 à 30 m). Tandis que les marnes à *Ostrea acuminata* présentent un faciès constant à travers toute l'étendue de la carte, la formation que caractérisent les calcaires argileux à oncholithes cannabines réintroduit des variations tant dans le sens vertical que dans le sens horizontal.

Couches de transition, à *Ostrea* et oncholithes rousses. Les premiers faciès sont assez uniformes sur toute l'étendue de la feuille : *alternances de bancs lumachelliques calcaires* (90 % de CaCO₃). Cet ensemble fait transition entre les marnes à *Ostrea acuminata*, avec lesquelles il est en continuité, et les calcaires sus-jacents. La partie inférieure, encore très argileuse, contient toujours des coquilles d'*Ostrea* qui, progressivement, en même temps que la proportion de calcaire augmente, sont remplacées par les oncholithes rousses connues sous le nom, imagé mais inexact du point de vue pétrographique, d'*oolithes cannabines*.

Les oncholithes cannabines. C'est leur ressemblance avec d'une part de grosses oolithes, de l'autre des grains de chanvre (*cannabis*) qui a valu aux oncholithes rousses, de la part des anciens auteurs, le nom d'*oolithes cannabines*.

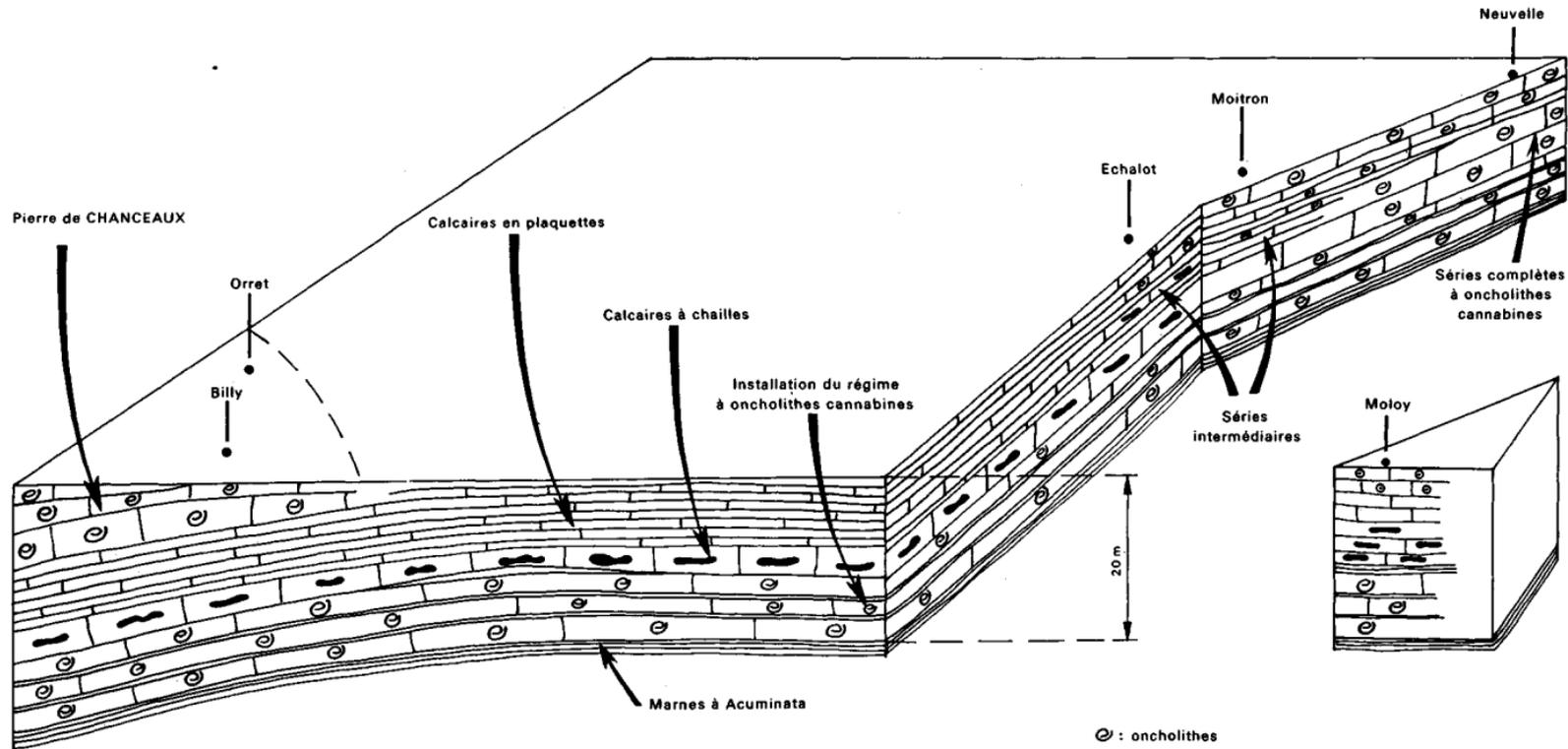


Fig. 2 – Schéma interprétant les principales variations de faciès dans la Formation à oncholithes cannabines (j2a)

La forme souvent allongée, la couleur brune ou rouille en affleurement (oxydes de fer), ainsi que la grande taille (jusqu'à 12 mm) les différencie des oncholites blanches à Nubéculaires, abondantes dans le Calcaire à entroques. Leur structure est moins bien conservée. Il semble cependant que les Nubéculaires appartiennent toujours à l'espèce *N. reicheli* ; il s'y associe aussi parfois des Bryozoaires et, peut-être (?), un certain concrétionnement algaire. Les encroûtements se font autour de fragments de Lamellibranches (qui sont souvent responsables de la forme allongée de l'oncholithe) de fragments d'Échinides, d'entroques ou même de vraies oolithes.

Épaisseur : 8 à 9 m au Sud et à l'Ouest, 12 m au Nord-Est.

Calcaires à oncholites cannabines, calcaires en plaquettes et calcaires à chailles. Après l'apparition des oncholites les faciès se différencient entre le Nord-Est et le Sud-Ouest (fig. 2) :

— *Au Nord-Est* (à Neuville, par exemple) : *séries complètes de calcaires gris à oncholites cannabines.* Ce faciès résulte de l'évolution amorcée dans les niveaux précédents. Calcaires compacts, à grain fin, riches souvent en pyrite. Teneur en éléments insolubles dans l'acide chlorhydrique de l'ordre de 3 %. Les oncholites, plus petites que dans les niveaux inférieurs, sont souvent groupées en paquets, de couleur beige ou rose, cernés par une auréole bleutée. Vers le haut, le passage à l'Oolithe blanche est rapide.

— *Au Sud-Est* (à Moloy, le long de la route de Recey, par exemple) :

a) *Calcaires micritiques en plaquettes irrégulières*, gris clair. Ils se superposent brusquement aux niveaux de transition. Quelques moulages de Lamellibranches. Épaisseur 2,50 m environ.

b) *Calcaires à chailles* qui se superposent, brusquement aussi, aux calcaires en plaquettes. Ce sont aussi des calcaires micritiques, mais les bancs sont plus épais, plus réguliers que ceux du niveau sous-jacent. Vers le haut ils s'enrichissent en bioclastes et en coquilles de Lamellibranches tandis que les chailles manquent. Puis apparaissent des oolithes et, sur 3 à 4 m, se fait le passage à l'Oolithe blanche.

— *En position géographique intermédiaire* (Échalot, sondages de Valduc) alternent des bancs à oncholites cannabines et des bancs qui en sont dépourvus quoique présentant le même faciès ; divers niveaux de chailles s'y intercalent. L'existence de ces faciès intermédiaires fait conclure que les niveaux à oncholites cannabines du Nord-Est et les micrites en plaquettes ou à chailles du Sud sont contemporains.

— *Au Sud-Ouest, vers la vallée de la Seine*, l'épaisseur de la formation augmente (30 m environ). Cette augmentation se fait par le développement, au-dessus des calcaires en plaquettes, d'un calcaire en gros bancs et à grosses oncholites cannabines connu sous le nom de *Pierre de Chanceaux* (J_{2aC}) (10 m environ), et qui n'apparaît que dans l'angle sud-ouest du territoire de la feuille.

— *Au Nord-Ouest*, les chailles semblent disparaître et les couches du sommet, qui font transition avec l'Oolithe blanche, sont piquetées de taches rouille et présentent ainsi une similitude avec les niveaux équivalents connus sur la feuille Châtillon-sur-Seine.

Fossiles. La faune est abondante dans les niveaux inférieurs, de transition, à grosses oncholites cannabines.

Ammonites : *Parkinsonia (Gonolkites) convergens* à Moloy. De nombreux fragments de moulages internes de *Parkinsonia* sont bourrés d'oncholites rousses et recouverts d'Huîtres et de Serpules.

Lamellibranches : de nombreux moulages internes de *Pholadomya* sont également bourrés d'oncholites rousses.

Brachiopodes : *Acanthothyris spinosa*, *Terebratula ferryi*, *Cymathorhynchia quadruplicata* souvent associés en lumachelles.

Échinodermes : nombreux *Clypeus ploti* bien conservés.

Foraminifères : Lagénidés surtout.

Datation. Cette faune des niveaux inférieurs appartient à l'extrême base du Bathonien, sous-zone à Convergents.

j2a-b. **Oolithe blanche.** Bathonien inférieur ?, Bathonien moyen (20 à 40 m). L'Oolithe blanche présente un faciès très constant à travers toute la Bourgogne. Il s'agit d'un calcaire très pur (99,5 % de CaCO_3) et très blanc, à oolithes et bioclastes roulés, gélif et délitable ; sa désagrégation par la météorisation (actuelle ou de type périglaciaire pendant les périodes froides du Quaternaire) peut aller jusqu'à la libération des oolithes et redonner un sable oolithique.

Le plus souvent l'Oolithe blanche affleure mal, recouverte par ses produits de désagrégation : minces plaquettes débitées suivant la stratification et patinées de gris. Dans le relief, elle donne, entre la Formation à oncholites cannabines et les Calcaires comblanchoïdes plus résistants, un léger replat, couvert par les débris de l'Oolithe, avec des blocs éboulés de Calcaires comblanchoïdes.

Le faciès traduit un dépôt en milieu agité : hétérogénéité du grain, granoclasements, stratifications répétées et souvent obliques (carrières au Sud de Poiseul-la-Grange), usure des débris d'organismes (Lamellibranches, Gastéropodes, Bryozoaires, Serpulidés, Foraminifères, Polypiers, Algues...)

Malgré cette richesse en débris les fossiles entiers sont rares : quelques Nérinées, *Pholadomya*, Polypiers isolés ou coloniaux roulés.

Au Nord de Beaunotte les carrières touchent à leur partie inférieure un niveau rouge, riche en entroques, qui serait l'équivalent du Banc rouge des carrières de Chamesson sur la feuille Châtillon-sur-Seine.

j2b. **Calcaires « comblanchoïdes ».** Bathonien moyen (60 m). Sous ce nom sont groupés des calcaires qui, par leur compacité, leur comportement, rappellent le Calcaire de Comblanchien (feuille Beaune à 1/50 000) sans cependant lui être tout à fait identiques (en particulier leur résistance est moindre). Ils occupent la même position stratigraphique. Ils en représentent donc une variante latérale.

Calcaires compacts en bancs massifs (0,50 à 2 m), à grain très fin et cassure franche, conchoïdale, ils sont très purs (99 % de CaCO_3) et de couleur claire (beige, rosé, bleuté), avec de nombreux joints stylolitiques.

Le microfaciès est assez varié : bioclastes, oncholites, agrégats pelletés, intraclastes, oolithes aussi, unis par une matrice micritique ou un ciment sparitique. La cohésion de ces faciès à intraclastes très développés est moins grande que celle du calcaire de Comblanchien lui-même ; aussi les calcaires comblanchoïdes ne donnent-ils pas de belles falaises comme le calcaire de Comblanchien lui-même au Sud de Dijon, mais simplement un relèvement de la pente au-dessus de l'Oolithe blanche.

A la base, un niveau dolomitique est un bon repère, très constant (2 à 4 m), mais d'aspect très variable : pistes et terriers à remplissage dolomitique, ou bien roche d'apparence cristalline, ocre, à plages pulvérulentes, ou bien encore une roche d'aspect bréchique où les éléments sont de calcaire compact et le ciment dolomitique. D'autres horizons riches en dolomite se rencontrent aussi, mais de façon sporadique, à une quarantaine de mètres au-dessus de la base.

Les fossiles entiers sont rares, souvent recristallisés et difficilement dégageables : Polypiers isolés (*Anabacia*) ou coloniaux, Algues (*Thaumatoporella*), Foraminifères (Valvulinidés, Textulariidés, *Meyendorffina*).

Au sommet, les oncholites algaires sont fréquentes et, aux points observés, la formation est terminée, comme le Calcaire de Comblanchien, par une surface durcie.

Relations avec l'Oolithe blanche (fig. 3) : vers l'Ouest, les Calcaires comblanchoïdes deviennent plus graveleux, plus riches en bancs oolithiques. On passe d'un milieu de sédimentation abrité de type Comblanchien à un milieu plus agité de type accumulations oolithiques. La distinction entre Calcaire comblanchoïde et Oolithe blanche devient difficile. Tous les caractères d'un passage latéral entre ces deux formations se manifestent sur une ligne jalonnée par Moitron et Lamargelle.

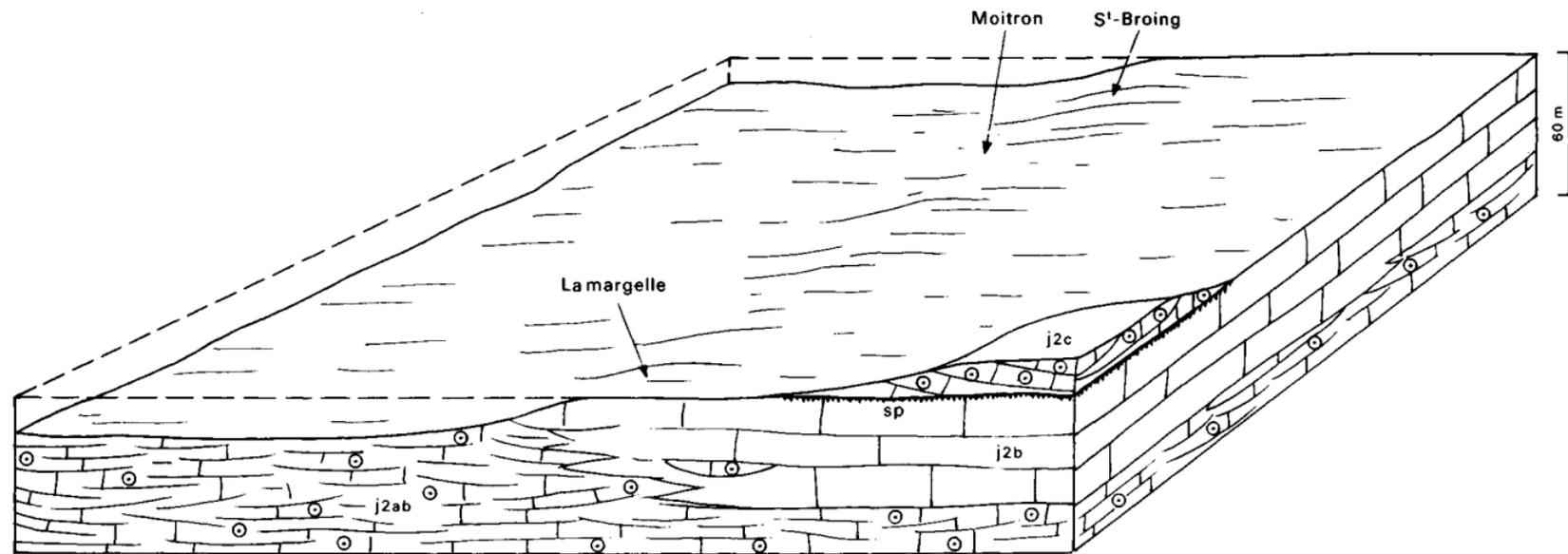


Fig. 3 – Relations entre l’Oolithe blanche (j2ab) et les Calcaires comblanchoïdes (j2b) dans le périmètre de la feuille Aignay-le-Duc (Bathonien inférieur ? – Bathonien moyen)

sp. Surface durcie terminant les Calcaires comblanchoïdes

j2c. Calcaire grenu (Bathonien supérieur)

A l'Est de cette ligne, l'épaisseur de l'Oolithe blanche au-dessous du faciès comblanchoïde est d'environ 20 mètres. A l'Ouest son épaisseur peut s'élever jusqu'à 40 m, mais on ne connaît pas son sommet, enlevé par l'érosion récente. Il est certain que d'Est en Ouest l'épaisseur des faciès comblanchoïdes se réduit mais on ne peut être assuré qu'ils aient disparu entièrement.

Datation. La présence des *Meyendorffina*, l'analogie de faciès et de position stratigraphique avec les régions voisines font dater l'ensemble Oolithe blanche et Calcaires comblanchoïdes du Bathonien moyen. Peut-être les niveaux inférieurs de l'Oolithe reviennent-ils au Bathonien inférieur ; peut-être les niveaux supérieurs du faciès comblanchoïde reviennent-ils en partie au Bathonien supérieur ; nous n'avons pas d'argument paléontologique pour en décider.

j2c-3. **Calcaires « grenus » et Dalle nacrée.** Bathonien supérieur (*pars*) - Callovien inférieur (30 m environ). Brusquement un nouvel ensemble calcaire, à dominante bioclastique et oolithique, recouvre la surface terminale du Comblanchoïde. La stratification souvent oblique est très marquée : minces lits qui donnent à la roche un délit en dalles (*laves* utilisées pour les murs de pierres sèches, les anciennes toitures...). Cette formation, complexe, n'a été épargnée par l'érosion que dans le Sud-Est de la feuille.

On peut y distinguer plusieurs membres superposés que nous désignerons suivant une nomenclature qui s'est dégagée empiriquement et progressivement dans l'étude de ces niveaux en Côte-d'Or :

Calcaire grenu inférieur (8 m). Formant de petits bancs à stratification très marquée, souvent oblique ou même entrecroisée, ce calcaire est très oolithique et bioclastique, brun ou jaunâtre. Des intercalations locales de lentilles marneuses (1 m à Avelanges) sont fossilifères : *Rhynchonella morieri*, *Cererithyris nutiensis*, *Echino-brissus clunicularis*, nombreux fragments de Cidaridés et d'Huîtres.

Cette formation est très comparable, par son faciès, sa faune et sa position stratigraphique, au Calcaire grenu de la région dijonnaise daté de la zone à *Discus* du Bathonien supérieur.

Marnes à Digonelles (0,50 m). C'est un niveau peu épais mais bien caractéristique avec des alternances de couches marneuses (60 à 80 % de CaCO_3) et de lits calcaires (90 % de CaCO_3), riches en fossiles : *Digonella divionensis*, *Rhynchonella gremmifera*, *Lima cardiiformis*, *Pholadomyes*, Pectinidés, nombreux Foraminifères Lagénidés.

L'analogie de faciès, de faune et de position avec les Marnes à Digonelles de la région dijonnaise, où ont été trouvées des Ammonites, fait dater ce niveau du Callovien inférieur, zone à *Macrocephalus*.

Calcaire grenu supérieur (5 m). Il est comparable au « Grenu inférieur », mais les stratifications obliques ou entrecroisées sont moins fréquentes et, au sommet, apparaissent de gros Polypiers roulés. La faune, difficilement dégageable, est semblable à celle des Marnes à Digonelles.

Calcaires à oncholithes et Rhynchonelles (3 m au maximum). Plus résistant que les deux membres sous-jacents, ce niveau calcaire, quoique peu épais, constitue souvent le sommet des plateaux.

Il traduit aussi des conditions de sédimentation différentes : calcaire fin, micritique, gris blanchâtre, en bancs minces, irréguliers, horizontaux, séparés par de nombreux joints marneux. Certains bancs sont remplis d'oncholithes algaires ou de Rhynchonelles (*Burmirthynchia latiscensis*). Ce faciès est typique et beaucoup plus développé vers le Nord-Ouest sur la bordure Sud-Est du Bassin de Paris (feuille Châtillon-sur-Seine).

Dalles oolithiques (10-15 m) : La partie supérieure de l'ensemble est difficilement visible en bons affleurements dans les limites de la feuille Aignay-le-Duc, car elle se défait facilement en dalles à surfaces ondulées et elle est couverte de cultures. Peut-être que de meilleures conditions d'observation permettraient une analyse plus précise, comme pour les niveaux sous-jacents.

Ce sont des calcaires oolithiques et bioclastiques, très riches en oolithes, avec des entroques. Stratification marquée mais rarement oblique. Pauvres en fossiles dégagables.

Datation : Par analogie avec les formations comparables, situées plus au Sud et plus au Nord-Ouest, qui ont livré quelques Ammonites, les niveaux 3, 4 et 5 sont rapportés au Callovien inférieur.

Très différents par leur faciès et leur âge, mais difficiles à repérer sur le terrain hors des carrières et ainsi non dissociables cartographiquement des précédents, les deux niveaux qui suivent sont très minces. Leurs affleurements sont pratiquement liés à ceux de l'Oolithe ferrugineuse sus-jacente.

Calcaires et calcaires argileux bleutés à entroques (0,60 m). Formant un niveau peu épais mais très distinct du précédent et fossilifère, ces calcaires bleutés ou jaunâtres, en petits bancs de 7 à 10 cm, riches en fragments de Crinoïdes, sont coupés de lits plus marneux. On y trouve : *Kosmoceras duncani*, *Pholadomya paucicosta*, *Pecten fibrosus*, nombreux *Mytilus* et *Pinna*. Age : zone à *Athleta* du Callovien supérieur.

Calcaires à filaments (0,40 m). Très durs (92 % de CaCO_3), caractérisés en plaque mince par des *filaments* qui sont des sections de Lamellibranches à coquilles très fines, ils traduisent, à la différence des niveaux sous-jacents, un milieu sédimentaire à caractères pélagiques. En carrière, on voit que le toit de ce niveau est raviné.

La faune est riche mais difficile à extraire : nombreux *Hecticoceras* (*H. paulowi*, *H. navense*, *H. nodosum*), *Quenstedtoceras* aff. *henrici*, *Qu. henrici*, *Grossouvria* sp., *Goniomya trapezina*, *Pecten fibrosus*, *Lopha amor*. Age : zone à *Lamberti* du Callovien supérieur.

j4-5. Oolithe ferrugineuse. Oxfordien inférieur et moyen (0,80 à 1 m). Ce niveau, aussi mince que les deux précédents, fournit au contraire un bon repère sur le terrain, par la couleur rouge qu'il peut donner aux champs, ainsi que par les fossiles ou les rognons à oolithes que l'on peut ramasser à la surface du sol.

Ce calcaire argileux gris clair est riche en oolithes ferrugineuses brunes ou rouges de grosse taille (autour de 0,8 mm).

La faune, très abondante, représente la zone à *Plicatilis* et la base de la zone à *Transversarium* (sous-zone à *Parandieri*) de l'Oxfordien moyen ; mais, en plus de sa faune propre, cette oolithe ferrugineuse renferme une faune remaniée de la zone à *Cordatum*, de l'Oxfordien inférieur, zone qui n'est pas représentée sédimentairement.

Fossiles remaniés de la zone à *Cordatum* : *Peltoceraoïdes constantii*, *Peltoceras williamsoni*, *Cardioceras cordatum*. Faune propre : *Arisphinctes plicatilis*, *Vertebri-ceras vertebrale*, *Scoticardioceras excavatum*, *Cardioceras sowerbyi*, *Gregoryceras transversarium*, *Phylloceras disputabile*.

j5. Calcaires pélitiques et Marnes de Saulx-le-Duc. Oxfordien moyen (40 m). Cet ensemble à tonalités grises, donnant en surface des terres de teinte claire et une topographie douce, est souvent désigné du nom d'Argovien, ou plus judicieusement de *faciès argovien*. On peut y distinguer :

1) Calcaires à Spongiaires (3 m), gris, légèrement argileux, ou pélitiques (90 % de CaCO_3). On y trouve de grands Spongiaires, des Ammonites, de très nombreux articles de Crinoïdes.

2) Alternances rythmées de petits bancs calcaires pélitiques et de couches fissiles, plus riches en détritiques (50 à 90 % de CaCO_3) pouvant devenir légèrement sableuses et désignées commodément, mais peut-être improprement, du nom de marnes. C'est l'équivalent des Marnes de Talant près de Dijon.

3) Le sommet de la série devient plus carbonaté et plus compact : niveau des calcaires à *Pholadomya lineata*.

La faune est abondante et variée surtout dans les niveaux de base : *Discosphinctes* sp., *Dichotomosphinctes wartae*, *Perisphinctes parandieri*, *P. panthieri*, *Pholadomya lineata*, *Ph. cor*, *Ctenostreon proboscideum*, *Gryphea dilatata*, nombreuses Serpules.

La microfaune aussi est abondante : Miliolidés, Lagénidés, nombreuses Stomiosphères et Ostracodes...

Age : Oxfordien moyen, zone à Transversarium.

J5-6. Calcaires à Polypiers du Mont Saint-Siméon. Oxfordien moyen et supérieur (35 m au moins). Cette formation n'est conservée que dans l'angle sud-est du territoire de la carte où elle fait le chapeau résistant de la pittoresque butte de Saulx-le-Duc (Mont Saint-Siméon, le meilleur point de vue de toute la carte, où reste le soubassement d'un puissant château-fort rasé par ordre d'Henri IV) et de celle de Charmoy.

On peut distinguer deux parties :

1 — Installation du régime à Madréporaires : calcaires avec passées pélitiques (85 % de CaCO_3), plus marneux à la base. Il s'y intercale de petits biohermes à Polypiers (2 m au maximum).

La faune est abondante : *Dichotomosphinctes wartae*, *Kranaosphinctes promiscuus*, *Perisphinctes parandieri*, *Larcheria* sp., Brachiopodes caractéristiques : *Gallienithyris bourgueti*, « *Zeillera* » *delemontana*, *Septaliphoria pinguis*. Les Lamellibranches sont nombreux et semblables à ceux des niveaux précédents. Quelques oursins : *Cidaris florigemma*, *Hemicidaris clunicularis*, Microfaune variée : *Nubecularia*, Textulaires, Verneuilinidés, Spirulinidacés, Lenticulines, oncholites...

Cet ensemble représente le *Glypticien* des anciens auteurs.

Age : Oxfordien moyen (zone à Transversarium).

2 — Calcaires à Polypiers : calcaires bioclastiques (90 à 99 % de CaCO_3) en bancs irréguliers, contenant des biohermes à Polypiers dont la longueur peut atteindre 10 mètres.

La faune dégagée est assez pauvre, sauf en Gastéropodes et Lamellibranches : *Lima corallina*, *Pecten flamandi*. Les Madréporaires, Solénopores et autres Algues sont fréquents. La microfaune est surtout riche en Lenticulines.

L'ensemble, d'une puissance d'au moins 10 m, correspond au *Rauracien* des anciens auteurs. Par analogie avec ce que l'on connaît mieux au voisinage, son âge serait ici Oxfordien supérieur (et peut-être Kimméridgien inférieur).

FORMATIONS SUPERFICIELLES

Fz. Alluvions récentes. Les cours d'eau sont ici très près de leur origine et il n'existe de vraie nappe d'alluvions que dans la vallée de l'Ignon qui mord quelque peu sur le Sud de la feuille.

Le matériel qui revêt le fond des petites vallées fonctionnelles provient souvent des Marnes à *Acuminata* qui, précisément, donnent le niveau aquifère d'où sortent la plupart des ruisseaux. Un bel exemple est visible autour des fermes de Cruzilles et d'Arçon (Étalante). Des fossés de drainage tracés dans le fond et les bords de la vallée n'ont traversé que du matériel des Marnes à *Acuminata* très peu remanié, alors qu'à quelques dizaines de mètres en amont, 5 m au-dessus du fond du thalweg, une carrière est ouverte dans les calcaires à Nubéculaires bajociens qui sont stratigraphiquement au-dessous des Marnes à *Acuminata* ; les marnes ont donc glissé vers le fond du vallon où elles ont été plus ou moins étalées en le rendant imperméable.

Les véritables alluvions de l'Ignon ont une épaisseur variable (3 m observés à Lamargelle, 12 m à Courtivron). A Lamargelle un sondage du laboratoire régional des Ponts et Chaussées d'Autun a traversé 3 m de limons sableux à passées tourbeuses ; les 40 cm inférieurs étaient constitués d'éléments calcaires anguleux jaunâtres, d'origine cryoclastique.

Cy-z. Remplissages soliflués de fond de vallon. La plupart des vallons secs ont un profil transversal en berceau, avec un fond cependant plat qui se raccorde

progressivement aux versants. Le fond est occupé par un remplissage fossile dont l'origine et la mise en place, de type périglaciaire, remontent pour la majeure part ou la totalité à la période wurmienne. Il s'agit d'un matériel calcaire cryoclastique, plus ou moins mêlé d'argile, qui a été entraîné sur une faible distance suivant l'axe du thalweg, par solifluxion ou ruissellement. L'allure plane du fond traduirait un remaniement et étalement superficiel par ruissellement, peut-être aux moments où existait un permafrost rendant imperméable le remplissage des vallons. En effet, aujourd'hui, ce matériel meuble et très perméable contribue, à l'égal au moins du karst sous-jacent, à l'infiltration immédiate des eaux météoriques et au maintien de ces vallons sans hydrographie superficielle.

Un bel exemple de ces remplissages est donné par un vallon affluent de la vallée de l'Ignon, sur la rive gauche, entre Courtivron et Tarsul. Le remplissage, épais d'une douzaine de mètres, est fait de graviers calcaires anguleux (semblables aux graviers jaunes des éboulis ordonnés qui représentent le même matériel mais resté sur les versants) et de plaquettes calcaires à angles émoussés, à surface d'aspect plus ou moins lisse (par altération et non pas par usure mécanique).

GP. Éboulis cryoclastiques ordonnés. De nombreux placages d'éboulis cryoclastiques ordonnés forment un revêtement d'épaisseur variable sur beaucoup de versants. Ils sont surtout sur les versants exposés au Nord et au Nord-Est. La cartographie qui en est donnée ne peut être qu'approximative en ce qui concerne leurs contours comme leur nombre ; bien des petits témoins n'ont pas été décelés ou n'ont pu être figurés. Seules, les *sablières* qui les exploitent permettent, quand elles sont fraîches, d'en connaître la constitution.

En règle générale la disposition est la suivante : alternances, d'une part de lits rouge foncé, riches en argile et éventuellement en blocs anguleux, d'autre part de couches jaunes ou blanchâtres faites de fragments calcaires anguleux ou sub-anguleux, de la taille des graviers, dont l'aspect dépend de la roche d'origine. L'Oolithe blanche peut être dissociée en donnant un véritable sable fait d'oolithes libérées et de fragments, approximativement de même taille mais anguleux, du ciment de la roche.

L'origine de ces matériaux est le gel (cryoclastie) et le glissement sur des pentes dont l'inclinaison a été peu à peu réduite par l'accumulation progressive des débris ainsi formés. D'après ce que l'on connaît au voisinage, la masse essentielle de ces formations périglaciaires est de la dernière glaciation, wurmienne, mais une part peut aussi avoir été conservée de la glaciation antérieure, rissienne.

La partie supérieure des éboulis ordonnés est presque toujours perturbée par des figures de glissement (crochets de solifluxion, microfailles, microflexures) ou de cryoturbation (plissottements, festons, injections...) qui sont aussi de type périglaciaire, antérieures à l'installation du système climatique actuel et d'une végétation stabilisatrice. La surface topographique actuelle est d'ailleurs souvent légèrement discordante avec la stratification qui résulte de ces glissements.

Ces éboulis sont très perméables, particulièrement les niveaux jaunes de graviers qui présentent des structures ouvertes. D'où une circulation d'eau qui a souvent provoqué un dépôt de calcite cimentant les graviers, ce qui donne une sorte de béton naturel qui a été employé autrefois pour les constructions. Cette mobilisation du CaCO_3 et la cimentation sont postérieures aux phénomènes de cryoturbation et de solifluxion superficielles ; en effet les crochets de solifluxion ou les autres figures peuvent être atteints par cette cimentation.

E. Éboulis d'Oolithe blanche. L'Oolithe blanche participe intensément aux éboulis ordonnés parce qu'elle est l'une des roches les plus gélives de la série locale (micro-gélive du fait de sa texture) et l'on a pu dans certains cas mettre une notation particulière pour les éboulis dont elle est pratiquement le fournisseur exclusif.

En fait, il faudrait partout recouvrir l'Oolithe blanche par un figuré d'éboulis car toujours la roche se défait en affleurement en donnant d'abord des blocs puis des

plaquettes (délités suivant la stratification bien marquée) qui glissent sur les pentes et se résolvent enfin en éléments plus fins. Une telle évolution peut encore être actuelle (voir, par exemple, les éboulis d'Oolithe blanche, imparfaitement retenus par la végétation, sur les versants du pittoresque cirque qui enveloppe la source de la Coquille, près d'Étalante).

T. Tourbes. Des horizons tourbeux existent à divers niveaux des alluvions récentes. La carte signale certains de ces horizons les plus récents, qui sont visibles en surface.

U. Tufs. Les tufs calcaires sont fréquents près des sources qui sont elles-mêmes nombreuses. La notation U a été mise pour attirer l'attention sur les principales accumulations.

SP. Sols polygonaux. Complétant les figures dues au système périglaciaire contemporain de la dernière glaciation, on retrouve, un peu partout sur les plateaux quand les conditions d'observation sont favorables, des traces de sols géométriques. Le plus souvent ces figures sont masquées par la végétation et altérées par le sol actuel. A titre d'exemple, un point, où l'observation est actuellement possible, a été indiqué par la notation SP près de la ferme des Argilières (Étalante).

PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES

STRUCTURE

Le dispositif général, dans les calcaires du Jurassique moyen.

L'axe du Seuil anticlinal de Bourgogne. La feuille Aignay-le-Duc est traversée à peu près en diagonale, du Sud-Ouest au Nord-Est, par l'axe de la voûte anticlinale du Seuil de Bourgogne, d'orientation varisque. Les ondulations de ce sommet de voûte forment plusieurs brachyanticlinaux (voir la carte structurale) dont le plus important est le *dôme de Fraignot* qui donne le point le plus haut structuralement et topographiquement de la région. Le dôme de Fraignot est une ondulation anticlinale très douce : le plongement de ses deux flancs est de l'ordre de 4° ; vers le Nord-Est, il se termine périclinalement au droit de la vallée de l'Ource ; vers le Sud-Ouest, il est coupé obliquement par la faille d'Échalot qui semble avoir la valeur d'un léger décrochement latéral (noter la différence des structures de part et d'autre, bien que les directions des *plis* soient les mêmes).

Versant nord-ouest : plongement des plateaux vers le Bassin de Paris. Vers le Nord-Ouest, les plateaux plongent très doucement vers Paris (moyenne de l'ordre de 1 %), d'abord avec quelques ondulations qui rappellent celles du sommet de la voûte, puis régulièrement, avec quelques failles locales qui accentuent (système de failles d'Aignay-le-Duc d'un rejet vertical de l'ordre de 10 m) ou qui contrarient (faille de Meulson) cette descente. L'abaissement total depuis le sommet du dôme de Fraignot jusqu'à l'angle nord-ouest de la feuille est d'à peu près 80 mètres.

Fragmentation du flanc sud-est. Le flanc sud-est abaisse plus rapidement les terrains que le flanc nord-ouest (près de 300 m du sommet du dôme de Fraignot à l'angle sud-est de la feuille, soit descente moyenne de l'ordre de 1,7 %), et surtout il le fait d'une manière très différente. Il est en effet très disloqué, avec des failles conformes (synthétiques) qui agissent dans le sens du plongement (faille de Léry, faille au Nord-Ouest d'Avot...) et des failles contraires (antithétiques) qui retardent la descente (faille de Lamargelle...).

Entre ces failles, les blocs délimités peuvent avoir des plongements de plusieurs degrés. L'un des résultats de cette descente est l'apparition du Jurassique supérieur autour de Saulx-le-Duc.

Les compartiments, entre les failles, sont plus ou moins gauchis, basculés les uns par rapport aux autres (voir bloc-diagramme) et s'organisent en systèmes locaux qui ne sont pas sans analogie avec les ondulations signalées sur l'axe de l'anticlinal, mais qui ont une tendance à s'incliner vers le Sud-Est : fossé-cuvette de Lamargelle, fossé-lanière de la Grande Combe coupé par la vallée de la Tille à l'Est de Barjon, demi-cuvette d'Avot.

Interprétation. Le dispositif observé en surface est la résultante :

- d'une déformation du socle comportant vraisemblablement un nombre limité de cassures fondamentales ;
- d'une réponse, sans doute plus capricieuse, de la carapace calcaire qui est séparée du socle par les formations argileuses du Trias et du Lias totalisant une épaisseur de l'ordre de 200 mètres.

Il semble que l'on puisse reconnaître deux cassures fondamentales du socle provoquant un abaissement du Nord-Ouest au Sud-Est, dispositif beaucoup plus clair sur la feuille voisine Is-sur-Tille (G. Cattaneo) :

1) Accident de Lamargelle—Avot—Grancey-le-Château se prolongeant de façon plus affirmée par la grande faille de Chalancey au Nord-Est sur la feuille Is-sur-Tille. L'abaissement du socle qui en résulte se voit nettement par la comparaison des données de forages entre Fraignot et Avot distants de 10 km : le socle est à la cote 143 au sondage Fraignot 1 (438-3-1) et à la cote - 36 au sondage Fraignot 2 (438-4-1). En surface le tracé de ce système se voit parce qu'au Nord-Ouest ce sont les Calcaires à entroques du Bajocien qui forment la surface des plateaux, au Sud-Est dominent les calcaires du Bathonien.

2) L'accident de Saulx-le-Duc, qui continue le système de Selongey sur la feuille Is-sur-Tille, ne touche que l'angle sud-est de la feuille Aignay-le-Duc. Il est responsable, en surface, de l'apparition des formations de l'Oxfordien supérieur autour de Saulx-le-Duc et au-delà vers l'Est.

LES RELIEFS

Une morphologie « en creux » : influence de la structure et de la nature des terrains.

La morphologie d'ensemble est due à l'enfoncement du réseau hydrographique actuel au-dessous d'une surface d'érosion ancienne (miocène ?) plus ou moins altérée. Cette surface avait raboté les décalages d'origine structurale. Toutefois le dessin du réseau fluvial est en bien des points conforme à la structure qui a influencé son tracé :

- la ligne de faite (ligne de partage des eaux entre le bassin de la Seine au Nord-Ouest et celui de la Saône au Sud-Est) coïncide, à quelques détails près (attribuables à un léger recul des têtes de vallées), avec la ligne selon laquelle s'articulent les deux flancs de l'anticlinal bourguignon ;
- le réseau de la Haute-Tille converge vers le point bas de la demi-cuvette d'Avot ;
- failles et diaclases ont guidé divers segments du réseau dans son enfoncement. Certaines vallées importantes, sèches aujourd'hui, sont installées le long de cassures d'une vingtaine de mètres de rejet : Combe de Pregigny et Grand Combe près de Barjon, Combe de Noirvau près de Léry. La plupart des vallons secondaires, secs eux aussi, sont orientés parallèlement les uns aux autres, suivant des diaclases ou des failles de très faible rejet (ce type de dessin est très net dans l'angle nord-est de la feuille, près de Grancey-le-Château, Nouvelle, Courlon...).

L'enfoncement des vallées a fait aussi ressortir les différences de comportement des terrains. Par exemple, des *serrées* dans les vallées sont dues à la traversée de failles qui met en contact des formations différentes.

D'après son comportement morphologique la série stratigraphique de la feuille Aignay-le-Duc peut être divisée en deux ensembles (en laissant à part le Jurassique

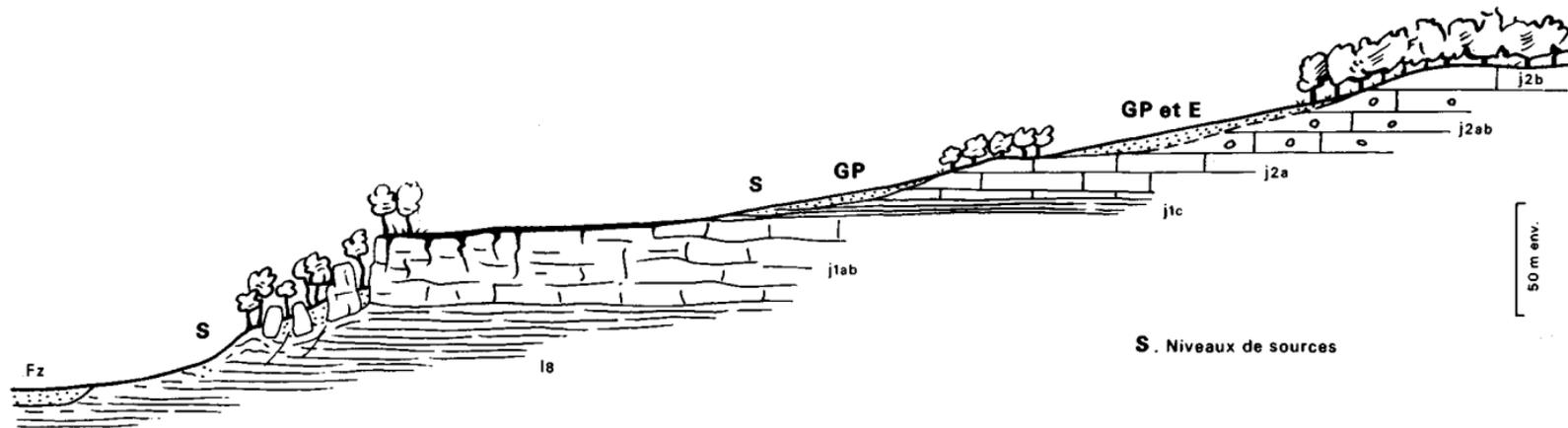


Fig. 4 – Schéma exprimant une partie des relations entre la morphologie et les terrains

supérieur qui n'occupe qu'une très faible étendue dans le coin sud-est). Chacun de ces ensembles comprend, à la partie inférieure, une formation argileuse imperméable et assez facilement attaquée par la météorisation et le ruissellement (Marnes liasiques, Marnes à Acuminata) ; en conséquence le talus ou la falaise des formations calcaires sus-jacentes (calcaire à entroques sur les marnes liasiques, série bathonienne sur les Marnes à Acuminata) recule sur le versant.

Cependant, deux facteurs interviennent pour introduire des différences entre ces deux ensembles : l'épaisseur des formations marneuses, la différence de résistance des calcaires (fig. 4) :

- les Calcaires à entroques donnent des falaises raides dont le pied est souvent encombré de pierrailles ou de blocs éboulés et glissés sur les marnes ; ces éboulis s'organisent parfois suivant le style des systèmes de pied de corniche décrits antérieurement sur la 3e édition de la feuille Dijon à 1/80 000. Quand le fond de la vallée n'atteint pas les argiles, le profil transversal a une allure en V à versants assez raides ;
- l'Oolithe blanche, très délitable en surface, donne des pentes douces au-dessus du large replat souvent dégagé au sommet des Calcaires à entroques par le recul de l'ensemble supérieur, Marnes à Acuminata et calcaires du Bathonien. Au sommet les Calcaires comblanchoïdes ne réussissent pas à donner des abrupts vigoureux comme le fait le Calcaire de Comblanchien aux environs de Dijon. Cependant, dans le Sud-Est de la feuille, les vallées qui se sont enfoncées dans ces Calcaires comblanchoïdes sont étroites et à versants raides malgré une profondeur qui peut atteindre la centaine de mètres.

Le karst. La morphologie de la région s'ordonne suivant un réseau de thalwegs hiérarchisés d'apparence normale. Cependant aujourd'hui, le réseau hydrographique fonctionnel est très réduit à la surface. Les vallons secondaires sont secs, même s'il existe à leur tête de petites sources, nées sur les Marnes à Acuminata. Toute la région subit une évolution karstique.

Certes, on connaît peu de dolines bien caractérisées. En revanche il existe un karst souterrain important dont la partie inférieure seulement est active. La morphologie des cavités visitables est influencée, comme la morphologie superficielle, par la lithologie et la structure. Ainsi, le Puits de Combe Mialle (commune de Salives) est, dans les Calcaires comblanchoïdes, un aven conduisant à des galeries étroites, brisées, qui résultent de l'élargissement de diaclases par dissolution. Au contact avec l'Oolithe blanche les galeries s'élargissent et donnent naissance à une chambre (25 m de largeur sur 15 m de hauteur) qui se prolonge par des fissures élargies dont la direction NW-SE est perpendiculaire à celle des failles principales.

Actions périglaciaires. Nous avons signalé à plusieurs reprises, à propos des roches (Oolithe blanche) ou des formations superficielles, que la région avait été très marquée par les effets du gel et du dégel (cryoclastie, solifluxion, cryoturbation) pendant les périodes froides du Quaternaire.

La mollesse de la topographie à la surface des plateaux calcaires du Jurassique moyen en est une conséquence (empâtement des vallons secs, allongement et rectification du profil des versants).

Inversement des formes plus vigoureuses sont nées localement lorsque les conditions d'humidité favorisent le recul du pied de versant. C'est le cas de la *Coquille*, sorte de cirque enveloppant la source même de la Coquille qui sort au-dessus des Marnes à Acuminata en amont d'Étalante ; on peut comparer ce type de forme aux vans ou cirques de gélivation connus par exemple autour de Chavignol en Sancerrois.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

L'hydrogéologie est de type karstique, contrôlée par les deux ensembles argileux du Lias et du Bajocien supérieur.

Sur la majeure partie de la feuille, les Marnes du Lias et les Marnes à Acuminata, imperméables, sont responsables de l'existence de deux nappes aquifères karstiques superposées : une nappe inférieure à la base des calcaires à entroques, une nappe supérieure à la base des calcaires du Bathonien. Dans le quart sud-est s'ajoutent plusieurs petits horizons aquifères, à impluvium réduit et réserves faibles, sur les Marnes à *Digonella divionensis* et sur les Calcaires pélitiques de l'Oxfordien.

La nappe des Marnes à Acuminata donne une quantité de petites sources de versant qui sourdent sur le pourtour des vallées. Les débits sont réduits ; parfois ce sont de simples suintements. En effet cette nappe est un système perché qui ne bénéficie pas d'alimentation complémentaire par d'autres nappes ou par des rivières ; et d'autre part l'impluvium est réduit aux langues festonnées que dessinent les calcaires bathoniens à la surface des plateaux.

D'autre part le niveau imperméable des Marnes à Acuminata n'a que quelques mètres d'épaisseur ; les failles qui décalent les terrains mettent ainsi facilement en contact les calcaires du Bajocien avec ceux du Bathonien d'où la possibilité de fuites en profondeur.

La source de la Coquille, belle exsurgence karstique avec réseau accessible sur quelque distance, est un peu une exception parmi les sources sur Marnes à Acuminata, due à sa position favorable au niveau des fonds de vallées.

Inversement les marnes du Lias forment le soubassement continu et parfaitement imperméable de toute la région. Pour cette raison les sources peuvent être importantes. D'autres causes favorables s'ajoutent : le complément d'alimentation par la nappe supérieure (fig. 5), le fait que les exutoires sont à peu près au niveau des rivières.

Les sources, nombreuses, sont de plusieurs types :

— *Sources de déversement sur les versants.* Le point d'émergence ne coïncide pas toujours avec le gîte géologique : les sources issues des Marnes à Acuminata ont parfois un trajet non négligeable dans les accumulations cryoclastiques avant de s'échapper ; les sources provenant du sommet des marnes du Lias ont dû souvent se faire un parcours à travers les éboulis et les glissements de pied de corniche.

— *Exsurgences karstiques au niveau du fond des vallées.* Dans le fond même de la vallée (La Douix en amont de Léry, vallée de la Seine à Billy-lès-Chanceaux), en tête de vallée (La Coquille à Étalante), latéralement à la faveur de diaclases ou de failles (vallée du ruisseau de Léry en bordure de la route de Léry à Frénois)...

MATÉRIAUX DU SOUS-SOL

La plupart des formations présentes sur la feuille Aignay-le-Duc ont donné lieu à diverses exploitations, souvent petites, abandonnées aujourd'hui pour la plupart sauf dans les formations superficielles.

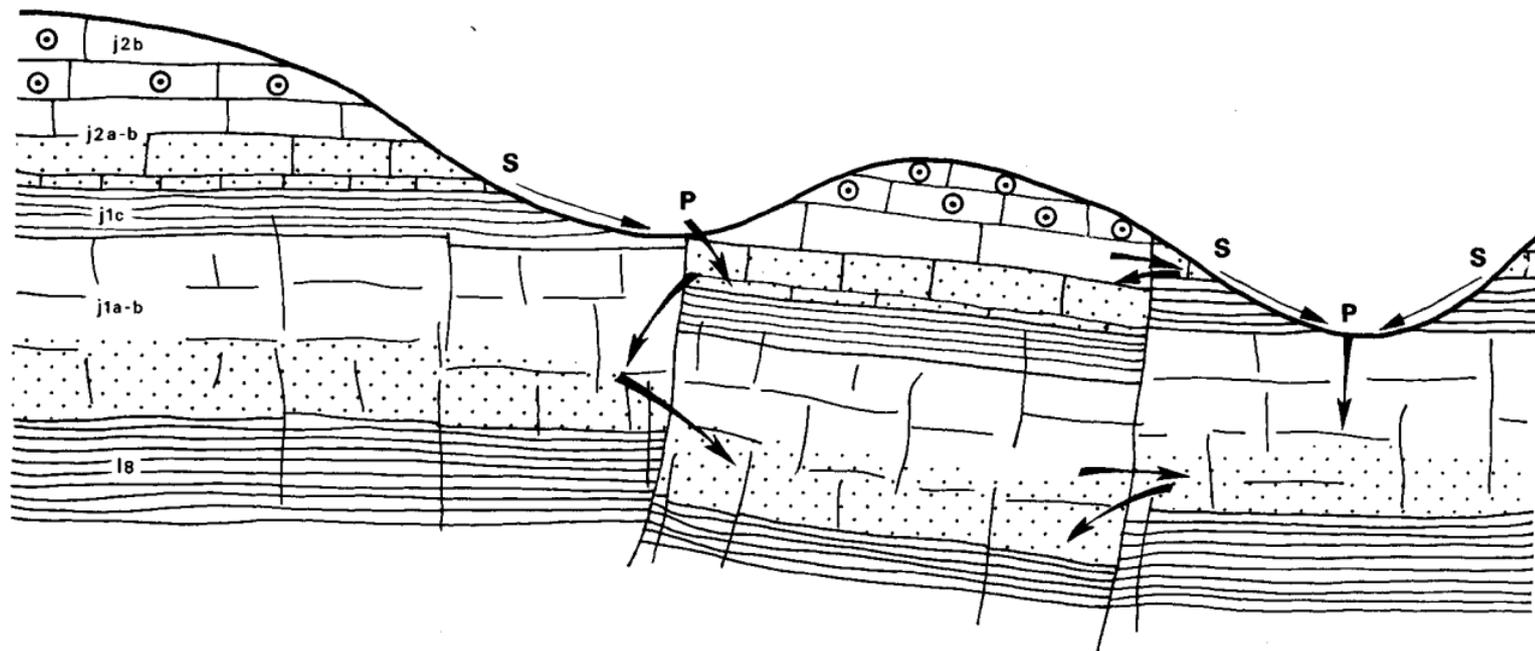
— *Argiles du Lias* : pour tuilerie à Courlon.

— *Calcaires à entroques* : pierre de construction ; laves pour murets, toiture et empierrement.

— *Oolithe blanche* : pierre de construction.

— *Calcaire comblanchoïde* : pierre de taille, matériaux d'empierrement après concassage. Entre Minot et Échalot la base de la formation a été exploitée pour son fer en puits et galeries au siècle dernier.

Fig. 5 – Schéma exprimant les rapports entre la nappe aquifère supérieure (sur Marnes à Acuminata) et la nappe aquifère inférieure (sur Argiles du Lias) dans la région de Léry



S : Sources

P : Pertes

⋯ : Allure probable du karst noyé

- *Calcaires bicolores et Dalle nacrée* : pierre de construction et d'empierrement.
- *Sables cryoclastiques* : matériau de compactage pour chemins, cours.
- *Alluvions* : gravières (Courtivron).

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

COUPES RÉSUMÉES DE FORAGES PROFONDS (forages pétroliers)

Indicatif N° archivage au S.G.N.	Fraignot 1 438-3-1	Fraignot 2 438-4-1
Date	1959	1959
Cote N.G.F. au sol	490	321
Bathonien	+	+
Marnes à <i>O. acuminata</i>	—	313
Calcaires à entroques j _{1a-b}	456	305
Marnes du Lias supérieur l ₈	411	261
Calcaires du Domérien l ₆	354	196
Calcaires du Sinémurien l ₄	238	85,5
Argiles et grès du Rhétien t ₁₀	229	77
Marnes gypsifères du Trias supérieur	214	68
Trias dolomitique	165	- 3
Trias gréseux	148	- 28
Socle	143	- 36
Arrêt à	92	- 57,30
dans	Granite	Granite

PRINCIPAUX DOCUMENTS CONSULTÉS

Cartes géologiques

Carte géologique de la Côte-d'Or à 1/320 000 par L. Collot (1911).

Cartes géologiques de la France à 1/80 000 :

- Feuille Dijon (n° 112) 1ère édition (1895) par L. Collot
2ème édition (1937) par E. Chaput et R. Ciry
3ème édition (1968) par P. Rat et H. Tintant
- Feuille Châtillon-sur-Seine (n° 98) 1ère édition (1898) par F. Maison
2ème édition (1958) par V. Stchepinsky

Publications concernant la région

ARBAULT J. (1972) — Lever géologique partiel de la feuille d'Aignay-le-Duc au 1/50 000. Thèse de 3ème cycle Université de Dijon, 47 p., 23 fig., carte et planches.

CHAPUT E. (1928) — Études sur l'évolution tectonique et morphologique du col structural de la Côte-d'Or. *Bull. serv. Carte géol. Fr.*, n° 167, t. XXXI, p. 149-164.

- CIRY R. et TINTANT H. (1966) — Observations sur le Bathonien de la vallée de la Seine. *Bull. Serv. Carte. géol. Fr.*, n° 278, t. LXI, p. 75-91, 3 pl.
- DEPERRAZ M. et THIÉBAUT J. (1963) — Les roches éruptives et métamorphiques des sondages de Corpoyer et Fraignot (Côte-d'Or). *C.R. som. Soc. géol. Fr.*, n° 5, p. 149-150.
- MANGIN J. Ph. et RAT P. (1955) — La région faillée de Grancey-le-Château, de Chalancey et de Prauthoy (Feuille de Châtillon-sur-Seine au 1/80 000). *Bull. Serv. Carte géol. Fr.* t. LII, n° 241, p. 83-97.
- RAT P. (1958) — Observations et hypothèses sur la genèse des calcaires bajociens aux environs de Dijon. *Bull. Scient. Bourgogne*, t. XVIII, p. 137-152.
- RAT P. (1966) — *Nubecularia reicheli* nov. sp. Foraminifère constructeur de fausses oolithes dans le Bajocien de Bourgogne. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, vol. 59, n° 1, p. 73-85, 1 pl. Bâle.
- TINTANT H. (1956) — L'aven de la Combe Mialle. *Sous le Plancher* (organe du Spéléo-Club Dijon), n° 3, p. 13 à 16.

Déterminations

- J. THIERRY, H. TINTANT (Université de Dijon) : Ammonites
J.H. DELANCE, B. LAURIN (Université de Dijon) : Brachiopodes
Mme F. MAGNIEZ (Université de Dijon) : Foraminifères

Renseignements oraux

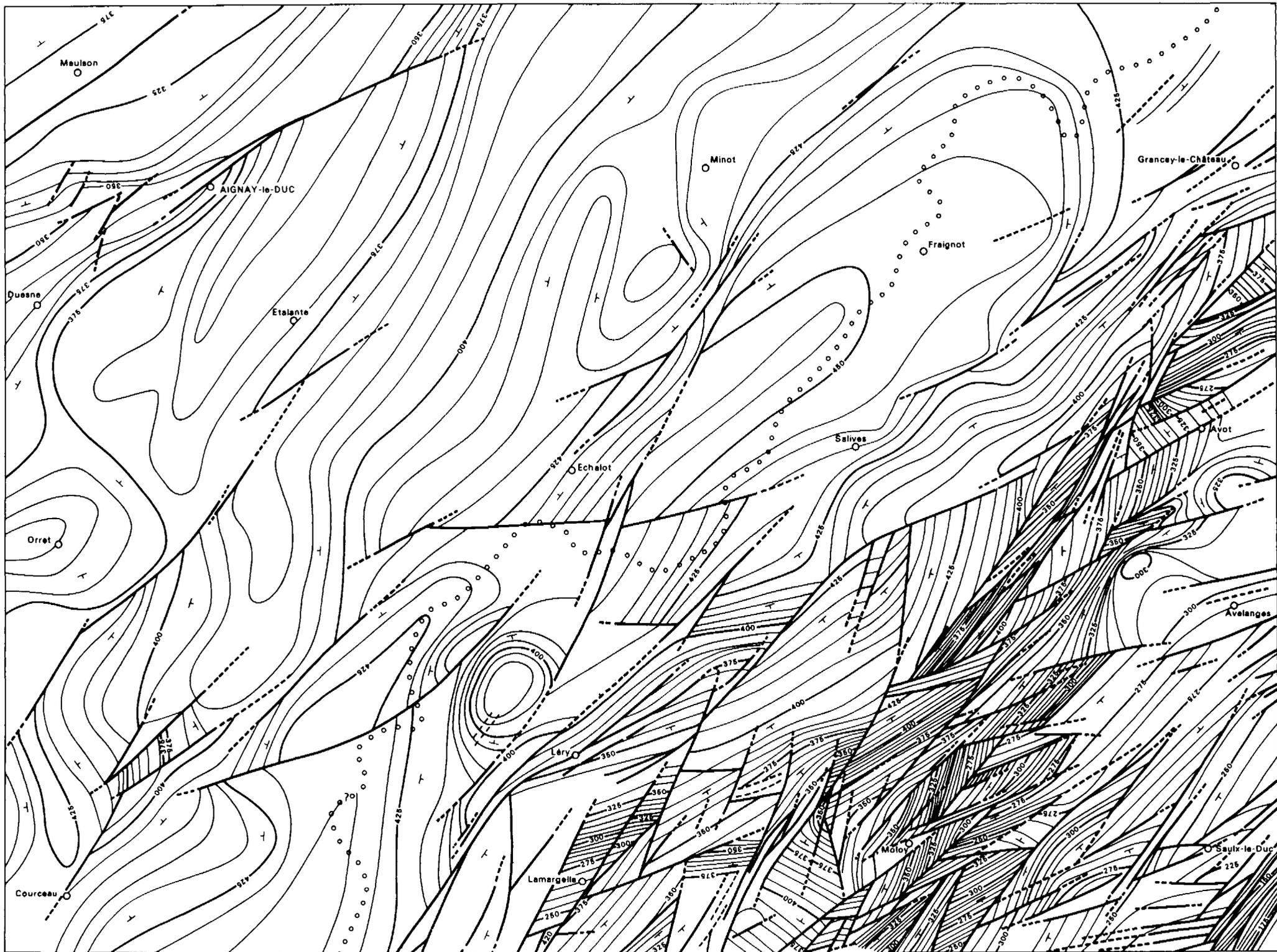
- M. AMIOT, G. CATTANÉO, L. COUREL, A. CLAIR, J.-H. DELANCE, G. DORET, A. PASCAL, J.-J. PUISSEGUR, J. THIERRY, H. TINTANT.

DOCUMENTS CONSULTABLES

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés, soit au S.G.R. Jura-Alpes, 43 boulevard du 11 Novembre, B. P. 6083, 69604 Villeurbanne-Croix-Luizet, soit au B.R.G.M., 17-19, rue de la Croix-Nivert, 75015 Paris.

AUTEURS

Cette notice a été rédigée par Jean ARBAULT et Pierre RAT.

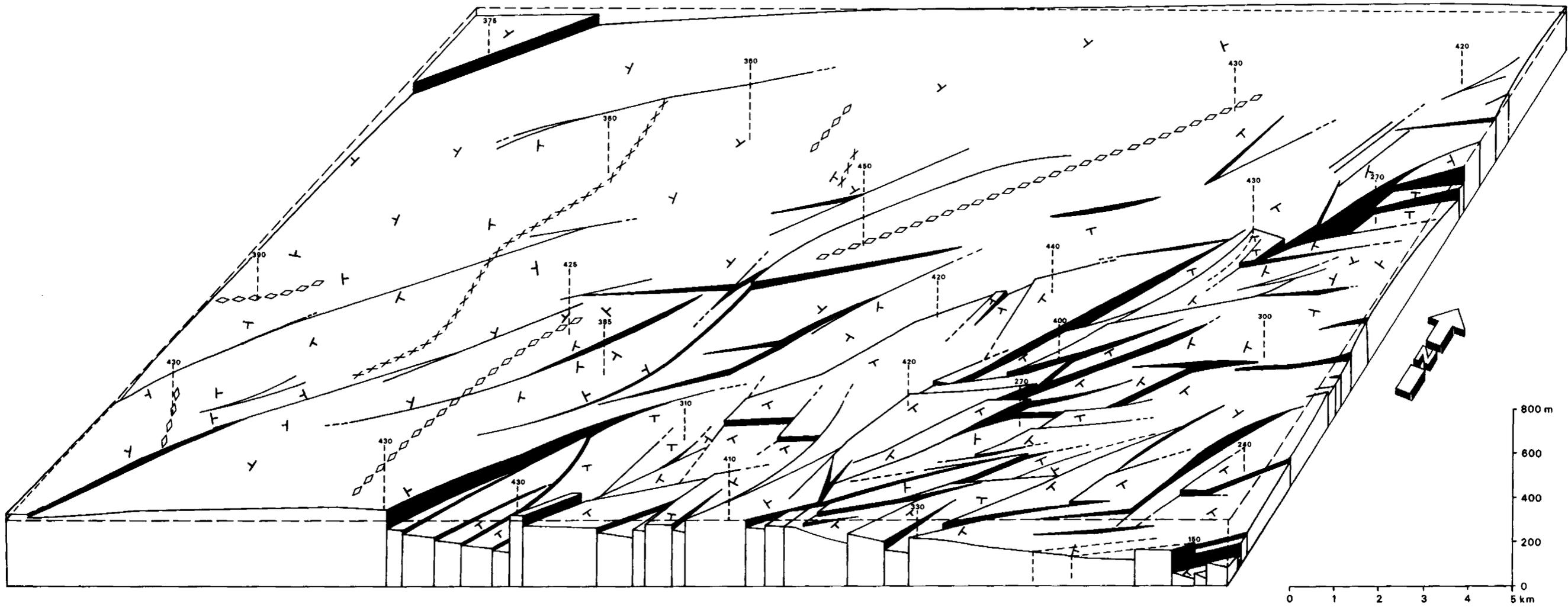


Echelle : 1/100 000

Equidistance des courbes : 5 m

CARTE STRUCTURALE DU TOIT DES CALCAIRES A ENTROQUES j1a-b

o o o o Ligne de partage des eaux



TECTONOGRAMME DU TOIT DES CALCAIRES A ENTROQUES DU BAJOCIEN