



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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

BEAUNE

BEAUNE

La carte géologique à 1/50 000
BEAUNE est recouverte par la coupure
BEAUNE (N° 125)
de la carte géologique de la France à 1/80 000.

*Côtes de
Bourgogne*

Pouilly- -en-Auxois	Gevrey- -Chambertin	Dijon
Epinac- -les-Mines	BEAUNE	Seurre
Le Creusot	Chagny	Pierre

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
BEAUNE A 1/50 000

par

C. RÉMOND

avec la collaboration de
J.-C. BLANALT et M. BIGOT

1985

Éditions du B.R.G.M. - B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX - FRANCE

SOMMAIRE

APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE.....	5
INTRODUCTION	
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	6
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	8
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE SOMMAIRE</i>	11
DESCRIPTION DES TERRAINS.....	12
<i>(SOCLE HERCYNIEN)</i>	12
<i>SECONDAIRE MARIN</i>	12
<i>TERTIAIRE ET QUATERNAIRE CONTINENTAUX</i>	27
OBSERVATIONS STRUCTURALES	39
DONNÉES GÉOTECHNIQUES GÉNÉRALES.....	42
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS.....	43
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	43
<i>RESSOURCES MINÉRALES ET CARRIÈRES</i>	45
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	47
<i>VESTIGES ARCHÉOLOGIQUES</i>	47
<i>ITINÉRAIRES D'EXCURSIONS GÉOLOGIQUES</i>	47
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	48
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	52
AUTEURS DE LA NOTICE	52

APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE

La feuille Beaune présente la partie centrale du territoire compris entre Dijon, Chalon-sur-Saône, le Morvan et la plaine de la Saône, au Sud du département de la Côte d'Or. La Côte proprement dite, célèbre par son vignoble, apparaît sur la feuille suivant presque une diagonale NE—SW que jalonnent du Nord au Sud des agglomérations bien connues par leurs grands crus, telles que Vosne-Romanée, Nuits-St-Georges, Aloxe-Corton, Beaune, Pommard, Volnay, Monthelie, Meursault... Elle divise la carte en deux régions naturelles très différentes : Tune montagnaise, sèche, essentiellement calcaire, et l'autre basse, humide, argileuse. Elles font partie des deux principales entités géologiques de la Côte d'Or : le plateau bourguignon et le fossé bressan.

Dans la région beaunoise, le plateau bourguignon est en fait un ensemble de plateaux vallonnés et de buttes témoins culminant entre les cotes 350 et 600, séparés par un chevelu dense de *combes* étroites, profondes et souvent sèches. Le sous-sol est essentiellement constitué par des bancs calcaires et calcaréo-argileux du Jurassique, fissurés, plus ou moins karstiques et donc perméables en grand, secs en surface. Les calcaires compacts du Bathonien et du Kimméridgien affleurent souvent en falaises et parfois de façon spectaculaire (Arcevant, Bouilland, Saint-Romain...).

Les couches à dominante argileuse du Lias et du Trias n'affleurent qu'à Bouilland et entre Mandelot et Saint-Romain, donnant un paysage très différent de dépressions humides et verdoyantes.

Plusieurs champs de fractures complexes d'orientation générale N.NE—S.SW compartimentent l'ensemble du territoire et, globalement, les couches s'abaissent de plusieurs centaines de mètres vers l'Est.

L'altitude moyenne décroît aussi d'Ouest en Est mais l'érosion a plus ou moins nivelé ces gradins de failles. Cependant, les fractures principales se traduisent souvent par une brusque évolution du paysage (barrières rocheuses, défilés, changement de végétation...).

A l'Est, le fossé tectonique bressan se traduit par une région basse (190 à 250 m), dont les terrains affleurants sont presque exclusivement constitués par des alluvions fluviales et lacustres, pliocènes et quaternaires. Les plaines alluviales sont faites de limons surmontant des sables et graviers, et les reliefs, de marnes et d'argiles essentiellement. Le remplissage marno-conglomératique oligocène sous-jacent n'affleure qu'en bordure du fossé (Nuits-St-Georges).

La Côte est un relief de faille : la fracture qui sépare les deux domaines et abaisse de plusieurs centaines de mètres les couches jurassiques à l'Est se trouve sous les formations quaternaires au pied du versant.

Dans la zone calcaire, le régime hydrologique est essentiellement karstique. Quelques ruisseaux apparaissent vers l'Est dans les vallées les plus basses. Le réseau hydrographique ne se développe bien que dans le Bas-Pays sur les plaines alluviales aquifères et sur les marnes imperméables des reliefs. La direction générale de l'écoulement, NW—SE, correspond au sens de l'effondrement des terrains jurassiques et tertiaires : ces petits cours d'eau alimentent la Dheune puis la Saône vers le Sud-Ouest, au centre du fossé de la Bresse chalonnaise.

Les industries extractives sont centrées sur les calcaires bathoniens et calloviens de la Côte. Premeaux et Comblanchien ont donné leur nom aux calcaires compacts exploités comme pierres ornementales. Au demeurant, l'activité est surtout agricole, la plus importante étant naturellement celle du vignoble qui couvre la Côte (crus des Côtes de Nuits et Beaune) et l'Arrière-Côte, moitié

orientale du plateau, plus basse et plus marneuse (crus des Hautes-Côtes de Nuits et Beaune). La grande variété des crus est due en partie aux facteurs géologiques.

INTRODUCTION

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Les problèmes posés par le levé géologique du plateau, de la Côte et de la plaine de Beaune ne sont pas de même ordre.

Plateau bourguignon

A l'Ouest de la Côte, le sous-sol est fait de roches dures qui affleurent fréquemment ; la végétation varie selon la lithologie et, souvent, la morphologie, très accidentée, reflète la structure. Nous disposions d'une édition récente de la carte géologique à 1 /80 000, d'une échelle stratigraphique précise, élaborée notamment à la faveur des levés de D.E.S., et nous profitons de l'expérience acquise au Nord par le levé de la feuille « Gevrey-Chambertin », ces deux cartes couvrant la même entité lithologique et structurale. En outre, nous pouvions suivre pas à pas les travaux de fondation de l'autoroute A6 qui permettaient d'établir une coupe quasi continue de Thorey-sur-Ouche à Beaune.

Cette cartographie est donc essentiellement fondée sur une exploration de terrain et une étude photogéologique systématiques. La différenciation lithologique a été affinée, les contours géologiques précisés, les champs de fractures levés en détail et la fiabilité de l'information traduite dans des tracés géologiques appropriés.

Bas-Pays beaunois

Au contraire, les formations du Bas-Pays sont meubles ; leur diversité se traduit mal dans un modelé peu prononcé et l'observation est considérablement limitée par la présence continue et uniforme d'argiles superficielles. La cartographie est donc surtout fondée sur l'interprétation des coupes de sondages ou d'excavations diverses et sur la photogéologie. Les précisions apportées dans cette édition sont essentiellement dues :

- aux sondages effectués par le Laboratoire régional des Ponts et Chaussées d'Autun pour les autoroutes A6, A36 et A37,
- aux sondages à la tarière mécanique effectués par le B.R.G.M. dans le cadre du levé,
- aux premiers résultats obtenus par le Groupe d'étude Bresse (Université—B.R.G.M.),
- aux corrélations rendues récemment possibles par un levé groupé des feuilles couvrant la Bresse septentrionale (R. Fleury).

Mais cette cartographie émane seulement d'un stade intermédiaire de la connaissance des marges du domaine bressan, laquelle a été en pleine et rapide évolution lors de la dernière décennie. L'époque du levé de terrain est en effet celle des débuts de l'exploitation des très nombreuses données paléontologiques (Mollusques, petits Mammifères, microflore) et sédimentologiques obtenues à la faveur des premiers grands travaux de modernisation dans la région. Cette exploitation n'est pas terminée. Les datations indiquées sur cette carte sont provisoires et n'ont qu'une signification ponctuelle.

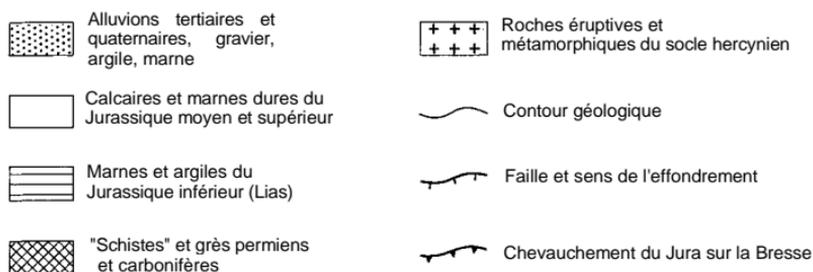
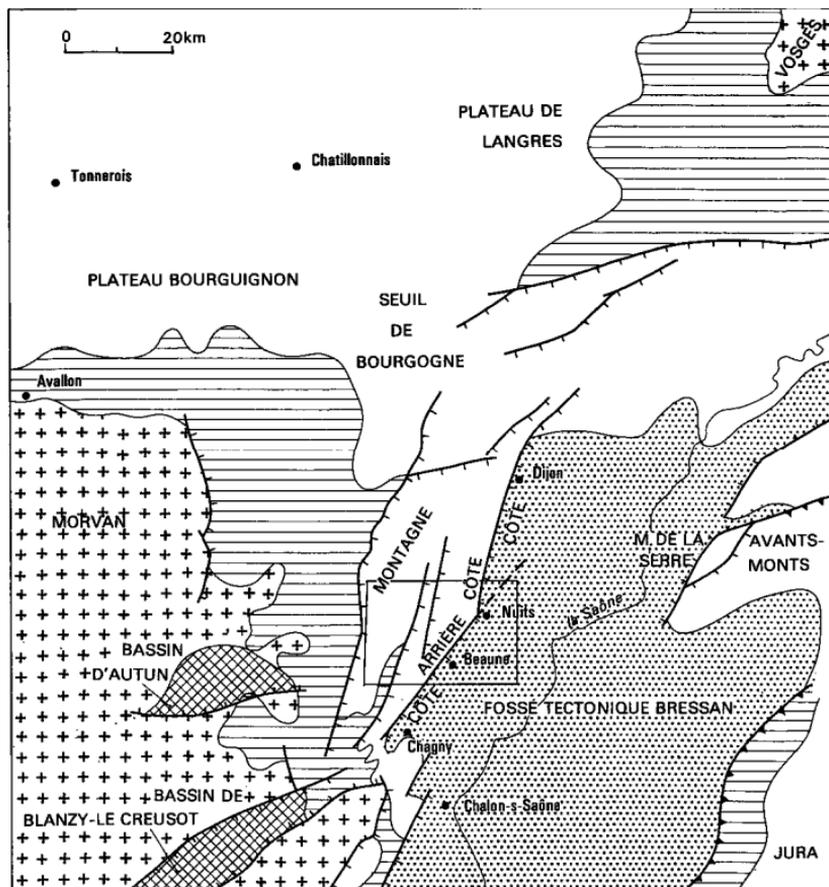


Fig. 1 - Situation géologique de la feuille Beaune
Carte schématique

Côte

La reconnaissance de la Côte, dans sa partie haute, n'offre pas de difficulté particulière, mais il n'en va pas de même pour sa base qui est continuellement masquée par le vignoble et l'urbanisation.

Outre l'identification des divers dépôts quaternaires de piedmont évoquée plus haut, le problème majeur est de reconnaître la nature du substrat jurassi-

que qui est très faillé dans cette zone et surtout de définir et localiser la *fracture bordière* du fossé bressan. En ce qui concerne le substrat, sa nature est précisée localement sur la carte (observations de carrières et petits travaux de fondation). Ailleurs figurent seules les formations superficielles. Quant aux failles bordières (de grand rejet vertical) elles ont été localisées en fonction de quelques affleurements et des profils électriques implantés perpendiculairement à la Côte.

PRÉSENTATION DE LA CARTE

Le Pays beaunois est situé au Sud du département de la Côte d'Or, entre la plaine alluviale quaternaire de la Saône à l'Est, l'Auxois, dépression périmorvandelle où affluent les argiles du Lias à l'Ouest, et le bassin permo-carbonifère d'Épinac au Sud-Ouest. Il s'inscrit dans la région complexe du système d'effondrement Morvan—Bresse dont il comporte deux éléments majeurs (voir fig. 1) :

- à l'Ouest le palier des terrains jurassiques qui forme le plateau bourguignon,
- à l'Est le fossé tectonique tertiaire de la Bresse chalonnaise, comblé d'alluvions pliocènes et quaternaires, auquel correspond le *Bas-Pays* (voir le schéma structural).

Vers le Sud (feuille Chagny), le palier jurassique devient étroit et est interrompu par la vallée de la Dheune (terminaison nord-est du fossé de Blanzy—le Creusot). Au Nord, dans la région dijonnaise (feuilles Gevrey-Chambertin et Saint-Seine-l'Abbaye), il forme le Seuil de Bourgogne, *charnière* entre les bassins de Paris et de la Saône.

D'Est en Ouest, l'évolution lithologique et structurale est géographiquement si déterminante que plusieurs *pays* ou régions naturelles s'individualisent au sein même du plateau et du Bas-Pays dont les grands traits ont été présentés plus haut.

Plateau bourguignon (structure, morphologie et stratigraphie d'ensemble)

Essentiellement formé par les bancs calcaires et calcaréo-argileux du Jurassique moyen et supérieur (j1 à j8), le plateau est accidenté par de très nombreuses failles dont l'orientation varie généralement entre N et N 40° E. La plupart d'entre elles s'ordonnent en faisceaux complexes isolant des compartiments plus larges et moins faillés, dénivelés de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de mètres les uns par rapport aux autres. Globalement, ces accidents abaissent les terrains vers le Sud-Est, mais l'image que l'on peut donner de la disposition des gradins de faille n'est pas celle d'un escalier descendant vers le fossé bressan. Horsts et fossés, larges ou au contraire très étroits, se succèdent d'Est en Ouest. En outre, ces compartiments sont rarement horizontaux et les pendages dessinent des ondulations diverses (« cuvettes » de Thorey-sur-Ouche au Nord-Ouest, d'Echarnant à l'Est, de Nantoux et Auxey-Duresses au Sud, synclinal à grand rayon de courbure entre Nuits-St-Georges et Beaune...).

La topographie reflète dans une certaine mesure les grandes lignes tectoniques : dans l'ensemble, l'altitude moyenne s'abaisse vers le Sud-Est. Mais l'érosion a pour ainsi dire gommé plus ou moins le détail de cette structure complexe en gradins multiples ; au Miocène elle a nivelé ces derniers en façonnant la surface qui culmine actuellement aux environs de la cote 600. Puis, elle a morcelé le plateau au Pliocène et au Quaternaire en y creusant un réseau dense de vallées et de combes étroites et profondes. De nombreuses inversions de relief se sont même produites, comme à Saint-Romain où le phénomène est spectaculaire.

Ainsi, le jeu combiné des rejets de failles, des pendages et de l'érosion a fait apparaître en surface une véritable mosaïque de terrains divers et la série stratigraphique qu'ils permettent de reconstituer a une puissance de 500 à 600 mètres.

Toutes les formations qui se sont édifiées dans la mer secondaire, du Trias moyen au Kimméridgien, affleurent tour à tour mais en séquences géographiquement discontinues. Pour l'essentiel, le profil lithostratigraphique est simplement constitué par 4 types de formations :

- Trias (t) : 55 à 60 m de grès et d'argiles,
- Lias (l) : 110 à 120 m d'argiles et de marnes avec quelques bancs calcaires intercalaires,
- Jurassiques (j) : 330 à 400 m de calcaires alternant irrégulièrement avec quelques formations marneuses.

Mais, dans le détail, les faciès sont très variés et impliquent une grande diversification du relief, des formations superficielles et des sols.

Régions naturelles du « plateau »

Cet ensemble de plateaux, de buttes témoins et de vallées sèches ou parfois drainées qui constituent en fait la zone ouest peut être divisé en trois régions ou « pays » principaux : la Côte, l'Arrière-Côte et la Montagne.

La Montagne (plateau occidental) culmine généralement à 500 ou 600 mètres. Elle est limitée à l'Est par les champs de failles de Chevannes—Bouze-lès-Beaune et de Mandelot—Saint-Romain, qui abaissent les couches à l'Est. Presque exclusivement constituée par les calcaires du Jurassique moyen (j1-3), fissurés et karstiques, elle est sèche, peu peuplée, en grande partie couverte par des taillis sous futaies peu élevées et entaillée par des *combes* profondes bordées de falaises. L'Ouche et le Meuzin coulent dans les plus basses et, pour le reste, l'hydrographie se borne à quelques petites sources et rares ruisseaux.

A Bouilland, au Nord, et de Mandelot à Saint-Romain, au Sud, le paysage change brusquement. Deux profonds « sillons » argileux, humides, couverts de prairies et de vignes au Sud s'ouvrent dans ce plateau semi-aride : l'érosion a démantelé la couverture calcaire, affouillé les argiles du Lias (h-8) et même, par endroits, entamé les grès et les argiles du Trias (tA, tG).

Plus à l'Est, **l'Arrière-Côte** est un ensemble de buttes de 300 à 450 m d'altitude, constituées par les calcaires et les marnes du Callovien et du Jurassique supérieur (j3-8). Elles sont séparées par un latic compliqué de combes et de vallées en partie drainées par des ruisseaux. L'abaissement d'altitude, la présence des marnes et de formations superficielles plus développées sont des facteurs essentiels dans le développement du réseau hydrographique et l'extension des cultures. C'est notamment le domaine du vignoble des Hautes-Côtes de Nuits et de Beaune. Le pays est peuplé de nombreux villages et très accessible, notamment par les vallées du Meuzin, du Rhoin, de l'Avant-Dheune et du ruisseau de Meursault.

Rebord oriental du « plateau », **la Côte** est un relief de faille qui, par érosion régressive, se trouve légèrement en retrait de l'accident tectonique majeur de la feuille (*). Cette fracture est masquée par des formations superficielles de piedmont. Elle abaisse à l'Est les terrains jurassiques d'une ou plusieurs centaines de mètres et met en contact les calcaires et marnes occidentaux avec les congl-

(*) Fracture bordière du fossé bressan (indiqué sur la carte).

mérats et marnes oligocènes. Corrélativement au jeu des failles et au mouvement synclinal des couches qui, du Sud et du Nord, plongent vers Beaune, toutes les formations du Jurassique moyen et supérieur affleurent successivement.

L'exposition favorable de ce relief a favorisé la culture de la vigne et la grande variété du sous-sol a induit pour une grande part celle des crus des Côtes de Nuits et de Beaune, qui sont parmi les plus célèbres.

L'industrie extractive s'est concentrée entre Nuits et Beaune, et notamment vers Comblanchien où les calcaires compacts du Bathonien sont traités en pierre marbrière.

Bas-Pays

Le sous-sol du Bas-Pays est constitué par un ensemble complexe de colluvions et d'alluvions fluvio-lacustres pliocènes et quaternaires, dont l'épaisseur peut dépasser 200 mètres. Il paraît assez uniforme au premier abord : topographie fuyante, paysages sans contrastes, couverture continue de formations superficielles argileuses. En fait, trois types de terrains le constituent, qui induisent trois zones naturelles distinctes :

— les plaines alluviales sont constituées par des sables et des graviers du Pléistocène moyen-supérieur (Fx-y). Cet alluvionnement, fourni par les calcaires du compartiment occidental, s'évase en larges cônes de déjection aplatis au débouché des hautes vallées du Rhoin, du Meuzin et de l'Avant-Dheune. Mince à l'aval, il peut avoir plus de 10 m d'épaisseur vers Nuits-St-Georges et Beaune. Il est aquifère, couvert par des limons superficiels (Fz), drainé par les petites rivières issues du plateau et plusieurs ruisseaux, facteurs dont profite la prairie temporaire. L'ensemble recouvre un alluvionnement argilo-graveleux plus ancien (FL);

— Le Complexe des Marnes de Bresse (p-IV), sous-jacent, affleure entre ces plaines en donnant de légers reliefs en glacis ou terrasses (S ?, Sw à Su) entre les cotes 190 et 230. Il est attribué au Pliocène et au Pléistocène inférieur essentiellement. Le terrain est peu perméable, occupé par de nombreux étangs, et partagé entre de belles forêts de chênes, des prairies et la grande culture, rendue possible par drainage ;

— dans la zone de piedmont, c'est-à-dire approximativement entre la voie ferrée Dijon—Lyon et les premiers affleurements calcaires, le sous-sol est très varié : éboulis et colluvions argileuses en bas de versant (V), alluvions argileuses et graveleuses dans les vallons (C), limons, « sables » cryoclastiques, blocs et graviers formant des cônes de déjection en face des combes (J)... L'âge de ces dépôts varie entre le Pléistocène inférieur et l'époque actuelle (coulées boueuses). Leur épaisseur atteint localement 30 mètres. Cette diversification doit contribuer à celle du vignoble qui chevauche les deux domaines, celui des « gradins » de calcaires jurassiques et celui du fossé à remplissage tertiaire et quaternaire.

Parmi les couches tertiaires qui forment le fossé tectonique proprement dit, seule affleure celle des marnes et conglomérats oligocènes (g3), dans un petit secteur au Nord de Nuits-St-Georges, et, ponctuellement, à Beaune. Le sondage pétrolier d'Argilly a montré que son épaisseur peut dépasser 200 m et qu'elle recouvre localement des calcaires, des marnes ou des sables éocènes, crétacés ou portlandiens. Le toit de l'Oxfordien est à 1 100 m de profondeur à Argilly.

Plusieurs sources à gros débit jalonnent ce piedmont : Fontaine de Vosne, Fontaine Courtavaux (18°), source de la Doix de Serrigny, source de la Bouzaise à Beaune... autant de points d'exurgence des nappes karstiques occidentales limitées au niveau de la fracture bordière par des couches imperméables du fossé.

Ainsi, le territoire de la feuille Beaune présente plusieurs centres d'intérêt : il comporte un secteur du plateau côte-d'orien qui laisse apparaître les particularités lithologiques et structurales essentielles de ce palier tectonique situé entre le Morvan et la Bresse. Il est traversé par la grande fracture qui limite à l'Ouest le fossé de la Bresse chalonaise, accident tectonique majeur de la Bourgogne orientale. Les formations variées du Bas-Pays témoignent pour une grande part de la paléogéographie du Quaternaire et notamment de l'évolution des rapports entre le plateau et les marges du fossé. Corrélativement, l'étude d'ensemble permet la reconstitution d'une échelle stratigraphique très étendue comportant des formations du Trias et du Jurassique marin, ainsi que de l'Oligocène, du Pliocène et du Quaternaire continentaux.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE SOMMAIRE

La transgression marine, en provenance du Nord-Est (Vosges) n'a vraisemblablement atteint la région qu'au Trias moyen. Les dépôts du Trias sont relativement peu épais et surmontent un socle arasé (surface post-hercynienne). Les empreintes de Reptiles des grès de base, les *mud cracks* et trémies de sel du Keuper (observés sur les feuilles voisines) témoignent d'émersions temporaires probablement de très grande amplitude latérale.

Au début du Lias, la transgression s'affirme et le Morvan est envahi. Les faciès deviennent plus franchement marins ; la faune prend de l'importance et se diversifie. L'étude attentive des Ammonites met cependant en évidence un régime de seuils et de hauts-fonds, des remaniements de faune et même des mouvements tectoniques (fin Lotharingien).

Le Lias moyen est marqué par l'ennoiment des hauts-fonds (homogénéité du Domérien inférieur), mais le Domérien supérieur semble correspondre à un confinement de la mer (raréfaction des espèces de Foraminifères, absence d'apports nouveaux, arrêt de la sédimentation et dépôt de pyrite au sommet de l'étage).

Le Lias supérieur correspond lui aussi à un cycle sédimentaire qui se termine avant l'Aalénien (lacune).

Le style de sédimentation change radicalement avec le Jurassique moyen : dépôts carbonatés, épicontinentaux, récifaux ou péricifaux. Les faciès sont très variés, de haute ou basse énergie : « barres » à stratifications entrecroisées, sédiments oolithiques ou graveleux, calcaires à Algues ou Polypiers, vases de lagon, carbonatées ou terrigènes, dolomies, etc. La sédimentation est rarement continue : ravinements internes des différentes unités, arrêt de sédimentation avec ou sans érosion, émersion locales, condensation avec ou sans oolithes ferrugineuses, etc.

A partir du Kimméridgien l'histoire fait appel aux données des régions voisines car les témoignages sédimentaires du Pays beaunois deviennent sporadiques (lacunes de sédimentation et d'érosion).

La fin du Jurassique correspond à une régression générale de la mer, peut-être à une phase d'érosion, et le Crétacé inférieur à une nouvelle transgression marine, en provenance du Sud-Est cette fois. Rien ne permet d'affirmer que le

territoire de la feuille ait été entièrement recouvert : un calcaire à oolithes ferrugineuses néocomien a été traversé par le sondage d'Argilly.

Les déformations anté-albiennes provoquent un bombement très marqué du seuil de Bourgogne avec érosions locales du Crétacé et du Jurassique terminal. La mer revient au cours de l'Albien et s'étale largement. Elle dépose des marnes et des sables glauconieux, puis des craies au Crétacé supérieur (Argilly).

A la fin du Crétacé se produit un réajustement tectonique. La Bresse éocène est probablement un ensemble de bassins lacustres séparés par des seuils tectoniques. Le mouvement d'enfoncement se précise à l'Oligocène sur les bordures : l'appel de sédimentation se traduit par le dépôt des Conglomérats saumon à blocs de calcaires jurassiques. A la fin de l'étagé, le fossé bressan est affaissé entre ses failles bordières. La mer du Miocène venue du sillon péri-alpin n'atteint pas la région. Dans le fond du fossé (Argilly) se déposent peut-être quelques sédiments palustres. Cette période est marquée sur le plateau par le façonnement d'une surface d'érosion (actuellement à 500-600 mètres) qui tronque les gradins de failles.

Des mouvements plus récents, d'une certaine ampleur, se traduisent ça et là par les décalages de la surface des buttes témoins. Les grands traits de la morphologie actuelle commencent à se dégager au Pliocène et au Quaternaire ancien. Cette évolution, très marquée par les phénomènes d'érosion périglaciaire, est assez bien suivie grâce à la spécificité des formes et la multiplicité des formations correspondantes, ainsi qu'à l'abondance des documents paléontologiques.

DESCRIPTION DES TERRAINS

En 1957, la P.R.E.P.A. a effectué un forage de 2 220 m dans le fossé bressan à Argilly (n° 526-8-1). Il a atteint le socle hercynien et traversé certains terrains secondaires et tertiaires qui manquent sur le « palier » tectonique occidental par suite des lacunes d'érosion et de sédimentation dues à l'exhaussement du Seuil de Bourgogne (voir coupe sur la figure 2). Dans la description qui suit, ces terrains sont présentés avec ceux qui affleurent, dans l'ordre chronologique, mais leur titre entre parenthèses rappelle qu'eux-mêmes n'affleurent pas.

(SOCLE HERCYNIEN)

(Permien)

Comme à l'Ouest (Autun—Blanzay), le socle hercynien comporte des bassins sédimentaires permien (et peut-être carbonifères) dans la région beaunoise : le forage d'Argilly a traversé 367 m de conglomérats à éléments granitiques et de grès feldspathiques argileux vivement colorés, rapportés au Saxonien (fig. 2).

SECONDAIRE MARIN

Trias et Lias

Les couches triasiques et liasiques affleurent dans une série de dépressions alignées entre Bouilland au Nord et Saint-Romain au Sud-Ouest. Essentiellement argileuses et puissantes (175 m), elles font réapparaître, au cœur du pla-

teau semi-aride, des paysages de l'Auxois : versants humides, herbus, couverts de formations résiduelles et colluviales, instables, déprimés ou boursoufflés par des loupes de glissement, accidentés de quelques ressauts correspondant aux intercalations gréseuses ou calcaires, plus résistantes. Celles-ci apparaissent sporadiquement en surface et servent de repères stratigraphiques : il s'agit des bancs de grès du Trias (tG et t10) et des bancs calcaires du Lias (I3 et sommet de I4).

tG. **Muschelkalk. Grès feldspathiques** (15 m environ). Ces grès de base n'affleurent qu'au fond de la combe de Mandelot. Ils sont grossiers, verdâtres, à quartz hyalins et feldspaths rosés, en bancs massifs. Dans les carrières de Remilly-en-Montagne et de Malain (Nord de la feuille Gevrey-Chambertin), on les voit reposer sur le socle cristallin arasé et ils ont livré des Hystrichosphères qui témoignent de la présence ou de la proximité immédiate de la mer à cette époque.

tA. **Muschelkalk (?)—Keuper. Argiles et grès fins** (24 à 30 mètres, Meloisey, Mavilly-Mandelot) (*). Ces couches n'affleurent qu'à l'état de débris dans les labours. Les argiles sont grises, vertes, bariolées, lie-de-vin. Les grès, en plaquettes, présentent des pseudomorphoses de sel gemme. Quelques intercalations calcaréo-argileuses ou dolomitiques se manifestent également. Plus au Nord (Malain et Remilly), on observe d'abord des grès fins et des schistes alternant avec des marnes et des calcaires, l'ensemble étant rapporté au Muschelkalk.

Viennent au-dessus des argiles gypsifères et dolomitiques attribuées au Keuper. Du gypse a été autrefois exploité à ce niveau à l'Ouest et au Nord de la feuille Beaune (Épinac-les-Mines—Mesmont—Malain). Le même faciès argileux à évaporites se retrouve dans le forage d'Argilly. Il correspondrait à la période Muschelkalk supérieur—Lettenkhole—Keuper.

t10-I2. **Rhétien—Hettangien. Argiles, grès, marnes et calcaires** (15 à 18 m environ, de Mandelot à Saint-Romain). Il n'est pas possible de distinguer cartographiquement ces formations qui n'affleurent pas mieux que les précédentes.

t10. **Rhétien. Alternance de grès et d'argiles** (10 à 15 m ?). Les argiles sont bariolées. Les grès, en petits bancs lenticulaires, se délitent en plaquettes rous-ses (oxydes de fer, faciès grès blonds). Leur ciment peut être calcaire, argileux, ou dolomitique. L'usure des grains est généralement faible. Ils comportent :

- des empreintes d'Astéridés (*Asteries lumbricalis* déjà signalé sur le pourtour du Morvan dans la zone à *Avicula confortai*)
- des terriers de Lamellibranches (*Pelecypodichnus amygdaloides*),
- des traces de Crustacés (*Rhizophycus didyma*).

I1-2. **Hettangien** (quelques dm à quelques m). Les faciès rhétiens s'y poursuivent, avec apparition de :

- calcaires gréseux à débris de Lamellibranches,
- calcaires cristallins à *Cardium*, Échinodermes et gravelles de limonite,
- marnes grises à délit schisteux,
- marnes dures, brunes, rousses, correspondant au faciès foie de veau.

(* Les localités citées entre parenthèses en tête de paragraphe sont celles à proximité desquelles se trouvent les affleurements à visiter.

Une oolithe ferrugineuse à *Schlotheimia angulata* a été trouvée à Mandelot par R. Mouterde.

13-4. **Sinémurien s.l. Calcaires à Gryphées** (6 à 10 m, Mandelot, Saint-Romain). Les villages de Mandelot, Mavilly et Meloisey sont fondés sur ces bancs calcaires résistants qui forment un net replat jalonné de pierriers fossilifères. Stratigraphiquement deux niveaux sont distingués.

13. **Sinémurien s. s. Calcaires durs**, gris foncé à bleu-noir, fins et souvent microcristallins, à débris d'organismes et valves entières de *Gryphaea arcuata*. Les Ammonites récoltées sont *Coroniceras bucklandi* (Sinémurien moyen), *Amioceras geometricum*, et, à Bligny-sur-Ouche (feuille Epinac), *Amioceras* aff. *semicostatum* et *Agassicerias scipionianum* du Sinémurien supérieur.

14. **Lotharingien. Bancs calcaires** moins épais avec des intercalations marneuses plus importantes. *Gryphaea arcuata* var. *obliquata* et *Aequioceras rari-costatum* (Lotharingien supérieur). A Bligny : *Microderoceras birchi* (Lotharingien inférieur) et *A. nodotianum*.

15-6. **Pliensbachien. Marnes et calcaires** (65 m environ). Essentiellement argileuse, la série 15-6 est masquée par les formations résiduelles et colluviales. Mais, à son sommet, se trouve le banc des Calcaires à Gryphées géantes (16) qui donne un ressaut, affleure parfois et sert de repère stratigraphique.

15. **Carixien** (0 à 1,5 m, talus de la D 17 au Nord de Saint-Romain). **Marnes grises et calcaires argileux** à patine brun-roux, avec Bélemnites et Ammonites telles que *Lythoceras fimbriatum*, *Amaltheus margaritatus*, *Tropidoceras*, du Carixien moyen et *Deroceras davoei*, *Aegoceras capricornu*, du Carixien supérieur.

16. **Domérien (60 à 65 m). Marnes grises** finement micacées à intercalations carbonatées en bancs minces, « miches » et nodules, pauvres en fossiles. *Amaltheus stokesi* du Domérien inférieur a été trouvée dans un banc calcaire à la base, sur la D 17. Ces marnes et les couches 15 sont associées en une même formation (15-6) sur la carte.

16. **Domérien supérieur. Calcaires à Gryphées géantes** (environ 5 m, Nord de Saint-Romain). Il s'agit d'un calcaire plus ou moins argileux, ferrugineux et organo-détritique, avec intercalation de marnes ou de marnes gréseuses également ferrugineuses. La teinte générale est rousse. Les fossiles sont assez abondants, souvent ferrugineux : coquilles brisées, fragments roulés, entroques, *Gryphaea cymbium*, *Pseudopecten aequivalvis*, *Pachytheutis breviformis*, Nautiles.

Au sommet du calcaire ont été signalées des plaquettes lumachelliques à petits Brachiopodes, Bryozoaires, Bélemnites et petits Pectens. Ce calcaire a fourni, plus au Nord (feuille Gevrey-Chambertin), *Amaltheus margaritatus*, *Pleuroceras hawskerense* et *P. spinatum* du Domérien supérieur.

La partie terminale du calcaire pourrait déjà être toarcienne.

17-8. **Toarcien. Marnes et argiles (40 à 45 m)**. Les conditions d'affleurement sont celles du Pliensbachien. Seuls les niveaux de base affleurent parfois.

• **Schistes carton** (1 à 5 m, Ouest de Bouilland). Ce sont des marnes gris foncé à noires, débitables en feuillets. Fossiles : *Posidonomya bronni* et quel-

ques écailles de Poissons. Plus au Nord, le niveau a fourni des *Dactyloceras* de la base du Toarcien. Ces schistes carton ont été autrefois utilisés pour les toitures.

- **Marnes et argiles (40 m)** gris-bleu, micacées, avec petits bancs ou lits gréseux et carbonatés, plus fréquents vers le sommet.

Divers Foraminifères y sont signalés : *Lenticulina* cf. *malteri*, *L.* cf. *helios*, *Astacolus* sp., *Cytharina* sp.

Les macrofossiles y sont plus nombreux que dans le Domérien : *Trochus subduplicatus*, Bélemnites (*Dactylotheutis irregularis*), *Hildoceras bifrons*, *Harpoceeras* sp., *Grammoceras* sp. et *Pseudogrammoceras* sp.

L'ensemble correspondrait au moins au Toarcien moyen.

Aalénien. Sa présence n'a pas été reconnue. Comme sur la feuille Gevrey-Chambertin une lacune de cet étage semble probable.

Jurassique moyen

Les couches bajociennes, bathoniennes et calloviennes forment une série essentiellement calcaire, de 180 m d'épaisseur, qui constitue « l'ossature » de la Montagne (zone occidentale culminante du plateau) et de la Côte entre Vosne-Romanée et Corgoloin. Trois niveaux seulement ont une composante argileuse et une épaisseur suffisantes pour introduire dans cet ensemble quelques discontinuités morphologiques et hydrologiques : les marnes du Bajocien (j1b), les calcaires argileux à *P. bathonica* du Bathonien (J2a) et les marnes à *D. divionensis* du Callovien (J3).

j1a. **Bajocien. Calcaires à entroques** (30 à 40 m, falaise à l'Ouest de Bouilland et de Mandelot à Saint-Romain). Calcaires à entroques et calcaires bajociens sont deux dénominations habituellement confondues désignant la masse des calcaires formant corniche et plateau au-dessus des marnes du Lias. En fait, le faciès est variable et l'on peut distinguer de bas en haut trois niveaux : des calcaires à entroques, des calcaires variés et des calcaires organodétritiques bruns, délités. Les deux premiers affleurent souvent en falaise, tandis que le troisième adoucit la pente.

- **Calcaires à entroques** (15 à 20 m). Bancs de un à plusieurs mètres, subdivisés en petits bancs à stratification souvent oblique, avec quelques joints argileux, surtout à la base. Calcaires à entroques type, grenus, à éclat spathique et calcaires à grain fin, microcristallins, bruns, souvent tachetés par des oxydes de fer et de la dolomite.

En microfaciès, il s'agit de biocalcarénites à entroques et débris variés pouvant passer à des micrites à fins bioclastes non identifiables. Parmi les entroques se trouvent *Pentacrinus bajocensis*, *P. cristagalli*, *Balanocrinus moeschi*, *Extracrinus babeau*. On note également des Lamellibranches, Bryozoaires, Brachiopodes, Nubéculaires. Les niveaux marneux intercalés ont fourni : *Spirillina polygyrata*, *Turrspirillina* sp., *Astacolus*. En outre, *Witchellia* sp. et *Sonninia* sp. du Bajocien inférieur ont été trouvées dans les niveaux de base.

- **Calcaires variés** (15 à 20 m). Calcaires à entroques à granulométrie variable, souvent très colorés, alternant irrégulièrement avec des calcarénites à débris variés et bioclastes localement oolithisés, des calcaires compacts mats ou microcristallins, des calcaires argileux et des calcaires hétérogènes, organodétritiques. Deux faciès se distinguent particulièrement :

— calcaires semi-construits : en gros bancs à délit irrégulier, à surface noduleuse, avec gros Polypiers très recristallisés et lumachelles noyées dans une calcarénite très fine ou une micrite plus ou moins argileuse, avec *Thamnaestrea crenulata* Edw., de nombreux Lamellibranches (Pectinidés, *Lima* sp., *Chlamys dewalquei*, *Alectryonia marschi*, *Pholadomya*), des Gastropodes, des Brachiopodes (*Rhynchonella quadriplicata*, *Terebratula perovalis*) et des Echinodermes (*Balanocidaris cucumifera*) ;

— calcaires à chailles : fins, avec silicifications diffuses sur *Ostrea* et Brachiopodes.

Cet ensemble peut se terminer localement par une surface durcie, perforée. Il est datée de la zone moyenne du Bajocien par *Stephanoceras (Stemmatoceras) coronatum*.

• **Calcaires bruns délités** (3 à 5 m). Calcaires jaunâtres à bruns avec interlits marneux, à patine parfois terreuse. Les styloolithes y sont abondants, délimitant parfois des nodules. Il s'agit de micrites ou de biocalcarénites fines à matrice abondante. On y trouve de gros débris coquilliers et des Brachiopodes entiers : *Rhynchonella quadriplicata*, *Terebratula* sp., *Pecten silenus* d'Orb., *Ostrea* sp., *Pinna* sp., *Homomya* sp., *Pholadomya* cf. *buccardium*, *Holcetypus depressus* Lmk, *Pentacrinus*.

A signaler, plus au Nord (feuille Saint-Seine), la découverte de *Strenoceras subfurcatum* (base du Bajocien supérieur) dans un faciès analogue.

j1b. **Bajocien terminal. Marnes et calcaires à *Ostrea acuminata*** (10 m environ). Entre les abrupts boisés des calcaires bajociens et bathoniens, les marnes du Bajocien supérieur forment un replat caractéristique où se développe une végétation herbacée ainsi que le genévrier et le pin. Ce tapis végétal, les formations argileuses d'altération et les éboulis des calcaires supérieurs masquent partout le substrat.

Le forage 3-7 de la carrière de Corgoloin a traversé sur 12,50 m des calcaires argileux et des marnes noires ou grises à empreintes végétales ou débris charbonneux. A part *Ostrea acuminata* localement très abondante, ce niveau a fourni des Serpules (*S. cristatus*), des Ostracodes (*Bairdia* sp., *Bythocypris* sp.), des Brachiopodes (*T. carinata*) et divers Foraminifères tels *Spirillina tenuissima*, *Turrispirillina*, *Conicospirillina*, *Lenticulina helios*, *L. munsteri*, *Planularia feilei*, *Astacolus prima*, etc.

j2. **Bathonien**. Il est représenté par un ensemble essentiellement calcaire, puissant (90 m à Thorey-sur-Ouche et Nuits-St-Georges, 105 m à Bouilland et Meloisey), subdivisé en 5 formations (4 notations distinctes) :

- J2a : Calcaires hydrauliques et calcaires de Premeaux
- J2b : Oolithe blanche
- J2c : Comblanchien
- J2d : Grenu

Sur la carte, les trois premières sont représentées par une même teinte. La quatrième (j2d) s'apparente par son faciès aux calcaires calloviens avec lesquels elle a été regroupée sur la carte (j2d-3). De fortes variations latérales de faciès affectent j2b et j2c.

j2a. **Calcaires hydrauliques et Calcaire de Premeaux** (10 à 25 m).

— *Calcaires hydrauliques* (0 à 25 m, Bouilland). Épaisseur maximale selon un axe Bruant—Bouilland—Bessey-en-Chaume, réduite vers l'Ouest et sur la Côte, nulle à Premeaux.

Sensible aux agents d'érosion physiques et chimiques, souvent couverte de formations résiduelles argileuses et d'éboulis, la formation n'affleure bien, localement, que dans sa partie moyenne. Une série de bancs calcaires plus ou moins résistants, délitables, argileux, silteux, la constituent. La roche est gris-bleu ou gris-beige, à patine grisâtre, à grain fin uniforme. Elle s'enrichit en bioclastes dans les niveaux de base et terminaux. Localement des chailles apparaissent à la partie supérieure. Son microfaciès est celui d'une micrite parsemée de *pellets*, cristaux de dolomite et bioclastes souvent inférieurs à 100 μ : débris de Lamellibranches et d'Échinodermes, Radiolaires, Lagénidés, filaments. Les fossiles sont rares (*Pholadomya buccardium*). Les quelques Ammonites trouvées sont des espèces habituelles du Bajocien supérieur (*Parkinsonia pachypleura* et *P. subarietes*), associées à *Gonolchytes convergeas*, de la base du Bathonien.

Ces calcaires sont exploités comme pierre à ciment à Crugey (Nord-Ouest, feuille Gevrey-Chambertin). Des analyses à divers niveaux indiquent un pourcentage moyen de 10 % pour la dolomite et de 10 à 25 % pour les insolubles (argiles, quartz fin, silicifications). Ces derniers se réduisent au sommet. La série se termine d'ailleurs à l'Ouest de Bouilland par un banc de calcaire dolomitique.

— *Calcaire de Premeaux* (0 à 10 m). Il a son épaisseur maximale dans le Nord de la Côte (Premeaux, Nuits-St-Georges). Le sondage 3-7 à Corgoloin l'a traversé sur 2,50 mètres. Dans l'Ouest de la feuille, il est réduit ou absent.

M. Burtin (1962) a proposé un synchronisme entre « Calcaires hydrauliques » et Calcaire de Premeaux. Il faut cependant signaler que le forage 3-7 a recoupé, au-dessus de l'Hydraulique, des faciès tout à fait analogues au Premeaux. Ceci se vérifie également à l'Ouest de Meloisey.

La carrière de Premeaux est abandonnée, mais celle de Nuits-St-Georges permet d'établir la coupe suivante, de bas en haut :

— 3 m : calcaires argileux bioclastiques identiques à ceux de la base des Calcaires hydrauliques, avec fragments de coquilles d'Huitres, Nubéculaires et entroques (niveau reconnu par sondage) ;

— 1,50 m : calcaire compact, microcristallin, sans fossile ni bioclaste identifiable, de teinte grise, beige ou rose, très pauvre en éléments terrigènes (2,5 % à la base, à 0,5 %). C'est le *marbre rose* qui, en lame mince, apparaît comme une micrite (plus de 50 %) avec débris plus ou moins identifiables (Lamellibranches, spicules d'Éponges, Radiolaires), cristaux de calcite et de dolomite ;

— 4,50 m : calcaires analogues au précédent mais encore plus micritiques, en bancs de 0,20 à 0,50 mètre. Des chailles, réparties en 14 à 15 lits, y représentent des formes diverses : mamelonnées, digitées, etc. Leur patine est rougeâtre et leur cassure gris blanchâtre. Le niveau renferme coquilles de Bivalves, spicules de Spongiaires, exceptionnellement Hystrichosphères et Silicoflagellés ;

— 3,50 m : calcaires légèrement bioclastiques roses à gris clair se chargeant à leur sommet en bioclastes roulés (Échinodermes, Lamellibranches) et oolithes. Le passage à j2b (Oolithe blanche) se fait ici progressivement. Ailleurs, il peut être brusque (Meloisey).

j2b. **Oolithe blanche et calcaires variés.** Au Nord de la Côte, les faciès oolithiques apparaissent immédiatement au-dessus des calcaires j2a ; à l'Ouest (entre Thorey-sur-Ouche et Mavilly-Mandelot) s'intercalent des calcaires à entroques et des calcaires à bioclastes roulés.

— *Calcaires à entroques* (0 à 6,5 m, carrière de Thorey). Ils sont analogues aux calcaires grenus bajociens, partiellement dolomités, souvent tachetés d'oxydes

de fer, répartis en bancs assez épais subdivisés par des stratifications souvent obliques. Le microfaciès est celui de sparites ou de micrites avec bioclastes (essentiellement Échinodermes puis Lamellibranches et Bryozoaires), Nubéculaires et quelques intraclastes. Les entroques sont parfois corrodées mais peu roulées.

— *Calcaires à bioclastes roulés* (0 à 9 m, D 104 au Sud-Ouest de la Forêt, Ouest de l'autoroute A 6, Roche Melouse de Meloisey). Ils peuvent être :

- soit superposés aux calcaires à entroques (cas général), avec passage progressif d'un faciès à l'autre par arrondissement des bioclastes (usure et encroûtement par des Nubéculaires) et diminution du pourcentage des entroques ;
- soit directement sur les Calcaires hydrauliques avec réduction d'épaisseur (1 m à l'Ouest de Bouilland).

Ces calcaires sont gris, bruns ou rosés, grenus ou fins, compacts, microcristallins. Ils comportent les éléments des calcaires à entroques types, enrichis de Nubéculaires, de fragments de Brachiopodes, Gastropodes, Serpulinés isolés ou coloniaux, et parfois de coquilles silicifiées (*Ostrea*).

Vers le haut, la texture devient généralement plus grossière et graveleuse et la dolomitisation se développe (bancs à dolomie pulvérulente à l'Ouest en direction de Bligny-sur-Ouche).

Des récurrences de ces faciès ont été observées dans l'unité supérieure.

— *Oolithe blanche*. Épaisseur moyenne de 18 m, 10 m à Nuits-St-Georges et 36,50 m au forage 3-7 de Corgoloin. La formation est le plus souvent masquée par ses propres débris, par les éboulis du Comblanchien et par la végétation (bois de feuillus). Cette roche est en effet très vulnérable à l'érosion, délitable, gélive. Cependant, il est des secteurs où la cimentation du grain devient telle qu'elle affleure en falaises et peut se confondre avec le Comblanchien (j2c).

Le faciès type est bien observable à Bouilland ou dans la carrière de Thorey-sur-Ouche : calcaire grenu, friable, plus ou moins crayeux, à oolithes blanches, en bancs centimétriques à décimétriques, à stratification souvent oblique. Dans le faciès très caractéristique de l'Oolithe miliaire, les oolithes sont rigoureusement granoclassées, calibrées entre 1 et 2 mm, jointives et peu cimentées. Les carottes du forage 3-7 (Corgoloin) comportent de nombreux stylolithes. Des chailles peuvent apparaître à des hauteurs variables (Thorey Ouest et A6, Aubaine).

Les fossiles sont assez rares : Lamellibranches divers, Térébratules, Rhynchonelles et Polypiers.

Le microfaciès présente des oolithes vraies et des bioclastes arrondis ou oolithisés, fragments d'Échinodermes, Bryozoaires, Gastropodes, tubes de Serpules coloniaux et Foraminifères (Miliolidés, Valvulinidés, Verneuulinidés, Ophthalmidés, Nubéculaires). Les Algues et Charophytes sont plus rares. D'autres faciès (biocalcarénites, micrites, bancs de type « hydraulique »...) peuvent être intercalés au milieu des calcaires oolithiques, voire localement prédominer.

Procerites subprocerus trouvée à Nuits-St-Georges date l'Oolithe blanche du Bathonien inférieur (zone à Zigzag).

j2c. **Comblanchien et faciès associés** (épaisseur variable : 50 à 55 m à Bécoup, 60 m vers Bouilland et Premeaux, 65 m vers Savigny et Bligny, 70 m à Nuits-St-Georges). Le faciès le plus commun est un calcaire compact exploité en particulier à Comblanchien. Les carrières réservent cette appellation à un banc épais de 6 m situé au tiers inférieur de la formation. Elle a été étendue par les géologues à toute la formation. En fait, si ce faciès reste constant tout le long

de la Côte, il n'en va pas de même vers l'Ouest où seuls certains bancs (base et sommet) gardent cet aspect « Comblanchien ». Les principaux faciès annexes sont dolomitiques, fins et argileux à *Pholadomya bathonica*, oolithiques ou graveleux, grenus à compacts et diversement cimentés.

— « *Comblanchien* » : *calcaire compact* (Arcenant, Bouilland). Principal élément de l'ossature de la Montagne et de la Côte au Nord de Serrigny, ce calcaire très résistant affleure largement. Il donne des plateaux rocheux lapiazés, sporadiquement recouverts de quelques décimètres d'argile de décalcification, des versants rocheux raides et dénudés ou embarrasés d'éboulis, couverts de bois de feuillus et de buis, ou enfin des falaises de plusieurs dizaines de mètres, sculptées par l'érosion suivant les failles et les diaclases.

Le Comblanchien se divise en bancs de un à quelques mètres, très résistants, à stratification généralement horizontale. Ces bancs sont séparés par des diastèmes, plus rarement par des joints mameux, gris verdâtre ou rougeâtres. Les stylolites sont abondants. La formation se termine par une surface durcie, perforée, incrustée de grandes Huîtres et de Mollusques lithophages. Les calcaires sont très purs (plus de 99 % de CO_3Ca), durs et compacts ($d = 2,65$), homogènes (porosité de 0,2 à 0,9 %), non délitables. La patine est très claire, parfois blanche, la cassure conchoïdale, beige, parfois rosée ou légèrement violacée.

En microfaciès, il s'agit de micrites ou de biocalcarénites à forte proportion de ciment micritique. On note des intraclastes micritiques de grande taille (1 cm). Les Foraminifères sont assez variés (Valvulinidés, Textulariidés, *Haplophragmium*, *Nautiloculina*, *Meyendorffina*, *Trocholina*), associés à des Algues, Polypiers, gros Bryozoaires, Hydrozoaires, Brachiopodes, Échinodermes et Holoturiers (spicules). D'après Purser et Lobreau, le Comblanchien dériverait de boues calcaires déposées en eau peu profonde et en milieu de basse énergie, avec lithification précoce et indices d'émersion : on y observe des dômes stromatolithiques, des onchoïdes, des tapis algaires, des structures œillées (anciennes vacuoles envahies par la calcite) et des fentes de dessiccation synsédimentaires, microstalactites, etc. De nombreuses séquences, enfin, sont terminées par des surfaces d'usure.

— *Calcaires oolithiques et graveleux* (carrière bordant la RN 470 en limite ouest de la feuille, tranchées de l'autoroute A6 dans la Montagne). Ces calcaires, tantôt analogues à ceux de j2b, tantôt plus grossiers (gravelles de diamètre supérieur à 1 cm) se développent dans l'Ouest de la feuille et plus particulièrement à l'Ouest de la vallée du Rhoin. Ils se débitent en petits bancs à stratification souvent oblique.

Leur faune et leur flore, pararéçifales, sont plus riches qu'à Comblanchien. Ils renferment des Algues diverses : *Thaumatoporella (parvovesiculifera)*, *Cayeuxia*, Girvanelles, et les manifestations algaires y sont nombreuses : *Pseudostromata* (agrégats), encroûtements horizontaux, Stromatolithes, oncolithes, micritisations périphériques, etc. Parmi les nombreux Foraminifères citons *Bulbobaculites* et des Verneuilinidés.

— *Calcaires dolomitiques*. Les divers degrés de dolomitisation atteints par les calcaires j2c leur donnent des faciès forts différents : textures pseudobréchoïdes cavemeuses, roches « sableuses » ou pulvérulentes, roches cristallines jaunes, ocre, violacées, grises ou noires. A la limite, la structure primaire de la roche peut être oblitérée. Les dolomies apparaissent à divers niveaux, mais sont surtout importantes à la base et au sommet de l'ensemble j2c :

— à la base, le calcaire dolomitique a été cartographié de façon discontinue au Nord d'une ligne Bligny—Bessey— Bouilland. Il se trouve soit directement sur l'Oolithe blanche, soit à quelques mètres au-dessus, et forme 1 ou 2 bancs de quelques décimètres à quelques mètres ;

— au sommet, les dolomies semblent limitées à la région située au Sud-Ouest de l'autoroute A6. Elles atteindraient leur épaisseur maximale au Nord d'Echarnant où elles apparaissent en passées d'épaisseur variable sur 10 à 15 m au total ; une ancienne carrière au Nord-Ouest du village montre de la dolomie pulvérulente sur un front de taille de 3 mètres. Vers l'Est, jusqu'à la Côte, des dolomies peuvent apparaître, mais en faible proportion. Elles se traduisent par des niveaux colorés, roses, rouges, violacés en passées discontinues (carrière au Nord de Buisson par exemple). Dans l'ensemble, on observe à peu près toujours quelques mètres de faciès comblanchien entre les dolomies et la surface perforée marquant la limite supérieure de j2c.

— *Calcaires argileux à Pholadomya bathonica* (0 à 15 m) (talus de la RN 470 en limite ouest de la feuille, plateau à l'Ouest de Meloisey). Ce niveau ne semble se développer que dans la Montagne à l'Ouest de la vallée du Rhoin. Il se situe à environ 20 m au-dessus de l'Oolithe blanche et entre 55 et 65 m au-dessus des Marnes à *O. acuminata*. Son épaisseur augmente du Nord vers le Sud : 5 m au Nord de Thorey, 15 m à l'Ouest de Meloisey. Il produit une rupture de pente et un replat où se développent souvent les formations superficielles.

Il s'agit d'une alternance de niveaux durs et tendres avec débit en plaquettes : calcaires gris en bancs à patine « terreuse », peu ou pas argileux (1 à 15 % d'insolubles) et joints ou couches marneuses peu épaisses (jusqu'à 40 % d'insolubles), constitués d'illite, d'interstratifiés illite/vermiculite et de quartz.

Les calcaires ont un microfaciès de micrite à bioclastes non roulés, *pellets* et intraclastes. La matrice est dominante.

Contrairement à toutes les autres formations bathoniennes, cette intercalation calcaréo-argileuse est riche en fossiles, surtout en Lamellibranches : *Pholadomya bathonica*, *P. bellona*, *Homomya vezelayi*, *Pleuromya*, *Gromya excetrica*, *Trigonia*, *Lucina*, *Pinnigera bathonica*, *Ostrea costata*.

Elle livre aussi des Brachiopodes (*Tubithyris globata* et *Cererithyris intermedia*), plus rarement des Nautilés (*Paracoenoceras*, *Paroecotraustes serrigerus*, *Delecticeras legayi*, *Siemiradzka*, *Bullatimorphites*).

Datation de l'ensemble j2c. Les deux Ammonites *P. serrigerus* et *D. legayi* sont du Bathonien supérieur. Par ailleurs, deux Foraminifères, *Meyendorffina bathonica* et *Orbitammia elliptica*, habituellement attribués à ces niveaux, ont été trouvés au-dessus de la couche à *P. bathonica*, et quelques-uns au-dessous. La plus grande partie de l'ensemble j2c serait donc du Bathonien supérieur.

j2d-3. Bathonien terminal—Callovien. Calcaires (et marnes) organodétritiques (30 à 35 m au Nord, 20 à 25 m au Sud ; carrières de Nuits et de Serrigny). L'ensemble j2d-3 est par excellence celui de la pierre à bâtir, partout jalonné de carrières. Il affleure bien presque tout au long de la Côte et en quelques secteurs de la Montagne. Il est essentiellement constitué de petits bancs calcaires se débitant en dalles (*laves*). Les stratifications sont le plus souvent obliques et les calcaires, oolithiques ou graveleux. On peut y distinguer les niveaux suivants, de bas en haut :

— j2d : • Grenu,

— j3 : • marnes à *Digonella divionensis*,

- calcaires à *D. divionensis*,
- Dalle nacrée (parfois subdivisée en Dalle nacrée à Bryozoaires et Dalle nacrée s. *stricto*),
- calcaire fin de Meuilley et calcaire dolomitique de Savigny.

Chacun de ces termes se termine généralement, sauf les marnes à *D. divionensis*, par une surface durcie, perforée, localement rubéfiée, incrustée de coquilles d'Huîtres.

j2d. **Grenu** (5 à 8 m ; épaisseur maximale au Nord de Buisson). Biocalcarénites oolithisées, isodiamétriques, en bancs massifs, subdivisés en petits bancs à stratification souvent oblique. Texture grenue, patine grise, cassure de couleur habituellement beige ou bleutée. Présence sporadique de Polypiers recristallisés, en nodules ou sphériques (Buisson). Apparition locale du faciès « Oolithe blanche » au sommet (Écharnant). Niveau marneux lenticulaire à la base (0 à quelques dm) avec *Rhynchonella major* et *Eudesia cardioides* (Echarnant).

j3. **Marnes à *D. divionensis*** (quelques cm à 3,5 m ; Buisson). Marnes grises, blanchâtres ou jaunâtres, à débit feuilleté et calcaires plus ou moins argileux, en petits bancs, miches et nodules, à stratification irrégulière et lenticulaire. Faune caractéristique constituée par l'association fréquente de Brachiopodes (*Digonella divionensis*, *Rhynchonelloidella gremifera* et *Cererithyris nutiensis*), de nombreux Lamellibranches tels que *Lima cardiiformis* et *Pholadomya divionensis*, de radioles d'Oursins, de Bryozoaires et parfois de Polypiers.

Macrocephalites macrocephalus du Callovien inférieur a été trouvé à Nuits et la Doix—Serrigny.

j3. **Calcaires à *D. divionensis*** (4 à 6 m). Calcaires fins à débris coquilliers non roulés, en bancs horizontaux à stratification confuse et section noduleuse ou irrégulièrement délitée. Passage latéral ou vertical à des calcaires graveleux à oolithiques, plus hétérogènes que le Grenu. Faune identique au niveau inférieur mais beaucoup plus rare.

j3. **Dalle nacrée** (15 à 25 m). Subdivision possible localement en deux formations :

— Dalle nacrée à Bryozoaires : biocalcarénites plus ou moins oolithisées à texture grenue et graveleuse, en petits bancs à stratification oblique, inégalement séparés par des lits argileux ou marneux discontinus, avec abondance de Bryozoaires (formes entières branchues et débris) et de radioles d'Oursins. A noter également la présence de Brachiopodes (*Digonella marcoui*, *Dicthyothyris smithi*, *Rhynchonella concinna*) et de Lamellibranches divers, faune habituelle du Callovien inférieur.

— Dalle nacrée *sensu stricto* : petits bancs de calcaires grenus à stratification fréquemment oblique, texture et composition bioclastique variables mais presque toujours apparentées à celles des calcaires sous-jacents et du Grenu inférieur. Des carrières ouvertes au-dessus de la Côte, entre Nuits-St-Georges et Corgoloin, sont extraites ces dalles ou laves qui présentent de belles surfaces brunes, rouges, violacées ou jaunes dues aux oxydes de fer, et sont exploitées comme *opus incertum* et matériau de revêtement.

Des faciès particuliers apparaissent au sommet à Meuilley (Nord-Est) : calcaires à entroques grenus et spathiques (4 m), calcaire à débris d'organismes grossiers et matrice fine (1 m), calcaire plus coquillier, plus fin, à chailles (20 cm). Des chailles ont été aussi signalées au Sud de la feuille.

Les Ammonites trouvées, datant la Dalle nacrée du Callovien moyen, sont : *Reineckeia anceps* var. *liffofensis*, *Erymnoceras doliformis*, *E. cf. coronatum* et *Kellawaysites greppini*.

j3. **Calcaire fin de Meuilley et calcaire dolomitique de Savigny.** A Meuilley (au-dessus du calcaire à chailles) : banc peu épais de calcaire fin, argileux, jaune, partiellement dolomitisé.

Sur l'autoroute : calcaires microcristallins brun violacé, plus ou moins dolomitiques, avec Polypiers par endroits, sur une hauteur de 2 mètres.

La position stratigraphique de ces calcaires n'a pas été définie avec précision. Les bancs caractéristiques à *Peltoceras athleta* et à *Quenstedtoceras lamberti* du Callovien supérieur, qui affleurent souvent au Nord et donnent avec l'oolithe ferrugineuse oxfordienne un excellent repère stratigraphique (couche j4 de la feuille Gevrey-Chambertin) n'ont pas été retrouvés. Mais des Ammonites de la zone à *Lamberti*, récoltées vers Nantoux et Magny-lès-Villers figurent dans les collections de la Faculté de Dijon.

Jurassique supérieur

Dans le Pays beauinois comme dans toute cette région du plateau bourguignon comprise entre l'Ouche (feuille Gevrey-Chambertin) et la Dheune (feuille Chagny), le Jurassique supérieur n'est représenté que par des formations s'étageant entre l'Oxfordien moyen (j5) et le Kimméridgien (j7-8). Une lacune, due à des arrêts de sédimentation et des érosions au début de l'époque oxfordienne, affecte la série stratigraphique à la base. Quant aux phénomènes d'érosion tertiaires et quaternaires, ils ont tronqué les gradins de faille, faisant notamment disparaître les couches portlandiennes.

L'ensemble j5-8 est le terrain de l'Arrière-Côte et de la Côte entre Serrigny et Meursault. Son épaisseur peut dépasser 150 mètres.

Comme le Jurassique moyen, le Kimméridgien est presque exclusivement carbonaté, comporte des faciès variés et notamment des calcaires très résistants qui forment les plateaux. L'Oxfordien est plus riche en couches calcaréo-argileuses sur lesquelles se développent des pentes moins raides, couvertes de formations superficielles.

j5a. **Oxfordien moyen. Oolithe ferrugineuse et Calcaire à Subteres** (1 à 3 m ; carrière de Pommard, carrière Beaune Ouest sur la RN 470). La formation j5a constitue un excellent repère stratigraphique : elle affleure peu mais ses éléments remontés par les labours sont très reconnaissables et sa cartographie aisée et précise. Elle est constituée par deux petits bancs de faciès très distincts, de bas en haut :

— calcaire argileux et marnes jaunes, rouges ou lie-de-vin, à oolithes ferrugineuses (éparses ou jointives) ; épaisseur comprise entre 1 dm et 2 m, le plus souvent 0,2 à 0,5 m ; encroûtement ferrugineux fréquent à la base. Fossiles très nombreux : Limes, Pectinidés, Térébratules, Rhynchonelles, *Ctenostreon* et Ammonites de l'Oxfordien moyen : *Arisphinctes plicatilis*, *Kranaosphinctes trifidus*, *Vertebriceras vertébrale*, etc. ;

— calcaire à *Balanocrinus subteres* (gros débris crinoïdiques), Spongiaires (aspect marbré caractéristique) et fossiles entiers ou en fragments grossiers. Matrice fine, grise, brune, gris-bleu ou jaune et rouge sur la Côte au Sud, avec oolithes ferrugineuses à la base en certains endroits. Épaisseur variable entre 0 et 2,5 m ; bancs à joints irréguliers et section noduleuse. Faune abondante en Lamellibranches, Brachiopodes (*T. farcinata* cf. *rollieri*), Échinodermes, mais plus pauvre en Ammonites que le niveau inférieur (*Dichotomosphinctes wartae*, *D. gr. orbigny*, *Ochetoceras canaliculatum*, *Glochiceras subclausum*, etc. de l'Oxfordien moyen).

Le calcaire à Subteres repose parfois directement sur la Dalle nacrée. Par ailleurs, un deuxième niveau à oolithes ferrugineuses affleure dans les marnes supérieures, à 75 cm au-dessus du calcaire à Subteres, dans la carrière ouest de Beaune (RN 470).

j5-6. Oxfordien moyen et supérieur. Marnes, calcaires variés et dolomies (120 m au Nord et à Beaune, 80 m à Monthelie, butte de Chevrey au Sud de Meuilley et Côte de Beaune). D'importantes variations de faciès et d'épaisseur affectent les diverses couches de l'ensemble j5-6. Les niveaux calcaires apparaissent bien en surface au Sud du Rhoin. Ils sont creusés de nombreuses carrières et forment des corniches. Par contre, les ensembles hétérogènes de marnes et de calcaires qui prédominent au Nord, sensibles à l'érosion, affleurent peu. Ces formations très diverses peuvent être ordonnées de la manière suivante (voir fig. 3) :

— série marno-calcaire : j5-6a, ou calcaires bioclastiques généralement fins et dolomies ; ensemble datant de l'Oxfordien moyen, et peut-être supérieur, correspondant aux marnes et calcaires à *Pholadomya lineata* et *P. cor* de la feuille Gevrey-Chambertin ;

— calcaires variés et marnes j6a-b, j6b, j6b1, attribués en majeure partie à l'Oxfordien supérieur ;

— calcaires variés j6b-c, j6c, avec développements locaux de Polypiers, de l'Oxfordien supérieur.

A cette succession stratigraphique se surimpose une évolution latérale des faciès et l'on peut distinguer trois domaines :

— Nord du Meuzin : terminaison de la série type Gevrey-Chambertin (au Nord) ; puissante série marno-calcaire (j6a-b) surmontée par des calcaires fins (j6b) et des calcaires à Polypiers (j6c) ;

— du Meuzin au Rhoin : développement des calcaires bioclastiques grenus ou compacts (j6a-b) et individualisation d'une couche marneuse épaisse (Marnes de Chevrey—Pommard, j6b1), dans la moitié supérieure de la série ;

— Sud du Rhoin : même évolution avec développement des faciès oolithiques, graveleux et dolomitiques sous les marnes j6b1 et récurrence des faciès fins au sommet (Calcaires de Nantoux).

j5-6a. Oxfordien moyen (et supérieur ?). Série marno-calcaire, calcaires variés (fins), dolomies (80 m au Nord, 60 m à Savigny, 35 m à Pommard).

Du Nord de la feuille au Rhoin : alternance de calcaires (micrites) gris ou beiges plus ou moins silteux et argileux, en petits bancs compacts ou délités, et de marnes silteuses. Intercalations locales de biocalcarénites oolithiques et graveleuses (Bouilland). Chailles et calcaires durs en partie silicifiés dans les 15 premiers mètres et dans la partie moyenne entre Pernand-Vergelesses et le Rhoin.

Du Rhoin à Pommard : calcaires fins (biosparites), beiges ou bruns, à petits bioclastes oolithiques et graveleux, souvent de couleur rouille. Apparition de bancs lenticulaires plus ou moins dolomités et colorés à tous les niveaux entre Beaune et Pommard, moins fréquente vers le Nord. Réduction de la composante marneuse du Nord vers le Sud : au mont Battois, les travaux pour l'autoroute A 6 n'ont mis à jour qu'une lentille de marnes de 10 m (à 10 ou 15 m au-dessus de j5a), reposant sur des calcaires à Brachiopodes et des calcaires à oolithes blanches, et surmontée par des calcaires à entroques grenus.

Au Sud de Pommard et dans l'Arrière-Côte de Beaune ces niveaux sont mal connus en raison du développement des formations superficielles.

Des Ammonites de l'Oxfordien moyen ont été trouvées en limite nord de la feuille (*Dichotomosphinctes wartae* dans la moitié supérieure de la série, *Subdiscosphinctes divionensis*). Plus au Nord, les bancs supérieurs ont livré une faune qui les daterait au moins localement de l'Oxfordien supérieur.

j6b, j6a-b, j6b1. **Oxfordien supérieur (et moyen ?) à calcaires variés et marnes** (30 à 45 m).

j6b. **Nord du Meuzin : calcaires fins ou calcaires variés et marnes.** La formation relativement homogène des calcaires à grain fin j6b de la feuille Gevrey-Chambertin, attribuée à l'Oxfordien supérieur, apparaît encore en limite nord de celle de Beaune (épaisseur : 35 m). Mais, latéralement, elle semble passer rapidement à un ensemble hétérogène affleurant sporadiquement : à son niveau, près de Villars-Fontaine, alternent des petits bancs de calcaires (micrites uniformes, micrites à Serpulidés, Lamellibranches et Polypiers, biocalcarénites à Échinodermes et Bryozoaires, etc.) et de calcaires argileux ou de marnes (épaisseur environ 40 m).

j6a-b. **Sud du Meuzin : calcaires bioclastiques variés, à intercalations marneuses au Nord** (25 m à Échevonne, 35 m à Beaune, moins de 20 m au Sud). Au Sud de Meuilley, les champs sont encombrés de dalles biocalcarénitiques à surfaces lumachelliques (Échinodermes). Ces calcaires semblent alterner avec des marnes ou des calcaires argileux.

Plus au Sud, les intercalations calcaréo-argileuses doivent se raréfier. Les plateaux de la région de Pernand-Vergelesses sont constitués de calcaires fins compacts et de calcaires oolithiques et graveleux.

Des calcaires grenus assez semblables affleurent en petits bancs à stratification souvent oblique dans les nombreuses carrières situées entre le Rhoin et la route de Bouze. Des bancs dolomitiques lenticulaires s'y trouvent interstratifiés mais moins fréquemment que dans les niveaux inférieurs.

Sur la Côte, jusqu'à Pommard, ces calcarénites affleurent encore par endroits.

j6b1. **Marnes de Chevrey-Pommard** (5 à 12 m entre Chevrey et Beaune, plus de 15 m au Sud). La couche est constituée par une alternance de calcaires argileux et de marnes qui ont livré *Orthosphinctes janus* de l'Oxfordien supérieur à Nantoux, et des Foraminifères habituellement compris dans la zone à Bimmatum (*Neobulimina varsoviensis*, *Lenticulina* cf. *quenstedti*, *Haplophragmoides* cf. *pusillum*, etc.).

j6c, j6b-c. **Oxfordien supérieur calcaire.**

j6c. **Nord de la feuille : calcaires à Polypiers et calcaires bioclastiques** (5 à 10 m, butte de Chaux, chemin du Monument du Canon, butte de Chevrey). Des calcaires à Polypiers très recristallisés et de grande taille (plusieurs décimètres de diamètre), associés à des calcaires variés organo-détritiques, affleurent par places à la périphérie ou au sommet des buttes qui entourent Meuilley.

j6b-c. **Région beaunoise : calcaires fins à lithographiques** (15 m au Nord-Ouest de Beaune, 35 m au Sud). Par suite du démantèlement du plateau par l'érosion, le passage entre les faciès nord et sud n'est pas observable. Au Sud, l'unité est subdivisée en deux par un horizon à oncoïdes très caractéristiques :

— les calcaires de base donnent un versant plus raide ou même affleurent en corniches, au-dessus des vignes de Nantoux ou de Volnay par exemple. Leur épaisseur est d'environ 10 m vers Savigny et de 15 à 20 m plus au Sud. Ils sont pauvres en fossiles et en bioclastes apparents, mais parfois se chargent en oolithes blanches (plages, nids, traînées ou bancs). Les bancs sont tantôt massifs (carrières à l'Est de Bouze, près de la RN 470), tantôt minces et réguliers, en alternance avec des horizons finement délités (carrières de la D 17 au Sud de Nantoux). Une *Ringsteadia* aff. *pseudocordata* a été trouvée à l'Ouest de Pommard : l'espèce caractérise la zone la plus élevée de l'Oxfordien ;

— plus délitables, les calcaires supérieurs forment une rupture de pente entre les abrupts j6d et j7. Leur puissance est de 5 à 10 m vers Savigny et Nantoux, 15 à 20 m vers Monthelie et Volnay. Quelques bancs comportent de fins bioclastes disséminés dans la matrice, micritique. Des Polypiens ont été observés au Sud-Ouest de Savigny (A 6) et au Nord de Pommard. A la base des calcaires supérieurs, dans toute la région sud du Rhoin, se trouvent un, parfois deux horizons à oncoïdes, souvent soulignés par des joints marneux. Ce bon niveau repère pour la cartographie a été représenté par un liseré de couleur. Les oncoïdes, présents en très grand nombre, seraient d'origine algaire. Ce sont des éléments calcaires ovoïdes ou sphériques de plusieurs centimètres de diamètre, « boulets » dont la surface irrégulière rappelle des circonvolutions cérébroïdes. Parfois, ils n'apparaissent qu'en inclusions colorées dans la matrice de la roche, mais le plus souvent ils s'en libèrent jusqu'à parsemer le sol.

Le passage à la série j6-7 se fait généralement par un changement de faciès progressif.

j6-7. Oxfordien supérieur—Kimméridgien ? (*). Calcaires variés et dolomies, partie supérieure érodée (presque 100 m au Sud, montagne de Villars au Nord, carrière au Nord-Est de Bouze, plateau à l'Est de Meloisey et de Saint-Romain). L'ensemble j6-7 constitue tout ou partie de l'entablement calcaire des buttes de Meuilley et d'Arcenant au Nord, de l'Arrière-Côte au Sud de l'auto-route. Il y a une grande analogie entre ces faciès et ceux du Bathonien. Celle-ci se traduit par une similitude au niveau des paysages, de leur végétation et leur aridité.

On distingue à la base quelques bancs de calcaires oolithiques puis une série de calcaires variés avec intercalation d'une couche calcaréo-marneuse fossilifère à mi-hauteur et de dolomie à divers niveaux.

j6-7C. Calcaires oolithiques inférieurs (niveau inférieur) (5 à 10 m, carrière en bordure de la N 470 à l'Est de Bouze-lès-Beaune). Comme l'Oolithe blanche j2b, ces calcaires tendres et gélifs, en petits bancs, à stratification souvent oblique, affleurent rarement car ils sont recouverts par des argiles superficielles et les éboulis des calcaires supérieurs. Leur présence se manifeste dans la topographie par une rupture de pente. L'horizon équivalent j7a de la feuille Gevrey-Chambertin a fourni *Pseudocyclammina jaccardi* (*).

j6-7, j6-7C, j6-7D. Calcaires variés et dolomies.

j6-7C. Nord d'Arcenant et du Meuzin (niveau supérieur), (épaisseur maximale 30 m). Faciès très comparable au Comblanchien j2c : calcaire compact, dur, résistant gris ou beige, à patine blanche. Stratification horizontale en bancs massifs, localement zébrés de stylolithes roses, parfois partiellement dolomités. Bioclastes, intraclastes (et oncolithes à la base vers Villars-Fontaine), noyés

(*) Cf. dernière remarque du paragraphe Datation.

dans une matrice sparitique ou micritique, mais souvent mis en relief par dissolution superficielle de celle-ci.

j6-7, j6-7D. *Sud du Meuzin, région beaunoise* (épaisseur maximale d'environ 100 m). Le faciès précédent se retrouve (montagne de Rochetin à Beaune, carrière de Bouze, lanières tectoniques de Saint-Romain), mais n'est plus prédominant. La formation comprend surtout :

— des calcaires blancs plus ou moins compacts ou grenus à éléments hétérométriques : bioclastes graveleux de un millimètre à plusieurs centimètres, fortement cimentés par de la calcite cristalline ou cryptocristalline (bois de la Faye à l'Ouest d'Auxey-Duresses) ;

— des calcaires oolithiques blancs ou beiges, bruns, rosés, à stratifications obliques très accentuées (carrière de l'Est de Bouze, corniche de Sur Roche à Saint-Romain).

La faune et la flore observables en microfaciès sont abondantes et variées : Échinodermes, Mollusques, Bryozoaires, Annélides, Algues (Codiacées, Dasycladacées, Solénopores), Foraminifères (*Pseudocyclammina jaccardi*, *Conicospirillina brasiliensis*, *Nautiloculina oolithica*, *Trocholina*, etc.).

A part les Nérinées qui abondent parfois dans le faciès compact, les fossiles sont plus rares (Brachiopodes et Polypiers), mais forment parfois des horizons lumachelliques (Brachiopodes à l'Est de Saint-Romain et sur la montagne de Savoie).

Les dolomies apparaissent à tous les niveaux, en pourcentage variable, sous forme d'intercalations lenticulaires de un à quelques mètres d'épaisseur. On peut cependant signaler deux niveaux particuliers :

— le premier, à la base de la série, présente une constance latérale (barre rocheuse inclinée observable depuis la D 17, au Sud-Est de la butte du Montot située au N.NE de Saint-Romain) ;

— le second est celui de la montagne de Sampeau (entre Volnay et Saint-Romain) où il domine d'une trentaine de mètres les calcaires j6b-c, atteint 6 m d'épaisseur et se présente comme une dolomie pulvérulente grise et jaune, anciennement exploitée en carrière.

j6-7M. **Marnes de Saint-Romain.** Est ainsi dénommée une couche lenticulaire de calcaire plus ou moins argileux gris à grain fin, en petits bancs à débit irrégulier en dalles et plaquettes. Elle atteint 25 m au Sud de Saint-Romain. Elle se traduit par un replat à sol cultivable et la vigne s'y développe.

La faune décrite plus haut se retrouve en grande partie à ce niveau, en particulier *P. jaccardi* et *C. brasiliensis*.

Les Marnes de Saint-Romain sont couronnées, à l'Est de cette localité, par un calcaire à gros fragments crinoïdiques blancs et autres bioclastes de tous calibres (fragments de Polypiers notamment).

Datation. Par suite de la rareté des Ammonites, l'ensemble j6-7 a d'abord été daté du Kimméridgien d'après l'association de faune et flore suivante : *P. jaccardi*, *N. oolithica*, *C. brasiliensis* pour les Foraminifères, *Rhynchonella pinguis*, *Nerinea* et débris végétaux flottés de la dolomie de Sampeau, tels *Zamites gigas* rapportés autrefois au Séquanien par le marquis de Saporta. D'ailleurs, des Ammonites du Kimméridgien, associées à des éléments de cette faune, ont été trouvées plus au Nord dans des formations comparables (carte Dijon à 1/80 000).

Mais une nouvelle détermination d'Ammonite trouvée juste au-dessus des Marnes de Saint-Romain remet en question cette attribution stratigraphique : l'espèce est rapportée à *Decipia achilles* de la zone à Bimmamatum de l'Oxfordien supérieur. L'ensemble j6-7 est donc en grande partie oxfordien.

(Kimméridgien—Portlandien). Le forage d'Argilly (8-1) montre que la série jurassique se poursuit par des calcaires sublithographiques, le Portlandien étant dolomitique à la base et au sommet (voir coupe de la fig. 2).

(Crétacé). Dans ce même forage, le Néocomien est représenté par un calcaire à oolithes ferrugineuses, l'Albien par des sables puis des marnes glauconieuses, et le Crétacé supérieur par un calcaire crayeux.

TERTIAIRE ET QUATERNAIRE CONTINENTAUX

Tertiaire

(Eocène). Entre les cotes — 305 et — 565, le forage d'Argilly a traversé une série de calcaires et calcaires argileux dans laquelle on note la présence de silex, de lignite et de pyrite. Le passage du régime marin au régime continental et les mouvements tectoniques de la fin du Secondaire se manifestent dans la coupe par la présence d'un conglomérat calcaire de base (voir fig. 2).

g3. Oligocène subbrieur. Marnes et conglomérats (150 à 250 m dans le forage d'Argilly). La tranchée de la voie ferrée et quelques récentes excavations ont montré que l'Oligocène affleure entre Vosne-Romanée et Nuits-St-Georges. Vers l'Est, il s'abaisse rapidement sous les formations plio-quadernaires, Il a été signalé aussi à la source de la Bouzaise, en contact par faille avec le calcaire callovien.

Près de la Côte, il s'agit de conglomérats à blocs calcaires non calibrés, anguleux ou arrondis et matrice constituée par des marnes gréseuses rose saumon. En s'éloignant de la fracture bordière, la formation s'appauvrit en éléments grossiers et passe à des alternances marnes—calcaires lacustres. Selon les observations faites à Dijon, elle contient de la glauconie, des sables et des dragées de quartz, d'origine albienne vraisemblablement.

Alluvions plio-quadernaires et formes anciennes du Bas-Pays (0 à 200 m environ)

Disposition et formes d'ensemble des dépôts Fx-y, Fz, FL, pIV, J, K, L (voir fig. 4). Les formations superficielles argileuses du Bas-Pays masquent partout son sous-sol. La connaissance de ce dernier dépend de l'évolution des travaux souterrains et les premières cartes ont été fondées en particulier sur les observations faites dès le siècle dernier dans les tranchées de la voie ferrée Dijon—Lyon, dans les gravières et dans les petites mines de fer éparses des « terrasses » marneuses, aujourd'hui disparues.

Le schéma proposé par les premières cartes géologiques, que nous retenons encore actuellement, est le suivant (notations de la 3^e édition de la feuille Beaune à 1/80 000 entre parenthèses) : des limons, sables et graviers calcaires récents FZ (a²) et anciens Fx-y (a¹) constituent un réseau de plaines alluviales en forme de vaste cône de déjection en face des hautes vallées du Meuzin, du Rhoin et de l'Avant-Dheune, qui devient étroit à l'aval et converge pour l'essen-

DATATION	LOCALISATION	NOTATION CARTOGRAPHIQUE DU TERRAIN	GROS MAMMIFÈRES													PETITS MAMMIFÈRES								MOLLUSQUES							VÉGÉTAUX					
			<i>Equus caballus</i>	<i>Elephas primigenius</i>	<i>Equus stenonis</i>	<i>Elephas meridionalis</i>	<i>Mastodon arvernensis</i>	<i>Rhinoceros leopoldinus</i>	<i>Cervus cusanus</i>	<i>Bos elatus</i>	<i>Trogontherium cuvieri</i>	<i>Machairodus</i>	<i>Microtus gregalis</i>	<i>Mimomys</i>	<i>M. savini</i>	<i>M. cf. rex</i>	<i>M. kretzoi</i>	<i>Desmana</i> aff. <i>kormosi</i>	<i>Apodemus</i> cf. <i>dominans</i>	<i>M. reidi</i>	<i>M. polonicus/plocaenicus</i>	<i>Sorex</i>	<i>Arviger geniculata</i>	<i>Pyrgula nodotiana</i>	<i>Pseudomelat. lugdunensis</i>	<i>Stagnicola bouilleti</i>	<i>Nyctelia lenoiri</i>	<i>Segmentina filocincta</i>	<i>Carychium minimum</i>	<i>Succinea</i> cf. <i>oblonga</i>		<i>Vertigo pygmaea</i>	<i>Vallonia pulchella</i>	<i>Pupilla</i> ? <i>Clausilia</i>	<i>Vertigo</i> cf. <i>alpestris</i>	
PLÉISTOCÈNE MOYEN - SUPÉRIEUR	Sablières de Nuits-Saint-Georges Beaune Pommard, Volnay Meursault	Fx																																		
		Fx	+	+																																
PLÉISTOCÈNE MOYEN	Premeaux (P4)	FL																																		
		J			+	+			+																											
SUPÉRIEUR	tranchées SNCF { Premeaux NE Corgoloin N Corgoloin S Chorey Curtil	J			+	+																														
		J			+	+	+		+																											
		J			+	+	+	+		+																										
		J			+	+	+	+																												
VILLAFRANCHIEN	N.D. du Chemin-Serrigny Aloxe-Corton	piv			+	+																														
		piv			+	+	+								+																					
		piv			+	+	+	+																												
		piv			+	+	+	+																												
MOYEN	Tranchée SNCF Corgol. S Corgoloin E 3-15 Montagny (la Pierre qui Vire) Montagny 6-10 Levernois (Les bonnes filles)	piv																																		
		piv																																		
		piv																																		
		piv																																		
INFÉRIEUR	Sondages : 3-19 à Prissey 4-15 à Nuits-Saint-Georges 7-6 et 7-16 à Serrigny 7-14 à Beaune 8-1 à Argilly	piv/FL-p ?																																		
		piv																																		
		piv																																		
		piv																																		
		FL-p																																		
		FL-p																																		

Fig. 5 - Fossiles trouvés dans les formations quaternaires du Bas Pays

tiel vers Corgengoux, pour rejoindre au Sud-Est la plaine de la Saône. Ces dépôts du Pléistocène moyen et supérieur sont emboîtés dans un complexe alluvial plus ou moins indépendant du réseau hydrographique actuel et datant du Pliocène supérieur et du Pléistocène inférieur et moyen. Le complexe est constitué par des alluvions grossières et fines FL, FL-p et J *pro parte*, et par des sables, silts, argiles et marnes p IV qui forment les reliefs.

Puis, l'accent a été mis sur la géomorphologie (E. Chaput) et sur les influences périglaciaires (R. Ciry). pIV aurait un modelé polygénique, de glacis près de la Côte et de terrasses à l'Est, en voie de démantèlement ; trois surfaces ou ensembles de surfaces sont encore individualisables :

– **Su** (matérialisée sur la carte à 1/80 000 par des placages de limon loessöide A) : surface supérieure dite de « 40-50 m » (au-dessus de la Saône) entre les cotes NGF + 220 et + 235 ;

– Su-v, Sv, Sw (a^{1c}) : surfaces intermédiaires appelées « terrasse de 27/32 m » par E. Chaput et « surface de 210 m » par A. Journaux (Argilly-Corberon, forêt de Borne, Sainte-Marie-la-Blanche) ;

– **S?** : surface inférieure, ou « terrasse de 15-17 m » de E. Chaput (région de Marigny-lès-Reullée), qui doit correspondre au toit des argiles **varvées** de la Formation de Saint-Cosme (FLxb sur les feuilles à 1/50 000 voisines),

D'autre part, les phénomènes de gélifraction et de solifluxion périglaciaires auraient fortement contribué à la formation de dépôts tels que les grands amas de graviers Fx, les cônes de déjection J et l'épandage de limon à chailles K.

Les campagnes de sondages récentes et l'examen de nombreuses excavations ont permis de mieux connaître la nature du sous-sol au pied de la Côte, sur 10 à 20 m de profondeur aux abords des autoroutes, au-delà de 100 m à Comblanchien et Beaune (recherches d'eau), et sur quelques mètres aux points de sondages à la tarière (B.R.G.M.) répartis sur l'ensemble du Bas-Pays. Les informations principales sont les suivantes :

– le terrain pIV, subdivisé sur la carte à 1/80 000 en p, p¹, a^{1c}, a^{1d} et A, peut être considéré comme un ensemble essentiellement constitué par des marnes tendres (bleues ou non), des silts et des argiles, à intercalations sableuses et tourbeuses, disposées en alternance irrégulière et (si l'on ne descend pas à l'échelle pédologique) uniformément couvert par des formations argileuses alluviales, colluviales ou résiduelles ;

– des alluvions grossières anciennes, imbriquées dans l'ensemble pIV, s'étaient presque tout le long de la Côte et constituent, en face des combes, des cônes de déjection érodés. Vers l'Est, aucun placage de cailloutis (chailles K exceptées) n'a été rencontré sous les surfaces Su à S? développées sur pIV. Il n'y aurait donc pas de terrasses de graviers fluviaux ;

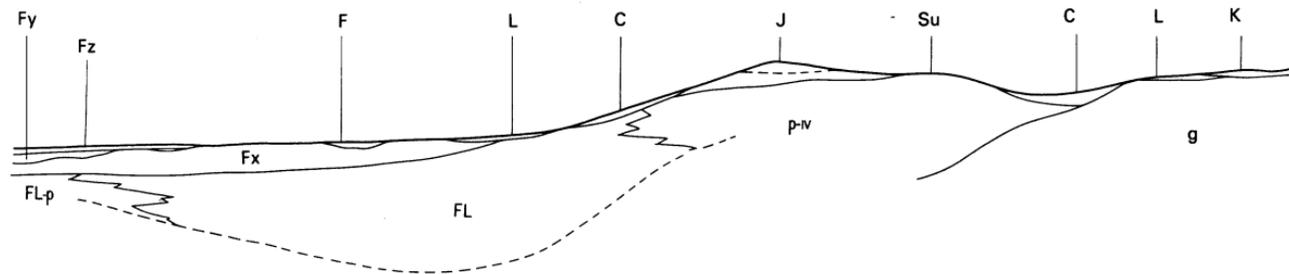
– sous les graviers Fx-y se trouvent tantôt des graviers sablo-argileux et des alluvions fines interstratifiées FL, tantôt des sédiments de type pIV notés FL-p. Fx-y forme des dépôts réguliers par leur faciès et leur géométrie. Ils occupent la majeure partie des plaines alluviales et leur épaisseur, de 5 à 10 m à Nuits-St-Georges et à Beaune, décroît régulièrement vers l'aval. FL au contraire est un complexe alluvial de granulométrie et d'épaisseur très variables (0 à plusieurs dizaines de mètres), mais le développement des couches à graviers semble s'ordonner soit comme un comblement de vallées ou de chenaux creusés dans la partie ancienne de pIV, soit (plus probablement) à la manière d'un cône de déjection en milieu lacustre à palustre. C'est près de la Côte, sous les plaines alluviales, qu'ont été repérées les plus grandes épaisseurs de FL. Dans ce dernier cas FL serait, pour une grande part, contemporain de pIV. Ce dispositif rappelle celui du système alluvial ancien de l'Ouche au Sud de Dijon (feuille

Formations tertiaires et quaternaires en bordure de la côte. Schéma

S.SW

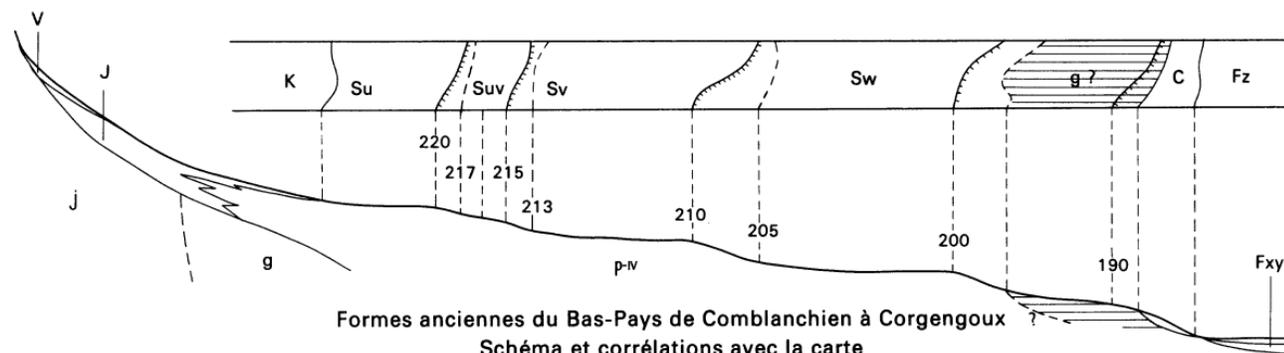
ÉCHELLE DES HAUTEURS TRÈS EXAGÉRÉE

N.NE



N.NW

S.SE



Formes anciennes du Bas-Pays de Comblanchien à Corgengoux

Schéma et corrélations avec la carte

ÉCHELLE DES HAUTEURS TRÈS EXAGÉRÉE

Fig. 4

Gevrey-Chambertin). Un ancien cours du Meuzin et du Rhoin aurait laissé ainsi sa trace sous la plaine de Nuits et de Beaune, au Sud du cours actuel.

Chronologie (*) (cf. fig. 5). **Pliocène—Pléistocène inférieur** : pIV, FL, J *pro parte*. Des coquilles de Mollusques et des ossements de petits Mammifères ont été trouvés dans les argiles, marnes et silts pIV et FL qui constituent les reliefs à surfaces Sv, Sw et le substrat des graviers Fx-y. Selon les travaux de J. Chaline et de J.-J. Puisségur, ces espèces évolueraient du Pliocène au Pléistocène moyen. Des ossements de gros Mammifères villafranchiens ont été également découverts dans les cailloutis de J et sur pIV au Nord de Corgoloin (C. Rémond) et dans les tranchées de la voie ferrée (M. Parandier).

Les pollens trouvés entre 6 et 41 m dans le sondage d'Argilly mettent en évidence un épisode climatique frais et humide qui, d'après les corrélations régionales, semble marquer le début du Quaternaire. La végétation est dominée par des Conifères associés à l'Aulne et à des Cupressacées.

Pléistocène moyen—supérieur : pIV, FL-p, FL, J *pro parte*, Fx, K. Le dépôt des sédiments à faciès pIV et FL a dû se poursuivre au Pléistocène moyen comme en témoigne la microfaune à *Microtus gregalis* (p⁴) des silts et argiles prélevés au fond de la grande gravière de Prissey.

Quelques ossements d'*Elephas primigenius* et d'*Equus caballus* ont été trouvés autrefois dans les gravières Fx qui portent la trace des derniers grands froids.

Le limon à chailles K serait, selon R. Ciry, un apport de solifluxion wurmien, de même, peut-être, qu'une partie des limons rouges et cailloutis cryoclastiques des complexes J.

Holocène : Fy, Fz, C, V. Des lentilles argileuses holocènes ont été identifiées par J.-J. Puisségur dans le gravier Fy (non différencié de Fx sur la carte). Les argiles ou marnes tourbeuses et tufacées (sous C, Fz, V) ont été interprétées comme des dépôts marécageux dus à un écoulement difficile par suite de la fonte du sous-sol gelé au Würm. Fz et C sont récents.

pIV. **Pliocène—Pléistocène inférieur et moyen. Alluvions fluvio-lacustres dites « Complexe des Marnes de Bresse » (**)** (1 à plus de 200 m ?). Cet ensemble est constitué de marnes tendres et d'argiles plus ou moins silteuses ou sablonneuses dans lesquelles sont intercalées des couches lenticulaires de silts et de sables quartzeux, souvent carbonatées. Conventionnellement, sont comprises dans les terrains notés p IV les formations superficielles très difficiles à individualiser cartographiquement parce que constituées de sédiments analogues. Certains sondages implantés sur les surfaces Sv, Sw ont traversé dans les premiers mètres des couches peu épaisses de sable ou de silt siliceux, carbonatés ou ferrugineux (repérés sur la carte par les notations sabs, sits, sabc, sitc, F). Leur appartenance à p IV ou à des formations de terrasses alluviales plus récentes n'a pas été démontrée. Les études sédimentologiques du Groupe de travail Bresse (Université—B.R.G.M.) font état de rapports étroits entre le substrat et le matériel de surface.

(*) Le terme de *Villafranchien*, qui désigne une cénozone, n'est plus guère employé en stratigraphie. La légende de la carte doit donc être comprise de la manière suivante : Villafranchien inférieur et moyen = Pliocène supérieur, Villafranchien supérieur = Pléistocène inférieur (début du Quaternaire).

(**) Ce complexe a été récemment subdivisé en Complexe des Marnes de Bresse, pliocène, et Complexe de couverture, pléistocène inférieur à moyen (Le Fossé bressan au Pliocène et au Quaternaire. *Géologie de la France*, n° 3, 1984).

Les sols qui s'y développent sont lourds et humides, difficiles à cultiver, en grande partie couverts par la forêt. Nombreux sont les étangs et les marais aujourd'hui drainés.

• **De la Côte à l'autoroute.** Les données recueillies à la faveur des travaux de fondation sont nombreuses. Entre Nuits-St-Georges et Beaune, la succession type est la suivante, de haut en bas :

1 - argiles rouges ou brunes à granules ferrugineux et éclats de chailles ou de calcaire (quelques décimètres) ;

2 - argiles carbonatées à poupees calcaires passant à des marnes grumeleuses ; teintes brunes, marron, gris verdâtre ou blanchâtres (1 à plusieurs mètres) ;

3 - silts plus ou moins argileux, sableux et carbonatés, jaune pâle ou beiges, avec coquilles de Mollusques (1 à plusieurs mètres) ;

4 - argiles carbonatées, marron, gris-bleu ou gris-vert, à coquilles de Mollusques et débris végétaux, d'épaisseur indéterminée.

D'après les forages de l'autoroute, des sédiments de type 3 peuvent alterner avec ceux du type 4 au moins sur les 20 premiers mètres. Dans les tranchées de la voie ferrée, des lentilles de graviers argileux s'intercalent entre des sédiments de type 2 et 3. Ils doivent appartenir au complexe des cônes J décrit plus loin.

Au Nord de Nuits-St-Georges, les limons à chailles K reposent sur des sédiments de type 3 et 4. Vers Bligny-lès-Beaune, un banc de calcaire travertineux sépare 3 et 4. Enfin, entre Volnay et Montagny-lès-Beaune se trouve à faible profondeur un sable de type arénique.

Caractéristiques par leur faciès, les silts jaunes ont fait l'objet d'analyses détaillées. Les résultats concernant les échantillons prélevés à proximité de l'autoroute entre Nuits-St-Georges et Bligny-lès-Beaune sont les suivants :

a) Granulométries d'un échantillon naturel et de sa fraction insoluble :

Diam. des grains	Echantil. naturel (= 100 %)	Echantil. décarbonaté (= 60 %)
> 50 μ	5 %	15 %
50-20 μ	60 %	35 %
< 20 μ	35 %	10 %

Le quartz constitue surtout la phase supérieure à 50 μ et les carbonates, celle inférieure à 20 μ .

b) Granulométrie de 9 échantillons décarbonatés :

Grain moyen	Indice assymétrie	Écart type	Indice angulosité	Qd ϕ	Médiane	S ₀	Polkward
0,045 à 0,054	1,743 à 4,034	0,602 à 0,661	15,703 à 22,017	0,194 à 0,407	0,065 à 0,074	1,144 à 1,326	0,329 à 0,597

c) Carbonatométrie (10 prélèvements) : 17 à 40 % de carbonates.

d) Minéraux lourds (17 échantillons avec prélèvements supplémentaires dans la plaine à l'Est), phase d > 2,89 entre 50 et 500 μ : hématite plus ou moins limonitisée : 1 à 90 %, sphène : 0 à 60 %, épidote : 0 à 30 %, ilménite : 0 à 10 %, zircon :

0 à 10 %, tourmaline 0 à 30 %, généralement au Sud, grenats et glaucophane : 0 à 10 % en de rares points (centre et Sud) (*).

e) Minéralogie de la fraction argileuse des silts (8 échantillons) : kaolinite et montmorillonite dominantes, illite subordonnée.

• **A l'Est de l'autoroute.** Les données sont moins nombreuses. Les argiles superficielles sont silteuses, brunes, marron ou jaunâtres, souvent plus riches en concrétions ferrugineuses. Au-dessous, les silts sont moins carbonatés que sur la Côte et les lentilles de sables siliceux plus abondantes (Moux, Argilly, Gerland, forêt de Côteaux, coteau sud de Levernois).

FLp. Pliocène supérieur—Pléistocène inférieur et moyen. Argiles et silts (épaisseur indéterminée). Entre Ruffey et Bligny, la plaine alluviale de Beaune est accidentée de petites ondulations basses et étroites, allongées NW—SE. Elles sont constituées de terrains analogues à ceux des reliefs p IV et notamment de silts carbonatés jaunes renfermant une riche faune. Les reliefs de Montagny-lès-Beaune ont livré notamment *Mimomys clairi*, *M. kretzoi*, *Desmara* aff. *kormosi* (Mammifères du Pliocène supérieur) et *Stagnicola bouilleti* (Mollusque). Des sédiments semblables apparaissent sous certaines gravières Fx—y de la plaine de Beaune.

Dans celle de Montagny (6-10), on note aussi la présence d'*Apodemus* cf. *dominans* parmi les Mammifères, de Mollusques tels *Armiger geniculata*, *Pyrgula nodotiana*, *Pseudonematurella lugdunensis*, etc., des restes de Tortues et de Poissons. *Microtus gregalis*, du Pléistocène moyen, a été trouvé dans les argiles de base de la gravière de Premeaux.

Le substrat de ces couches fossilifères n'a généralement pas été reconnu, mais selon certains sondages elles peuvent reposer sur des formations en partie graveleuses anciennes : le sondage 6-6 par exemple (au Nord de Beaune) donne la coupe suivante :

- 2,7 m de graviers Fx-y,
- 5,5 m de silts jaunes,
- alternance d'argiles et de graviers.

De même, le sondage 4-13 (Sud-Ouest de Quincey) montre que les argiles à Gregalis reposent sur des graviers FL.

La notation FL-p traduit cependant l'incertitude qui subsiste localement pour une attribution soit au complexe p IV soit à celui des cônes de déjection anciens à graviers FL.

FL. Plio-Pléistocène. Alluvions grossières et fines interstratifiées (1 à plusieurs dizaines de mètres). Sous les graviers Fx-y, les sondages ont fréquemment traversé des graviers calcaires à matrice sablo-argileuse jaunâtre, disposés en couches de 1 à plusieurs mètres, alternant avec des sédiments fins dont l'analogie de faciès avec ceux de p IV et FL-p a été signalée plus haut. Le sondage 7-14, par exemple, a traversé deux couches à graviers (de 3 à 5 m et de 32 à 38 m) séparées par des argiles silteuses à horizons tourbeux et sablonneux. Ces derniers ont fourni une abondante faune du Villafranchien inférieur

(*) La présence de glaucophane indique une influence alpine qui se manifeste donc jusqu'à la bordure occidentale du Fossé bressan (J. Bonvalot).

(*Mimomys* de transition *polonicus-pliocaenicus*, *D. aff. kormosi*. Mollusques aquatiques à affinités pliocènes et Mollusques terrestres typiquement quaternaires).

Fx. Pleistocène moyen—supérieur. Gravier calcaire (1 à 15 m, gravières de Premeaux, Beaune et Montagny). La formation est constituée par un mélange de galets, de graviers et de sables calcaires, peu ou pas argileux, à stratification confuse ou lenticulaire, entrecroisée. Parfois s'individualisent quelques lentilles de sable et de limons argileux. La granulométrie s'affine vers l'aval (diamètre moyen des éléments grossiers : 20 cm à Beaune, 10 à Premeaux, 8 à Montagny). Des blocs de 50 cm ont été observés au Nord de Beaune. Les galets sont aplatis et peu façonnés. Toutes les roches dures sont représentées, y compris certains fossiles. L'épaisseur globale décroît également vers l'aval : 10 à 15 m à Nuits-St-Georges et au Nord de Beaune, 6 à 4 m plus à l'Est.

Quelques ossements d'*Elephas primigenius* et d'*Equus caballus* ont été trouvés autrefois dans les gravières.

Fy. Holocène. Gravier calcaire et limons (cartographiquement regroupé avec Fx). Les cailloutis calcaires observables dans le lit des rivières correspondent tantôt aux dépôts Fx, tantôt à un alluvionnement récent essentiellement alimenté par la reprise du matériel Fx, qui se serait poursuivi jusqu'après le Würm. Des lentilles limoneuses holocènes ont également été identifiées à ce niveau (J.-J. Puisségur).

Fz. Alluvions récentes (1 à 3 m). Les plaines alluviales sont recouvertes par des argiles plus ou moins sableuses, silteuses et carbonatées, généralement brunes, localement gris-noir à faciès tourbeux (la Courtavaux au Nord de Cussigny, Fleun—Bouzaise vers Levermois...) ou gris cendré à calcite pulvérulente, poupées calcaires et coquilles de Mollusques en grande quantité (la Lauve entre Serrigny et Varennes, etc.).

J. Pliocène inférieur (?) à récent. Formations variées des cônes de déjection des combes et dépôts marginaux (1 à 20 m ?). Au pied de la Côte, les terrains qui s'élèvent en forme de cônes de déjection dans l'axe des « combes » (formes soulignées par des figurés sur la carte) et une partie de ceux qui bordent les vallées, sont constitués de sédiments très variés :

- argiles brunes ou rouges avec ou sans cailloutis cryoclastiques (cône nord de Premeaux, extrémité amont des cônes de Comblanchien) ;
- gravier calcaire à matrice argilo-sableuse jaunâtre (Comblanchien, la Doix) ;
- « argile jaunâtre sablonneuse avec amas de graviers et cailloux roulés... parfois agglutinés par un ciment calcaire » (description des tranchées de la voie ferrée par M. Parandier) ;
- mélanges très hétérogènes avec galets, cailloutis anguleux et parfois blocs de 1 m de diamètre (Aloxe-Corton).

Leur mise en place a dû se faire sous des climats variés, du Pliocène supérieur à la période historique. Il est probable par ailleurs qu'une grande partie des terrains argilo-graveleux de Premeaux, de Chorey et de Beaune Ouest fasse partie des grands cônes de déjection du Meuzin et du Rhoin, interstratifiés dans les Marnes de Bresse, dans lesquels sont emboîtés les graviers Fx-y.

Les seuls éléments de datation dont on dispose sont les ossements de Mammifères signalés par M. Parandier (*Elephas meridionalis*, *Equus stenonis*, *Mastodon arvernensis*, *Rhinoceros leptorhinus*, *Bos elatus*, *Cervus cusanus*).

Formations superficielles diverses

Formations actuelles et récentes

X. **Dépôts artificiels.** Seuls sont signalés certains dépôts particulièrement volumineux comme les déblais de carrières de Comblanchien.

U. **Dépôt actuel de tuf.** Tuf abondant, déposé par l'eau très carbonatée (TP pouvant atteindre 35°) de certaines sources sur les calcaires argileux oxfordiens à la base du karst des calcaires oxfordiens-kimméridgiens (villars-Fontaine (*)) ou sur les marnes du Bajocien supérieur à la base du karst des calcaires bathoniens (vallée du Rhoin).

Loupes de glissement sur les marnes et argiles du Lias, entre Mandelot et le Sud de la feuille.

E. **Éboulis.** Éléments de tous calibres, calcaires, gréseux sous t10-l2. Ces éboulis sont liés au complexe A (voir plus loin) et parfois interstratifiés dans les éboulis ordonnés GP. Les plus anciens remonteraient au Würm ancien.

Formations récentes et anciennes, remaniées

B. **Limon de plateau.** Argiles silteuses rouges à brunes avec localement petites concrétions ferrugineuses, éclats de chailles et dragées de quartz (d'origine vraisemblablement albienne). Ces « limons » seraient en grande partie formés de matériaux résiduels très anciens. Leur développement serait en relation avec la nature du substrat : important sur les assises marneuses ou calcaréo-argileuses et les calcaires délitables, négligeable ou nul sur les calcaires compacts de type j2c (Comblanchien), j7 (Kimméridgien). A signaler que le repérage, sur la carte, des placages avec chailles est loin d'être exhaustif.

Gros blocs calcaires glissés. Vers Bouilland et de Mandelot à Saint-Romain, de gros blocs et même des pans entiers de la corniche bajocienne ont glissé sur les marnes toarciennes. Ils forment des barres ou des chaos rocheux, boisés le plus souvent, qui perturbent le profil régulier du versant. Nombre d'entre eux ont une stabilité précaire ou glissent encore lentement. L'origine du phénomène est ancienne ; ce dernier a contribué à la formation des « systèmes de base de corniche » (voir plus loin).

De très gros blocs éboulés se trouvent également au bas des corniches J2b, j2c ou j6-7. Dans le cas des calcaires bathoniens du versant ouest de la Forge (Bouilland), l'écoulement est également l'hypothèse la plus plausible mais une explication d'ordre tectonique n'a pu être totalement exclue.

A. **Complexe des formations de versants.** Cet ensemble comprend des produits d'altération du substrat (roche désagrégée, argile de décalcification) et un « manteau » hétérogène, polygénique et allochtone (colluvions fines, « sables » cryoclastiques, éboulis, etc.). Son épaisseur est très variable, plus grande sur marnes et argiles, particulièrement à Bouilland, Clavoillon et de Mandelot à Saint-Romain. Plus au Nord (feuille Gevrey-Chambertin) des sondages effectués dans les interfluves des versants sur argiles du Lias ont traversé des terrains altérés sur 3 ou 4 m de profondeur. Dans certains vallons l'épaisseur du man-

(*) Dépôts au niveau des sources dominant le village (non signalés sur la carte).

teau identifié par sondage était de 20 m, et même de 40 m sur des zones de glissements massifs. Dans les secteurs de la feuille Beaune cités plus haut, les couches mêmes du Trias et du Lias n'affleurent donc que très rarement. Pour rappeler leur présence en sous-sol le complexe A qui leur est superposé est représenté sur la carte avec une teinte spécifique proche de celle du substrat.

Les formations A (et B) sont un terrain de prédilection pour le vignoble des Hautes-Côtes.

V. « **Limon** » à **cailloutis de la Côte**. Ce terme conventionnel de limon désigne des argiles rouges, brunes ou grises étalées tout au long de la Côte à la base du versant comme au débouché des combes. Malgré une apparente uniformité le terrain est complexe en raison de la diversité du matériel superficiel et des assises jurassiques et oligocènes très taillées qui les supportent. La formation comprend :

- des produits d'altération et de désagrégation du substrat (argiles silteuses du Bajocien j1b, du Callovien j3 ou de l'Oxfordien j5-6a, éléments calcaires du Jurassique moyen ou supérieur, argiles et cailloutis de l'Oligocène g, des cônes de déjection J, etc.) ;
- des matériaux résiduels (chailles entre Nuits-St-Georges et Aloxe-Corton) ;
- des éléments remaniés provenant des dépôts B, E, A et GP ;
- des apports anthropiques exigés par la culture de la vigne (amendement, recharge des parcelles dégradées par le ruissellement...).

L'épaisseur du « limon » V est souvent faible (quelques décimètres) mais suffisante pour masquer le substrat jurassique ou oligocène. Les contours proposés sont conventionnels car cette couverture passe insensiblement aux autres formations superficielles (A, C, K, L, couches superficielles de J, F et pIV).

Le meilleur du vignoble est implanté sur ce terrain et partiellement sur les formations superficielles situées à proximité immédiate, qui lui font suite latéralement. Le vignoble des grands crus de vin blanc de la Côte de Beaune profite des rendzines blanches développées sur le « manteau » des assises calcaréo-argileuses oxfordiennes tandis que celui des grands vins rouges couvre les sols bruns calcaires sur les versants plus calcaires et bien exposés.

Pléistocène à Holocène avec sédiments d'origine périglaciaire

GP. Éboulis ordonnés cryoclastiques (épaisseur maximale supérieure à 5 m, Meloisey Sud). Ce sont des dépôts généralement monogéniques, constitués d'éléments calcaires anguleux, calibrés (des galets aux sables grossiers), mêlés à une matrice argilo-sableuse calcaire jaunâtre, rouge ou brune. Ils sont stratifiés. Les lits sont inclinés dans le sens de la pente du versant, affectés de figures de cryoturbation. Ces éboulis proviennent de la désagrégation des calcaires par l'action répétée du gel et du dégel et du remaniement de limons de plateau résiduels. Divers facteurs ont été invoqués pour rendre compte de leur transport : gravité, solifluxion, ruissellement.

Appelés « sables » localement, ces sédiments relativement grossiers comportent souvent des éboulis de type E et parfois de très gros blocs, interstratifiés. Les éboulis GP dateraient au moins du Würm : plusieurs squelettes de *Marmota marmota* et des éléments lithiques du Paléolithique moyen ont été découverts dans des « sablières » de la vallée de l'Ouche (feuille Gevrey-Chambertin).

« **Système de base de la corniche bajocienne** » (défini en Auxois par J. Joly, 1968). Fréquente sur les marnes du Toarcien, cette formation comprend des éboulis, des sables cryoclastiques et des colluvions argileuses. A l'aval, ces matériaux sont retenus par des amas de blocs ou des panneaux rocheux glissés. Les éléments proviennent des formations superficielles et karstiques du plateau et de la désagrégation de la corniche. L'ensemble forme une sorte de terrasse : sa partie grossière donne un escarpement couvert de taillis, et sa partie fine un replat souvent cultivé.

Le système se serait édifié par à-coups à la suite de variations climatiques et notamment par solifluxion et glissements sur un sol argileux gorgé d'eau pendant les périodes de dégel qui suivaient les grands froids du Quaternaire. Les industries lithiques et ossements d'animaux trouvés en Côte d'Or indiqueraient un âge paléolithique moyen ou supérieur.

SC. Limon et cailloutis anguleux des vallées sèches. Les colluvions des « combes » comprennent des argiles silteuses ou sableuses (calcaires) brunes, rouges ou jaunâtres et des éboulis calcaires épars ou disposés en lits. Leur épaisseur est généralement de plusieurs mètres. Leur faciès est celui des dépôts formés sans écoulement superficiel permanent.

Formations superficielles du Bas-Pays

C. Colluvions. La dernière phase d'érosion notable a tracé un réseau de petits vallons dans lesquels ont été entraînés des matériaux provenant des dépôts quaternaires ou des formations résiduelles de versants. Peu épaisses, ces colluvions passent insensiblement, latéralement, aux formations superficielles voisines. Seuls, les principaux remplissages sont représentés.

K. Limon rouge à chailles (quelques décimètres à 2 m). La formation K cartographiée dans la région de Nuits-St-Georges comprend des argiles silteuses rouges ou brunes à granules ferrugineux et petites dragées de quartz ainsi qu'un lit de chailles, à la base du dépôt. Elle couvre les marnes et les conglomérats oligocènes de Nuits-St-Georges et les silts et argiles de la « terrasse » de Boncourt-le-Bois. Sa délimitation, très approximative, a nécessité l'emploi d'une tarière mécanique.

Des chailles intercalées entre les alluvions Fx ou J et des « limons rouges » superficiels ont également été observées à l'Est de Vosne-Romanée et au Sud de Nuits. En surface elles affleurent sporadiquement entre Nuits et Beaune, en particulier au lieu-dit les Chaillots.

Le calibre de ces chailles varie du centimètre au décimètre. Les arêtes sont émoussées, la surface terne, brune, d'aspect poreux. La densité, anormalement faible, traduit des phénomènes de dissolution. Il s'agit d'un matériau ancien, dont l'origine est incertaine (résidus d'assises jurassiques ou de niveaux plus récents démantelés ?, provenance plus lointaine ?). Les dragées de quartz, plus rares, proviendraient de l'Albien. Le fer serait d'origine pédologique. D'après R. Ciry, le limon à chailles serait un apport de solifluxion wurmien.

Marnes ou argiles tourbeuses ou tufacées. A l'Ouest de Beaune, E. Chaput (1933) a signalé la présence de marnes blanches. Elles sont masquées par la formation V. Des argiles à tuf et tourbe font également partie des alluvions des vallons de la Courtavaux, de la Lauve, du Fleun et de la Bouzaise.

OBSERVATIONS STRUCTURALES

La structure d'ensemble de la région beunoise est décrite dans la présentation de la carte et illustrée par le schéma structural présenté en marge de celle-ci. Les observations suivantes compléteront ces données générales.

Failles de la couverture triasique et jurassique affleurante. Innombrables, de rejet vertical très variable et souvent très important, les failles sont à toutes les échelles l'élément structural dominant de la région. Les accidents du relief et les changements de paysage fréquents sont essentiellement déterminés par les contrastes lithologiques résultant de ce compartimentage. Presque toutes les failles sont subverticales et orientées entre N 0° et N 50° E, mais deux directions moyennes dominent : l'une subméridienne (0 à 20°) et l'autre N.NE—S.SW (30 à 40°). Les failles de rejet notable sont rarement isolées. Elles s'ordonnent en faisceaux étroits (quelques centaines de mètres à Saint-Romain) ou en vastes champs (plusieurs kilomètres de large à Arcenant) ou convergent et « fusionnent » en un accident unique de fort rejet vertical (Mavilly-Mandelot). L'examen de détail semble montrer que la direction subméridienne interrompt fréquemment la direction S.SW—N.NE, qui est en particulier celle de failles courtes comprises dans les champs en faisceaux, mais l'inverse doit se produire également et, dans l'ensemble, les changements de direction se font avec souplesse.

Cette fracturation, intense dans la couverture jurassique, est peut-être plus simple au niveau du socle hercynien, comme le montre la coupe schématique présentée avec la carte.

Évolution structurale d'Ouest en Est, champs de failles principaux. Le champ de failles de Thorey-sur-Ouche, au Nord-Ouest, abaisse le Comblanchien j2c au niveau de la vallée de l'Ouche (330 m). Mais il comprend une faille majeure, située à 1 km à l'Ouest (faille de Bligny-sur-Ouche, sur la feuille Épinac-les-Mines) qui remonte de 200 m les terrains vers l'Ouest et sépare ainsi la Montagne de l'Auxois.

Par failles et pendage les terrains remontent progressivement vers l'Est. A Mavilly-Mandelot, où le toit du Trias affleure à 400 m, le toit du Comblanchien serait à 700 m d'altitude s'il n'avait été érodé ! De même il serait entre 600 et 700 m entre Bécoup et Bruant, au Nord, et à l'Ouest de Meloisey et Saint-Romain, où les affleurements de calcaires argileux à *Pholadomya bathonica* atteignent des cotes comprises entre + 550 et + 600. Ainsi le point structurellement le plus haut du tracé de l'autoroute A 6 n'est pas à l'Ouest en limite de l'Auxois mais plus près du fossé bressan, vers Bessey-en-Chaume. Toutefois, de Crepey au plateau ouest de Meloisey, la remontée des terrains est interrompue par une structure composite en graben étroit, subméridien.

Le second champ de failles majeur qui traverse le territoire de la feuille du Nord au Sud et abaisse les terrains vers l'Est se traduit dans le paysage par des accidents de relief spectaculaires. A Bouilland, où le rejet vertical global est de l'ordre de 100 m, les marnes du Lias (I5-6 et I7-8) affleurent sur le versant ouest de la vallée couvert de prairies alors que le versant oriental est une haute falaise de Comblanchien. Le même contraste apparaît à Clavoillon et Mandelot où le rejet est de 200 mètres. Il atteint 300 m vers Meloisey et 400 m vers Saint-Romain, où la barre rocheuse qui limite le « sillon » marneux liasique à l'Est est constituée de calcaires du Jurassique moyen et supérieur. Au-delà, affleurent à moins de 400 m d'altitude les calcaires oxfordiens, la cote du toit du Comblanchien se situant entre + 200 et + 300 m : c'est la région structurellement la plus basse et le « pays » d'Arrière-Côte.

Au Nord, où l'abaissement des terrains est moins important et où les plateaux sont encore constitués par les calcaires bathoniens et calloviens (forêt du Grand Hâ), la limite entre Montagne et Arrière-Côte se déplace vers l'Est. Elle est marquée par le champ de failles de Chevannes—Savigny-lès-Beaune (ouest) qui abaisse les terrains vers l'Est d'environ 200 m et fait apparaître les formations oxfordiennes entre 300 et 450 mètres. Le toit du Comblanchien évolue approximativement entre les cotes + 250 et + 300. Dans la région d'Arcenant, où le champ est très large, les gradins de failles très nombreux et le pendage tourné vers l'Est, le passage de la Montagne à l'Arrière-Côte est progressif. Le niveau repère de l'oolithe ferrugineuse j5a et le toit du Comblanchien, j2c, faciles à suivre sur le terrain, soulignent un jeu répétitif d'effondrements et de rehaussements qui semblent être l'effet de phénomènes tectoniques de distension et de compensation. Chacune des failles a un rejet vertical tantôt normal, tantôt contraire, rarement important et l'abaissement global des terrains vers l'Est est, en définitive, bien moindre que n'autorise à le prévoir les mesures de pendages. Ce secteur donne un bon exemple d'une structure faillée très fréquente sur le plateau bourguignon oriental. Au Sud, le champ de failles se prolonge au milieu de l'Arrière-Côte par une structure en graben, étroite et « profonde » à l'Est de Bouze-lès-Beaune, plus large et décalée vers l'Ouest au Sud.

De nouveaux champs de failles affectent le plateau au Nord et au Sud à proximité de la Côte, qui ont tendance à remonter les terrains vers l'Est. Un rejet global d'une cinquantaine de mètres fait réapparaître le Comblanchien sur toute sa hauteur vers Nuits-St-Georges. Son toit atteint la cote + 380, la même qu'au Nord de Thorey-sur-Ouche. La présence d'une faille oblique au Nord de Chaux (faille de la Serrée portée sur la carte géologique à 1/80 000) n'a pas été confirmée. Apparemment le système de gradins de failles de Chaux semble décroché vers l'Ouest au Nord de Meuzin mais la cartographie des failles est probablement très incomplète dans ce secteur couvert de formations superficielles.

Faille bordière du fossé bressan

Si l'effondrement de la couverture jurassique à l'Est est un système de gradins de failles, ce dernier doit comporter, comme dans les faisceaux de failles occidentaux, un accident principal de fort rejet vertical. Un contact entre les calcaires du Jurassique moyen et les conglomérats saumon oligocènes g3 a été observé à Vosne-Romanée et à Beaune. Quelques sondages atteignent l'Oligocène à faible profondeur très près de la Côte à Nuits-St-Georges, Comblanchien et Beaune. Six profils électriques implantés perpendiculairement à la Côte dans la zone de piedmont comportent une anomalie semblant traduire un contact entre deux terrains nettement différents. La présence d'une faille majeure est donc indiquée sur la carte mais son tracé est très discontinu en raison des lacunes d'observation dues à la couverture des alluvions et des colluvions quaternaires. L'orientation donnée aux sections de cet accident est celle de la Côte et de ses champs de failles. Elle n'est pas certaine.

Hypothèse de décrochements du socle orientés N 70° E

J.-P. Gélard (1978) fait les constatations suivantes :

— la Côte de Nuits, orientée N 15-20° E, et la Côte de Beaune N 30-35° E sont décalées d'Ouest en Est d'environ 5 km et raccordées par la Côte des Pierres (Comblanchien) dont la direction de fracturation est N 45-50° E ;

- l'accident tectonique qui sépare la Montagne de l'Arrière-Côte paraît également décalé vers l'Est au Nord d'une ligne Mavilly-Mandelot—Aloxe-Corton ;
- cette ligne coïncide avec un axe d'anomalie gravimétrique nette comme, d'ailleurs, la partie de la vallée du Meuzin orientée à N 70° E.

Il en conclut que les inflexions que subissent les zones taillées peuvent être interprétées « comme des torsions sigmoïdes imprimées dans la couverture à la suite d'un jeu en coulissement sénestre le long d'accidents profonds N 70° E. La ligne Mavilly-Mandelot—Aloxe-Corton serait précisément une portion du linéament majeur se prolongeant jusqu'à Decize à l'Ouest et vers le massif de la Serre à l'Est ».

Quant au tracé (discontinu) de la faille bordière du fossé bressan, il peut faire penser à des décrochements à hauteur des vallées principales qui échancrent la Côte, mais il convient de rester très prudent sur cette interprétation uniquement fondée sur quelques observations ponctuelles. Aucun décrochement n'a pu être mis en évidence à l'Ouest où, par contre, les failles sont très fréquemment convergentes, changent progressivement de direction ou sont disposées en relais.

Déformations à grand rayon de courbure

Outre les structures monoclinales liées aux systèmes en gradins d'effondrement, l'examen des pendages met en évidence des dômes et des dépressions structurales. Ainsi Meuilley, Echarnant et Nantoux sont proches du centre de trois cuvettes ou demi-cuvettes synclinales tandis que les pendages divergent autour de Mavilly-Mandelot, du secteur Echevronne—Marey-lès-Fussey et de la montagne de Sampeau à l'Ouest de Volnay. Bruant est proche de l'axe du dôme de Détain et Bruant (feuille Gevrey-Chambertin).

Orohydrographie et structure

Dans l'ensemble l'orohydrographie est liée à l'effondrement bressan. Presque toutes les eaux de surface sont drainées vers le Sud-Est. Mais la structure du plateau joue un grand rôle dans le tracé de détail de ce réseau. Tout d'abord le réseau de l'Ouche ne s'écoule pas vers l'Est mais vers le Nord, dans la dépression synclinale d'Echamant et le graben de Thorey-sur-Ouche. Au Nord-Est les vallées convergent vers le centre de la dépression synclinale de Meuilley. De Bouilland à la Combe aux Chevaux, le Rhoin suit l'axe d'une structure en graben et dans le sens des pendages qui oscillent entre le Sud et le Sud-Est.

Le centre de la cuvette de Nantoux, point structuralement le plus bas de l'Arrière-Côte, est aussi le confluent de trois vallons, dont celui de l'Avant-Dheune. Enfin la vallée d'Auxey-Duresses est dans l'axe d'une zone légèrement synclinale. L'orohydrographie paraît donc déterminée par les mouvements d'effondrement de la couverture, plus encore que par la fracturation en elle-même. Les vallées drainées traversent obliquement ou perpendiculairement les failles. Cependant, nombre de petits vallons affluents ont été creusés parallèlement à ces accidents.

Structure du fossé bressan

La structure des assises du fossé tectonique est masquée par un épais remplissage alluvial plio-quadernaire et les données relatives au substrat sont succinctes. Elles émanent des observations faites en bordure de la Côte jusqu'à

Dijon et sur la terminaison septentrionale du fossé ainsi que des quelques sondages et relevés géophysiques des campagnes pétrolières. D'après celles-ci :

- la fracturation inscrite dans la couverture jurassique affecte également les assises crétacées, éocènes et au moins en partie le remplissage oligocène ;
- cette fracturation détermine, comme à l'Ouest, un système de horsts et de grabens tronqués par des surfaces d'érosion tertiaires (d'où la difficulté d'établir des coupes prévisionnelles de sondages) ;
- dans l'ensemble le fossé s'approfondit vers le Sud-Est ; le secteur de Nuits-St-Georges—St-Bernard ferait encore partie du « palier dijonnais » ; au sondage d'Argilly (8-1), le toit du Comblanchien est abaissé d'environ 1 400 m par rapport aux affleurements j2c de la Côte à l'Ouest et dans l'angle sud-est de la feuille, c'est-à-dire dans l'axe du fossé de la Bresse chalonaise, le toit des assises calcaires (jurassiques, crétacées ou éocènes) serait à 1 000 m de profondeur.

Age des déformations

La déformation des assises jurassiques a commencé avant l'Albien mais la structure faillée actuelle s'est ébauchée à l'Oligocène terminal et l'essentiel est déterminé avant le façonnement de la surface d'érosion de 500-600 m qui tronque les gradins de failles et que l'on rapporte au Miocène. Des mouvements tardifs sont vraisemblables.

DONNÉES GÉOTECHNIQUES GÉNÉRALES

Les principaux problèmes d'ordre géotechnique qui peuvent se poser dans la Montagne et l'Arrière-Côte sont liés à la fracturation et à la karstification des calcaires jurassiques ainsi qu'à l'instabilité des versants argileux. Des effondrements dus aux cavités karstiques peuvent se produire lors de travaux lourds. Le cas s'est produit lors de la construction de l'autoroute A6. Les hautes falaises qui dominent les versants liasiens sont à surveiller. Un éboulement important s'est produit récemment à Clavoillon. Les phénomènes de glissement des argiles du Lias sont généralement lents et discrets mais quasi permanents et tout chantier sur ce terrain exige des précautions particulières. Le risque de suintements et de glissements pèse également sur les travaux effectués sur les marnes bajociennes j1b et les marnes oxfordiennes (sommet de j5-6a). Exceptionnellement des combes ou vallées sèches peuvent être inondées par remontée trop rapide des eaux du karst ou même être envahies par des coulées boueuses. Une coulée catastrophique à Saint-Romain est décrite dans les archives.

Sur la Côte de Beaune, les terrains argileux du vignoble, produits par altération des marnes oxfordiennes, sont fréquemment dévastés par les pluies d'orage et les routes sont envahies par la boue.

A l'Est se posent les problèmes habituels des plaines alluviales dans les zones basses et drainées. Sous quelques décimètres ou 1 à 2 m de limon argileux les fondations atteignent les formations sablo-graveleuses Fx-y ou FL et peuvent être inondées. Partout ailleurs sur les reliefs en terrasses (pIV, K/pIV) les dispositions à prendre sont celles qui conviennent aux terrains argileux peu perméables.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGEOLOGIE (*)

Montagne et Arrière-Côte

Domaine des calcaires karstiques et des grottes

Les plateaux calcaires, arides, sont perméables en grand par fracturation et karstification. Le karst est très développé. Une dizaine de grottes et autant de cavités secondaires, quelques dolines et avens sont indiqués sur la carte mais le catalogue des cavités de la Côte d'Or compte près de 80 points sur les communes de cette région. Les grottes sont de deux types : conduits de drainage du « grand karst » (puits Groseille à Arcenant, Grande Dore à Bouilland) et grottes « cutanées ». Le grand karst est mal connu en raison de la rareté des entrées accessibles. Son origine est très ancienne (Mio-Pliocène?). Les grottes cutanées, parallèles au versant, d'extension réduite, seraient un effet de l'érosion périglaciaire au Quaternaire.

En partie noyé, le karst est un aquifère de grande capacité qui alimente de nombreuses sources de déversement à débit très variable et des exurgences importantes, notamment à Arcenant (Fontaine de la Doua) et en pied de Côte.

Intercalations marneuses et sources

Les sources jaillissent en général au toit des marnes de l'Oxfordien, du Callovien, du Bajocien supérieur et du Lias. Mais en raison de leur nature et de la fracturation, les trois premières formations ne sont pas des écrans étanches. Une certaine perméabilité de fissures et des discontinuités dues aux failles ont établi des communications entre les divers ensembles calcaires karstiques. De plus l'eau des sources se perd dans les formations calcaires sous-jacentes. Par contre l'ensemble argilo-marneux I5-8 est quasiment imperméable et constitue le substrat du réservoir.

Les sources importantes et souvent captées pour l'AEP (alimentation en eau potable) sont à la base des calcaires j2a ou au niveau des marnes j1b (Fontaine de la Doua à Arcenant, sources d'Aubaine au Nord-Ouest, de l'Ouche et de la Fontaine Fermée à l'Ouest, des versants de la vallée du Rhoin entre la Forge et Savigny-lès-Beaune...) et au toit du Lias (sources de Bouilland, Clavoillon, Mandelot...). Les autres couches marneuses sont jalonnées par des petites sources temporaires. Des suintements se produisent parfois au niveau des marnes à *P. bathonica* et des dolomies du Comblanchien, qui se traduisent en forêt par un développement de la végétation.

Ruissellement « sous-cutané » des versants argileux

Sur les marnes et les argiles imperméables du Lias et du Trias, le réseau hydrographique est relativement peu développé car une grande partie des eaux s'écoule dans ou sous le « manteau » des formations résiduelles, éboulis et coluvions, et provoque des glissements (*cf.* Données géotechniques). Cependant presque tous les vallons sont au moins temporairement drainés par des petits

(*) Données chiffrées communiquées par le SRAE de Bourgogne ou extraites des publications de A. Clair.

ruisseaux qui prennent le plus souvent naissance à la base des éboulis. Quelques sources et captages jalonnent les intercalations calcaires domériennes et sinémuriennes, microkarstifiées dans la zone d'altération du sous-sol. Les puits sont peu profonds. Ce ruissellement sous-cutané se produit aussi (dans une moindre mesure) sur les affleurements de marnes bajociennes et oxfordiennes.

Relations hydrogéologiques entre le karst, les alluvions et les cours d'eau

Le réseau karstique est en communication avec la nappe des alluvions des combes et avec les cours d'eau, les circulations pouvant s'établir dans l'un ou l'autre sens, selon la pluviométrie, et les débits des rivières sont irréguliers comme ceux du karst. Le débit de l'Ouche peut varier du simple au double en hiver entre deux points distants de 3 km (Oucherotte, sur la feuille Epinac-les-Mines, et Thorey-sur-Ouche), sans affluents intermédiaires. A l'opposé les pertes partielles ou totales sont fréquentes, par exemple sur le Meuzin dans la gorge de la Serrée et sur le Rhoin vers Fontaine Froide et Savigny. A la Serrée, un karst ouvert a été observé sous les alluvions et des mesures en forage ont mis en évidence de grandes variations de la cote au toit de la nappe dans le temps et dans l'espace (3 à 32 m de profondeur).

Sens d'écoulement de la « nappe » karstique et localisation des réseaux actifs

D'un point de vue très général, il semble que les eaux souterraines obéissent à peu près aux mêmes lois que celles de l'orohydrographie (cf. Orohydrographie et structure) : à l'Ouest la « nappe » karstique s'écoulerait vers le Nord (Thorey-sur-Ouche). A l'Est du champ de failles de Boulland—Saint-Romain l'écoulement serait dirigé vers l'Est ou le Sud-Est par la pente générale liée à l'effondrement bressan. Les failles principales cartographiées ont certes joué un rôle dans le traçage des galeries souterraines, mais les réseaux actifs doivent être surtout dirigés par les champs de diaclases ouvertes, parallèles aux failles et suborthogonaux, par le pendage des bancs et par la pente générale de la nappe déterminée par la dépression bressane. D'ailleurs, les sources importantes sont rarement sur les failles principales. Une coloration faite à l'amont de la Combe des Buis à Magny-lès-Villers s'est manifestée à la source de la Lauve à la Doix. Le trajet souterrain est oblique par rapport au champ de failles. Ainsi la localisation des réseaux actifs est difficile et la recherche d'eau, à l'Ouest de la Côte, très aléatoire malgré l'importance du réservoir.

Qualité et vulnérabilité des eaux

Les eaux souterraines ne sont pas filtrées ; elles peuvent circuler rapidement (74 m/h lors de la coloration de Magny-lès-Villers) et sont contaminables par les pollutions de surface. La pollution par le chlore provoquée par le salage de l'autoroute A6 en hiver est non seulement très sensible aux sources proches (Clavoillon, ferme de la Bâche et Fontaine de Trie au Sud-Est de Bessey-en-Chaume) mais se manifeste aussi sur des sources plus lointaines comme celles de Crepey, d'Aubaine ou de Fontaine Froide, et sur les exurgences de la Bouzaise et de la Lauve. Par ailleurs en période de crue les sédiments argileux de décalcification peuvent être remis en suspension.

Dans des conditions normales, l'eau est bicarbonatée calcique, faiblement magnésienne (intercalations dolomitiques), très peu chlorurée et sulfatée. La teneur en bicarbonate (TAC : 27 à 31°) et la duresté (25 à 35°) sont importantes. La résistivité est généralement comprise entre 1 500 et 2 600 ohms/cm. Par

déséquilibre de sa formule chimique l'eau de nombreuses sources donne naissance à des dépôts de tufs. Dans la vallée du Rhoin, ils sont parfois très importants (dépôts en cônes de déjection au Nord de Bouilland).

Côte

La Côte appartient au domaine hydrogéologique ouest mais, sous les alluvions ou les colluvions de la base du versant, les calcaires karstiques sont en contact par faille avec les terrains peu perméables de l'Oligocène. Localement, à plus grande profondeur (vers Beaune ?), ils sont peut-être en contact avec les assises calcaires du fossé, également karstiques, en charge sous les marnes pIV. Des circulations se produisent alors dans le champ de fractures ; elles alimentent la nappe des alluvions F et de nombreuses exurgences. Ainsi jaillissent les eaux de la Fontaine de Vosne, les sources de Premeaux, de la Lauve à la Doix et de la Bouzaise à Beaune. A l'étiage très sévère de 1976, le débit de ces deux dernières était de 17 l/s et de 120 l/s. En période de crue il est de plusieurs m³/s. La Fontaine Courtavaux, dont le débit d'étiage est compris entre ceux des sources de la Lauve et de la Bouzaise, est particulière. La température, 18°, et la salinité de l'eau font penser à un artésianisme alimenté par l'aquifère gréseux du Trias.

Au débouché des combes, à l'étiage, le débit des rivières est quasiment nul.

Plaine

Le « bas-pays » comporte trois types d'aquifères. Le premier est constitué par les graviers Fx-y (couverts par les limons Fz et étendus sur la plus grande partie des surfaces F délimitées sur la carte). La nappe est alimentée essentiellement par les exurgences connues ou masquées du pied de la Côte. Sa surface est généralement entre 0,5 et 3 m de profondeur et le substrat argileux, entre 2 et 5 mètres. Mais vers l'amont, à Beaune et de Quincey à Nuits-St-Georges, l'épaisseur des graviers et de la nappe augmente progressivement. L'eau est moins proche de la surface. Le deuxième aquifère, hétérogène, est constitué par les alluvions grossières et fines interstratifiées FL qui, sous les graviers Fx-y de Nuits et de Beaune, semblent combler une vallée ancienne ou plutôt correspondre à un axe d'alluvionnement grossier au sein des formations fluviolacustres du fossé. La puissance du remplissage peut atteindre plusieurs dizaines de mètres. Vers l'aval de Quincey et de Beaune, la puissance de cet aquifère diminue en raison du développement des intercalations de sédiments fins.

Enfin le karst des assises calcaires du fossé est un aquifère accessible (non sans aléas) par sondages profonds.

L'agglomération beaunoise est alimentée en eau potable par les forages profonds de Vignoles (artésianisme provenant d'assises calcaires probablement tertiaires, en charge), par le captage de la source de la Bouzaise (10 500 m³/j en pompage de pointe) et par ceux de Fontaine Froide. A Nuits-St-George, l'eau provient des puits de la Croix Millot (alluvions Fx-y et FL) et des captages des sources Reignier et de la Rochotte, entre Meuilley et Villars-Fontaine.

RESSOURCES MINÉRALES ET CARRIÈRES

La région beaunoise est un pays de carrières qui produit des matériaux durs et des granulats calcaires pour la construction et les travaux publics et où l'on

exploitait autrefois des dolomies, du fer et de l'argile pour tuiles et briques. Dans la région de la Côte et des plateaux, 138 carrières ont été repérées, lors du lever de la carte, dont une vingtaine encore en activité. Dans la plaine, de nombreuses gravières ont été creusées, auxquelles se sont ajoutées les emprunts de construction de l'autoroute A6.

Pierres ornementales (*). Le bassin carrier de Comblanchien, le plus important de la Côte d'Or et dont l'essor date du Second Empire, est devenu célèbre par la qualité de sa pierre marbrière, calcaire compact (j2c) du Bathonien supérieur. Au début des années 80, 10 à 15 entreprises exploient des carrières échelonnées le long de la Côte et de la vallée du Meuzin entre la Doix-Serrigny au Sud et Villars-Fontaine au Nord, assurant une production moyenne annuelle de 12 000 à 15 000 m³. L'appellation commerciale « Comblanchien », autrefois réservée à un banc particulier de la commune de Comblanchien, tend à se généraliser à l'ensemble des bancs j2c exploités dans le bassin carrier. Ce calcaire est très pur, très fin, résistant, scié en dalles de quelques centimètres et prend un beau poli. En moyenne la densité est de 2,66, la résistance à la compression d'environ 2 000 kg/cm² et la porosité de 0,5 %. La pâte beige clair, parfois rosée, est homogène (Comblanchien clair) ou parsemée d'inclusions diverses telles que Polypiers, Algues, Mollusques, Brachiopodes... (Comblanchien moucheté, fleuri, granité, etc.). D'autres appellations rappellent le nom de la commune ou de la carrière (Corgoloin, la Doix, Rocherons, etc.). Le palmarès des références d'utilisation est riche : ouvrages d'art et monuments régionaux, dallage de la Faculté des Sciences à Dijon, de la Sorbonne à Paris, de l'aérogare d'Orly, Musée d'Anvers, Grand Bazar et Palais de Justice de Bruxelles, etc.

Entre Premeaux et Nuits, le calcaire du Bathonien inférieur j2a, exploité en carrière souterraine et à ciel ouvert, produit un autre « marbre », le Premeaux, rosé, à grain fin, légèrement siliceux, également utilisé en dalles de revêtement (résistance moyenne 1 450 kg/cm², densité apparente 2,47, porosité 8 %).

Depuis peu, certains niveaux de la Dalle nacrée (j3) sont exploités pour la production de dalles brutes, colorées par les oxydes de fer et de manganèse (*opus incertum* et revêtements divers).

Moellons. Les carrières de pierre à bâtir sont très nombreuses mais presque toutes abandonnées. Elles s'ouvrent dans toutes les formations calcaires. Le Grenu (j2d) et la Dalle nacrée (j3) sont les niveaux les plus sollicités. Ils affleurent largement, dans des zones accessibles, en petits bancs aisément délitables. Tantôt la pierre a des teintes chaudes (beige, rosé, brun) tantôt elle est bleutée ; souvent elle est bicolore.

Calcaires durs à concasser. Le bassin carrier de Comblanchien produit également des granulats (500 000 à 700 000 t/an au début des années 80). Grâce à sa compacité et à son homogénéité le calcaire j2c est un bon matériau pour les usages nobles (bétons, chaussées). Les calcaires compacts j6-7 ont une qualité presque comparable. Mais des carrières de granulats ont aussi été ouvertes dans les calcaires à entroques (j1a), le calcaire oolithique (j2b) et le calcaire fin de Nantoux (j6b-c).

Calcaire à ciment. Le Calcaire hydraulique (j2a) de la vallée de l'Ouche est exploité au Nord (Crugéy, sur la feuille Gevrey-Chambertin).

(*) Données chiffrées de l'UNICEM et du Service des Mines.

Dolomie. De la dolomie pulvérulente utilisable comme fondant dans l'industrie a été extraite de la formation j2c vers Echarnant et de la formation j6-7 sur la montagne de Sampeau, au Nord d'Auxey-Duresses.

Tout-venant. Quelques « sablières » sont ouvertes dans les éboulis GP pour les chantiers de renforcement. Quant aux « sablières » de la plaine, creusées dans les graviers calcaires Fx-y, elles donnent un matériau propre de la bonne qualité, mais elles sont une menace pour la préservation de la qualité de la nappe qui affleure dans les excavations.

Argile et minerai de fer (pour mémoire). Autrefois l'argile p IV de la plaine beaunoise était utilisée pour la production de tuiles et de briques. Quelques petites mines exploitaient les couches superficielles à concrétions ferrugineuses. D'autres jalonnaient l'oolithe ferrugineuse oxfordienne (j5a).

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

VESTIGES ARCHÉOLOGIQUES

Le Paléolithique moyen est représenté par des restes de faune à *Ursus spelaeus* dans les grottes de Saint-Romain et par quelques vestiges d'industrie lithique dans celles de Nuits-St-Georges.

Le Paléolithique supérieur est connu dans la grotte de Savigny lès Beaune et dans celles de Nuits-Saint-Georges qui ont fourni un outillage lithique et osseux du Magdalénien.

Comme partout sur les plateaux de Côte d'Or des restes néolithiques se trouvent en surface (Bouze-lès-Beaune), dans les grottes (Saint-Romain) et à la base de la Côte (Beaune et Pommard). Mais, dans la plaine de la Saône, le Néolithique reste encore très mal connu.

La nécropole de Bouze-lès-Beaune et le dolmen de Volnay marquent la phase de transition entre le Chalcolithique et l'âge du Bronze, phase représentée dans la plaine par les découvertes du Bronze ancien de Quincey et de Ladoix.

L'âge du Bronze est attesté par la présence de céramiques dans des remplissages de grottes (Saint-Romain, Bessey-en-Chaume) et dans les enceintes de Vignoles.

Les tumulus de l'âge du Fer se rencontrent sur les plateaux dans les nécropoles de Mavilly-Mandelot et de Pommard.

Les camps de hauteur, mal datés, ont fourni des vestiges allant du Néolithique à l'âge du Fer (Auxey-Duresses, Bouilland).

ITINÉRAIRES D'EXCURSIONS GÉOLOGIQUES

A l'Ouest de la voie ferrée le réseau routier, très fréquemment bordé par des affleurements rocheux, des falaises ou des carrières, permet de réaliser aisément des excursions pittoresques et riches d'enseignement sur la constitution lithologique et structurale du compartiment jurassique. Par exemple, de Nuits-St-Georges à Aloxe-Corton, la route N 74 longe la Côte des Pierres (selon R. Ciry) et ses grandes carrières de calcaires bathoniens et calloviens. Les routes D 25 et D 18 au Nord, D 2 au centre, D 17 et D 17^e au Sud, traversent

d'abord l'Arrière-Côte et ses formations oxfordiennes largement entaillées par l'érosion, pays du vignoble des Hautes-Côtes. Puis elles s'enfoncent au cœur de la Montagne, domaine des hautes falaises, des combes boisées étroites et profondes, des grottes et des rivières souterraines (Arcenant, Boulland...) et s'élèvent sur ses plateaux culminant à 500 ou 600 m où s'étendent à perte de vue chaumes et forêts. Le site du petit village viticole d'Orches et le point de vue de sa corniche sur la barre rocheuse de Saint-Romain et la région orientale tectoniquement effondrée est un but d'excursion vivement conseillé.

Un certain nombre d'affleurements principaux et de sites géologiques particuliers sont indiqués sur la carte par des étoiles (voir la légende). Le lecteur pourra aussi se référer au fascicule « Bourgogne-Morvan » (P. Rat) de la collection des Guides géologiques régionaux (itinéraire 4 : la Côte).

BIBLIOGRAPHIE

Une bibliographie plus complète est déposée au Service Documentation du B.R.G.M. Seuls sont cités ici les ouvrages comportant des observations géologiques ou hydrogéologiques spécifiques du territoire de la feuille Beaune.

Publications de 1891 à 1974

- BEL B. (1955) — Les sols de Nuits-St-Georges. *Annales agronomiques*, t. III, p. 385-421.
- BERTRAND R. (1969) - Contribution à l'étude de quelques sols de la Côte de Nuits-St-Georges (21). 77 p., 1 carte + annexe.
- BRIOTET H. (1956) — Levé géologique au 1/20 000 accompagné de commentaires (feuille Beaune n° 5). D.E.S., univ. Dijon, 44 p., 1 carte, 1 atlas.
- BRIZARD F. (1962) — Levé géologique des feuilles à 1/20 000 Beaune n° 5, Chagny n° 1. D.E.S., univ. Dijon, 53 p., 11 planches.
- BURTIN M. (1962) — Une méthode d'analyse sédimentologique appliquée au Bathonien inférieur de la Côte d'Or. D.E.S., univ. Dijon, 56 p., 16 pl., 7 fig.
- CHALINE J. (1963) — La faune à Rhinocéros de Merck en Côte-d'Or. *Bull. scient. Bourg.*, XX, p. 123-133.
- CHALINE J. (1972) — Les rongeurs du Pléistocène moyen et supérieur de France (systématique, biostratigraphie, paléoclimatologie) avec un essai de stratigraphie climatique du Pléistocène européen. *Cahiers de Paléontologie*, Ed. C.N.R.S., 410 p.
- CHAPUT E. (1924) — Observations géologiques sur la Côte et l'Arrière-Côte de Nuits-St-Georges (21). *Bull. Soc. bourg. d'Hist. nat. et de Préhist.*
- CHAPUT E. (1924) — Caractères tectoniques de la Bourgogne orientale. C.R. Congrès Soc. sav., sciences, p. 124-127.
- CHAPUT E. (1932) — Rapport hydrogéologique sur l'origine des eaux de Beaune. Inédit.

- CHAPUT E. (1933) - Révision de la feuille de Beaune à 1/80 000. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 190, t. 38.
- CIRY R. (1953) — A propos des limons à chailles de la région de Nuits-St-Georges. C.R. du XXIV^e congrès de l'Assoc. bourg, des Soc. sav., Beaune, 1951, 6 p.
- CIRY R. (1959) — Le rôle du sous-sol gelé quaternaire dans le modelé des plateaux bourguignons. *C.R. Acad. Sc, Paris*, t. 248, p. 2608-2610.
- CLAIR A. et LENEUF N. (1971) — La plaine de la Saône. Données morphologiques, tectoniques et stratigraphiques. *Bull. Assoc. fr. Et. Sols*, n°4.
- COTILLON P. (1957) — Contribution à l'étude des couches du passage du Bajocien au Bathonien dans la région de Dijon. *Bull. scient. Bourg.*, t. XVIII, p. 91 à 127, d'après D.E.S. n° 12, univ. Dijon.
- COUREL L. (1970) — Trias et Rhétien de la bordure nord et est du Massif Central français. Thèse, univ. Dijon.
- DAULIN J.-L. (1969) — Les calcaires du Bajocien de Bourgogne. Stratigraphie, sédimentologie. Thèse, univ. Dijon, 122 p., 27 fig., 1 carte.
- DELANCE J.-H. (1964) — *Meyendorffina* et *Orbitammina* dans les calcaires de Comblanchien au Sud-Ouest de Dijon. *Rev. Micropal.*, vol. VII, n° 3, p. 219-222.
- DEPÉRET C. et DELAFOND F. (1894) - Les terrains tertiaires de la Bresse et leurs gîtes de lignite et de minerais de fer. *Imp. nat.*, 1893, 332 p.
- DERAIN M. (1966) — Le bassin carrier de Comblanchien. Étude monographique. Rapport inédit.
- DUMON P. (1968) — La pierre marbrière de la région de Comblanchien. *Bull. Inform. géol. B.P.*, 17.
- GUENOT B. (1958) - Levé géologique à 1/20 000 de la région de Bouilland (21). D.E.S., univ. Dijon, 44 p., 1 carte, 1 atlas.
- INSTITUT DES SCIENCES DE LA TERRE de l'Université de Dijon (1973) - Stratigraphie et sédimentologie du Jurassique en Côte-d'Or. 6^e excursion annuelle du Groupe français d'Études du Jurassique (28 septembre-1^{er} octobre 1973), 54 p. + 3 fascicules d'itinéraires.
- JAN DU CHÈNE R. (1974) — Étude palynologique du Néogène et du Pléistocène inférieur de la Bresse. Thèse, univ. Genève, 241 p., 13 pl.
- JOURNAUX A. (1954) — Les plaines de la Saône et leur bordure montagneuse. Étude morphologique. Caen, Imp. Caron et Cie, 530 p.
- LAMBOLEZ B., RÉMOND C, STANUDIN B. (1971) - Carte géologique de Beaune (21) à 1/50 000. Rapport n° 1. Recherche sur la structure de la bordure bressane (prospections électriques et observations géologiques). Rapport B.R.G.M. 71 SGN 88 JAL, 128 p.

- LEFAVRAIS-RAYMOND A. (1962) - Contribution à l'étude géologique de la Bresse d'après les sondages profonds. *Mém. B.R.G.M.*, n° 16, 143 p.
- MENOT J.-C. (1957) — Étude stratigraphique sur l'Argovien et le Rauracien de la Côte de Beaune. *Bull. sci. Bourg.*, 17, 1956, p. 61-88.
- MOISSENET D. (1972) — Calcaires et marnes du Bathonien à l'Ouest de Beaune (21). Stratigraphie, sédimentologie. Thèse, univ. Dijon.
- MOUTERDE R. (1952) — Étude sur le Lias et le Bajocien des bordures nord et nord-est du Massif Central français. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. L, n° 236.
- PARANDIER M. (1891) — Notice géologique et paléontologique sur la nature des terrains traversés par le chemin de fer entre Dijon et Chalon-sur-Saône. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. XIX, p. 794-818.
- PERRIAUX L. (1951) — Contribution à l'étude morphologique du piedmont de la Côte-d'Or beaunoise. C.R. du XXII^e congrès de l'Assoc. bourg. des Soc. sav., p. 7-10.
- PURSER B.-H. et LOBREAU J.-P. (1972) — Structures sédimentaires et diagénétiques précoces dans les calcaires bathoniens de la Bourgogne. *Bull. B.R.G.M.*, 2s., sect. 4, 2, p. 19-47, 12 fig., 4 planches.
- RAT P. (1968) — Sur le comportement du futur seuil de Bourgogne. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7^e s., t. X, p. 393-402.
- RAT P. (1972) — Bourgogne, Morvan. Coll. Guides géologiques régionaux, Masson et Cie, Paris.
- RÉMOND C, ROQUES G., TINTANT H. (1963) - Observations sur la limite Jurassique inférieur—Jurassique moyen de la Côte-d'Or. *Bull. scient. Bourg.*, t. XXII, p. 175-182.
- RICOUR J. (1962) — Contribution à une révision du Trias français. *Mém. Serv. Carte géol. Fr.*, Paris.
- ROQUES G. (1965) — Étude géologique de la vallée de l'Ouche entre Saint-Victor et Pont-d'Ouche. D.E.S. n° 53, univ. Dijon.
- SAINT-AMAND F. de (1968) — Le Jurassique supérieur à l'Ouest de Beaune d'après les travaux de l'Autoroute. D.E.S., univ. Dijon, 73 p.
- SALOMON J. (1967) — Observations sur les formations à oolithes ferrugineuses de Bourgogne. Thèse, univ. Dijon, 121 p., 8 pl.
- THIERRY J. (1972) — Observations sur le Callovien de la bordure nord du Massif Central. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7^e sér., 13, p. 17-27.
- TINTANT H. (1961-1962) — Sur la présence du genre *Ringsteadia* et la limite Oxfordien—Kimméridgien en Côte-d'Or. *Bull. scient. Bourg.*, t. XXI, 1961-1962.

TINTANT H. (1963) — Observations stratigraphiques sur le Jurassique moyen de la Côte-d'Or. *Bull. scient. Bourg.*, t. XXI, (1961-1962), p. 93-117.

Publications après le levé de la feuille Beaune (1974-1985)

BONVALOT J., COUREL L., SEDDOH F. (1974) - Données sédimentologiques récentes sur le remplissage tertiaire et quaternaire de la Bresse septentrionale ; conséquences chronologiques et paléogéographiques. *C.R. Acad. Sc*, t. 278, s.D., p. 3055-3058.

BONVALOT J., COUREL L., SÉNAC Ph. (1984) - Étude sédimentologique du remplissage plio-pléistocène de la Bresse. *Géologie de la France*, n° 3, p. 197-220, 6 fig., 9 tbl.

CHALINE J. (1984) — La séquence des rongeurs de Bresse, en tant que référence biostratigraphique et paléoclimatique. *Géologie de la France*, n° 3, p. 251-268, 11 fig., 2tbl.

CHALINE J., CLAIR A., PUISSÉGUR J.-J., RAT P. (1974) - Les formations villafranchiennes en marge du fossé bressan entre Dijon et Beaune (Côte-d'Or). *C.R. Acad. Sc*, t. 278, s. D., p. 3295-3298.

CHALINE J. et MICHAUX J. (1975) - Les Micromammifères et la biostratigraphie de la bordure occidentale du remplissage bressan. *Bull. scient. Bourg.*, t. 24, p. 55-83.

CLAIR A. (1974) — Pollution de la nappe aquifère profonde par les chlorures à la suite de la mise en service de l'autoroute A 6 dans l'Arrière-Côte de la Côte-d'Or. *Ann. agron.*, 25, p. 483-497.

DEBRAND-PASSARD S., COURBOULEIX S., LIÉNARDT M.-J. (1984) - Synthèse géologique du Sud-Est de la France. *Mém. B.R.G.M.*, n° 125 et 126 ; vol. 1 : 615 p., 347 fig. ; vol. 2 : 65 cartes.

DROUET J.-J. (1979) — Les séries et les milieux sédimentaires de l'Oxfordien au Sud de Dijon. Stratigraphie, sédimentologie, géochimie. Thèse, univ. Dijon.

FARJANEL G. (1984) — Le Pliocène supérieur et le Pléistocène inférieur du Fossé bressan. Apports de la palynologie. *Géologie de la France*, n° 3, p. 269-280, 8 fig., 1 tabl., 2 photos.

FARJANEL G. (1985) - La flore et le climat du Néogène et du Pléistocène de Bresse (France) d'après l'analyse pollinique. Implications chronostratigraphiques. Thèse doct., univ. Dijon, 195 p., 56 fig., 24 tbl., 1 pi. photos.

GALLIEN A. (1976) — Paléoécologie et sédimentologie sur la zone à *Divionensis* (Callovien inférieur) aux environs de la Doix. Essai de reconstitution des milieux benthiques successifs et de leur peuplement. D.E.A., univ. Dijon.

GÉLARD J.-P. (1978) — La fracturation de la Bourgogne méridionale, essai d'interprétation et implications tectoniques régionales. *Rev. Géol. phys. et Géol. dynam.*, vol. XX, fasc. 1, p. 5-27, 9 fig.

- LENEUF N. et GÉLARD J.-P. (1980) — Géologie et vins de France - Deuxième partie : Bourgogne, Jura. *Bull. Instit. Géol. Bassin d'Aquitaine*, n° 27, p. 201-241, 25 fig.
- LIENHARDT G. et RAT P. (1974) — Le Groupe d'étude « Bresse » et les tableaux stratigraphiques proposés pour le Miocène, le Pliocène et le Villafranchien du remplissage bressan. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, 1974.
- MENOT J.-C., DROUET J.-J., MARCHAND D. et PASCAL A. (1982) - Structuration et sédimentation à l'Est du Morvan au Callovien supérieur et à l'Oxfordien. *Bull. scient. Bourg.*, t. 35, fasc. 2, p. 115-122.
- PUISSÉGUR J.-J. (1984) — Les faunes malacologiques plio-pléistocènes de la Bresse. Significations écologique, climatique et chronologique. *Géologie de la France*, n° 3, p. 281-302, 8 fig., 1 tbl., 1 pl. photos.
- RAT P. (1976) — Structures et phases de structuration dans les plateaux bourguignons et le Nord-Ouest du fossé bressan (France). *Geol. Rundschau*, 65, 1, p. 101-126, 14 fig., Stuttgart.
- RAT P. (1978) — Les phases tectoniques au Tertiaire dans le Nord du fossé bressan et ses marges bourguignonnes en regard des systèmes d'érosion et de sédimentation. *C.R. somm. de la Soc. géol. Fr.*, fasc. 5, p. 231-234, 3 fig.
- RAT P. (1984) — Une approche de l'environnement structural et morphologique du Pliocène et du Quaternaire bressans. *Géologie de la France*, n° 3, p. 185-196, 7 fig.
- SENAC P. (1981) — Le remplissage détritique plio-pléistocène de la Bresse du Nord. Ses rapports avec la Bresse du Sud. Sédimentologie, paléogéographie. Thèse, univ. Dijon, 235 p., 39 fig., 46 tabl.

Cartes géologiques à 1/80 000

Feuille *Beaune* :

- 1^{re} édition (1898), par A. Michel-Lévy, L. Collot, F. Delafond ;
- 2^e édition (1942), par E. Chaput, R. Ciry ;
- 3^e édition (1963), par P. Rat, H. Tintant.

DOCUMENTS ET COLLECTIONS 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. Bourgogne, Immeuble Caisse d'Épargne, 32, bd du Maréchal-Joffre, 21100 Dijon, soit au B.R.G.M., 191, rue de Vaugirard, 75015 Paris.

AUTEURS DE LA NOTICE

C. RÉMOND (1), avec la collaboration de J.-C. BLANALT (1) et M. BIGOT (1).

Déterminations et analyses

Faune du Jurassique.....	J.-H. DELANCE (2) J. THIERRY (2) H. TINTANT (2)
Foraminifères de l'Oxfordien	P. ANDREIEFF (1)
Mollusques du Quaternaire	J.-J. PUISSÉGUR (2)
Mammifères du Quaternaire.....	J. CHALINE (2)
Microflore du Quaternaire	R. JAN DU CHÈNE (3)
Granulométries.....	M. NEAU (1)
Minéralogie des argiles	J.-C. JACOB (1)
Minéraux lourds.....	A. PARFENOFF (1)

Renseignements inédits

Trias	L. COUREL (2)
Jurassique (sédimentologie)	J.-P. LOREAU (3) J.-C. MENOT(2) P. RAT (2)
Plio-Quaternaire	J. BONVALOT (2)
Formations superficielles	J.-P. LAJOINIE (1) J. VOGT(1)
Prospection du tracé des autoroutes A 6, A 36, A 37	Ph. AUBERT (4) F. LAVIRON (4)
Karst et spéléologie	J.-P. KIEFFER (2)
Hydrogéologie.....	M. AMIOT (2) M. MARION (5)
Ressources minérales	M. DERAÏN (6) J.-L. DUBUS (7)
Vestiges archéologiques	J.-P. THÉVENOT (8) J. JOLY(8)

(1) Bureau de Recherches géologiques et minières (B. R. G. M.).

(2) Université de Dijon.

(3) Université de Genève.

(4) Laboratoire régional des Ponts et Chaussées (Autun).

(5) Service régional d'aménagement des eaux (S.R.A.E.).

(6) Service des Mines de Dijon.

(7) Union nationale des industries de carrières et matériaux (U.N.I.C.E.M.).

(8) Direction des Antiquités préhistoriques de Bourgogne.

Documents principaux

— Mémoires de diplômes d'études supérieures (D.E.S.) de M. BRIOTET, J.-C. MENOT, B. GUENOT, F. BRIZARD, G. ROQUES, F. de St-AMAND, cités dans la bibliographie.

— Dossiers de prospection du Laboratoire régional des Ponts et Chaussées d'Autun(A 6,A 36,A 37).

— Rapports et publications du Groupe d'étude « Bresse » (Université—B.R.G.M.).

— Rapports inédits du Service régional d'aménagement des eaux (S.R.A.E.).

— Dossiers de la Banque des données du sous-sol du B. R.G. M.

Fig. 2 - Forage P.R.E.P.A.-ARGILLY 1 - 1957 - N° B.R.G.M. 526-8-1

x = 802,52 y = 232,18

ECHELLE : 1/5000

ETAGES	NOTATIONS	COTES N.G.F. (m)	EPAISSEURS (m)	LITHOLOGIE
PLEIST. INF.		+194,75		Argile finement sableuse avec nodules calcaires parfois ferrugineux, lignite
				Sable micacé induré
NEOGÈNE				Marne argileuse, quelques niveaux plus calcaires
				Marne argileuse bariolée avec limonite et gypse
				Marne bariolée
				Marne plus sableuse et calcaire
OLIGOCÈNE		-123		Calcaire oolithique (oolithes ferrugineuses au sommet) Marne bariolée Calcaire friable gris clair et beige
				Alternance calcaire beige-rose - marne bariolée
				Marne grise à gypse Anhydrite compacte
				Calcaire clair avec silex, pyrite et glauconie au sommet
ÉOCÈNE		-305		Calcaire clair avec silex, pyrite et glauconie au sommet
			260	Alternance calcaire beige compact-calcaire argileux vert avec silex, pyrite, lignite
				Conglomérat calcaire à matrice marneuse verte
CRÉTACÉ SUP.		-565		75 Calcaire blanc crayeux riche en calcite cristalline
ALBIEN		-640		46 Marne argileuse gris-noir à glauconie et sable
NÉOCOMIEN		-686		21 Calcaire roux à oolithes ferrugineuses
PORTLANDIEN		-707		60 Calcaire sublithographique Calcaire dolomitique au sommet et à la base
KIMMÉRIDGIEN		-767		138 Calcaire beige sublithographique Calcaire beige oolithique Calcaire beige dolomitique Calcaire beige à passées oolithiques Calcaire beige très fossilifère Calcaire beige crayeux
				Calcaire oolithique gris foncé
				Calcaire argilo-silteux avec fossiles et chailles
				Marne et calcaire argileux
OXFORDIEN	j ⁴⁻⁶	-905		140 Calcaire (légèrement argileux ?)
CALLOVIEN	j ^{2d-3}	-1045		37 Calcaire oolithique; banc marno-calcaire à mi-hauteur
BATHONIEN		-1082		Calcaire sublithographique
			130	Calcaire sublithographique avec calcaire à oolithes blanches et calcaire dolomitique
				Calcaire "granuleux"
BAJOCIEN	j ^{1b}	-1212		71 Calcaire argileux à <i>Ostrea</i> Calcaire argileux et marne Calcaire cristallin à entroques
	j ^{1a}	-1283		Marno-calcaire brun-rouge à pisolithes ferrugineuses
AALÉNIEN ?		-1283		66 Marne gréseuse micacée d'aspect parfois schisteux
TOARCIEN	l ⁷⁻⁸	-1349		6 Calcaire argileux
PLIENSACHIEN	l ⁵⁻⁶			93 Argile calcaire micacée avec traces de pyrite
SINÉM.-HETTAN	l ³⁻⁴	-1448		12 Alternance calcaire et calcaire argileux fossilifères Marnes micacées
RHÉTIEN	t ¹⁰⁻¹²	-1463		37 Alternance grès blanc à ciment calcaire-argile calcaire; argile noire schisteuse à la base
KEUPER		-1497		93 "Marnes irisées supérieures" à gypse et trace de dolomie "Dolomie moellon" rouge ou beige à ciment d'anhydrite
				Argile calcaire grise à gypse et "marnes irisées inférieures" à dolomite, gypse et anhydrite
				17 Grès dolomitique et marne gréseuse à anhydrite
LETTEN.		-1590		32 Alternance argile-dolomies grises, vertes et rouges
MUSCH.	t ^G	-1607		Grès siliceux, feldspathique à base, sur argile, grès, dolomie
PERMO-TRIAS ?		-1626		32 Grès siliceux, feldspathique à base, sur argile, grès, dolomie
		-1639		21 Argile kaolinique multicolore à quartz, feldspaths, micas
SAXONIEN ?		-1660		367 Conglomérat à éléments anguleux de granite, quartz, feldspaths altérés; matrice : sable feldspathique et micacé argileux, brun, rouge ou vert
				Même conglomérat à matrice argileuse rouge-brique
		-2027		

Les épaisseurs et nombres de bancs sont fictifs

Stratigraphie établie par M. Ramant et A. Warthmann (P.R.E.P.A.), A. Lefavrais, G. Lienhardt et J. Ricour (B.R.G.M.), H. Tintant (Université de Dijon), R. Jan Du Chêne (Université de Genève)



ECHELLE APPROXIMATIVE
 Longueurs : 1/50 000
 Hauteurs : 1/1000

Horizontale conventionnelle
 de référence : calcaires blancs oolithiques*

- | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|
| | Calcaire plus ou moins argileux et marne | | Calcaire blanc compact, parfois plus ou moins dolomitisé | | Calcaire grenu graveleux ou pisolitique |
| | Calcaire gris à grain fin avec calcaire dolomitique et dolomie au Sud (J5-6a) | | Calcaire fin à petits bioclastes, oolithes ou gravelles individualisées | | Calcaire à onchoides de un à plusieurs centimètres |
| | Calcaire fin à chailles | | Calcaire fin à entroques | | Calcaire à débris d'organisme grossiers |
| | Dolomie (formation particulièrement développée) | | Calcaire grenu oolithique ou oolithe graveleuse | | Calcaire à polyliers |
| | Calcaire lithographique ou sublithographique | | Calcaire fin à plages oolithiques | | Calcaire grenu à entroques |

Fig. 3 - Coupe schématique des terrains oxfordiens et kimmeridgiens de la feuille Beauce
 Variation de faciès du Nord au Sud de la feuille et correspondance avec les notations stratigraphiques