



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

**SAINT-SEINE-
L'ABBAYE**

par

C. RÉMOND

SAINT-SEINE-L'ABBAYE

La carte géologique à 1/50 000
SAINT-SEINE-L'ABBAYE est recouverte par la coupure
DIJON (N° 112)
de la carte géologique de la France à 1/80 000.

Montbard	Aignay- le-Duc	Is-sur- Tille
Semur- en-Auxois	S'-SEINE- L'ABBAYE	Mirebeau
Pouilly- en-Auxois	Gevrey- Chambertin	Dijon



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
ET DU COMMERCE EXTÉRIEUR
BRGM
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45060 Crléans Cedex 2 - France

**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
SAINT-SEINE-L'ABBAYE À 1/50 000**

par

C. RÉMOND

et

**D. BONIJOLY, F. BUGNON, J. CHRÉTIEN, J.P. GÉLARD, J.P. KIEFFER,
J. SALOMON, J.P. THÉVENOT, J. THIERRY**

1992

Éditions du BRGM – BP 6009 – ORLÉANS Cedex 2 - FRANCE

Références bibliographiques. Toute référence en bibliographie au présent document doit être faite de la façon suivante :

– *pour la carte* : RÉMOND C., GÉLARD J.P., FERNOUX F. (1992) – Carte géol. France (1/50 000), feuille **Saint-Seine-l'Abbaye** (469) – Orléans : BRGM. Notice explicative par C. RÉMOND *et al.* (1992), 96 p.

– *pour la notice* : RÉMOND C., et BONIJOLY D., BUGNON F., CHRÉTIEN J., GÉLARD J.P., KIEFFER J.P., SALOMON J., THÉVENOT J.P., THIERRY J. (1992) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille **Saint-Seine-l'Abbaye** (469) – Orléans : BRGM, 96 p. Carte géologique par C. RÉMOND, J.P. GÉLARD, F. FERNOUX (1992).

© BRGM, 1992. Tous droits de traduction et de reproduction réservés. Aucun extrait de ce document ne peut être reproduit, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit (machine électronique, mécanique, à photocopier, à enregistrer ou tout autre) sans l'autorisation préalable de l'éditeur.

ISBN : 2-7159-1469-5

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	5
<i>APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE</i>	5
<i>CONDITIONS D'ÉLABORATION DE LA CARTE</i>	5
<i>LECTURE DE LA CARTE ET DE LA NOTICE ;</i> <i>AVERTISSEMENTS</i>	7
PRÉSENTATION DE LA CARTE	9
<i>HORST DE SAINT-SEINE-L'ABBAYE ET</i> <i>DU HAUT-AUXOIS</i>	9
<i>PLATEAU DU CHÂTILLONNAIS</i>	10
<i>COMPARTIMENT MONTAGNE</i>	11
<i>FOSSÉ TECTONIQUE BRESSAN</i>	14
HISTOIRE GÉOLOGIQUE RÉGIONALE	14
DESCRIPTION DES TERRAINS	18
<i>SOCLE HERCYNIEN</i>	19
<i>SECONDAIRE MARIN</i>	19
<i>TERTIAIRE CONTINENTAL</i>	47
<i>FORMATIONS SUPERFICIELLES</i>	48
KARST ET SPÉLÉOLOGIE	57
STRUCTURE ET TECTONIQUE	61
RESSOURCES DU SOUS-SOL	71
<i>EAU</i>	71
<i>RESSOURCES MINÉRALES</i>	82
ÉLÉMENTS GÉOTECHNIQUES	82
RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES	87
<i>VESTIGES ARCHÉOLOGIQUES</i>	87
<i>SUGGESTIONS D'EXCURSIONS GÉOLOGIQUES</i>	87
<i>DOCUMENTS ET BIBLIOGRAPHIE</i>	88
<i>LEXIQUE GÉOLOGIQUE</i>	93
<i>LEXIQUE BOTANIQUE</i>	94
AUTEURS ET COLLABORATEURS	95
ANNEXES	
<i>LITHO- ET CHRONOSTRATIGRAPHIE DU</i> <i>SECONDAIRE MARIN</i>	
<i>COUPES GÉOLOGIQUES</i>	
<i>SCHÉMA STRUCTURAL</i>	
<i>CARTE HYDROGÉOLOGIQUE SIMPLIFIÉE</i>	

INTRODUCTION

APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE

La feuille Saint-Seine-l'Abbaye couvre un territoire de 27 x 20 km, situé au centre du département de la Côte-d'Or, en Bourgogne. La banlieue dijonnaise le borne au Sud-Est. Sa situation est caractéristique (figure 1, p. 12-13) : la feuille est centrée sur le « seuil » de Bourgogne. Seuil, c'est-à-dire plateau de 500 à 600 m d'altitude, entaillé par de profondes vallées, ligne de partage des eaux, réservoir d'où jaillissent la Seine et plusieurs affluents de l'Yonne et de la Saône. C'est le passage du bassin de Paris au bassin bressan, entre Vosges et Morvan, emprunté par les voies de communication romaines ou modernes, comme la RN 71 Paris—Dijon par Troyes et la voie ferrée Paris—Lyon par Dijon, unique avant celle du TGV.

Le seuil de Bourgogne donne sur trois régions naturelles, toutes trois couvertes en partie par la feuille. Au Nord commence, à 500 m d'altitude, le plateau du Châtillonnais. Il appartient à la première grande *cuesta** du bassin de Paris, constituée par les calcaires du Jurassique moyen inclinés de quelques degrés vers le Nord-Ouest. Au Sud-Ouest apparaissent les premières vallées du Haut-Auxois, creusées dans les marnes et argiles du Lias. Les plateaux sont en calcaire bajocien et culminent à près de 600 m, tandis que les talwegs s'abaissent jusqu'à 350 m. À l'Est, les calcaires du Jurassique moyen et supérieur de la Montagne septentrionale, affectés de nombreuses *failles* et inclinés de plusieurs degrés vers le Sud-Est, s'abaissent de 600 à 300 m. À son extrémité sud-est, la feuille empiète sur la marge dijonnaise de la plaine de la Saône, c'est-à-dire sur la terminaison du fossé tectonique bressan. Le remplissage marno-conglomératique oligocène y affleure à moins de 300 m.

Quant au domaine des eaux souterraines, il est karstique mais partagé selon ce même découpage géographique et géologique : le *karst* nord-ouest alimente la Seine ; celui de l'Ouest et du Sud-Ouest, l'Yonne par les affluents de la Brenne ; et celui de l'Est et du Nord, l'Ouche, le Suzon et l'Ignon, qui s'écoulent vers la Saône. Qu'elles soient superficielles ou souterraines, les eaux du seuil de Bourgogne divergent donc dans toutes les directions.

CONDITIONS D'ÉLABORATION DE LA CARTE

Généralités

Les auteurs ont disposé de la Carte géologique de la France à 1/80 000, feuille Dijon, troisième édition (1968), de quelques levés partiels anciens, et de levés réalisés dans les années 1970-1980 par l'université de Dijon, dans le cadre de stages et mémoires d'études supérieures [11 à 18]**. Le levé systématique à l'échelle du 1/25 000 s'est échelonné de 1979 à 1986 ; les levés précédents ont été révisés. Les auteurs n'ont pas disposé de moyens techniques de prospection particuliers mais ont bénéficié des travaux d'enfouissement d'un gazoduc et d'un réseau téléphonique qui traversent la feuille de part en

* Voir plus loin paragraphe « Code de lecture de la notice », et le lexique géologique.

** Voir « Documents et bibliographie ».

part en bordure ou à proximité de la route NP 71, des archives du tunnel ferroviaire de Blaisy-Bas, et de quelques sondages dans la vallée du Suzon et à l'Ouest de Fontaine-lès-Dijon. Sur les trois quarts du territoire, l'essentiel de la cartographie du substrat triasique et jurassique est réalisable par une prospection « loupe et marteau », à condition que la maille d'observation soit très serrée dans la moitié orientale.

Conditions propres à chaque région naturelle

Le **secteur nord-ouest** (secteur **B** sur le schéma structural, en annexe) ne présente pas de difficultés cartographiques très particulières, mis à part la délimitation du calcaire oolitique bathonien j_{2b} : les plateaux sont souvent couverts uniformément par des limons argileux. Le contour de j_{2b} est approximatif.

Dans le **secteur ouest** (**A**), la délimitation des diverses couches du Lias et du Trias est également approximative car ces terrains, essentiellement marno-argileux, affleurent très peu ; éboulis et colluvions couvrent les versants.

Dans la **Montagne** (**C**), les difficultés sont dues aux failles. La fréquence des changements de terrain est kilométrique à hectométrique et parfois décamétrique. Calcaires compacts et massifs, calcaires grenus et lités, calcaires ferrugineux, argileux, marnes, géotechniquement bien différents, alternent sur plateaux et versants. La cartographie des bordures de plateaux est généralement précise en raison de la grande fréquence des affleurements. Ailleurs, la trace de la structure géologique se perd sous les formations superficielles et le tapis végétal. Ainsi masquées et par ailleurs trop nombreuses, les failles ne peuvent être cartographiées de manière exhaustive. Seuls les principaux champs de failles sont ici représentés. Dans ce même secteur, le karst est très développé et de grands réseaux souterrains drainés sont connus, grâce à l'activité des spéléologues régionaux. Le relevé cartographique du karst leur est dû.

Le terrain oligocène du **secteur de Dijon** (**D**) est masqué par les colluvions, mais il a été observé, lors du levé, dans les excavations des chantiers de fondation, comme au Sud dans la ville de Dijon.

Levé des formations superficielles

Les formations superficielles ont été levées à partir de quelques observations possibles sur le terrain, et de l'examen des photographies aériennes, à l'exclusion de toute autre prospection technique et de toute campagne de prélèvement particulière. Cette cartographie n'est donc pas exhaustive, surtout au Nord-Est où le couvert forestier est très développé et où seuls les dépôts les plus importants sont signalés.

Les commentaires pédologiques de la notice sont fondés sur une campagne spécifique de sondages légers ou « profils » (INRA-BRGM, 1985).

LECTURE DE LA CARTE ET DE LA NOTICE ; AVERTISSEMENTS

Légende de l'aspect des roches en affleurement

Sur la coupe litho- et chronostratigraphique synthétique (en annexe), le profil dessiné à droite de la colonne donne une idée du comportement des roches à l'affleurement, c'est-à-dire de leur résistance relative à l'érosion.

Limites et variations stratigraphiques

L'âge d'une formation lithologique peut varier d'un point à un autre. D'autre part, certaines limites lithologiques ne sont pas très précisément datées. Dans les deux cas, deux traits de rappel en tireté entre les échelles de faciès et d'étages de la coupe synthétique, symbolisent deux possibilités de correspondance stratigraphique, « haute » et « basse ». Ainsi, le calcaire domérien l6 peut aussi appartenir, par son sommet, au Toarcien ; le dépôt des calcaires à entroques a commencé et s'est poursuivi plus ou moins tard à l'époque bajocienne ; le complexe j3-5 est dû à divers événements sédimentologiques survenus entre le Callovien inférieur et l'Oxfordien moyen ; le calcaire compact sommital j7, de l'Oxfordien supérieur, se rapporte peut-être aussi localement au Kimméridgien.

Légende des contours géologiques au Nord-Est de la feuille

Dans le secteur situé au Nord et à l'Est de Francheville, très couvert par la végétation et très faillé, les contours géologiques sont moins différenciés sur la carte. Les contours de couches et les failles observés ou situés approximativement sont figurés de la même manière, en trait plein.

Correspondance entre les notations de la feuille Saint-Seine-l'Abbaye et des feuilles voisines

D'une feuille à l'autre, les notations cartographiques varient légèrement : les couches de même âge n'ont pas toujours le même faciès, la publication des feuilles limitrophes s'est échelonnée sur presque 10 ans, et la stratigraphie évolue. Le tableau 1 donne la correspondance de ces notations.

Code de lecture de la notice

Toutes les informations susceptibles de permettre l'analyse des terrains superficiels et profonds ont été rassemblées dans le chapitre « Description des terrains ». Elles sont toujours présentées selon le même plan et classées par thèmes. Les thèmes de données sont indiqués par des symboles (abréviations) en marge du texte (voir le tableau 2 au début du chapitre précité). Les symboles imprimés en **caractères italiques gras** annoncent les thèmes destinés à l'information de tous. Ceux imprimés en *caractères italiques maigres* concernent des données plus particulièrement destinées aux spécialistes, sédimentologues, paléontologues, structuralistes, agronomes ou environnementalistes par exemple. Une lecture sélective est ainsi possible, de même qu'un accès aux données proprement géologiques à partir

**Tableau 1 – Correspondance des notations de la feuille Saint-Seine-l'Abbaye
et des feuilles voisines.**

		Feuille 438 Aignay-le-Duc																		
		Érodés	j5-6		j5	j4-5	j2c-3	j2b	j2a-b	j2aC	j2a	j1c	j1a-b	l8	Non affleurants					
Feuille 468 Semur-en-Auxois	Érodés	j7																	j7a	
			j6c-7																	j5c-6
				j5-6																j5a-b
					j5															j5a
						j3-5														j3c-5
							j2d-3													j2c-3
								j2b-c												j2b
		j2a						j2b		j2aC										
		j1b									j2a									
		j1a										j1b								
	l6-5											j1a								
	l4a-b												l7-8							
	l3													l5-6						
	l2-1														l3-4					
	Non-affleurants et lacunes															t-l2				
																	tc			
																			tb	
	j7b	j6c-j7a	j6a-5	j5a-b	j4	j3-2	j2c	j2b	j2a	j1b	j1a	l5	l4	l3	l2-1	tc	tb	ta		
		Feuille 499 Gevrey-Chambertin																		

Feuille 470 Mirebeau

Non affleurants

Feuille 469 Saint-Seine-l'Abbaye

d'autres thèmes plus familiers à certains lecteurs, ou plus faciles à appréhender, tels que le thème paysage, par exemple.

Dans les autres chapitres de la notice, les rubriques correspondant à des informations plus spécialisées sont caractérisées par une typographie particulière (caractères « modernes » maigres)

Sont en italiques dans le texte les noms latins de genres et d'espèces et les mots particuliers du vocabulaire géologique employé pour la première fois et repris dans le lexique. Sauf exception, les auteurs et les ouvrages ne sont pas cités dans le texte mais appelés par un numéro placé entre crochets, renvoyant au chapitre « Documents et bibliographie ».

PRÉSENTATION DE LA CARTE

La carte géologique divise très nettement le territoire en trois parties dont les caractères lithologiques et structuraux spécifiques sont si accusés qu'ils induisent trois géographies bien différentes. « Saint-Seine » est la carte des trois pays ou paysages du seuil de Bourgogne, au point de rencontre des trois domaines du Châtillonnais, de l'Auxois et de la Montagne. Quant au domaine de la plaine de Saône, lui-même bien différent, il est juste effleuré au Sud-Est de la feuille.

La présentation successive de ces quatre secteurs et de leurs rapports permet d'ordonner et d'énumérer les informations proposées par cette carte.

HORST DE SAINT-SEINE-L'ABBAYE ET DU HAUT-AUXOIS (A)*

Baulme-la-Roche, Saint-Seine-l'Abbaye, Turcey, Saint-Héliier,... Un triangle de profondes vallées verdoyantes et de plateaux à plus de 550 m d'altitude, couverts par la grande culture. Sur la carte, des teintes violacées, symbole des marnes et argiles liasiques largement affleurantes, coiffées par le brun des calcaires bajociens. C'est le terrain du Haut-Auxois, qui apparaît en coin dans le seuil de Bourgogne, grâce à l'érosion. Il correspond en effet à un compartiment tectonique soulevé entre deux systèmes de failles, celui de Bligny-le-Sec (I*) au Nord-Ouest, et celui de Panges (II), à l'Est. Sur ce *horst*, dessiné sur les coupes AB et CD (en annexe), le plateau calcaire, moins épais, a été démantelé et les marnes du Lias, très vulnérables à l'érosion, ont été profondément affouillées par les eaux météoriques, tandis qu'au Nord-Ouest et à l'Est, ces eaux et le karst qu'elles ont creusé, s'enfoncent dans les profondeurs des puissantes assises calcaires abaissées par failles.

L'entaille est si profonde à Baulme-la-Roche qu'elle atteint les grès de base du Trias (coupe EF). Le socle granitique apparaît même juste au Sud de la limite de la feuille. Sur le versant de l'entrée sud du tunnel ferroviaire de Blaisy affleurent les argiles gypsifères, marnes, grès et calcaires du Trias, de l'Hettangien et du Sinémurien, puis l'épaisse série marno-argileuse du Pliensbachien et du Toarcien. Les autres vallées, celles de l'Ougne, de l'Oze

* Notation de référence au schéma structural (en annexe).

et de la Drenne, s'ouvrent dans le Toarcien et le Pliensbachien. À mi-pente, ou au tiers supérieur du versant, les deux bancs de calcaire domérien (l6) et de « schistes carton » toarciens, forment un ressaut souligné sur la carte par un filet de couleur lorsqu'affleure le calcaire. Au sommet, le « Calcaire à entroques » du Bajocien affleure en falaises et forme plateau. Une couronne d'éboulis et de feuillus masque le contact calcaire sur marnes (j1a/l7- 8).

Les marnes du Lias sont partout couvertes par des formations argileuses résiduelles, des éboulis et des colluvions divers, représentés lorsqu'ils sont épais. Une formation superficielle particulièrement intéressante et cartographiée est la « terrasse » d'éboulis à barre rocheuse, conséquence de glissements importants sur les marnes altérées.

Sur les plateaux proches de Saint-Seine-l'Abbaye, les marnes du Bajocien supérieur et le calcaire « Hydraulique » bathonien subsistent encore en quelques petites buttes-témoins caractéristiques (coupes AB et CD).

Ainsi, ce premier *compartiment* présente en lui-même un contraste géologique et paysager saisissant : d'une part, le haut plateau, sec, aux terres brun-rouge cultivées et parsemées de dalles calcaires ou « laves », défendu par un rempart de falaises et de bois de feuillus, occupé seulement par quelques petits villages isolés ; d'autre part, la vallée aux riches pâturages, argileuse, humide, jalonnée de nombreuses sources, drainée par une rivière et peuplée de villages cossus et nombreux. Le Haut-Auxois est, du seuil de Bourgogne, le pays écologiquement le plus diversifié.

PLATEAU DU CHÂTILLONNAIS (B)

Très rapide évolution du paysage au Nord-Ouest de l'accident tectonique de Bligny-le-Sec (I) : brusquement, les vallées deviennent étroites, les falaises plus hautes ; d'autres barres rocheuses les dominent. La prairie cède la place à la forêt sur tout ou partie du versant. Des « combes » boisées, étroites et profondes, incisent le plateau, que la forêt envahit également. L'altitude des sommets s'abaisse progressivement vers le Nord-Ouest où elle est inférieure à 500 m. Mais un caractère du pays oriental subsiste : les plateaux restent secs et chaque vallée a sa rivière. Tous les traits nouveaux du paysage sont déterminés par le changement de terrain : sur la carte, les bruns qui correspondent aux calcaires bajociens et bathoniens se sont généralisés et les teintes violacées du Lias n'apparaissent plus qu'au fond de la vallée de l'Oze et de la Grande-Combe de Blessey : les failles de Bligny-le-Sec ont abaissé les couches de plusieurs dizaines de mètres au Nord-Ouest (coupe AB). Sur les versants, les calcaires bajociens sont au niveau des argiles toarciennes du *horst* de Saint-Seine et le plateau, beaucoup plus puissant, comprend, en outre, les trois formations calcaires dites « Hydraulique » (j2a) « Chanceaux » (j2aC) et « Oolite blanche » (j2b). Le « Comblanchien » (j2b-c) apparaît même sur les sommets nord. L'abaissement régulier du plateau vers le Nord-Ouest résulte de celui des couches qui plongent de un à quelques degrés vers le centre du bassin de Paris.

Tels sont les terrains du Châtillonnais : vastes plateaux calcaires, en grande partie boisés ; vallées étroites, parallèles, orientées au Nord-Ouest, drainées grâce à l'affleurement ou la proximité des argiles du Lias dans les talwegs, et des marnes du Bajocien (j_{1b}) à l'amont ; sources et marais de pente sur les versants, à hauteur de ces marnes peu perméables lorsqu'elles sont altérées. Ainsi jaillissent les sources de la Seine et de l'Ignon.

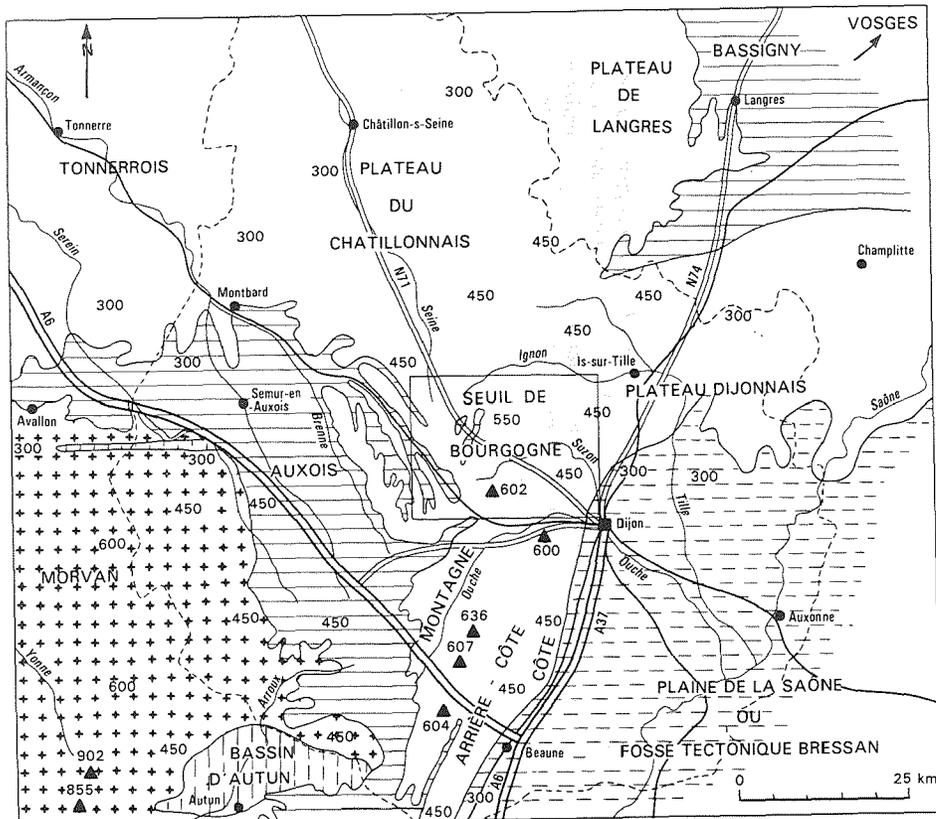
COMPARTIMENT MONTAGNE (C)

À l'Est du horst de Saint-Seine-l'Abbaye, le changement est encore plus important et brusque ; il est même spectaculaire à Baulme-la-Roche (coupe EG). Le système de failles de Panges (II) abaisse de 80 à 150 m les couches à l'Est. Il ne s'agit pas d'une dénivellation topographique : l'altitude du plateau reste la même, proche de 600 m (coupe CD). Mais cette surface, témoin de la pénéplaine tertiaire, tronque un système de *gradins de failles* : les calcaires du Bathonien supérieur et du Callovien de la Montagne sont abaissés au niveau des argiles toarciennes ou des calcaires bajociens du horst occidental. Tout, à l'Est, est calcaire et, dans une bien moindre mesure, calcaéo-argileux.

Sur la carte, les calcaires calloviens et oxfordiens, en bleu, apparaissent en placages et en buttes sur les calcaires bathoniens et bajociens, en brun, qui constituent un plateau de 80 à 100 m d'épaisseur. Le « Comblanchien » (j_{2b-c}) surtout, calcaire homogène et massif du Bathonien, épais de 60 m, impose sa facture au dispositif : reliefs en plateaux partagés entre la forêt, la grande culture, les friches résiduelles, la pelouse naturelle et les bosquets de pin noir ; vallons et vallées de toutes profondeurs mais toujours étroits et la plupart du temps secs, boisés, encombrés d'éboulis et dominés par des falaises et autres affleurements rocheux ; réseau hydrographique très réduit et karst très développé, ... L'essentiel de l'écoulement des eaux est souterrain. Mis à part l'Ouche et l'Ignon qui coulent en limite nord et sud de la feuille, une seule petite rivière, le Suzon, traverse la Montagne dans la vallée la plus profonde, au talweg le plus proche de l'écran souterrain qui arrête toute infiltration : le Lias marno-argileux. L'écoulement, d'ailleurs, n'est permanent que sur une partie de son cours.

La Montagne est, par contre, le domaine des longues rivières souterraines. Près de 50 km de galeries drainées, organisées en trois réseaux, ont été topographiés et l'exploration se poursuit.

Dans le détail, la Montagne apparaît comme un puzzle de terrains variés. Non seulement les calcaires de la série jurassique sont divers, mais le terrain est très faillé. Marnes, calcaires délitables, calcaires massifs, purs, dolomitiques, argileux, ferrugineux, sont juxtaposés par failles. En outre, les couches plongent de plusieurs degrés vers le Sud-Est, mais il y a autant, sinon plus, de failles à *rejet* vertical contraire à ce mouvement, que de failles d'effondrement dans cette direction. Ainsi, malgré l'abaissement régulier des plateaux de 600 à 300 m du seuil de Bourgogne à Dijon, il en résulte une répétition de la mosaïque lithologique de plateau en plateau, du Nord-Ouest au Sud-Est (coupes CD et HJ).



LÉGENDE GÉOGRAPHIQUE

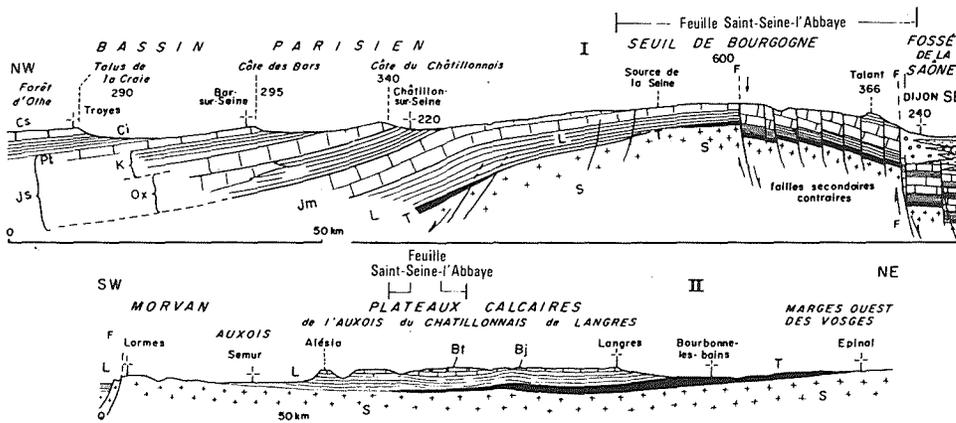
MORVAN Région naturelle

- Avallon Ville-repère
- Duche Rivière, fleuve
- A6 N74 Autoroute, route-repère
- Voie ferrée
- Limite du département de la Côte-d'Or
- 600 Zone de la courbe de niveau
- ▲ Point culminant

LÉGENDE GÉOLOGIQUE

MORVAN Entité géologique
Tertiaire et Quaternaire

- Argiles et marnes tendres, sables, graviers plio-quaternaires, marnes et conglomérats oligocènes en bordure nord et ouest
- Secondaire
- Calcaires et marnes durs jurassiques (Crétacé près de la Saône)
- Argilites et marnes dures, calcaires, grès du Jurassique inférieur (Lias) et du Trias
- Primaire : socle hercynien
- Conglomérats, grès, schistes, charbon permo-carbonifères
- ++ Granites, gneiss et volcanites (Dévonien-Carbonifère-Permien)



I — Dans le sens transversal (celui de la voie ferrée Paris-Dijon) : une voûte dissymétrique. Le flanc nord-ouest est incliné doucement vers le centre de la cuvette parisienne. Le flanc sud-est, brisé de failles, descend rapidement vers le fossé de la Saône.

II — Dans le sens longitudinal : un ensellement où est conservé un revêtement de terrains d'âge secondaire, tandis que la courbure du socle fait remonter et affleurer les terrains cristallins et primaires de part et d'autre, en Morvan et dans les Vosges.

La partie centrale du seuil, structurellement la plus basse, ne correspond cependant pas aux reliefs les plus faibles car une carapace calcaire (Jurassique moyen) y est conservée au-dessus des marnes (Lias). Celles-ci ont au contraire été atteintes et affouillées par l'érosion vers les deux extrémités du seuil ce qui donne aux SW la dépression de l'Auxois enveloppant le Morvan, et au Nord-Ouest celle du Bassigny au pied du plateau de Langres. F : Failles majeures

I et II : Figures extraites du guide géologique "Bourgogne Morvan" (Masson, 2^e édition)

Fig. 1 - Situation géographique et géologique de la feuille Saint-Seine-l'Abbaye

FOSSÉ TECTONIQUE BRESSAN (D)

Nouveau paysage au Sud-Est, nouvelle entité géologique : la plaine de Dijon, en marge de celle de la Saône, à moins de 300 m d'altitude, sur le fossé bressan. La feuille n'en recouvre que quelques centaines de mètres à Fontaine-lès-Dijon. Une faille (III) fait disparaître en profondeur les terrains jurassiques. Ceux du compartiment ouest sont en contact avec le conglomérat oligocène, premier remplissage détritique grossier du fossé tectonique.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE RÉGIONALE

Les sédiments de la presque totalité du premier des trois grands cycles sédimentaires marins de l'ère secondaire (Trias moyen—Jurassique terminal) sont largement représentés sur cette feuille ; les dépôts des deux autres cycles (Crétacé inférieur et Crétacé moyen-supérieur), totalement érodés sur le futur seuil de Bourgogne à l'ère tertiaire (Oligocène), sont à peine représentés au Sud-Est de la feuille, sous la forme d'éléments détritiques mêlés au conglomérat de remplissage du fossé bressan. Les formations superficielles de l'ère quaternaire (Pléistocène moyen-supérieur, Holocène), d'origine alluviale et/ou périglaciaire, en place ou remaniées, sont abondamment distribuées sur toute la feuille.

SÉDIMENTATION MARINE DU CYCLE TRIAS MOYEN — JURASSIQUE TERMINAL

Transgression triasique

Après l'orogénèse hercynienne qui s'étend du Dévonien supérieur (375 Ma) jusqu'au Permien inférieur (290 Ma), et la longue période qui lui succède pour aboutir à la pénélaine posthercynienne, la mer, venant de l'Est (domaine germanique), n'envahit notre région qu'au Trias moyen (235 Ma). Des grès variés (Aniso-Ladinien), des argiles gypso-*dolomitiques* (Carno-Norien) et des grès fins (Rhétien) indiquent le plus souvent des milieux marins très superficiels, voire confinés (environs de Baulme-la-Roche).

Plates-formes marines épicontinentales du Jurassique

Avec le Jurassique, la transgression s'affirme et, dès le Lias inférieur (205 Ma), les faciès (argiles, marnes, calcaires) et les faunes (lamellibranches, brachiopodes, ammonites, madréporaires, etc.) indiquent un domaine marin franc sous des climats assez chauds. Cette situation, avec une histoire plus ou moins complexe et des dépôts variés suivant les époques, persiste jusqu'au Jurassique terminal. Les trois sous-systèmes jurassiques et les étages qui les composent sont bien caractérisés par des faunes souvent abondantes.

Se superposant aux divisions chrono- et biostratigraphiques classiques, les dépôts du Jurassique bourguignon sont souvent découpés en ensembles sédimentaires désignés par le terme de « séquences lithoclinales » ; celles-ci sont souvent diachrones et limitées par (ou entrecoupées de) discontinuités soulignant des lacunes plus ou moins longues. Bien que, dans le détail, de nombreuses variations soient observées, une séquence débute par des dépôts marneux ou marno-calcaires, finement détritiques, de milieu calcaire et de profondeur moyenne. Passant ensuite par une série de termes de plus en plus calcaires et de plus en plus granulaires (bioclastiques et/ou oolitiques) de milieu plus agité et plus superficiel, elle s'achève souvent par des calcaires formés à la limite de l'émersion. On peut expliquer cette évolution par un exhaussement régulier du fond marin sous l'effet de l'accumulation de sédiments amenant ces derniers de plus en plus près de la surface (séquence de comblement). Un arrêt de sédimentation (surface durcie, parfois corrodée et/ou ferruginisée, parfois perforée par des organismes lithophages) marque la fin de la séquence. Le début d'une autre séquence ne se produit que lorsqu'il y a abaissement du fond (subsidence).

Enfin, signalons que dans beaucoup de cas, des formations sédimentaires épaisses (50 à 80 m ; marnes micacées et argiles liasiques, calcaires bathoniens, marnes oxfordiennes) se sont déposées dans un temps très court (une ou deux zones d'ammonites, soit environ 1 Ma) ; inversement, certains niveaux peu épais (calcaires à gryphées arquées du Sinémurien, 5 m ; oolite ferrugineuse oxfordienne, 0,5 à 3,5 m) ou certaines lacunes (Toarcien supérieur, Aalénien, Bajocien inférieur ; Callovien supérieur, Oxfordien inférieur) représentent des temps très longs : plusieurs zones d'ammonites (2 Ma), un sous-étage (3 à 4 Ma), voire un ou plusieurs étages (8 à 10 Ma).

Séries argileuses et marno-calcaires du Lias. Au Jurassique inférieur (205 Ma), la première séquence sédimentaire (calcaires hettangiens et calcaire à gryphées arquées) débute dans l'Hettangien inférieur et se termine dans le Lotharingien (Sinémurien supérieur *l.s.*) ; l'abondance des céphalopodes et des lamelibranches, ainsi que l'uniformité et la continuité des dépôts, surtout au Sinémurien inférieur (*s.s.*), indiquent un domaine marin franc et stable. La seconde séquence, d'abord finement déritique (marnes micacées, Domérien moyen), puis calcaire (calcaire à gryphées géantes, Domérien supérieur) est marquée à sa base par des dépôts traduisant des conditions plus instables. La troisième séquence, entièrement et finement déritique (« schistes carton » et marnes à bélemnites) représente surtout le Toarcien moyen ; le Toarcien inférieur est absent ou discontinu, le Toarcien supérieur totalement absent. Dans leur ensemble, les dépôts liasiques correspondent à des environnements de plates-formes marines épicontinentales, profondes à moyennement profondes. Le Lias inférieur n'est observable qu'aux environs de Baulme-la-Roche ; le Lias moyen et supérieur affleure largement dans toutes les vallées de l'Auxois.

Séries carbonatées du Dogger. Le Jurassique moyen (180 Ma) peut être observé sur l'ensemble de la feuille. Les dépôts qui lui reviennent contrastent très fortement avec le Lias par la prédominance des calcaires à texture granulaire, bioclastiques et/ou oolitiques, caractérisant des environnements de plates-formes marines peu profondes ou superficielles, parfois à la limite de l'émersion (faciès « Comblanchien »). Deux épisodes faiblement détritiques, courts et peu épais, se placent au Bajocien supérieur (marnes à « *Ostrea* » *acuminata*) et au

Callovien inférieur (marnes à digonelles). Dans l'ensemble, les faunes pélagiques (ammonites) sont plus rares et localisées surtout dans les formations calcaréo-argileuses ; les faunes benthiques (brachiopodes, échinides, crinoïdes, lamelli-branches, etc.) dominent dans les calcaires. Trois séquences sont reconnues. La première, dite « bajocienne », est en fait tronquée à sa base par l'importante lacune englobant le Toarcien supérieur, l'Aalénien et le Bajocien inférieur ; en réalité, elle est la continuité de la séquence toarciennne. La seconde, dite « bathonienne », débute avec l'épisode détritique des marnes à *O. acuminata* et se termine au toit du faciès « Comblanchien », vraisemblablement dans le Bathonien supérieur ; c'est un modèle de séquence régressive. La troisième, dite « callovienne », débute dans le Bathonien supérieur et se termine avec le Callovien inférieur ou moyen (?). Une importante lacune affectant tout ou partie du Callovien supérieur, de l'Oxfordien inférieur, et parfois la base de l'Oxfordien moyen, sépare le Jurassique moyen du Jurassique supérieur. Quand ils existent, les dépôts du Callovien supérieur se rattachent séquentiellement à ceux du Jurassique supérieur.

Séries complexes du Malm. Le Jurassique supérieur (Oxfordien et Kimméridgien inférieur, 150 Ma) n'est observable qu'aux abords immédiats de Dijon et dans l'angle nord-est de la feuille ; les dépôts peuvent aussi être groupés en une séquence lithoclinale régressive. Après un épisode à sédimentation variée, parfois détritique et à oolites ferrugineuses, faible et discontinue, qui traduit une certaine instabilité et un approfondissement du domaine marin par rapport au Jurassique moyen, des dépôts détritiques s'installent (marnes à faciès argovien) ; ils sont suivis par des calcaires bioclastiques et/ou oolitiques avec madréporaires (calcaires à faciès rauracien), surmontés de calcaires d'aspect comblanchoïde. Cette succession, qui n'est pas sans rappeler la séquence « bathonienne », traduit encore un remblaiement progressif du fond marin et une diminution de la tranche d'eau allant quasiment à l'émersion. Les épisodes coralliens traduisent certainement un climat assez chaud.

La fin du cycle Trias—Jurassique terminal n'apparaît pas sur la feuille Saint-Seine-l'Abbaye ; à l'Est, sur la feuille Mirebeau, le Kimméridgien supérieur et le Portlandien affleurent. Ces derniers, en partie érodés et karstifiés, sont indifféremment recouverts en discordance par divers dépôts crétacés dont l'Albien.

CRÉATION DU FOSSÉ BRESSAN ET ACCUMULATIONS CONTINENTALES DE L'ÈRE TERTIAIRE

La feuille Saint-Seine-l'Abbaye n'a conservé aucun témoin en place des cycles du Crétacé (de 135 à 70 Ma). Mais, sur les feuilles voisines (Gevrey-Chambertin, Mirebeau), des dépôts albiens conservés dans des secteurs effondrés et des oursins silicifiés de la craie sénonienne trouvés dans des formations superficielles, montrent que cette région a bien été occupée par la mer, sans doute à partir du Crétacé inférieur.

Dès le début de l'ère tertiaire, les effets de la tectonique alpine (phase compressive dite pyrénéenne) se font sentir en Bourgogne (fracturation, bombements) amenant une émersion définitive. Sans doute, durant tout l'Éocène (entre 70 et 38 Ma), les phénomènes d'altération et d'érosion (vrai-

semblablement sous des climats assez chauds et humides) décapent en partie les terrains crétacés, voire jurassiques. Aucun témoin de sédiment éocène n'est conservé sur la feuille ; cependant, des calcaires lacustres, peu épais, sont attribués à cette époque (et peut-être à l'Oligocène) sur les feuilles voisines (Mirebeau, Dijon) à l'emplacement de l'actuel fossé bressan.

À l'Oligocène moyen (vers 27 Ma), une phase distensive amène un premier effondrement du fossé bressan qui commence à se combler (brèches d'écroulement au pied des failles majeures, étalement de conglomérats et d'argiles résiduelles) en continuant d'emprunter du matériel sur les plateaux jurassiques restant en relief. Les « conglomérats et marnes saumon » de l'Oligocène terminal qui affleurent dans l'angle sud-est de la feuille, au pied de la butte de Fontaine-lès-Dijon, sont les seuls dépôts tertiaires observables ; ils sont beaucoup plus développés sur les feuilles voisines et accompagnés de calcaires lacustres (Brognon) contenant une flore de climat chaud et humide.

Après une période de stabilité aboutissant à une pénélplanation au début du Miocène (vers 25 Ma), de nouveaux mouvements tectoniques amènent un bombement de la région à la fin du Miocène (phase de soulèvement et de compression sans doute contemporaine du plissement du Jura vers 15 Ma) ; c'est la formation de l'actuel « seuil » de Bourgogne.

Enfin, une dernière phase distensive conduit à un deuxième affaissement du fossé bressan vers la fin du Pliocène (vers 5 à 2 Ma) alors que les plateaux jurassiques continuent leurs mouvements positifs. C'est à cette époque que se met en place et se creuse l'essentiel des vallées entaillant les plateaux calcaires : sous l'effet de soulèvement, la surface pénéplanée du Miocène est amenée vers 600 m d'altitude et disséquée par l'érosion, tandis qu'une deuxième surface s'installe en contrebas vers 400 m.

ÉROSIONS ET SÉDIMENTATIONS SOUS LES CLIMATS FROIDS ET TEMPÉRÉS DU QUATERNAIRE

Durant le Quaternaire, les vallées creusées sans doute dès la fin du Pliocène n'ont probablement pas (ou peu) été approfondies. Au contraire, sous l'action du froid, le modelé des versants a été retouché et l'alluvionnement modifié. Il n'y a pas eu de glaciers en Côte-d'Or, mais notre région a connu des périodes de grand froid (climat périglaciaire) alternant avec des périodes plus tempérées et plus humides. Ce sont surtout des témoins de la dernière période glaciaire (Würm : entre 70 000 et 10 000 ans) qui peuvent être observés ; ceux des glaciations précédentes ont été presque totalement gommés.

Les dépôts sont très variés (éboulis divers, limons, alluvions) ; ils peuvent avoir gardé leur aspect et leur position originelle ou bien avoir été déplacés, remaniés, enrichis ou appauvris de matériaux divers.

Les preuves les plus spectaculaires des rigueurs périglaciaires sont les éboulis *cryoclastiques* accumulés sur les plateaux du Châtillonnais ou au

pied des versants de la Montagne. Datés de la dernière glaciation (Würm), ils renferment des restes de mammoths, marmottes, cervidés et parfois quelques éléments d'industrie lithique du Paléolithique moyen, témoins d'une occupation humaine.

L'activité des cours d'eau des épisodes tempérés se traduit par un alluvionnement varié dépendant souvent du substratum. Un seul témoin d'alluvions anciennes, peut-être anté-wurmien (terrasse de la basse vallée du Suzon) existe près d'Ahuy. Toutes les autres alluvions sont dites récentes et datent essentiellement de l'Holocène (postérieures à 10 000 ans).

DESCRIPTION DES TERRAINS

Rappel : voir le paragraphe « Code lecture de la notice », page 7.

**Tableau 2 – Légende des abréviations du chapitre
« Description des terrains »**

Abréviations	Légende	Objet de la rubrique
Informations pour tous		
<i>ép.</i>	épaisseur	Épaisseur moyenne de la formation Affleurement sélectionné pour une visite, indiqué par le nom de la commune et les coordonnées Lambert x et y Description des roches, de leur stratification et de leur comportement Caractères généraux : perméabilité, porosité, aptitude aquifère Relation entre la formation et le développement des formations superficielles, la morphologie, l'hydrographie, la couverture végétale, l'habitat, etc. Exploitation ancienne et actuelle connues
<i>sit.</i>	situation	
<i>lit.</i>	lithologie	
<i>hyd.</i>	hydrogéologie	
<i>pays.</i>	paysage	
<i>util.</i>	utilisation	
Informations pour spécialistes		
<i>mic.</i>	microfaciès ; minéralogie	Description des constituants de la roche ; résultats d'analyses sédimentologiques significatifs
<i>pal.</i>	paléontologie	Contenu faunistique et floristique fossile Zonation biostratigraphique d'après les fossiles-indices récoltés
<i>dat.</i>	datation	
<i>sols</i>	pédologie	Données générales sur les principaux types de sols rencontrés
<i>vég.</i>	végétation	Ensemble végétal caractéristique du milieu géologique décrit, espèces dominantes et espèces représentatives
<i>risq.</i>	risques	Risques en cas d'activité humaine et d'aménagements

SOCLE HERCYNIEN

Le socle est très proche de la surface vers Baulme-la-Roche, en limite sud de la feuille. À une distance de 1 à 8 km plus au Sud [22], quatre affleurements, uniques entre Vosges et Morvan, donnent un aperçu du socle du seuil de Bourgogne. Il s'agit de migmatites et de granite porphyroïde à biotite. Au-delà de la limite nord de la feuille [23], des forages pétroliers ont atteint des gneiss et des granites migmatiques. À l'Ouest [21], à l'approche du Morvan affleurent granites, microgranites, filons de rhyolites et d'aprites.

Un sondage ancien, réalisé probablement à l'extrémité sud-est du tunnel ferroviaire de Blaisy, a traversé 99 m de « grès blanc, verdâtre, rose, formé principalement de granulite », puis 34 m de « Houiller » à « filets de schistes charbonneux », avant d'atteindre du granite. Il est possible que d'autres compartiments houillers soient ainsi enclavés dans le socle éruptif et métamorphique en d'autres secteurs de la feuille : des schistes et grès stéphaniens ont été repérés par sondage à moins de 10 km à l'Ouest [21].

SECONDAIRE MARIN

Trias et Lias

ta ; tb. **Anisien (?)—Ladinien. Faciès gréseux du Muschelkalk : grès feldspathiques grossiers et grès fins**

ép. 10 à 12 m de grès grossiers (ta) et 15 m de grès fins (tb) à Baulme-la-Roche, diminution vers l'Ouest.

sit. Affleurement à Baulme-la-Roche, 785,25/262,92.

lit. À la base (ta) : grès dur, rosé ou gris verdâtre, à *matrice* parfois légèrement carbonatée ou silicifiée ; bancs massifs pluridécimétriques à métriques, parfois séparés par des joints argileux ; éléments grossiers millimétriques à pluricentimétriques. Au sommet (tb) : grès fins à *matrice* légèrement carbonatée et calcaires argilo-dolomitiques, gréseux, ocre, en petits bancs ; joints argilo-gréseux ou marneux à délit schisteux. La limite entre ta et tb n'est perceptible que sur affleurement en limite sud de la feuille.

hyd. ta : perméable par porosité (variable selon le degré de cimentation) et surtout par fissuration ; *aquifère* ; venues d'eau au toit du socle au Sud de Baulme-la-Roche [22].

tb : perméabilité globale plus faible, surtout sensible dans la zone d'influence de la météorisation ; infiltration ralentie par les horizons et colmatages de fissures marno-argileux ; *aquifère* médiocre.

pays. voir t-l2.

util. Autrefois exploité plus au Sud en pierre de construction.

- mic., pal.* Moulages de cristaux de sel gemme et hystrichosphères trouvés à 1 km au Sud [22, 45].
- dat.* L'ensemble ta-tb, gréseux, partiellement carbonaté et à traces d'évaporités dans sa partie supérieure, est rattaché à l'entité lithologique Muschelkalk par analogie avec les formations gréseuses, calcaires et dolomitiques mâconnaises et chalonaises datées de cette époque [45, 57 b].
- sols, vég.* Voir t-l2.

tc. Carnien (et Norien ?). Équivalent des « Marnes irisées » du Keuper : argiles gypsifères et dolomitiques

- ép.** 30 m à Baulme-la-Roche, diminution vers l'Ouest et augmentation vers le Nord.
- sit.** Tunnel ferroviaire de Blaisy (observations anciennes).
- lit.** Observations discontinues à la faveur des travaux pour le tunnel de Blaisy et pour l'exploitation du gypse de part et d'autre du tunnel et plus au Sud. De bas en haut :
— argiles *silteuses* irisées à délit schisteux (10 m ?);
— argiles analogues, noires, à gypse blanc ou rose en nodules, fines couches ou bancs lenticulaires (6 à 18 m);
— argiles irisées dolomitiques, à petits bancs de *cargneules* (1 à 5 m).
- hyd.** Très peu perméable; écran efficace sous l'ensemble t-l2-l3-4; ruissellement de surface ou *sous-cutané*.
- pays.** Voir t-l2.
- util.** Gypse pour le plâtre, exploité autrefois par puits et galeries, en particulier vers l'entrée du tunnel de Blaisy.
- dat.* Rattaché aux « Marnes irisées » du Keuper par analogie de faciès avec les formations lorraines et mâconnaises de cette époque [45, 57 b].
- sols, vég.* Voir t-l2.
- risq.* Loupes de glissement; tassements ou effondrements dus aux anciennes mines de gypse.

t-l2. Rhétien—Hettangien. Marnes, « Grès blonds », argiles interstratifiées

- ép.** 10 à 12 m à Baulme-la-Roche; augmentation vers le Nord.
- sit.** Tunnel ferroviaire de Blaisy (observations anciennes).
- lit.** Les formations rhétiennes et hettangiennes, couvertes par les formations superficielles, sont difficiles à différencier cartographiquement. Selon les observations faites à la faveur des travaux du tunnel et les sondages anciens [22, 51, 52], le Rhétien a 9 à 10 m d'épaisseur et est constitué par une alternance de grès en petits bancs lenticulaires et de marnes ou argiles à délit schisteux, jaunâtres, verdâtres, noires. En surface, par altération, les grès sont beiges, bruns, ou roux. On parle de « grès blonds ». L'Hettangien est également marno-gréseux, et comporte des horizons plus calcaires et dolomitiques, localement à faciès de *cargneules*, parfois *lumachelliques*.

- hyd.** Perméabilité globalement assez faible, variable selon le niveau, l'altération et la porosité des grès ; écoulement en subsurface, suintements sur affleurements ; aquifère médiocre mais possible en profondeur et en roche saine (fissurée).
- pays.** (ta à t-l2) Vallons étroits, aux versants convexes dans la partie sommitale (t-l2), à prairie bocagère, encaissés dans la vaste dépression verdoyante des marnes liasiques ; lambeaux boisés sur les crêtes et pentes gréseuses. Formations superficielles quasi continues, sauf localement sur ta : colluvions argilo-sableuses et éboulis calcaires (de l3-4) ou gréseux (t-l2).
- mic.** Grès (blonds) à muscovite et matrice carbonatée, horizons calcaires supérieurs bioclastiques.
- pal.** Grès blonds : lamellibranches des genres *Gervillia*, *Myophoria*, *Pleuromya*, *Ceromya* ; *Rhaeticula contorta*. Dents de poisson [45].
- dat.** Par leur faciès et l'association de lamellibranches caractéristiques, les grès blonds seraient rhétiens. Les niveaux carbonatés sommitaux ont livré plus au Sud [22] *Schloteimia angulata*, ammonite de l'Hettangien.
- vég.** (ta à t-l2) Prairies en *arrhénathérais** ; bancs gréseux à polypode et versants en chênaie mixte mésotrophe, s'enrichissant vers les bas de pente plus humides.
- risq.** Fauchage et glissement sur les argiles tc ; tassements ou effondrements à l'aplomb des cavités des anciennes mines de gypse (cf. tc).

l3-4. **Sinémurien l.s. Calcaires à gryphées**

- ép.** 7 à 10 m.
- sit.** Affleurements partiels et rares vers Baulme-la-Roche.
- lit.** Calcaire à grain fin, compact, plus ou moins microcristallin, très dur, de teinte sombre, grise à bleu-noir, à patine gris foncé ou rouille, en bancs décimétriques séparés par des joints marneux irréguliers. Délit en dalles à surfaces noduleuses avec belles lumachelles à bélemnites et gryphées. Lotharingien (au sommet) non observé ni différencié lithologiquement sur cette feuille, représenté à l'Ouest [21b] et ailleurs en Côte-d'Or par quelques décimètres de calcaires analogues couverts par une couche de nodules phosphatés (du Lotharingien inférieur), d'une vingtaine de centimètres.
- hyd.** Calcaire fissuré, perméable en grand, avec petit karst développé dans la zone de météorisation proche de la surface ; aquifère dans la zone altérée ; sources au sein ou à la base des affleurements.
- pays.** (Zone de Baulme-la-Roche uniquement). Replat très net au tiers ou au quart inférieur du versant, jalonné par des cultures, des haies à frênes, des chemins bordés de murgers (mise à profit de l'assise ferme).
- util.** Dalles pour murs, escaliers, margelles, pierres à évier, ... Horizon phosphaté sommital exploité à l'Ouest [21b] et au Sud-Ouest.

* Voir lexique botanique

- mic.* Calcaire organodétritique ; micrites, spamicrites à calcite et dolomite avec plages biocalcarénitiques ; pyrite ou limonite disséminées ; concrétions ferrugineuses et phosphatées observées à l'Ouest [21b] dans les joints marneux.
- pal.* Bélemnites et lamellibranches abondants dont *Gryphea arcuata* et *G. obliquata* au sommet, ammonites, crinoïdes (*Pentacrinus*), térébratules.
- dat.* Le calcaire à gryphées arquées a livré dans la région des ammonites de toutes les biozones du Sinémurien inférieur. Par contre, seule la zone à Obtusum (Lotharingien) semble représentée [22] : une lacune d'érosion affecterait la zone supérieure du Sinémurien *l.s.*
- vég.* voir l7-8.
- risq.* Affaissements sur vides karstiques et anciennes mines de gypse ; dolines et avens à l'aplomb des mines proches du tunnel de Blaisy. En bordure du replat l3-4, fauchage et éboulement avec t-l2 sur tc.

l5-6. **Pliensbachien. Marnes à bélemnites, calcaires à gryphées géantes** (l6)

- ép.** 85 m au Sud-Ouest, augmentation vers le Nord [23].
- sit.** Affleurements à rechercher à mi-pente, sur l'abrupt, par exemple à Blaisy-Bas, Trouhaut, Turcey.
- lit.** Base de la formation (masquée par des formations superficielles) constituée, selon des observations anciennes faites à Blaisy-Bas (Collenet 1873) et dans les régions ouest et sud [21b, 22], par quelques décimètres ou quelques mètres de marnes et calcaires plus ou moins argileux, fossilifères, du Carixien. Essentiel de l'ensemble l5-6 constitué par des marnes ou argiles carbonatées, silteuses, grises à noires, micacées, à nodules ou petits bancs plus carbonatés, plus fréquents vers le haut ; peu fossilifère. Au sommet (l6), sur 5 m ou plus, calcaire d'aspect cristallin, compact, ou calcaire argileux, plus ou moins organodétritique, ferrugineux, gris, jaune ou rouille à l'affleurement, gris-bleu ou violacé en profondeur ; bancs décimétriques ou pluridécimétriques séparés par des joints marneux ou bancs à débit en plaquettes irrégulières ; surfaces perforées et rubéfiées ; horizons lumachelliques.

hyd., pays., util. Voir l7-8.

- mic.* Faciès des bancs plus calcaires de la base et du sommet : micrites silteuses, plus ou moins argileuses, à pyrite ou limonite et plages bioclastiques (crinoïdes, bivalves). Localement, pseudo-oolites à cortex noir ferrugineux. Blende et lit pyriteux épais signalés dans un sondage au Sud [22].
- pal.* Ammonites et bélemnites nombreuses et variées (voir *dat.*) ; lagénidés, ostracodes, holothuries (spicules) surtout fréquents dans les couches à fossiles pyriteux. Abondance de lamellibranches dans le calcaire sommital (l6) : *Gryphea gigantea*, *Pseudopecten aequivalvis*, *Ostrea*, *Mytilus*, *Avicula*, *Mya* ; *Zeilleria (Cincta) numismalis* du Carixien et rhynchonelles.
- dat.* Des ammonites de toutes les biozones du Carixien et du Domérien ont été trouvées à l'Ouest [21 b] mais au Sud-Ouest et au Sud, les zones à lbeX et Stokesi semblent manquer. Ainsi, selon l'endroit, les calcaires de base peuvent correspondre à du Lotharingien rema-

nié, du Carixien inférieur et supérieur, et/ou du Domérien moyen ; les marnes datent du Domérien moyen et peut-être inférieur ; le calcaire l6 débiterait au Domérien moyen ou supérieur. Sa zone sommitale est déjà, au moins localement, du Toarcien (voir l7-8).

sols, vég., risq. Voir l7-8.

l7-8. Toarcien. « Schistes carton », marnes à bélemnites

ép. 60 à 65 m, dont 5 à 10 m de « schistes carton » à la base.
sit. Schistes cartons : affleurements de Blaisy-Bas, 781,62/ 265,32 et 782,45/266,68. Blaisy-Haut, 782,60/265,93.

lit. Comme sur l5-6, couverture quasi continue de formations superficielles résiduelles, colluviales ou d'éboulis, cartographiée dans les zones d'épaisseur maximale. Selon les observations faites par sondage entre Blaisy-Bas et Sombernon [22] :
– « schistes carton » : marne gris-bleu à noire, à patine brunâtre, plus ou moins silteuse, à délit « schisteux », très gélive mais plus résistante à l'érosion que le terrain supérieur ;
– « formation supérieure » d'abord marneuse, puis plus argileuse, micacée, grise à noire ; intercalations marno-calcaires en petits bancs ou en « miches » ; enrichissement en silt et sable fin au sommet ; délitage en plaquettes gréseuses ocre (faciès « psammites »).

hyd. (l5-6 et l7-8) Les marnes et argiles variées, de perméabilité très faible, forment un écran efficace contre toute infiltration (et pollution) profonde. L'eau ruisselle en surface ou dans ou sous les formations superficielles. Les calcaires l6, fissurés, altérés, « microkarstiques » à l'affleurement et dans la zone de météorisation, y sont perméables et plus ou moins aquifères. Alimentés par le ruissellement sur l7-8, ils donnent naissance à de petites sources. D'autres sources jaillissent sous les éboulis et systèmes glissés provenant du niveau l6 et surtout du niveau j1a.

pays. (l5-6 et l7-8) Vastes versants frais et verdoyants drainés par de nombreux ruisseaux. Couronne supérieure d'éboulis (E/lj) quasi continue ; mouillères, ravinements, loupes de glissement ; ressauts ou simple convexité à mi-pente, sur les « schistes cartons » et le calcaire l6 ; concavité à la base dans la zone A/l—F-C. Prairies dominantes ou exclusives dans la partie amont des vallées, avec maille bocagère très large, interrompues en aval par des cultures plus abondantes sur les versants les mieux exposés. Masse forestière sur les éboulis supérieurs, à la naissance des vallons et sur une partie des dépressions à l'Est de la ligne Panges—Bordes-Pillot.

util. Argile pour tuiles et briques autrefois exploitée en Auxois.

mic. « Schistes carton » : CO₃Ca (30 à 70 %), argile, quartz silteux, muscovite ; traces pyriteuses et bitumineuses. Marnes et argiles supérieures : 30 à 40 % de CO₃Ca dans la zone inférieure, 8 à 20 % dans la zone supérieure ; kaolinite et illite nettement dominantes ; quartz silteux, muscovite, chlorite, plus rarement biotite ; traces pyriteuses et limonitiques. Présence possible de grenats et de magnétite (selon l'analyse d'échantillons prélevés plus au Nord [23]).

- pal.* Comme l5-6, l7-8 est très fossilifère et particulièrement riche en ammonites et en bélemnites, sauf dans la zone supérieure où la faune devient rare. À noter également :
– « schistes carton » : écailles de poissons, algues (tasmanacées), plancton ;
– « schistes », et zone marno-argileuse inférieure et moyenne : gastropodes (*Trochus*, *Plicatula*), lamellibranches (*Posidonomya*, *Orbiculoidea*), foraminifères, (Iagénidés).
- dat.* Les « schistes carton » et même, au moins localement, le toit des calcaires à gryphées géantes ont livré au Sud et à l'Ouest *Dactyloceras tenuicostatum* : ils sont du Toarcien inférieur. Avec *Harpoцерas serpentinus*, *Hildoceras bifrons*, et *Grammoceras thouracense*, la série marno-argileuse date de la période Toarcien inférieur-supérieur. Mais à part un fragment de *Pleydellia* sp. trouvé à Somberton (feuille Pouilly-en-Auxois), aucune ammonite des niveaux supérieurs du Toarcien ni de l'Aalénien n'a été trouvée à proximité. Une lacune de sédimentation importante se produit donc entre le Lias et le Bajocien [57].
- sols* (l5-6 et l7-8) Dominance de sols bruns eutrophes et sols bruns calcaïques, argileux ou argilo-limoneux, profonds, à bonne réserve en eau, fréquemment hydromorphes surtout en bas de pente, marmorisés et riches en concrétions ferro-manganiques ; développement corrélatif du développement du manteau, avec « mouillères » fréquentes en contrebas.
- vég.* (l5-6 et l7-8) Prairies permanentes à brome dans les parties hautes des versants, à fromental plus bas, modifiées par le pâturage ; mouillères à *Equisetum telmateia* ; haies bocagères à flore relative-ment variée et frêne dominant ; forêt en *chênaie mixte eutrophe*, plus *mésotrophe* en situation de plateau (bois des Cens à Char-moy-lès-Blaisy). Couronne forestière de la base des falaises bajo-ciennes, zones boisées de talweg et végétation des formations tuf-facées, décrites aux paragraphes E/lj, U et SC.
- risq.* Dégradation des sols et érosion du manteau dues aux effets de l'alternance dessiccation-engorgement et aux excès d'eau météori-que ; effets des fortes sécheresses sur la végétation par manque de ressource profonde ; migration lente et quasi constante du man-teau vers l'aval, accentuée par les interventions humaines ; tasse-ments différentiels et glissement des ouvrages sur les pentes un peu accentuées ; réseau routier en réfection constante ; sinistres sur les constructions dus à la dessiccation des marnes lors des for-tes sécheresses.

Jurassique moyen

j¹a. Bajocien. « Calcaire à entroques »

- ép.* Environ 40 m.
sit. Carrière de Verrey-sous-Salmaise 776,6/273,87, falaises de Blaisy-Haut 783,03/264,95, Baulme-la-Roche 786,06/ 263,96, Curtil-Saint-Seine 793,80/276,07.

lit. Le « Calcaire à entroques » est le faciès le plus constant et le plus connu de cet ensemble qui comporte aussi d'autres calcaires. Aucun affleurement ne présente la série complète et certains faciès manquent localement ou évoluent latéralement. De bas en haut la succession serait :

– (a) **calcaire « grumeleux » inférieur**, 0 à 2 m, hétérogène, sombre, grossièrement organo-détritique, à intercalations marneuses, fossilifère, parfois un peu minéralisé ;

– (b) **calcaire à entroques**, 15 à 20 m, formation résistante, grenue ou compacte, à entroques et autres *bioclastes oolitisés* ou non, à cassure cristalline ou microcristalline, généralement sombre et piqueté de taches ocre d'oxyde de fer à la base, gris à beige clair au sommet. À l'affleurement, les bancs primaires, métriques ou plurimétriques et séparés par des joints marneux discontinus, se subdivisent en petits bancs décimétriques à stratification régulière horizontale ou oblique. Les gros fossiles sont rares mais l'érosion dégage à la surface des bancs de belles lumachelles à fins débris d'oursins, d'encrines et de bryozoaires ;

– (c) **calcaire à polypiers**, 0 à 10 m, formation massive, hétérogène, à polypiers très recristallisés (calcite cristalline ou saccharoïde) en massifs, dalles, nodules ; calcaires compacts, calcaires grossièrement organo-détritiques, lumachelliques (lamellibranches essentiellement) ; calcaires argileux et marnes en passées irrégulières ; fossiles variés et parfois très abondants ;

– (d) **calcaires variés** en petits bancs, 0 à 12 m, formation assez peu résistante car très délitable :

- calcaire grenu, à entroques, de type (b),

- calcaire microcristallin,

- et/ou calcaire compact,

- et/ou calcaire de type « hydraulique » (voir j2a).

Localement les trois derniers peuvent comporter des *chailles* et le toit de l'ensemble est marqué par une surface durcie, perforée. Ensemble peu fossilifère ;

– (e) **calcaire « grumeleux » supérieur**, 5 à 10 m, formation résistante de calcaire gris à beige, brun, jaunâtre, rouille par altération, compact, plus ou moins grossièrement organo-détritique, à petites pelotes rousses (foraminifères encroûtants : nubéculaires) ; stratification horizontale assez confuse à l'affleurement ; bancs massifs ou décimétriques, séparés par des joints marneux irréguliers et discontinus ; fossiles assez abondants. Surface durcie, perforée, souvent légèrement rubéfiée, au sommet.

hyd. Calcaire de très faible porosité mais fissuré, karstique, perméable en grand, non filtrant, aquifère. Arrêt de l'infiltration par la couche argileuse l7-8 sous-jacente ; écoulement vers les sources situées à la base de j1a ou des éboulis E/lj.

pays. Compartiment Auxois : plateaux légèrement vallonnés, couverts par la grande culture des céréales et oléagineux et par quelques « friches » résiduelles ; rebord en abrupt plus ou

moins dissimulé par des feuillus sur éboulis ; affleurement des calcaires (b), (c), (d) en falaise unique ou falaises et corniches étagées, plus ou moins délitées ; (a), base de (b), sommet de (d) et (e) masqués par les éboulis.

Compartiment Châtillonnais : falaises ou corniches étagées à la base des vallons les plus profonds, dissimulées par la forêt, ou profil convexe empâté par les éboulis et colluvions, fréquemment couverts par la prairie ou les cultures.

Compartiment Montagne : affleurements très partiels et discontinus des niveaux (b), (c), (d) en corniches ou falaises entourées d'éboulis au fond des combes les plus profondes et sous couvert forestier ; rupture de pente (concavité) fréquente mais plus ou moins perceptible entre les calcaires (d) et (e).

util.

Pierre à bâtir autrefois extraite dans de très nombreuses carrières ouvertes dans la formation (b) ou l'ensemble (b), (c), (d) ; encore exploitée en Auxois à Pouillenay, site parmi les plus anciens de France d'une activité intense au 13^e siècle.

mic.

(a) Calcaire micritique à plages et bioclastes sparitiques (calcite et dolomite) ; bioclastes de tous calibres, très inégalement répartis ; traces de pyrite, chalcopryrite, blende, limonite, observées au Sud [22].

(b) Faciès-type : biocalcarénite sparitique généralement bien granoclassée, à éléments anguleux, arrondis, oolitisés ou encroûtés par des nubéculaires ; crinoïdes souvent dominants ; dolomite et pyrite ou oxydes de fer disséminés. Passage latéral à des micrites à très fins bioclastes.

(c) Faciès-type : calcaire semi-construit à polypiers en position de vie ou micrite hétérogène à bioclastes de tous calibres plus ou moins recristallisés, très irrégulièrement répartis, provenant essentiellement de polypiers et de lamellibranches ; silicification partielle et sporadique des débris d'organismes ; passage latéral aux faciès (b) ou (d).

(d) Évolution des calcarénites bréchoïdes, graveleuses, oolitisées, sparitiques, à crinoïdes et autres bioclastes jointifs, aux micrites à bioclastes très fins disséminés, ou à faible fraction silto-argileuse ; nubéculaires souvent bien développés dans les faciès grenus.

(e) Biocalcarénites à matrice micritique souvent abondante ; bioclastes variés, non classés ; plages sparitiques et débris d'organismes recristallisés ; traces de dolomite et d'oxydes de fer ; quartz silteux et argile (1 à quelques %) ; nubéculaires abondants, bien développés, colorés.

pal.

Les ammonites sont peu fréquentes mais stratigraphiquement déterminantes (voir *dat.*). Autres fossiles :

— (a) associations d'organismes coloniaux trouvées au Sud [22], avec *Pecten*, oursins, bélemnites, *Lobothyris ventricosa* au Nord-Ouest de Villotte-Saint-Seine ;

— (b) macrofaune assez rare : térébratules, rhynchonelles. Fragments de lamellibranches et d'échinodermes (*Extracrinus*

babeau et *Pentacrinus bajocensis*). Bioclastes issus essentiellement des mêmes organismes et de bryozoaires ; gastropodes et polypiers ;

— (c) macrofaune abondante : polypiers, pectinidés, *Chlamys dewalquei*, *Lopha marshii*, *Pholadomya*, *Pentacrinus* et *Extracrinus*, etc ;

— (d) macrofaune assez rares : *Ctenostreon*, *Pholadomya* et *Gervillia*, fossile-repère des anciens auteurs (« Dalle à Gervillies ») ; térébratules et rhynchonelles, dont *Cymatorhynchia* cf. *cymatophorina* du Bajocien moyen. Bioclastes analogues à ceux du niveau (b) ;

— (e) macrofaune plus ou moins abondante : bivalves (*Homomya*, *Lopha*, *Trigonia*, *Gervillia*, etc.), brachiopodes, gastropodes, bélemnites, serpulidés, spongiaires. Bioclastes analogues à ceux des niveaux (b) et (d). Les nubéculaires, fréquents à tous les niveaux, sont bien développés et apparents ici (*Nubecularia reicheli* [56])

dat.

Les références des découvertes de fossiles de niveaux sont indiquées par J.L. Daulin [46].

Fossiles et biozones	Formations	Datation
<i>Strenoceras subfurcatum</i> . <i>Garantiana</i> gr. <i>baculata</i> <i>Acanthothyris spinosa</i>	Calcaire « grumeleux » supérieur (e)	Début du Bajocien supérieur
<i>Teloceras blagdeni</i> <i>Cadomites</i> sp. <i>Cymathorhynchia</i> cf. <i>cymatophorinea</i> <i>Stephanoceras</i> gr. <i>humphriesianum</i>	Calcaires variés (à chailles) (d) Calcaire à polypiers (c)	Bajocien moyen
<i>Otoites sauzei</i> <i>Lobothyris ventricosa</i>	Calcaire « grumeleux » inférieur (a)	Fin du Bajocien inférieur

Selon les données régionales, sur le territoire de la feuille, le calcaire (a) appartiendrait à une formation lenticulaire de la fin du Bajocien inférieur, le calcaire (b), constant, serait en tout ou partie du Bajocien moyen, époque de formation des calcaires (c) et (d). La formation (e) daterait, comme les marnes j1b, du Bajocien supérieur. Il n'y aurait aucun dépôt de la fin du Toarcien, de l'Aalénien et du début du Bajocien. Les témoins (très sporadiques) de ces deux derniers étages sont à rechercher en Auxois, plus à l'Ouest.

so/s

Bruns calciques, argileux, peu à moyennement profonds (20 à 40 cm), en général peu caillouteux et bien structurés, à faible réserve en eau. Par places, sols bruns faiblement lessivés profonds, limono-argileux et légèrement battants en surface, non caillouteux.

vég.

En situation de plateau, chênaie sessiliflore calcicole à charme abondant. Avec couverture limoneuse plus épaisse, passage à une *chênaie mixte* à tendance *mésotrophe*, avec charme dominant et présence d'un peu de hêtre. Lis martagon dans les parties les plus élevées. Fiches résiduelles : pelouses à brome dressé. Falaises à végétation pauvre et banale. Parfois, en bas d'escarpement,

Cardaminopsis arenosa, *Gymnocarpium robertianum* (ex. : Drée). Localement, buis en colonies en haut de falaises. Dans le compartiment Montagne, en bas des versants non escarpés, *chêneie sessiliflore* calcicole à charme, assez semblable à celle du plateau.

risq. Possibilité de contamination des eaux du karst et donc des sources périphériques par infiltration des polluants libérés en surface. En bordure de plateau, fauchage, éboulement et glissement sur l'argile 17-8. Effondrements (rares) sur vides karstiques.

j1b. **Bajocien supérieur. Marnes à huîtres (« *Ostrea* » *acuminata*)**

ép. 5 à 8 m environ.

sit. Talus de la route à Val-Suzon 793,200/270,22. Affleurements de Fromenteau (Saint-Seine-l'Abbaye), 783,800/ 269,07, du mont des Auges (Turcey) 781,82/ 270,96.

lit. Alternance de calcaires plus ou moins argileux et de marnes lumachelles gris-bleu, jaunâtres ou ocre par altération, à stratification horizontale. Marne : tendre, en couches de un ou quelques décimètres. Calcaire dur mais délitable, en bancs plus fréquents et plus épais (plusieurs décimètres) dans la moitié supérieure. Globalement plus calcaire qu'argileux. Très fossilifère, avec petites huîtres caractéristiques (*Praeexogyra acuminata*).

hyd. Couche globalement peu perméable à l'affleurement et dans la zone d'influence météorique, jalonnée par de nombreuses sources et « mouillères » à dépôt de tuf. Niveau de déversement des eaux du karst des calcaires bathoniens et calloviens. Perméabilité de fissures plus ou moins sensible dans les niveaux supérieurs plus calcaires. Écran non fiable en profondeur en raison de la fracturation et de la réduction des phénomènes d'altération et de colmatage.

pays. Replat plus ou moins étroit, mais rarement interrompu, entre les abrupts ou pentes boisées des calcaires bajociens et bathoniens. Repères nombreux, fréquents et caractéristiques, tels que petites clairières herbeuses avec genévriers et plantations ou semis naturels de pins, marais de pente, points d'eau plus ou moins aménagés, places de fours à charbon de bois, terriers. Autour des petites buttes-témoins des plateaux de l'Auxois (mont Tasselot), auréole localement humide soulignée par des haies, avec labours profonds, argileux, très fossilifères. Roche presque toujours masquée par un manteau argilo-caillouteux cartographié uniquement dans certains secteurs de couverture plus importante (voir E, A, GP).

mic. Biomicrite organo-détritique. 35 à 97 % de CO₃Ca, avec illite et kaolinite essentiellement, quartz, pyrite (et fer oxydé), glauconie, zircon, tourmaline et grenat.

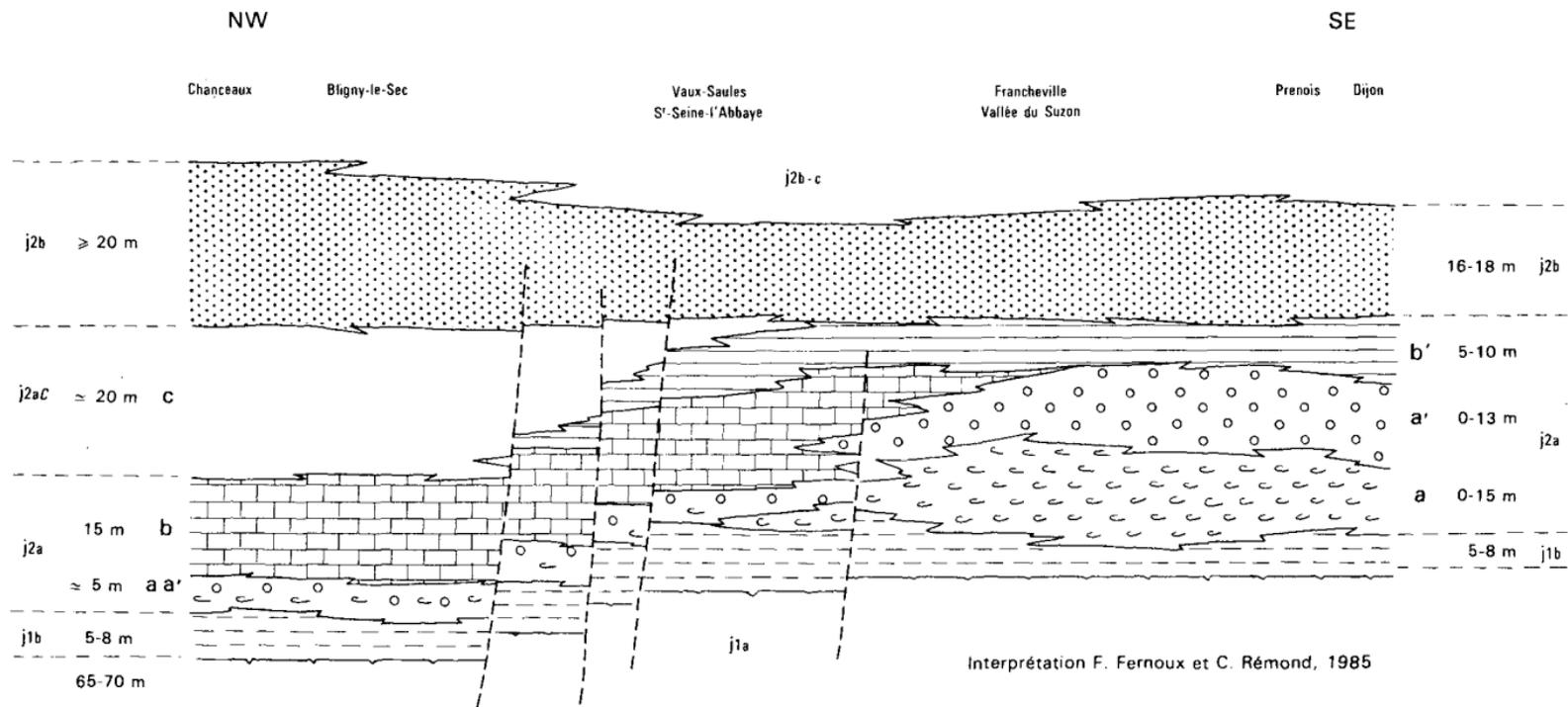
pal. (cf. dat.). Abondance de macrofaune, dominée par les lamellibranches et les brachiopodes que l'on peut récolter en grande quantité sur presque tous les affleurements. Huîtres : *Praeexogyra* (« *Ostrea* ») *acuminata* (très abondante, en lumachelles), *P. hebridica*, *Catinula knorrii*, *C. matsiconebsis*, *Lopha marshii*. Autres lamellibranches : *Pholadomya*, *Modiolus*, *Gervillia*, etc. Brachiopodes : *Aulacothyris carinata**, *Ferrythyris ferryi**, *Millythyris inflata*,

Acanthothyris spinosa, « *Rhynchonella* » *edwardsii*, *R. angulata*, *Kallirhynchia distendens*. Ammonites : *Garantiana garantiana**, *G. cf. depressa*, *Parkinsonia parkinsoni**, *P. orbignyana**, *P. complanata*, *P. acris*, *P. arietis*, *P. cf. rarecosta*. Bélemnites, serpules, plus rarement échinodermes (*Clypeus ploti*).

- dat.** La formation contient les fossiles* marqueurs du Bajocien supérieur, zones à *Garantiana* (sommets) et à *Parkinsoni*.
- sols** Rendzines grises d'érosion, très calcaires sur pentes fortes à pelouse naturelle ou forêt; sols bruns calcaires moyennement profonds et souvent hydromorphes, sur pentes plus faibles.
- vég.** Chênaie sessiliflore-charmaie calcicole avec quelques espèces hygrophiles telles que le tremble et la viorne obier. Zones clairières à moliniaies, marais calcicoles à *Carex davalliana*, *Parnassia palustris*, *Epipactis palustris*, *Gentiana pneumonanthe*, cernés par des saulaies à *Aconitum napellus*. Choin ferrugineux, plus montagnard, près des sources de la Seine, caractéristique de ce modèle de station plus au Nord, sur le territoire couvert par les cartes Aignay-le-Duc et Recey-sur-Ource, avec *Swertia perennis*. Fréquente formation du tufs à mousses incrustantes.
- risq.** Désordres possibles en cas d'aménagement en raison des venues d'eau, de l'altération et de glissement des marnes.

j2a. Bathonien inférieur. Calcaires fins type « Hydraulique », « Prêmeaux », « Chanceaux » (j2aC) ; calcaires à « oolites cannabines » et lumachelles à huîtres. Ensemble cartographiquement différencié au Nord-Ouest et en quelques secteurs de la Montagne ; compris ailleurs avec j2b et j2b-c dans la couche j2.

- ép.** 30 m (SE, Dijon) à 45 m (NW, Chanceaux).
- sit.** Carrière de Val-Suzon 792/270,18. Talus de la route à Poncey-sur-l'IGNON 779,5/278,6. Barre rocheuse à Étaules 799,2/271,8. Carrière de Verrey-sous-Salmaise 777,48/ 274,68.
- lit.** Les calcaires à grain fin ou compacts du Bathonien inférieur présentent cinq faciès dont l'évolution verticale et latérale est schématisée par la figure 2 :
- (a) **calcaire lumachellique, à petites huîtres** (0 à 15 m) ; stratification horizontale. Bancs pluridécimétriques à métriques, à débit esquilleux, avec affouillement prononcé au niveau des joints. Faciès observables dans la haute vallée du Suzon et dans le secteur de Francheville ;
 - (a') **calcaire à « oolites cannabines »** (grains à l'apparence d'oolites et de graines de chanvre). Quelques décimètres à plus de 10 m, gris, brun, roux, à grain fin et débris d'organismes encroûtés par des foraminifères de l'espèce *Nubecularia*. Très rarement affleurant. Faciès souvent assez comparable au faciès (e) de j1a mais résistance à l'érosion apparemment moindre ; joints et petits bancs marneux intercalés à la base ;
 - (b) **« Hydraulique »** (0 à 20 m) : calcaire fin, gris, à patine blanchâtre ou blanc jaunâtre, plus ou moins argileux et silteux, ponctué de fins débris d'organismes et de pelotes de nubéculaires (petites pelotes brunes dites « oolites cannabines »).



j1a : Calcaires à entroques bajociens; j1b : Marnes à "O." acuminata du Bajocien supérieur; j2a : Calcaires variés du Bathonien inférieur avec a - calcaire lumachellique à huîtres, a' - calcaires à "oolites cannabines", b - calcaires "hydraulique", b' - calcaires type Prémieux, j2aC - Pierre de Chanceaux; j2b : "Oolite blanche" et j2b-c : Comblanchien, Bathonien moyen et supérieur

Fig. 2 - Schéma des variations de faciès et d'épaisseur des calcaires bathoniens
Hypothèse de failles synsédimentaires sur le futur seuil de Bourgogne

Bancs massifs à stratification horizontale, délités en plaquettes et petits bancs sur affleurements anciens ; développement local de *chailles* dans la moitié ou le tiers supérieur de la formation et vers l'Ouest ;

— (b') « **Prémeaux** » *l.s.* (0 à 10 m environ) : affleurements rares (Val-Suzon) mais bonne observation le long de l'autoroute entre Plombières et Dijon. Calcaire très fin, homogène, compact et dur, gris-beige ou rosé, légèrement microcristallin, à patine grisâtre, avec ou sans *chailles* ; *stylolites* très fins, rosés. Faciès limité au secteur sud-est de la feuille, développé au sein ou au-dessus de l'Hydraulique. *Chailles* décimétriques ou pluridécimétriques, noduleuses ou rubanées, grises, à cassure gris-beige, beige, rose, violacée, disséminées en plusieurs horizons sur une hauteur inférieure à 10 m.

— (c) « **Pierre de Chanceaux** », notée j_{2aC} sur la carte (0 à 20 m environ) : développement au Nord-Ouest, au-dessus de l'Hydraulique. Calcaire massif, très compact et dur comme le Comblanchien, à grain fin comme le Prémeaux ou à faciès graveleux mais non grenu ; niveaux légèrement et irrégulièrement dolomités, « cariés » par dissolution météorique. Au sommet, sur un ou quelques mètres, faciès de transition avec j_{2b} , oolito-graveleux, compact à grenu, à débit en dalles.

hyd.

Calcaires fissurés et karstiques, perméables en grand ; cavités souterraines à profil transversal irrégulier : variations rapides de largeur selon l'altérabilité des bancs traversés. Effets de colmatage par dissolution dans la zone inférieure, plus argileuse et retenues d'eau à proximité de l'écran j_{1b} ; sources de déversement près du contact j_{2a}/j_{2b} .

pays.

Le calcaire massif dit Pierre de Chanceaux forme l'ossature des plateaux du Nord-Ouest. Les sous-bois sont accidentés d'énormes blocs cariés, de « pierres percées » et de beaux lapiés. À la périphérie des plateaux, la forêt masque une ou deux corniches et les éboulis, très grossiers, jonchent le sol abrupt. Plus bas, éboulis et colluvions masquent les calcaires (a) et (b), sauf au bord des routes en déblais dont les talus sont jonchés de plaquettes gris clair. Sur les plateaux du compartiment Auxois, seules subsistent quelques petites buttes-témoins de calcaires argileux, « balisées » par des bosquets. Altérés et couverts par quelques décimètres de « limons » caillouteux résiduels, ces calcaires sont également cultivés.

À l'Est, les calcaires j_{2a} n'affleurent qu'à mi-hauteur ou, plus souvent, à la base des combes les plus profondes et sont généralement couverts par les éboulis de $j_{2b}-j_{2b-c}$, boisés. Cependant, les bancs durs des formations (a') ou (b) ou (b') apparaissent sporadiquement en barres, gradins rocheux et sont observables également dans des anciennes carrières, dans le val Suzon ou les combes profondes du Nord.

util.

Au Sud [22], production de ciment et chaux avec le calcaire (b) et de « marbres » avec le calcaire (b') à Prémeaux [32].

mic.

(a) Faciès dérivé de (a'), enrichi par des petites valves d'huîtres jusqu'à constituer des lumachelles à matrice micritique.

(a') Micrite à bioclastes hétérométriques (petits bioclastes micritisés, gros fragments sparitiques), très inégalement répartis ; pseudo-oolites ou oncolites très fréquents : nucleus constitué par des entroques, petits débris de lamellibranches, ou autres bioclastes et encroûtement par des nubéculaires ; perforations et traces de bioturbation fréquentes. Dolomite présente en proportion faible et très irrégulière ; fraction argilo-silteuse de l'ordre de 2 à 20 %, avec illite dominante, kaolinite, interstratifiés et smectite ; quartz, micas et minéraux lourds essentiellement représentés par la tourmaline, le zircon, le grenat, la hornblende.

(b) Micrite de type « mudstone » à pellets et traces de bioturbations ; bioclastes encroûtés ou non par des nubéculaires, rares, disséminés, ou en horizons récurrents ; apparition locale d'oolites dans la zone sommitale. Léger pourcentage de magnésie et fraction plus ou moins importante (5 à 30 %) d'argile silteuse : illite dominante, kaolinite, interstratifiés ; quartz, feldspaths, biotite, grenat, tourmaline, glaucophane et zircon.

(b') Micrite plus « pure » que (c) (95 à 99,5 % de CO_3Ca), à cristaux de calcite et dolomite disséminés, spicules de spongiaires, radio-laires.

(c) Micrite ou microsparite (assez semblable à j2b-c) à petits bioclastes et nubéculaires disséminés, enrichie vers le haut en intraclastes, gravelles, oolites, pisolites avec plages à calcite et dolomite cristallines.

pal.

(a) Persistance des faciès à *Praeexogyra acuminata*.

(a') Réduction progressive de l'abondante faune de j1b, avec dominance des ostréidés et autres lamellibranches et des foraminifères encroûtants (*Nubecularia reicheli* [56]) ; entroques, serpulidés, pholadomyes, brachiopodes (*Holcothyris angulata*, *Ornithella alsatica*) ; foraminifères benthiques et spicules d'holothuries ; ammonites du genre *Parkinsonia*.

(b) Fossiles rares : lamellibranches comme *Pholadomya*, *Pinna ampla* ; gastropodes, serpulidés ; foraminifères du genre *Nautiloculina*, *Textularia* ; fantômes de radiolaires ; ammonites du genre *Parkinsonia*. L. Collot décrit en 1905 un crâne de crocodylien (*Teleidosaurus gandryi*) trouvé vers Saint-Seine-l'Abbaye.

(b') et (c) Faune apparemment rare dans la région : pas d'étude spécifique.

dat.

Les calcaires (a) et (a') appartiendraient surtout au Bathonien inférieur avec *Parkinsonia (Gonolkites) convergens*, *Procerites phaulomorphus*, *P. subprocerus*, de la zone à Zigzag, trouvés en divers endroits de la région. À Val-Suzon, le calcaire a livré une *Parkinsonia (G.) subgaleata*. P. Cotillon [44] a montré l'équivalence latérale entre l'« Hydraulique » (b) et le « Prêmeaux » (b'). Il pourrait en être de même en grande partie avec le « Chanceaux ». Aucune ammonite du Bathonien moyen n'a été trouvée dans ces niveaux.

sols

Sur plateaux et versants j2a-c en pente douce, sols argilo-limoneux superficiels ou peu profonds (20 à 30 cm). Sols bruns faiblement dessaturés et non caillouteux sous forêt ; sols bruns calciques ou rendzines peu calcaires à forte charge en petits cailloux (2 à 5 cm) sous cultures ; réserves en eau faibles. Rendzines ou sols bruns calciques sur les plateaux de calcaire Hydraulique.

- vég.* La forêt est une chênaie sessiliflore-charmaie calcicole typique, qui ne se modifie avec passage à la hêtraie que sur les éboulis alimentés par j2b.
- risq.* Voir j2b-c.

j2b. **Bathonien moyen (et supérieur ?). Calcaires oolitiques dits « Oolite blanche ».** Formation cartographiquement différenciée seulement au Nord-Ouest et en quelques secteurs de la Montagne.

ép. 16 m environ vers Dijon et Saint-Seine-l'Abbaye, plus de 18 m au Nord-Ouest (toit érodé).

sit. Talus de route à Val-Suzon 793,35/270,42 ; falaise de l'autoroute entre Plombières et Dijon. Consulter aussi la coupe du sondage 469-7-0010 de la carrière de Prenois, 792,3/266,00, pour l'observation des passages j2a/j2b/j2b-c [56b].

lit. ● **Roche-type** : calcaire grenu, oolitique, blanc, beige, crème ou rosé, friable à l'affleurement, d'aspect plus ou moins crayeux, massif en profondeur, délitable en petits bancs, dalles et plaquettes à l'affleurement. Stratification horizontale ou oblique.

● **Autres faciès** : soit plus compact et dur, avec passage progressif au calcaire j2b-c, soit à grain plus fin intermédiaire entre j2a et j2b, soit plus ou moins coquillier et graveleux.

hyd. Calcaire plus ou moins poreux et surtout perméable en grand par fissuration, incorporé dans le système karstique bathonocallovien. Milieu plus homogène que j2a, avec karst largement développé et souvent sec en raison de sa position élevée par rapport au niveau de base.

pays. Au Nord-Ouest, l'Oolite blanche forme des reliefs en légers dômes plaqués sur le plateau de calcaire j2aC. Elle est presque partout masquée par des forêts de meilleure venue que sur ce dernier. Quand il y a une couverture de limons B et des formations *cryoclastiques* résiduelles (comprises dans B sur la carte), la grande culture en profite (céréales, colza). À l'Est, l'Oolite blanche est, comme j2a, couverte par les formations de pente E, A et GP, avec forêts. Mais la présence de cette couche peu résistante se manifeste sporadiquement par un profil de versant concave entre les abrupts j2b-c et j2a, surtout quand ce dernier a le faciès calcaire à huîtres. Parfois, dans le val Suzon, l'Oolite blanche affleure à la base des grandes falaises de Comblanchien.

util. Pierre exploitée au moins depuis les Romains, en Côte-d'Or et dans l'Yonne ; sur la feuille, carrières de matériaux de fondation, de chaulage, voire même de pierre à bâtir (niveaux à calcaire plus compact), abandonnées depuis plusieurs années.

mic. Oobiocalcarénite sparitique ; bioclastes roulés, ou oolitisés, oolites vraies de 0,5 à 3 mm, bien calibrées et granoclassées (« Oolite milliaire ») ; base et sommet plus ou moins micritiques selon la progressivité des changements de faciès. Teneur en CO₃Ca proche de 100 %.

pal. Faune généralement allochtone. Macrofaune peu abondante : polypiers (*Anabacia*), nérinées, pholadomies, brachiopodes,...

Bioclastes habituels du Jurassique moyen : lamellibranches, entroques, brachiopodes, bryozoaires, gastropodes, polypiers, serpulidés, foraminifères benthiques, algues.

dat. Dans les régions voisines du Sud-Ouest et Nord-Ouest, la base de l'Oolite blanche a livré des ammonites du Bathonien inférieur (*Procerites* gr. *subprocerus*, *P. fullonicus*, oppelidés gr. *Oxycerites yeovillensis*). Le calcaire du toit j2b-c, a été daté du Bathonien moyen et supérieur. Le calcaire j2b de la feuille serait donc du Bathonien inférieur et/ou moyen.

sols Plateaux j2b au Nord-Ouest : sols bruns calciques ou rendzines peu calcaires, argilo-limoneux, superficiels (≤ 20 à 30 cm), gravo-caoillouteux (éléments de 2 à 5 cm), sous cultures ; sols bruns non caillouteux et peu épais sur pentes douces forestières. Réserve en eau faible.

vég. Sur les plateaux du secteur nord-ouest, chênaie sessiliflore-charmaie-hêtraie calcicole, typique de la région du seuil de Bourgogne dans la portion châtilonnaise. Le long de la RN 71, contraste assez net entre cette forêt à hêtre relativement abondant (forêt de Poncey, forêt « Beau Fays ») et les forêts des plateaux situés à l'Est de Saint-Seine-l'Abbaye et de Val-Suzon, dans lesquelles le hêtre se raréfie. En quelques points, évolution vers une chênaie-hêtraie à *Sesleria albicans* et *Carex alba*, très proche de la hêtraie submontagnarde à *Carex alba* caractéristique d'une partie importante des massifs forestiers du Châtillonnais (ex. : pointe orientale du bois des Chênevières, entre Pellerey et Chanceaux). En lisière, *Gentiana lutea*, *ciliata*, *germanica*, localement abondantes. En situation de versant, images forestières intéressantes et variées mais difficiles à distinguer de celles des éboulis et autres formations de pente (voir E, GP).

risq. Voir j2b-c.

j2b-c. **Bathonien moyen-supérieur. Calcaires compacts dits « Comblanchien ».** La notation j2b-c indique la présence du Comblanchien. Lorsque ce dernier est regroupé cartographiquement avec l'Oolite blanche, la notation est j2.

ép. 60 à 65 m.

sit. Carrière de Prenoie, 792,6/266,00. Carrière de La Casquette à Saint-Martin-du-Mont, 787,8/272,6. Falaise de Baulme-la-Roche. Falaises de la RN 71 vers Val-Suzon 793,3/170,5 et 792,1/271,4.

lit. ● **Faciès-type** : calcaire très compact, massif, homogène, résistant à l'érosion, en bancs de 0,5 à 2 m séparés parfois par des joints marneux ; stratification horizontale. Roche beige clair à beige rosé, à patine gris clair ou blanche et cassure conchoïdale. Texture très fine à inclusions organo-détritiques ou *intraclastiques*, dissimulées, millimétriques ou centimétriques. Stylolites fréquents, souvent de grande amplitude et colorés. Sommet de la formation généralement marqué par une surface durcie, perforée, incrustée de coquilles d'huîtres (fond marin fossilisé).

● **Comblanchien dolomitisé** : à la base de la formation, Comblanchien généralement très homogène et *sublithographique* sur quelques mètres, surmonté par plusieurs séquences irrégulièrement dolomitisées, étagées sur 5 à 10 m. Roche jaune, ocre, rougeâtre, violacée, pseudobrêchique, microcristalline, voire poreuse et même friable à l'affleurement, avec géodes de recristallisation.

● **Faciès de transition** : changement local progressif entre j2b et j2b-c. Calcaire graveleux et légèrement oolitique, plus ou moins compact et dur ou grossier, grenu et friable, avec horizons organo-détritiques.

● **Variations latérales de faciès** : semblables à celle du passage j2b/j2b-c. Zone sommitale finement oolito-graveleuse, difficile à différencier du « Grenu inférieur » j2d-3 (ou de l'Oolite blanche compacte j2b) près de Messigny (Nord-Ouest) et de Lantenay (Nord-Est).

hyd. Calcaire très perméable du fait d'une intense fracturation subverticale et d'une karstification très développée, en continuité avec celle des formations j2b et j2a. Perméabilité secondaire au niveau des joints de stratification et des stylolites affectés par la dissolution. Karst généralement sec en raison de sa position perchée, sauf dans les compartiments effondrés orientaux où il est *aquifère*.

pays. Épais, massif et résistant, le calcaire de Comblanchien forme de hauts plateaux arides. La roche à patine blanche affleure sporadiquement entre les placages irréguliers d'argile de décalcification brune ou rouge (quelques centimètres à quelques décimètres d'épaisseur). Elle n'est couverte que par un taillis sous futaie de croissance médiocre et des « friches » résiduelles, avec des parcelles cultivées extrêmement pierreuses (céréales, colza).

Les versants ont souvent un profil en croupe dans la partie supérieure dénudée, avec corniches à pelouses ou à buis, surtout en exposition ensoleillée. La zone moyenne est abrupte, en belles et hautes falaises (vallée du Suzon, région de Lantenay, Baulme-la-Roche), en corniches étagées ou couverte d'éboulis « secs » (E). La zone inférieure est généralement enfouie sous les éboulis (E, E-C, A, GP) et la forêt y est mieux développée.

Sur le plateau oriental de Baulme-la-Roche et Panges, le niveau correspondant à la dolomie de base est jalonné par des affleurements cahotiques, des abris sous roches et des blocs diversement colorés, « cariés », parfois d'aspect gréseux, friables ; la forêt y devient plus prospère.

util. Meilleure pierre à concasser de la série jurassique pour la fourniture de granulats à usage noble (chaussées et bétons). Grandes carrières vers Prenois, Messigny, Saint-Martin-du-Mont (La Casquette), dont une seule, Prenois, encore en activité. Utilisation en pierre marbrière depuis le 19^e siècle dans le bassin carrier de Comblanchien [32] et dans quelques carrières

plus proches de Dijon, en particulier vers Prenois (792,64/265,38), actuellement abandonnées.

- mic.* Micrite à éléments disséminés : pellets, intraclastes micritiques subanguleux, foraminifères entiers, algues et polypiers oncolitiques, bioclastes ; développement irrégulier de ciment sparitique. Teneur en CO₃Ca supérieure à 99 %. Variantes : éléments plus divers, nombreux, jointifs ; sparite plus abondante ; dolomite envahissante, phases graveleuses ou oolitiques plus développées.
- pal.* Rareté des fossiles entiers : quelques lamellibranches, gastropodes, brachiopodes comme *Rhynchonella*, *Burmirhynchia*. Grande fréquence des petits organismes et des bioclastes graveleux ou pisolitiques, millimétriques ou centimétriques intimement liés à la matrice : polypiers isolés (*Anabacia*) ou coloniaux, algues (*Thaumatoporella*), foraminifères souvent de grande taille (valvulinidés, textulariidés, *Haplophragmium*, *Haurania*, *Nautilocolina*, *Trocholina*, *Meyendorffina*,...).
- dat.* Le Comblanchien a été daté approximativement du Bathonien moyen au Nord [23] et du Bathonien supérieur au Sud [22] par analogie de faciès et de position stratigraphique avec les régions voisines et par référence à la présence de *Meyendorffina bathonica* [47]. L'option proposée ici est d'attribuer au moins la partie supérieure du Comblanchien de la région dijonnaise au Bathonien supérieur.
- sols* Sols bruns superficiels (10 à 20 cm), argileux, à structure polyédrique grossière, non calcaires, à forte charge en gros cailloux sous cultures. Réserves faibles en eau.
- vég.* En plateau, chênaie sessiliflore-charmaie calcicole, à cornouiller mâle, mieux développée et enrichie en hêtre sur le niveau dolomitique. Friches en pelouse à brome dressé et *Seseli montanum*. Sur les corniches dominant les falaises, quelques beaux peuplements de pelouses, notamment en exposition ensoleillée, soit à séslerie et *Anthyllis montana*, *Laserpitium gallicum* (vallée du Suzon), soit à *Carex humilis*, *Bromus erectus*, *Ranunculus gramineus*. Localement, fruticées à nerprun des Alpes, nerprun cathartique, épinevinette, amélanchier et quelquefois du buis. Falaises floristiquement beaucoup plus riches que les falaises bajociennes, avec *Hieracium humile*, *Athamanta cretensis*, *Draba aizoides*, (vallée du Suzon), *Arabis alpina* (Lantenay). Voir aussi § E.
- risq.* (pour j_{2a}, j_{2b}, j_{2b-c}) Tous risques de contamination des eaux souterraines et des sources propres aux milieux fissurés, karstiques, sans pouvoir de filtration, très vulnérables aux pollutions de surfaces. Ouverture possible de cavités karstiques, lors de grands travaux de génie civil par exemple.

j_{2d-3}. **Bathonien supérieur à Callovien inférieur. « Grenus » et « Dalle nacrée »** (au sens large et ancien) : **calcaires oolitiques et graveleux.**

- ép.** 35 m près de Dijon, 40 m (voire 45 m ?) au Nord-Ouest.
sit. Carrière d'Ahuy 802,3/266,8 et carrière de Prenois 792,6/266,00 pour la base. Affleurement de Francheville 793,5/276,1 pour la zone moyenne. Affleurement de Plombières 797,75/264,40 pour le sommet.

lit. ● **Caractère général du complexe** j_{2d-3}. La succession des diverses formations de l'ensemble j_{2d-3} est, de bas en haut, la suivante :

f	« Dalle nacrée », calcaire peu fossilifère de 10 à 15 m d'épaisseur encore appelée « Lave de Bourgogne » en carrières, plus au Sud.	Dalle nacrée (ou Pierre de Ladoix au Sud*)
e	« Dalle nacrée à bryozoaires » : calcaire d'une dizaine de mètres d'épaisseur interstratifié avec plusieurs couches lenticulaires décimétriques ou joints marneux fossilifères, dont les « marnes à Marcoui » à la base.	
d	« Grenu supérieur » ou « Calcaire à digonelles » de 5 à 7 m d'épaisseur	Pierre de Dijon (et de Corton au Sud)
c	« Marnes à digonelles » : couche lenticulaire plus ou moins calcaire ou marneuse, très fossilifère, 0 à 3 m	
b	« Grenu inférieur » : calcaire de 5 à 8 m d'épaisseur	
a	« Marnes à <i>Eudesia</i> » : joint marneux, lenticulaire, fossilifère, de 0 à quelques décimètres d'épaisseur (sur la surface perforée du Comblanchien).	

* Désignation actuelle [49b] malgré son emploi par les carriers pour désigner un faciès dolomitique sommital du Comblanchien j2b-c.

Bien qu'appartenant encore en tout ou partie au Bathonien supérieur, les couches (a) et (b) sont cartographiquement associées aux couches (c) à (f) du Callovien car elles forment avec elles un ensemble lithologique caractéristique, très différent du Comblanchien j2b-c sous-jacent : ces calcaires sont grenus, oolitiques ou graveleux, plus ou moins colorés, à stratification relativement fine et bien marquée (bancs décimétriques) et souvent oblique. La dureté, la résistance à l'érosion de ces roches, bien moindres que celles du Comblanchien, sont cependant beaucoup plus proches du Calcaire à entroques j1a que de la très gélique Oolite blanche j2b. Enfin, les quatre formations calcaires se terminent chacune généralement par une surface durcie, perforée, fossilifère, souvent rubéfiée.

● **Particularités :**

- (b) calcaire homogène, oolitique, souvent bicolore c'est-à-dire bleu et beige ou rosé, ou violacé, en petits bancs à stratification oblique. Oolites millimétriques, souvent isodiamétriques ;
- (d) faciès comparable à (b) près de Dijon ou plus hétérogène et compact, oolito-graveleux, organo-détritique, à stratification moins régulière, oblique ou horizontale, avec quelques joints marneux discontinus centimétriques ou décimétriques. Fossiles assez fréquents ;
- (e) calcaire beige ou plus coloré, oolito-graveleux, à grain hétérométrique, généralement plus friable que (b) et (d). Litage souvent très oblique. Surfaces rubéfiées jaunes, ocre, violacées ;
- (f) faciès comparable à (b) ou (e), à teinte soutenue, ou à j2b, à teinte claire. Présence au moins de quelques bancs oolitico-

graveleux grossiers de type (e) ; joints marneux réduits ou absents. Sommet localement plus oolitique et/ou plus compact.

hyd.

Calcaires moins poreux que j_{2b} mais perméables en grand par fracturation et karstification ; influence importante des joints de stratification dans la morphologie karstique ; karst généralement sec en raison de sa position perchée et de sa continuité avec celui des calcaires j_2 . Écran lenticulaire d'efficacité variable au niveau des marnes (c), relativement négligeable en profondeur mais suffisant dans la zone de météorisation pour donner des petites sources temporaires de *déversement*. « Mouilles » éparses au niveau du joint ou des marnes (a).

pays.

L'ensemble j_{2d-3} constitue, avec le Comblanchien j_{2b-c} , l'essentiel des plateaux de la Montagne. À son niveau, les pentes s'adoucisent, le contact j_{2b-c}/j_{2d-3} étant très généralement marqué par un replat, ou au moins une rupture de pente. Une seconde rupture apparaît souvent au niveau des marnes à digonelles (c). Quand la pente reste accentuée, la formation affleure partiellement en une ou plusieurs petites barres rocheuses délitées.

Le litage et les intercalations marneuses qui donnent prise à l'érosion et ralentissent l'infiltration des eaux météoriques, favorisent le développement des formations superficielles argilo-caillouteuses et une certaine fraîcheur des sols qui sont plus fertiles que ceux du Comblanchien : les plateaux se couvrent de la grande culture (céréales, colza, etc.), friches résiduelles, plantations de pins noirs et bois de feuillus de venue très moyenne. Mais ces derniers se développent sur les versants et cachent çà et là des points d'eau. Tous les villages du plateau sont liés à ce terrain relativement favorisé par la conjugaison des facteurs agronomiques et géotechniques (fondations stables, pierre de construction disponible sur place).

util.

j_{2d-3} est, par excellence, le gisement de la pierre de construction, creusé d'innombrables carrières abandonnées. Celles-ci jalonnent plus particulièrement (notamment autour de Dijon) le « Grenu inférieur » (b) qui a fourni une pierre de taille aux tons chauds et de belle texture grenue. De la « Dalle nacrée » (f) ont été extraites les « laves » pour les toitures, plates-formes de fondation et renforcement de chemins.

mic.

Biocalcarénites sparitiques à bioclastes roulés ou oolitisés ; cortex oolitique souvent beige, brun ou roux. Taux de CO_3Ca proche de 99 %, voisin de 60 à 80 % dans les marnes à digonelles (c).

pal.

Bioclastes : échinodermes, lamellibranches, brachiopodes, bryozoaires, gastropodes, polypiers, algues, foraminifères : *Spirilliniidae*, *Rotaliidae*, *Textulariidae*, nubéculaires. Macrofaune :
— Marnes à *Eudesia* (a) : *Eudesia multiscostata*, *Kallirhynchia morieri*, *Dictyothyris coarctata*, *Cererithyris intermedia*, *Ornithella*, *Kutchirhynchia obsoleta*, *Burmhirhynchia elegantula*, *Flabellothyris flabellum* ; *Lopha*, *Trichites*, *Chlamys* ;

- Grenu (b) : très pauvre en fossiles ;
 - Marnes à digonelles (d) : *Ornithella (Digonella) divionensis*, *Cererithyris nutrientis*, *Rhychonelloidella gremifera* ; myacés, limes (*Plagiostoma subcardiiformis*), pectinidés ;
 - Calcaire à digonelles (d) : même type de faune mais sans beaucoup de fossiles libérables ;
 - Dalle nacrée (e) : même type de faune avec *Ornithella (Digonella) marcoui*, *Dictyothyris smithi* et une grande abondance de bryozoaires branchus ;
 - Dalle nacrée (f) : peu fossilifère.
- dat.* Les ammonites trouvées dans la région dijonnaise permettent la zonation suivante :
- (a) : Bathonien supérieur, avec *Clydoniceras discus* et *Choffatia subbakeriae* ;
 - (b) : pas de fossile-indice. Bathonien ou Callovien ;
 - (c) et (d) : première zone du Callovien inférieur, avec *Macrocephalites macrocephalus*, mais seulement la faune de la deuxième sous-zone à Kamptus ;
 - (e) et (f) : deuxième zone du Callovien inférieur, à *Dolikephalites gracilis*, *Macrocephalites compressus*, *Proplanulites majesticus* et *Indosphinctes drevermanni*.
- sols* Plateaux cultivés : sols bruns calciques et rendzines, superficiels ou peu profonds (20 à 30 cm), de couleur brun-rouge, argilo-limoneux, à structure polyédrique fine, fortement gravelo-caillouteux. Réserve en eau faible.
- vég.* Sur les hauts de versants, chênaie sessiliflore-charmaie calcicole, avec petites clairières en pelouses à brome dressé ; affleurements plus marneux avec surfaces nues à *Sisymbrella pyrenaica* (sporadique). En plateau, chênaie sessiliflore-charmaie calcicole facilement enrichie en hêtre dans les parties les plus élevées (région de Saussy) ; pelouses résiduelles à brome dressé.
- risq.* Pollution des eaux souterraines et des sources par infiltration de polluant dans le karst j2d-3-j2.

Jurassique supérieur

j3-5. Callovien supérieur – Oxfordien moyen. Complexe calcaréo-marneux à oolites ferrugineuses*

- ép.* Décimétrique à métrique ; rarement plus de 2 m (Villecomte).
- sit.* Carrière de la Pérouse à Plombières-lès-Dijon 797,75/ 264,40 : coupe de référence du passage du Jurassique moyen au Jurassique supérieur en Côte-d'Or [41]. Voir tableau 3 (ammonites de la Pérouse).

* Bibliographie abondante. Nombreuses observations empruntées aux ouvrages 22, 23, 41, 48, 53, 58 (voir « Documents et bibliographie »).

lit.

Malgré sa très faible épaisseur, l'ensemble j3-5 est représenté sur la carte car il est à la fois un niveau-repère cartographique, un gisement fossilifère très productif et un complexe lithostratigraphique témoin des événements survenus du Callovien moyen à l'Oxfordien moyen (cf. « Histoire géologique régionale ») : il comporte quatre faciès calcaires, des intercalations marneuses, du minerai de fer oolitique, des bancs à « surfaces durcies », ferruginisées et il est affecté par plusieurs lacunes d'érosion. Habituellement la succession est mentionnée de la manière suivante :

e – Calcaire (gris, compact) à <i>Balanocrinus subteres</i>	Oxfordien inf. et moy.
d – Oolite ferrugineuse (marno-calcaire, très colorée)	
c – Calcaire (gris-bleu, compact), à <i>Quenstedtoceras lamberti</i> (ou sans <i>lamberti</i>)	Callovien supérieur
b – Calcaires et marnes (jaunes), à <i>Peltoceras lamberti</i> (ou sans <i>lamberti</i>)	

Pour mémoire, ajoutons à cette série une formation très réduite (a) qui apparaît par endroits, de manière lenticulaire, avec un faciès de calcaires variés (oolitiques, à polypiers,...), au sommet de l'ensemble j2d-3, et qui comporte une faune du Callovien moyen.

Les 3 couches suivantes sont lenticulaires, généralement d'ordre décimétrique. Très rarement l'Oolite ferrugineuse dépasse 1 ou 2 m d'épaisseur. La couche (e) est la plus épaisse et constante (0,4 à 3 m). Toutes peuvent comporter des intercalations marneuses (qui donnent prise à l'érosion) et les couches (b) et (d) sont peu résistantes. (c) et (e) sont au contraire des calcaires durs. La couleur et la forme des cailloutis d'érosion (observés dans les labours par exemple) sont des moyens d'identification remarquables :

- (b) dalles ou nodules difformes, beiges, jaunes, ocre, à croûtes ferrugineuses ;
- (c) dalles compactes, gris sombre, violacées, bleuâtres, à taches ocre ferrugineuses et dolomitiques ;
- (d) débris noduleux, de tous calibres, jaunes, ocre, rougeâtres, brun foncé, gris-bleu, à oolites ferrugineuses rouille, jointives ou dispersées ;
- (e) dalles à surfaces rugueuses, irrégulières, à débris d'organismes grossiers (crinoïdes surtout), patine grisâtre et cassure grise ou gris-bleu souvent marbrée (spongiaires).

L'abondance des fossiles est étonnante, qu'il s'agisse de lamelibranches, de brachiopodes ou d'ammonites, auxquels s'ajoutent souvent des oursins et des gastropodes, toutes formes que l'on retrouve entières ou en gros fragments avec le cailloutis.

- hyd.** Distinguer la roche sous influence météorique et la roche en profondeur. La première est moins perméable que la Dalle nacrée : l'altération de ces formations hétérogènes libère la phase argileuse qui engendre écrans et colmatages. L'infiltration est ralentie et le ruissellement superficiel ou sous-cutané du versant oxfordien j5-6 peut s'y poursuivre. En profondeur, l'ensemble j3-5, fissuré, est perméable en grand.
- pays.** Très mince, le complexe j3-5 est un bon repère pour géologues, mais il n'induit pas à lui seul un paysage spécifique. Cependant, là où l'Oxfordien j5-6 forme encore des buttes-témoins, la ceinture d'oolite est assez souvent facile à localiser : le sol, généralement brun-rouge, devient plus profond et plus frais que sur la Dalle nacrée ; le cailloutis attire l'attention par son hétérogénéité, sa couleur, sa richesse en fossiles ; autour de l'agglomération dijonnaise, les vergers, les cultures de petits fruits et les vignes encore entretenus sont principalement sur ce terrain.
- util.** Exploitation du minerai de fer au siècle dernier à partir des affleurements et jusqu'à 20 m de profondeur. Traces d'exploitation au Sud de Villecomte et au Nord du lieu-dit Les Minières, à l'Est de Darois.
- mic.** (et particularités du macrofaciès). Les quatre formations sont des biomicrites hétérogènes à bioclastes (ou oolites ferrugineuses) irrégulièrement répartis, non calibrés, rarement jointifs. Elles comportent souvent toutes une ou plusieurs surfaces durcies, perforées, rubéfiées.
- (b) Calcaires plus ou moins argileux, à grain fin, matrice abondante, légèrement bioturbée, avec bioclastes filamenteux, points de silice, glauconie, éléments phosphatés et parfois dolomite. Fossiles variés et souvent entiers. Fragments charbonneux à la base.
- (c) Calcaire compact, plus ou moins microcristallin, à matrice dominante, très bioturbée (terriers poreux, ferrugineux, dolomitiques, colorés). Fossiles plus rares.
- (d) Marnes et calcaires à stratification confuse, lenticulaire, avec une profusion de fossiles entiers ou fragmentés et des oolites, pisolites et autres concrétions ferrugineuses (goëthite). Débris charbonneux fréquents.
- (e) Calcaire organo-détritique à matrice fine, compacte, et débris d'organismes grossiers, en bancs décimétriques à joints irréguliers. Inclusions sparitiques correspondant à des spongiaires, spicules et débris crinoïdiques grossiers fréquents. Glauconie, points de silice, grains ferrugineux. À Villecomte, le faciès (e) est remplacé par un calcaire argileux gris.
- pal.** Macrofaune : ammonites abondantes (voir *dat.*) ; myacés (en position de vie dans la formation [b]) ; limes, *Pecten*, *Ctenostreon* ; bélemnites (*Hibolithes hastatus* au niveau [b]) ; gastropodes, brachiopodes (*Ornithella* cf. *umbonella*, *O. (Digonella) moeschi*, *Parvirhynchia minuta*, *Thurmanella thurmani* du niveau [d] et *O. (D.) moeschi*, *Moeschia albata*, « *Terebratula* » *farinata* au niveau [e]) ; échinides (oursins réguliers et irréguliers au niveau [d]) ; crinoïdes (*Balanocrinus subteres* au niveau [e]), serpulidés, spongiaires (hexactinellides dominants) dans le calcaire (e).

Tableau 3 — Datation de l'ensemble j3-5

Faciès	Ammonites récoltées à la Pérouse (Plombières-lès-Dijon)		Sous-zone	Zone	Âge
(e) Calcaire gris à <i>B. subteres</i>	Familles dominantes	Genres et espèces bien représentés	Schilli	Transversarium	Oxfordien moyen
	Perisphinctidae	Ammonites du groupe <i>Perisphinctes parandieri</i> ; <i>Ochetoceras</i> cf. <i>canaliculatum</i> , <i>O. subclausum</i>	Parandieri		
	pas d'ammonites		Antecedens	Plicatilis	
(d) Oolite ferrugineuse	Perisphinctinae	<i>Cardioceras vertebrae</i>	Vertebrale		Cordatum
	Cardioceratinae Perisphinctinae Peltoceratinae	<i>Cardioceras bukowskii</i> <i>Prososphinctes</i> <i>Taramelliceras minax</i> Nombreux <i>Peltoceras</i> <i>oides</i>	Cordatum		
	Cardioceras primitifs apparentés à <i>C. scarburgense</i>		Bukowskii		
	(c) Calcaire gris à <i>Q. lamberti</i>	Hectioceratinae Oppelidae Pseudoperisphinctinae	<i>Hectioceras (Putealicerus) vijaya</i> , <i>H. nodosum</i> , <i>H. sveva</i> , <i>H. karponskiji</i> , <i>Subgrossouvria morleydaviesi</i> , <i>Kosmoceras duncani</i> , <i>K. spinosum</i> , <i>Collotia thiebauti</i> , <i>C. fraasi</i> , <i>C. tallati</i> , <i>C. aff. decora</i> , <i>Distichoceras peneau</i> , <i>D. bicostatum brieser</i> : <i>Peltoceras (Rursiceras) fraasi</i>	Praecordatum	
Pseudoperisphinctinae, Kosmoceratinae		<i>Kosmoceras</i> , <i>Reineckeia</i> , <i>Orionoides</i>	Scarburgense		
Peltoceratinae Kosmoceratinae		<i>Kosmoceras proniae</i> , <i>K. gemmatum</i> , <i>Peltoceras</i> cf. <i>oblun-gum</i> , <i>P. annulosum</i> , <i>P. (Rursiceras) cf. pseudotorosum</i> , <i>P. (Peltoceras) athleta</i> , <i>P. erckenbergense</i> , <i>P. (Metapeltoceras) baylei</i>	Lamberti	Lamberti	
(b) Calcaire jaune à <i>P. athleta</i>	Pseudoperisphinctinae, Kosmoceratinae	<i>Kosmoceras</i> , <i>Reineckeia</i> , <i>Orionoides</i>	Poculum		
	Peltoceratinae Kosmoceratinae	<i>Kosmoceras proniae</i> , <i>K. gemmatum</i> , <i>Peltoceras</i> cf. <i>oblun-gum</i> , <i>P. annulosum</i> , <i>P. (Rursiceras) cf. pseudotorosum</i> , <i>P. (Peltoceras) athleta</i> , <i>P. erckenbergense</i> , <i>P. (Metapeltoceras) baylei</i>	Collotiformis	Athleta	
		Trezeense	Callovien supérieur		

Bioclastes et microfaune : bioclastes correspondant à la faune énumérée ci-dessus, avec dominance fréquente des lamellibranches (notamment en filaments dans les calcaires [b] et surtout les calcaires [c]), des crinoïdes ([b] et [e] surtout) et des organismes coloniaux, encroûtants : hexactinelles, serpules, bryozoaires, nubéculaires) au niveau (e).

dat. (voir tableau 3 [41]) ; abondante récolte à Villecomte [131]. Parmi les ammonites de la Pérouse, toutes celles qui proviennent des niveaux (b) et (c) se rapportent à la zone à *Athleta* du Callovien supérieur, sans représenter toutefois cet épisode dans sa totalité. Ailleurs (b) et (c) peuvent eux-mêmes manquer. Des lacunes sédimentaires affectent la région à ce niveau, à celui de la zone à *Lamberti* et jusqu'à l'Oxfordien. Cependant, le calcaire (c) a livré *Quensstedtoceras lamberti* au Sud [22]. L'Oolite ferrugineuse peut également manquer, ne représenter que la base de l'Oxfordien moyen (zone à *Vertebrale*) ou seulement quelques périodes de l'Oxfordien inférieur et moyen, comme à la Pérouse.

La sédimentation se poursuit à l'Oxfordien moyen avec le calcaire (e) qui a livré les ammonites de la zone à *Transversarium*.

Quant aux dépôts lenticulaires (a), ils sont datés du Callovien moyen par la découverte (ancienne) d'*Erymnoceras coronatum* et de *Kosmoceras castor*.

sols Un à plusieurs décimètres de sol brun calcaire, assez argileux, relativement humide, ferrugineux.

vég. Couverture végétale à peu près identique à celle de j2d-3.

risq. Effondrement sur anciennes mines de fer. Autres risques : voir j5-6.

j5 ; j5-6. **Oxfordien moyen et supérieur. Calcaire argileux et marnes**

ép. 50 à 80 m.

sit. Talus de route à Daix 800,40/265,10.

lit. ● **Caractères généraux du terrain.** À l'Ouest et au Sud de Dijon [22,48], l'Oxfordien dit marneux, ou « Argovien », commence par une série marno-calcaire appelée à Dijon « Marnes de Talant », qui s'enrichit progressivement en bancs plus carbonatés et résistants jusqu'à 35 m environ. Il s'agit de marnes et calcaires à *Pholadomya lineata* (lamellibranche). Puis l'alternance marno-calcaire reprend sur 40 à 50 m et se termine souvent par des couches plus argileuses. La formation est appelée « Marnes à *Pholadomya cor* ». Sur le territoire de la feuille Saint-Seine-l'Abbaye l'érosion n'a laissé que quelques témoins partiels de cette couche oxfordienne, dissimulés sous les formations superficielles argileuses qu'ils engendrent. Il semble qu'en direction NE la série s'uniformise et se réduise en épaisseur.

● **Description de la roche.** Bancs décimétriques de calcaire gris à beige, fin à sublithographique, plus ou moins argileux et silteux, dur, altérable, disposés en alternance régulière avec des horizons plus délitables (débit schisteux), marneux. Formation très peu fossilifère, relativement vulnérable à l'érosion malgré la présence de bancs suffisamment durs pour avoir été utilisés en construction. Présence possible de chailles dans la partie moyenne, de « mouches » et débris d'organismes silici-

fiés dans la moitié supérieure (bancs sommitaux des buttes sud-est).

hyd. Formation plus ou moins perméable en grand par fissuration, sans réseau hydrographique de surface, mais sans karst bien développé. Perméabilité plus faible dans la zone d'altération météorique : colmatage des fissures et développement de formations superficielles argileuses à partir des argiles silteuses résiduelles. Faible ruissellement sous-cutané surtout sur les niveaux peu marneux. En définitive, infiltration dans l'ensemble karstique j_{2d-3} - j₂.

pays. Le secteur de Plombières-Daix-Hauteville présente un paysage caractéristique de buttes-témoins à plateau calcaire (« calcaires à *P. lineata* ») et à versants concaves marneux (« marnes de Talant »). Au Nord-Est, quelques placages et buttes plus uniformes entourent Villecomte. De Lantenay à Darois et Étaules, il ne s'agit que de lambeaux des couches de base, de quelques mètres d'épaisseur (rarement plus de 10 m). Enfin, à l'Est de Messigny, la formation disparaît sous les colluvions. Sur les plateaux, la grande culture, la forêt, les bosquets de pins et les quelques friches résiduelles des calcaires j_{2d-3} se retrouvent sur l'ensemble j₃₋₅ - j₅₋₆ mais, souvent, les lisières correspondent à la limite entre ces deux terrains. De plus, les sols du terrain oxfordien sont généralement moins rouges, plus clairs et jonchés de dalles plus lisses, à patine blanche ou gris clair. Les éboulis et colluvions argilo-silteuses sont épaisses, surtout à la base des versants de buttes-témoins.

util. Réguliers et aisément délitables, les petits bancs calcaires ont été exploités en pierre de construction dans les carrières de Daix, Plombières et Hauteville. L'église romane de Talant (au Sud de Fontaine-lès-Dijon, sur la feuille voisine) est édifiée avec ce matériau qui pourra y être observé dans un cadre agréable et prestigieux.

mic. Micrite à pellets, fins bioclastes disséminés, traces de bioturbation, avec en moyenne 60 à 90 % de carbonates, 10 à 30 % d'argile, et 0 à 10 % de quartz silteux. Faciès type « mudstone ». Moyennes approximatives des composants argileux dans la région dijonnaise : illite 40 à 70 %, smectites *l.s.* 0 à 40 %, interstratifiés 0 à 60 % [48].

pal. Macrofaune très peu abondante : quelques ammonites (voir *dat.*), lamellibranches (*Pholadomya*), gastropodes, serpulidés. Brachiopodes aux niveaux à silicifications des calcaires à *P. lineata* (*Galliennithyris bourgueti*, *G. galliensei*).

Microfaune mieux représentée avec foraminifères (*Spirillina*, *Conicospirillina* et *Lenticulina* nombreux, *Nodosaria*, *Dentalina*, *Textularia*, *Ophtalmidium*, *Valvulina*, *Rotalia*, *Ammobaculites*, *Ammomarginulina*, *Valvotextularia*), spicules de spongiaires (hexactinellides) et d'holothuries, ostracodes,...

dat. Au Sud, et jusqu'à Dijon, les calcaires à *P. lineata* et les marnes à *P. cor* appartiennent à l'Oxfordien moyen-supérieur. Les premiers ont livré à Fontaine-lès-Dijon et Talant des ammonites des zones à

Transversarium (sommets), Bifurcatus et Bimammatum. Il s'agit de *Discosphinctes castroi*, *D. virgulatus*, *Orthosphinctes (Biplices) tiziani*, *Perisphinctes cf. boweni*, *Progeronia* et *Amoeboceras ovale*. Au Sud-Ouest de Dijon [22], les marnes à *P. cor* ont livré *Orthosphinctes colubrinus*, *O. polygyratus*, *Proceronia* sp. et *Decipia robusta*.

Au Nord de Dijon l'ensemble j5-6 est peut-être entièrement de l'Oxfordien moyen car les calcaires récifaux supérieurs semblent apparaître plus tôt qu'au Sud ([24] cf. j6c-7).

- sols** Bruns, calcaires, de teinte claire, moyennement profonds, argilo-limoneux, plus ou moins caillouteux, avec légère hydromorphie possible sur les niveaux plus argileux. Réserve en eau moyenne.
- vég.** Forêt feuillue en chênaie sessiflore-charmaie calcicole enrichie de quelques trembles sur les parties plus marneuses. Pelouses à brome dressé, brachypode penné et orchidées, avec genévrier et genêt poilu. Dans les moissons, flore calcicole avec, sur marnes, *Euphorbia exigua*, *Kicksia spuria*, *Ajuga chamaepitys*, *Nigella arvensis*, *Thymelaea passerina* (très raréfié).
- risq.** Infiltration plus lente que dans les formations sous-jacentes, mais suffisante pour transmettre une pollution au karst callovien et bathonien.

j6c-7. **Oxfordien supérieur (et moyen ?). Calcaires récifaux et subrécifaux**

ép. Non déterminée.

lit. Les calcaires « rauraciens », c'est-à-dire les faciès récifaux et subrécifaux de l'Oxfordien supérieur n'affleurent qu'au sommet de petites buttes-témoins boisées au Nord-Est et sporadiquement dans la plaine de Messigny, couverte de colluvions et d'alluvions. Aucune coupe n'a pu être levée. Les rares affleurements partiels et les « pierres volantes » prouvent seulement que les principaux faciès, bien observables au Sud-Ouest de Dijon, semblent tous représentés encore ici. Si la disposition était la même, la coupe serait, de bas en haut, la suivante :

- (a) calcaire gris, fin, très légèrement silto-argileux, noté j6b sur la feuille sud (en moyenne 20 m) ;
- (b) calcaires organo-détritiques, hétérogènes, grossiers, à lamellibranches, à entroques ou lumachelliques (0 à 12 m), et calcaires oolitiques, grenus, bioclastiques peu résistants, en petits bancs (0 à 5 m) ;
- (c) calcaires à polypiers, notés comme les précédents j6c sur la feuille sud, massifs mais hétérogènes, en partie recristallisés, à stratification confuse (0 à 20 m) ;
- (d) calcaires oolitiques et *pisolitiques* tendres, en petits bancs, ou plus compacts, notés j7a (4 à 15 m) ;
- (e) calcaires compacts analogues au Comblanchien mais un peu plus lités (j7b).

Si le calcaire (a) est présent vers Messigny, il est à situer dans l'unité cartographique j5-6. Les formations (b), (c), (d) correspondraient à l'unité j6c-7 et (e) serait équivalent à j7. Mais cette série n'est peut-être plus si différenciée vers le Nord.

Selon la notice de la feuille Mirebeau [24], (a) n'est pas individualisable, les premiers niveaux caractéristiques sont de type composite (a-b-c), avec intercalations calcaréo-argileuses. Par contre un niveau (e) est distingué mais comporte des lentilles à faciès (b) ; la limite (c)/(d) n'est pas toujours évidente. L'épaisseur totale de ce « Rauracien » du Nord-Est serait de 40 à 50 m c'est-à-dire de même ordre qu'au Sud.

hyd. Calcaires fissurés, karstiques, perméables en grand, aquifères dans le secteur Dijon-Messigny.

pays. Mis à part les petites buttes-témoins de Villecomte, l'ensemble j_{6c-7} ne s'identifie pas dans le paysage. À l'Est du méridien de Messigny, il se confond avec les autres formations oxfordiennes et calloviennes pour donner un système de petites cuetas, autrement dit de collines basses, allongées NNE-SSW. Sur ces reliefs sa couverture résiduelle est mince, comme sur j_{2d-3} et j₃₋₅. Un lacs de vallons encombrés de colluvions ou d'alluvions réduit ces affleurements à des îlots jalonnés par des bosquets de pins ou de feuillus mais aussi couverts, comme les vallons, par la grande culture des céréales et des oléagineux. Le labour fait apparaître un cailloutis très hétérogène, caractérisé notamment par de gros blocs de polypiers recristallisés.

util. Quelques petites carrières abandonnées rappellent que le calcaire oolitique, aisément délitable et exploitable en moellons, a servi de matériau de construction.

mic., pal. De même type que sur les feuilles voisines, avec oobicalcarénites sparitiques ou micritiques à bioclastes de lamellibranches, brachiopodes, bryozoaires, échinodermes ; biocalcirudites micritiques et lumachelles à lamellibranches (pholadomies, ostréidés, pectinidés), gros crinoïdes (*Pentacrinus*, *Apiocrinus*), tests entiers et radioles nombreux d'oursins réguliers (*Cidaris*, *Hemicidaris*, *Glypticus*) et irréguliers (*Pygurus*), térébratules, rhynchonelles, serpules, polypiers massifs, ou isolés en colonies globuleuses, rameuses, cupulaires, associées à des faciès analogues aux précédents et à des algues de type *Solenopora*.

dat. Faute d'observation lithostratigraphique continue et de fossiles-indices, j_{6c-7} n'est pas daté sur cette feuille. Le complexe récifal semble hétérochrone dans la région dijonnaise : à l'Ouest et au Sud-Ouest, les couches sous-jacentes j₅₋₆ ont livré des ammonites de l'Oxfordien supérieur et moyen ; dans l'Arrière-Côte de Beaune, *Ringsteadia* aff. *pseudocordata* et *Decipia achilles*, de l'Oxfordien supérieur, ont été trouvées dans le complexe équivalant à j₆₋₇ et dans les niveaux supérieurs [32]. Par contre, au Nord-Est de Dijon, *Dichotomosphinctes wartae* et *Perisphinctes parandieri* auraient été trouvées à la base du complexe récifal. La sédimentation récifale commencerait plus tôt au Nord de Dijon.

sols, vég. Variables selon la couverture limoneuse, apparentés à ceux du Bathonien, de SC, de B.

risq. Même vulnérabilité à la pollution que sur les autres calcaires.

j7. Oxfordien supérieur (et Kimméridgien ?). Calcaire compact

- ép.** Incomplète sur la feuille, de l'ordre de 40 m plus à l'Est.
sit. Aucun sur la feuille.
lit. Calcaire compact et dur, beige ou gris très clair, à *matrice* fine ou graveleux, en bancs massifs et réguliers, à faciès apparenté à celui du Comblanchien, analogue au calcaire j7b de la feuille sud et dans la même position lithostratigraphique. Affleurements très réduits sur la limite orientale de la feuille (et développés sur la feuille Mirebeau).
- mic.** Micrite, spamicrite ou sparite plus ou moins riche en gravelles de bioclastes, en intraclastes arrondis ou anguleux et en oolites.
- pal.** Macrofossiles entiers rares et peu dégagés de la matrice : nérinées, brachiopodes, polypiers, algues. Microfaune et microflore dominées par les algues et les foraminifères. Se reporter aux cartes sud et nord-est.
- dat.** Aucun céphalopode n'a été trouvé, dans la région dijonnaise pour confirmer l'âge kimméridgien proposé jadis par référence à la présence des foraminifères *Alveosepta* (ex-*Pseudocyclammina*) *jacardi*, *Labyrinthina mirabilis*, *Parurgonina caelinensis* et du stromatoporidé *Cladocoropsis mirabilis*. En réalité, ces espèces ne sont pas spécifiques du Kimméridgien et elles ont été trouvées depuis dans l'Oxfordien supérieur, zone à Bimammatum.
Autres caractères non considérés en raison de la très faible extension de j7 sur cette feuille.

TERTIAIRE CONTINENTAL

g. Oligocène supérieur. Conglomérat saumon et jaune

- ép.** Non déterminée.
sit. Aucun.
lit. Ce terrain affleure sur moins de 400 m dans l'angle sud-est de la feuille, est couvert par des alluvions et colluvions et n'a été observé que dans quelques excavations de fondations. Il semble essentiellement conglomératique, avec des blocs calcaires de tous calibres, anguleux ou arrondis, et une matrice grésomarneuse de teinte jaunâtre ou saumon. Le faciès des éléments calcaires correspond souvent à celui des couches hautes du Jurassique supérieur qui ont disparu à l'Ouest. Une description plus complète est donnée par les notices des cartes nord-est et sud où la formation affleure plus largement [22, 24]. Au Sud ont été distingués un « conglomérat saumon » et un conglomérat jaunâtre supérieur.
- hyd.** Terrain fissuré, à lentilles grésomarneuses poreuses, perméable, légèrement et irrégulièrement aquifère mais peu productif.
- pal., dat.** La récolte des gastropodes *Helix ramondi*, *H. cf. verticilloides*, *H. lucani*, *Georgia divionensis* à Dijon et aux alentours, a conduit à proposer une attribution à l'époque moyenne du Chattien [71].
Autres caractères non considérés en raison de la très faible extension de g sur la feuille.

FORMATIONS SUPERFICIELLES

Avertissement : conventions cartographiques

Par rapport aux régions voisines comme la Bresse, l'Auxois, le Morvan ou le Nord de l'Yonne, les formations superficielles sont très peu développées sur le plateau de Côte-d'Or. Elles le sont cependant bien davantage que ne l'indique cette carte. La convention est la suivante : sont cartographiées ici les formations suffisamment épaisses pour masquer totalement le substrat et jouer un rôle essentiel dans la morphologie, la pédologie et la végétation.

La distinction entre formations superficielles de plateaux, de versants et de vallées est souvent faite à partir de critères topographiques et géomorphologiques. D'autre part, le passage d'une formation à l'autre paraît être localement très progressif. Sur la carte, elles sont donc délimitées approximativement ou regroupées et désignées alors par une notation composite (B-C, A-SC, E-C, F-C). Cette convention cartographique concerne surtout le secteur du horst de Saint-Seine-l'Abbaye et du Haut-Auxois, où le passage des formations E, A, SC épaisses, aux terrains l5-6 et l7-8 à couverture d'altérites réduite et non cartographiée, est très progressif.

Une autre convention concerne le contour entre les éboulis sur marnes liasiques et calcaires bajociens (E/lj) et les calcaires bajociens affleurants (j1a). Le contact entre E/l et E/j ou entre l7-8 et j1a n'est jamais observable. Sa représentation cartographique est cependant intéressante pour délimiter le domaine argileux liasique des vallées et le domaine calcaire bajocien des plateaux, et pour figurer les rejets de failles. Par convention, ce contact est assimilé à la limite entre E/lj et j1a : il sépare les teintes du Lias et du Bajocien et est décalé par les failles.

Formations récentes et actuelles

X ; XD. **Remblais ; décharges.** Il s'agit notamment des remblais de plateformes urbaines et industrielles de Fontaine-lès-Dijon (dont l'extension est en cours), des matériaux de déblai du tunnel ferroviaire de Blaisy-Bas et de ses 20 puits de creusement et d'aération. Bon nombre de renseignements sur le Trias et l'Hettangien notés par les anciens auteurs, proviennent de l'observation de ces terrils vieux de presque 140 ans.

U. Importants dépôts de tuf

- ép.** Plusieurs mètres.
sit. Étaules 799,17/271,78 ; Blaisy-Bas 780,85/263,76 ; Salmaise 778,0/276,18.
lit. L'eau des sources karstiques qui jaillissent à la base des calcaires bajociens ou bathoniens est très chargée en carbonate de calcium qui précipite en formant des dépôts souvent épais et étendus.

- pays.** Les dépôts importants ont des aspects de « cascades pétri-fiées », de vasques, de cônes de déjection ou de discrètes « ter-rasses » fluviales. C'est le cas à la fontaine de Jouvence, dans le vallon sud de Blaisy-Bas, à l'ermitage de Saint-Jean-de-Bon-nevaux, dont les coordonnées sont indiquées plus haut, ou aux sources de l'IGNON. Dans la combe du bois de Cestres, à l'Ouest de Val-Suzon, tuf et éboulis GP forment un très épais remplis-sage entaillé par le cours d'eau actuel.
- dat.** La fraîcheur des végétaux encroûtés à la surface témoigne de la pérennité et de l'activité d'un processus qui est ancien : dans la val-lée de l'Ouche, au Sud, un dépôt remanié a livré des plantes sans doute du dernier interglaciaire (Holsteinien ou Eémien).
- vég.** Mousses incrustantes et peuplement de scolopendres (Blaisy-Bas) ; ruissellement et sources de bas de pente à *Chrysosplenium alternifolium*.

E ; E-C ; E/lj. **Éboulis**

- ép.** Plusieurs mètres et parfois plus de 10 m en E/lj.
- sit.** E/lj : Blaisy-Haut 783/265.
- lit.** E : gros blocs et cailloutis calcaires, anguleux et émoussés, sans granoclassement, sans phase argileuse abondante ni stratifica-tion particulière. Formation cartographiée uniquement sur les versants où leur épaisseur, leur continuité, leur teneur en matériaux fins, leur sol sont suffisamment développés pour masquer complètement la roche en place, favoriser la végéta-tion et masquer tout affleurement du substrat.
E-C : dépôts E et C non différenciés, difficiles à délimiter de prime abord, et formations composites intermédiaires.
E/lj : éboulis sur marnes du Lias et calcaires des niveaux de base du Bajocien. Représentation par une teinte particulière, pro-che de celles du Lias pour signaler :
– domaine à substrat essentiellement marno-argileux ;
– formation moins différenciée que E, plus composite, avec éboulis calcaires récents, très gros blocs et panneaux rocheux glissés, cailloutis et limons remaniés, matériaux ou dépôts organisés périglaciaires, etc. ;
– épaisseur de couverture souvent importante ;
– ruissellement sous-cutané.
- hyd.** Terrain très perméable avec ruissellements sous-jacents dans le domaine E/lj ainsi qu'au niveau de j1b.
- pays.** Assez cahotique, escarpé, couvert par une végétation dense, arbustive et arborescente, le terrain E/lj est souvent d'explora-tion malaisée. C'est lui qui couronne de feuillus les prairies des versants liasiques. Dans les combes à versants en calcaire bathonien et callovien, E et E-C ont une influence plus modeste sur le paysage : généralement, l'ensemble du versant est boisé avec çà et là des pentes d'éboulis à découvert, en exposition ensoleillée principalement.

- dat.* Sont concernés par ces observations tous les éboulis non organisés formés entre le Würm et l'époque actuelle.
- sols* Variables. Exemple sur certaines zones de E/lj : sols bruns calciques forestiers, moyennement profonds (30 à 50 cm), assez humiques, argileux et caillouteux en profondeur, abondant en nombreux blocs de calcaire j1a.
- vég.* Les deux catégories d'éboulis particulièrement développés, en pied de falaise bajocienne j1a et de falaise bathonienne j2b-c, portent une couverture végétale très caractéristique :
– E/lj : la forêt domine avec une chênaie mixte-charmaie calcicole enrichie en frêne, hêtre, saule marsaut. Localement, en exposition froide, une érablière-frênaie se développe sur gros éboulis mous-sus, avec peuplement de scolopendre, fougère mâle ; cette érablière collinéenne est éventuellement enrichie en tilleul ;
– E : les peuplements sont très variés, notamment en fonction de l'exposition des versants. En *adret*, éboulis dégagés à *Iberis intermedia*, *Rosa pimpinellifolia*, *Seseli libanotis* ; éboulis supérieur boisé à chêne pubescent et *Ruscus aculeatus* ; éboulis inférieur boisé avec hêtraie-chênaie à *Carex alba*. En *ubac*, gros éboulis dégagés à *Rumex scutatus*, *Sambucus racemosa*, *Scrophularia hoppei*, gros éboulis boisés avec érablière submontagnarde à scolopendre et dentaire pennée, éboulis plus fins à tilleul et *Gymnocarpium robertianum* ; éboulis inférieur fin en hêtraie, hêtraie à dentaire pennée. Les hêtraies constituent ainsi la formation végétale caractéristique des éboulis moyens et inférieurs de versants dans le compartiment Montagne. Pour les expositions intermédiaires, groupement à tilleul ou frêne sur éboulis grossiers, chênaie sessiflore à *Sorbus aria*, *Cornus mas*, hêtre sur éboulis plus fins.
- risq.* Des éboulis E sont encore actifs et non stabilisés tant sont encore abrupts les versants de certaines « combes » accidentées de falaises. Le plus bel exemple est celui de la combe du Suzon où falaises et éboulis « vifs » se succèdent sur toute la longueur de cette profonde et étroite vallée. Dans le domaine E/lj, le phénomène est accompagné de glissements sur les argiles d'altération détrem-pées du Lias.

Loupes de glissement. Dans les zones de plus grande épaisseur de manteau argileux des versants l5-6 et l7-8, le ruissellement sous-cutané et le phénomène gravitaire provoquent des glissements en masses lenticulaires. De loin, le versant apparaît bosselé, ridé, boursouflé. Cette observation doit éveiller l'attention sur la présence du manteau non stabilisé.

Formations à matériaux récents et anciens, remaniés

B, B-C. « Limons de plateaux »

lit. L'appellation « limons de plateaux » concerne toutes les formations superficielles à dominante argileuse en placages sur les plateaux et versants en pente douce. Ne sont cartographiés que les placages épais, suffisants pour masquer complètement la roche en place ou ses débris (plus de 0,5 ou 1 m). La faible extension de ces formations cartographiées sur la feuille Saint-Seine montre à quel point le substrat jurassique affleure ou est

proche de la surface. L'élément dominant ou constant est l'argile rouge ou brune décarbonatée ou même décalcifiée, accompagnée d'une phase silteuse (quartzreuse) et de cailloutis calcaires. Apparemment, il y a un rapport entre l'altérabilité du substrat, sa charge argileuse et le développement de B : plus souvent important sur l'Oolite blanche j_{2b} et l'« Argovien » j₅₋₆, ce dernier est généralement moindre sur les calcaires à entroques j_{1a} et la Dalle nacrée j₃, et très faible sur le Comblanchien j_{2b-c}.

Mais B ne représente pas seulement un matériau résiduel du substrat actuel. Il comporte localement des colluvions fines, des sables cryoclastiques (cf. GP), des limons de *solifluxion*, des chailles provenant des terrains jurassiques démantelés, des dragées et sables quartzeux vraisemblablement albiens, des concrétions ferrugineuses, qui témoignent d'érosions anciennes et d'évolutions climatiques. Les principaux placages à **chailles** sont indiqués sur la carte (B_[1]). Dans le creux des vallonnements du plateau, le passage des formations B aux colluvions C est progressif et insensible. La distinction n'a pas été faite (B-C).

hyd. Les limons B sont suffisamment perméables pour permettre aux eaux météoriques de percoler et gagner le karst sous-jacent. Aucun ruissellement ne s'y manifeste.

pays. L'impact paysager est discret : régularisation des profils, raréfaction des pierriers, développement de la végétation arborescente, prédilection locale de la grande culture de blé, orge, colza, maïs.

dat. B pourrait être défini comme le reliquat des formations résiduelles, éoliennes, colluviales, quaternaires et tertiaires, du plateau.

sol/s Bruns et bruns faiblement lessivés, limono-argileux en surface et sensibles à la battance, argileux en profondeur, sans cailloux ni graviers ; profonds et sains, à bonne réserve en eau.

vég. D'une façon générale, la présence d'une épaisseur notable de limons de plateaux a pour effet, d'une part d'améliorer la croissance des arbres, et d'autre part de remplacer la chênaie sessiflore-charmaie calcicole par une *chênaie mixte*-charmaie (hêtraie) dans laquelle les plantes *mésotrophes* remplacent les neutrophiles-calcicoles. Lorsque des chailles accompagnent le limon (région du Failly) c'est même une chênaie-hêtraie acidocline qui se développe, avec fougère-aigle, polytric, voire callune et châtaignier. La cartographie des limons de plateaux pourrait être affinée par ces observations dans les secteurs de plateaux boisés et sur les hauts de versants également boisés du compartiment Auxois, là où ces limons recouvrent les éboulis du Bajocien (exemple du bois situé au NNE de Verrey-sous-Drée).

A ; A/I. **Manteau argilo-caillouteux des versants**

ép. Un à plusieurs mètres.

lit. Cet ensemble hétérogène est polygénique et comporte :
— des éboulis calcaires récents et des « sables » cryoclastiques remaniés (cf. GP) ;

— des colluvions argileuses à quartz *silteux* et petits éléments calcaires, récentes ou issues de la reprise de matériaux de solifluxion *périglaciale* ;

— des produits argilo-caillouteux d'altération du substrat.

Il est particulièrement épais, et dans ce cas cartographié, sur la formation marno-calcaire j_{1b} , sur les terrains du Bajocien et du Bathonien inférieur hautement dominés par les calcaires bathoniens, sur le versant de Fontaine—Messigny (A), et surtout sur les terrains argileux du Lias (A/l) où, comme pour les éboulis, il est représenté par une teinte spéciale. Le substrat liasique affleure très rarement ; même le banc calcaire noté l6 ne peut être cartographié de manière continue en raison de la présence de ce manteau.

Des sondages effectués un peu plus au Sud [22, 107] ont montré que les argiles l7-8 et l5-6, altérées et plus ou moins glissées, atteignent souvent 3 ou 4 m et que l'épaisseur du manteau peut dépasser 10 m dans les vallons.

hyd. Terrain semi-perméable sur lequel le ruissellement n'apparaît qu'en période très humide, lorsque le manteau est gorgé d'eau. Ruissellement sous-cutané en temps normal, perceptible de certains points de vue par des indices de ravinements. Fentes de retrait favorables à l'infiltration rapide en fin de période sèche. Plans de glissement à la base.

pays. Le développement du manteau efface le profil d'érosion différentielle caractéristique des terrains domériens-toarciens ou le replat des marnes j_{1b} . Sur le Lias il paraît plus développé au tiers inférieur des versants, zone qui correspond aussi à l'extension maximale des cultures par rapport au domaine de la prairie (voir l7-8).

dat. Comme E, A est un terrain actuellement en évolution, dont les éléments remaniés peuvent dater des diverses périodes froides et tempérées du Quaternaire.

sois Souvent bruns calcaires, assez profonds, argilo-graveleux et caillouteux sur matériaux variés. Réserves en eau moyennes à bonnes, surtout sur A/l.

vég. A/l : végétation peu différente de celle de l5-6 et l7-8. A : variable selon la constitution et la position topographique ; voir E et SC.

risq. Voir l7-8.

SC ; A-SC. **Colluvions**

ép. Un à plusieurs mètres.

lit. Sédiment hétérogène : « limon » argilo-silteux brun, rouge ou jaunâtre à cailloutis calcaires peu façonnés par le transport, « sables cryoclastiques » remaniés et disséminés, chailles. Dépôt épais au fond des combes, plus ou moins bien stratifié mais sans grand tri ni granoclassement. Dépôt moins épais et à granulométrie plus fine sur les bas versants de Fontaine-lès-Dijon et Messigny. Sédiments repris à B, A, GP et abandonnés dans les fonds par le ruissellement récent et les coulées boueu-

ses anciennes de l'époque périglaciaire. Apports épisodiques jusqu'à l'époque actuelle par ruissellement exceptionnel sur sous-sol gelé.

Dans les zones notées A-SC, le manteau A du versant et les colluvions de vallée SC n'ont pas été différenciés : le changement de faciès latéral est progressif.

hyd. Formation perméable par porosité, aux écoulements superficiels exceptionnels. Percolation des eaux météoriques jusqu'à infiltration dans le karst sous-jacent. Humidité relative due à la rétention par effet de surface des colluvions hétérogènes. Humidité plus grande et drainage possible sur j_{1b} et surtout sur les terrains argileux triasiques et liasiques. Voir aussi *risq.*

pays. Surtout spécifique dans les combes de la Montagne : fond plat tantôt dissimulé comme les versants sous les feuillus, tantôt souligné au contraire par des cultures, clairières en couloir au milieu de la forêt. Terrain superficiel souvent argileux à profondes ornières.

sols Combes de la Montagne : sols bruns calcaires, argilo-limoneux et gravelo-caillouteux, perméables, de profondeur et avec réserve en eau moyenne. Localement, forte carbonatation dès la surface ou en profondeur due aux tufs anciens ou actuels.

Fontaine-lès-Dijon, Ahuy, Messigny : strate sous-jacente beige à blanchâtre, très calcaire, de texture sableuse ou granuleuse (poupees calcaires) sur j₅₋₆.

Combes liasiques : sols bruns plus riches en limon, hydromorphes à quelques décimètres de profondeur quand SC est peu épais, localement très carbonatés, tuffacés à l'aval de certaines sources (Blaisy-Bas).

vég. Dans les cas les plus typiques, d'ailleurs répandus, les colluvions linéaires de talweg sont recouvertes d'un modèle forestier bien caractérisé : chênaie pédonculée-frênaie calcicole, avec orme de montagne, aconit tue-loup, *Leucojum vernalis*, *Centaurea montana*, *Lilium martagon*, *Lathraea squamaria*, *Allium ursinum* (ex. : vallée de Francheville à Vernot). À ce modèle submontagnard, présent dans le compartiment Montagne, s'ajoute un modèle plus collinéen dans les hauts de vallons d'Auxois. Curieusement, le hêtre et le charme, abondants tout autour sur les versants, sont absents ou dispersés dans cette forêt galerie. Le noisetier est particulièrement développé dans ces fonds de combe, occupant la place du charme.

risq. Des exsurgences, ruissellements violents, inondations et transports de boues et cailloutis se produisent avec une fréquence pluridécennale, ou parfois même décennale dans l'une ou l'autre des combes dites sèches de l'Arrière-Côte ou de la Montagne de Côte-d'Or. Habituellement, ces fonds de vallées ne présentent aucun indice d'activité hydrographique. Ce phénomène est provoqué par fonte des neiges ou fortes pluies sur des sols encore gelés et/ou par engorgement du karst. Par exemple, durant l'hiver 1942, un torrent de 20 à 30 m de large et 1 à 2 m de profondeur a occupé pendant plusieurs jours la combe qui descend de Daix à Fontaine-lès-Dijon, et étalé boues et cailloutis à l'aval [122].

Formations pléistocènes à holocènes avec sédiments de climat périglaciaire

À la différence des précédentes, ces formations sont moins remaniées, plus caractéristiques, mieux organisées et leur mise en place est plus strictement limitée au Quaternaire à climat froid. Elles n'évoluent plus que par gravité à l'heure actuelle.

GP. **Éboulis ordonnés cryoclastiques (« sables » ou « grèzes »), lités**

ép. 0 à plus de 6 m.

sit. Anciennes « sablières » de Plombières-lès-Dijon, 797,5/2263,3 d'Étaules, 800,4/2270,73, de Messigny et Vantoux 803,33/2273,32. Combe Rat à Saint-Martin-du-Mont, 788,8/2269,7.

lit. Éboulis stratifiés constitués par des couches de cailloutis calcaire et de « limon » argileux mélangés en proportion variable :
— cailloutis : anguleux, aplati, millimétrique, centimétrique ou décimétrique, pour l'essentiel de même nature que les calcaires affleurants du même versant ; calibrage et polarité assez frustes ; fentes de gel et cupules de gélification observables sur les éléments moyens ou grossiers ; phase sableuse plus abondante sous les calcaires facilement désagrégés comme l'Oolite blanche j2b ;

— « limon » : argile silteuse rouge, brune ou jaunâtre selon le niveau. Présence d'éléments déjà repérés dans les limons B, comme des sables résiduels de l'Albien ;

— strates : inclinées vers le talweg actuel, variables en épaisseur, couleur, granulométrie et proportion de limon (de quelques traces à 30 %) ; induration de certaines couches assurée par un ciment blanc de calcite précipitée, pulvérulente ; dépôt constitué par apports répétés de cailloutis cryoclastiques et de limons de plateaux sous l'action de la gravité, du ruissellement et de la solifluxion pendant les périodes de dégel des phases climatiques périglaciaires du Quaternaire ; traces de *cryoturba-tion* au sommet de certaines couches et de perturbation des strates inférieures par les coulées supérieures (chenaux).

La notation GP accompagnée de la teinte de A signifie soit qu'il s'agit d'un matériau GP remanié par le ruissellement et mélangé à des éboulis ou des colluvions fines plus récentes (de Fontaine à Ahuy par exemple), soit que, faute d'affleurement, un doute subsiste sur l'intégrité de la formation originelle.

hyd. Terrain sec, poreux, perméable. Infiltration jusque dans le karst sous-jacent.

pays. L'éboulis GP donne au versant un profil très régulier, convexe ou en plan incliné. Les profils jeunes d'érosion différentielle sont effacés. Le relief « s'empâte ». À l'exception de l'Ouest, les expositions sont quasiment toutes représentées.

util. Une carrière de tout-venant dite « sablière » a été ouverte dans la plupart des grands éboulis GP. Ce matériau servait localement au renforcement des chemins, à la viabilisation. L'acti-

tivité est devenue rare et épisodique. La ressource résiduelle semble nettement plus importante que la ressource exploitée mais elle est cependant très limitée.

- dat.* La faune précédente et les restes d'industries du Paléolithique moyen datent la plupart des éboulis GP de la dernière glaciation.
- pal.* Ossements d'*Elephas primigenius*, de cervidés, de cheval et de marmottes (*Marmota marmota*) dans les « sablières » de la vallée de l'Ouche [101].
- sols* Bruns calcaires, profonds, légers, finement graveleux, très calcaires; bonnes réserves en eau.
- vég.* Chênaie-hêtraie calcicole à charme très dispersé. Fiches plus ou moins boisées, à genévriers, replantées en pins ou colonisées par eux. Cultures en pied de versant.
- risq.* Éboulis stabilisés. Vulnérabilité aux pollutions de surface : porosité importante et infiltration dans le karst sous-jacent. Facultés de filtration et d'épuration bactériologique, en rapport avec la granulométrie et l'épaisseur.

Système de base de corniche

- ép.** Plusieurs mètres à une ou quelques dizaines de mètres.
- sit.** Versants orientaux de Trouhaut, Drée et Champrenault.
- lit.** « Terrasse » constituée, côté aval, par une barre subhorizontale de gros blocs et morceaux de bancs entiers de calcaire bajocien j_{1a} glissés sur l'argile l₇₋₈, basculés à contre-pente, et, côté amont, par une formation stratifiée composite : éboulis variés, sables cryoclastiques (GP en place ou remaniés) et « limons » de type B remaniés ou A. Ensemble décrit par J. Joly sous le nom de « système de base de corniche » [108], susceptible de comporter plusieurs séries de couches de couleur, texture, granulométrie, structure et âge différents. Formation polyphasée due aux phénomènes cryoclastiques, au ruissellement et à la solifluxion sous climat périglaciaire, quaternaire, principalement pendant les périodes de dégel et de glissement du manteau. Plus à l'aval, systèmes glissés, désorganisés, plus anciens, avec barre rocheuse oblique ou démantelée et colluvions amont dispersées.
- hyd.** Terrain perméable; écoulement des eaux sous le système, dans la zone altérée du substrat argileux j₇₋₈. Sources possibles à la base de la barre ou plus fréquemment plus à l'aval.
- pays.** Les sites les plus caractéristiques se présentent en terrasses cultivées en arrière d'un abrupt coiffé d'une haie, de broussailles ou de bosquets de feuillus. Mais le plus souvent, le système est couvert par la friche ou la forêt de E/l_j et la morphologie est beaucoup plus chaotique. Dans tous les cas disparaît le profil régulier spécifique des versants liasiques à manteau peu développé, concave entre l'abrupt j_{1a} et le « genou » du niveau l₆.
- util.** Extraction de pierre de construction dans certaines barres rocheuses, aujourd'hui abandonnée.

<i>pal. dat.</i>	Ossements et restes d'industries du Paléolithique moyen et supérieur trouvés en Auxois ; Pléistocène supérieur.
<i>sols</i>	Variés comme le substrat. Rendzines, rendzines squelettiques caillouteuses (sur l'abrupt), sols bruns calcaires ou calciques (sur la « terrasse »), etc.
<i>vég.</i>	Voir E/lj.
<i>risq.</i>	Milieu éminemment hétérogène, généralement stabilisé ou en très lente migration d'ensemble vers l'aval. Déstabilisation possible lors de travaux d'aménagement sur le versant, surtout en pied de terrasse.

Alluvions du Pléistocène moyen-supérieur à l'époque actuelle

F ; F-C ; Fx-z. **Alluvions anciennes et récentes**

ép.	Un à plusieurs mètres ; 3,5 à 4,5 m entre Val-Suzon et Sainte-Foy, 7 à 8 m avant Messigny, 8 à 10 m à l'aval d'Ahuy dans l'axe de la vallée du Suzon.
sit.	Anciennes gravières comblées.
lit.	Fx-z : limons d'inondation bruns à beiges, de quelques décimètres à 1,5 m d'épaisseur en moyenne, sur mélange de galets, graviers et sable calcaires « propres » ou à matrice limono-argileuse jaunâtre. Substrat à blocs et cailloutis grossiers avec matrice argileuse. F : alluvions indifférenciées, souvent constituées par un limon tuffacé sur gravier calcaire sableux ou argileux dans la vallée du Suzon. F-C : alluvions et colluvions ; changement de faciès latéral progressif ; proportion importante d'argile silteuse dans les vallées liasiques.
hyd.	Terrain perméable ; aquifère pérenne mais peu épais sur Lias à l'Ouest, plus épais au Nord-Est de Pellerrey et surtout à Villecomte et Plombières-lès-Dijon, temporairement sec sur la majeure partie du cours du Suzon (<i>cf.</i> chapitre « Eau »).
pays.	Fond plat de la vallée le plus souvent couvert par la prairie bocagère ; ruisseau méandrisant jalonné de bosquets, de haies arbustives ou arborescentes. Paysage plus sec, de grande culture, sur la basse vallée du Suzon sans cours d'eau ni nappe pérennes.
util.	Gravier des basses vallées orientales autrefois exploité pour le génie civil ; gisement relativement exigu, peu disponible en raison des sujétions foncières et environnementales.
dat.	Selon les observations faites au Sud de Dijon [21, 22], les alluvions Fx-z se sont déposées du Würm à l'époque actuelle. Les alluvions F et F-C, surtout à l'Ouest, sont probablement moins anciennes.
sols	Sur Lias : sols alluviaux limono-argileux, hydromorphes ou non hydromorphes sur les strates alluviales gravelo-caillouteuses mieux drainées.

Sur calcaires jurassiques de la Montagne : sols alluviaux calcaires, argilo-limoneux ; localement tourbeux, marécageux, hydromorphes.

Sur basse vallée du Suzon : sol alluvial calcaire, limoneux, beige, uniforme, profond (faciès « subvarennés »).

vég. La forêt a une composition qui dépend avant tout de la proximité de la nappe phréatique. Dans les parties les plus saines, c'est une chênaie pédonculée-frênaie calcicole comme pour les forêts sur colluvions SC. Quand la nappe affleure, la forêt devient marécageuse : frênaie-ormaie, aulnaie à *Caltha palustris*, saulaie à *Salix cinerea*, etc. Les prairies correspondantes sur sol frais mais non gorgé d'eau, sont des arrhénatérales à *Phyteuma orbiculare* (ex. : vallée du Suzon).

risq. Contamination de la nappe alluviale et du cours d'eau par infiltration de polluants libérés en surface. Inondations exceptionnelles possibles mais probablement très locales.

Fx. Alluvions anciennes. Un placage d'alluvions se trouve en bordure de la basse vallée du Suzon, au Nord-Est d'Ahuy, entre les cotes altimétriques 280 et 290, c'est-à-dire 10 à 20 m plus haut que le lit mineur actuel. Il comporte des galets calcaires très aplatis, des nodules ferrugineux et des chailles patinées brunes, poreuses, très évoluées. Cette terrasse paraît d'autant plus ancienne qu'elle est elle-même recouverte par un épais placage de limon du type des « limons rouges » wurmiens observés dans la plaine dijonnaise et beaunoise. Des alluvions anciennes situées de la même manière dans la haute vallée de l'Ouche, comportent des galets de tuf à plantes interglaciaires [22]. À Dijon (fontaine d'Ouche), les alluvions anciennes de l'Ouche sont recouvertes par un limon à *Mimomys savini* du Cromérien.

KARST ET SPÉLÉOLOGIE

PARTICULARITÉS DU KARST

Le développement du karst est important dans la région qui s'étend du plateau du Châtillonnais à la Côte dijonnaise. Celle-ci présente en effet les terrains à la fois les plus calcaires, les plus épais, les plus élevés en altitude et les plus hauts au-dessus du niveau de base hydrographique, c'est-à-dire les plus soumis aux influences météoriques et aux échanges hydrologiques. Les intercalations marneuses y sont réduites et ne forment des écrans efficaces que dans la zone proche de la surface soumise à l'altération et donc aux colmatages. La fracturation, amorce de la karstification, est très intense (voir « Structure et tectonique »). Enfin, ce massif est exposé aux phénomènes d'altération continentale depuis très longtemps puisque les premières émergences bourguignonnes de grande ampleur datent du Crétacé, se généralisent à l'Éocène et que l'exhaussement du futur seuil de Bourgogne est commencé à la fin de l'Oligocène.

Le territoire de la feuille Saint-Seine-l'Abbaye est particulièrement intéressant du point de vue spéléologique car c'est là que des accès au karst sont les plus développés, là où les parcours souterrains les plus longs ont pu être réalisés et où les espoirs sont encore grands. Pour souligner ce trait parti-

culier, important en hydrogéologie et dans l'étude des phénomènes tectoniques, les trois plus grands réseaux souterrains sont localisés sur la carte. Ils sont chacun drainés par une rivière souterraine.

L'essentiel du karst connu et visitable est dans l'ensemble calcaire du Jurassique moyen j₁-j₂-j₃. Deux types de karst sont à distinguer : le « grand karst » dont l'origine est très ancienne et qui affecte l'ensemble du massif et le « karst cutané », séquelle des grands froids quaternaires.

GRAND KARST

Indices et orifices

Le grand karst est partiellement connu dans les trois compartiments du Châtillonnais, de l'Auxois et de la Montagne, mais l'essentiel est situé dans cette dernière région. Les indices de surfaces et orifices (notés sur la carte) sont multiples :

- dolines (dépressions en forme de cratères), nombreuses entre Pasques et Panges, secteur le plus élevé et proche du système de failles qui sépare les compartiments A et C ;
- avens (gouffres) disséminés, « fossiles » ou ouverts sur des cours d'eau temporaires ou permanents, spectaculairement représentés par l'abîme du Creux-Percé à Pasques [97] ;
- grottes perchées (Trou-de-la-Roche à Baulme-la-Roche, grotte des Célerons à Pasques, grotte de Roche-Château à Messigny et Vantoux,...) ;
- grottes en bas de versant avec exsurgence temporaire ou permanente (grotte de Roche-Chèvre et grotte de la combe aux Prêtres à Val-Suzon, grotte de la fontaine de Jouvence à Étaules,...) ;
- *exsurgences** karstiques (sources sur fissures, avens noyés, failles, et autres conduits tels que la source de Baulme-la-Roche, la Dhuy à l'Est de Bordes-Pillot, la source de Sainte-Foy au Nord d'Étaules, le Creux-Bleu à Villecomte,...) ;
- exsurgences karstiques sous les alluvions (moulin du Rosoir à l'Ouest de Messigny).

Réseau souterrain

Les puits et gouffres verticaux visités atteignent une soixantaine de mètres de profondeur. Les trois plus grands réseaux visités sont ceux des rivières souterraines de Val-Suzon, au Sud du village, du Neuvon au Nord de Plombières-lès-Dijon et de Francheville au Sud et à l'Est de cette localité. Le développement total des galeries visitées et topographiées est respectivement de 5,19 et 22 km [94].

Le second n'est accessible que par un siphon noyé en permanence, exsurgence temporaire de la rivière. L'exploration s'est arrêtée sous le plateau de Darois, devant des galeries trop étroites ou obstruées. Le troisième est accessible par deux puits au Sud-Est de Francheville : le Creux-du-Soucy et

* Voir lexique géologique

le gouffre de la combe aux Prêtres. Depuis peu, un nouveau puits a été dés-obstrué dans la combe nord du bois de Nonceuil, d'où la jonction avec le réseau visité au Sud a été faite. L'exploration se poursuit actuellement en plongée. Le réseau doit se diriger vers le Creux-Bleu (voir rivières souterraines du chapitre « Eau »).

Morphologie des conduits

Elle dépend étroitement de la lithologie et de la structure [92]. Dans le calcaire bajocien les galeries ont une forme étroite, en diaclase, et un tracé en baïonnettes caractéristique. Dans le calcaire bathonien j2a, les galeries sont plus larges, mais les voûtes sont planes et basses, les conduits essentiellement guidés par la stratification. Dans l'Oolite blanche j2b et le Comblanchien j2b-c, les conduits sont élevés, souvent étroits, entrecoupés de nombreuses cheminées. Leur aspect et leur orientation sont très marqués par la fracturation subverticale. Les rares cavités connues dans la Dalle nacrée j2d-3 sont subcirculaires, creusées aux dépens des joints de stratification, nombreux.

Orientation des conduits et structures cartographiées

« L'orientation de ces cavités est commandée de la façon la plus rigoureuse par les directions tectoniques de la région » [93]. Ceci ne signifie pas que le réseau karstique est calqué sur le réseau des failles cartographiées.

Les galeries de la rivière souterraine Val-Suzon sont orientées principalement entre N20 et N30* et secondairement entre N13 et N20. De courts relais, orientés à 110-130 et 140-160, forment avec les galeries principales longues et rectilignes, un tracé en baïonnette [98]. Le réseau est donc plus ou moins parallèle au champ de failles de Val-Suzon, compris entre N20 et N35. Mais quelques failles plus courtes, discrètes, parfois de rejet vertical non négligeable (20 m ou plus dans le val) sont orientées entre N40 et N60, direction quasiment ignorée par les galeries. Quant au sens du pendage (N120), il est parallèle à l'une des directions des galeries relais.

Le réseau de Neuvon peut être subdivisé en deux réseaux sud et nord, de part et d'autre de la terminaison du champ de failles WSW-ENE de Lantenay. La galerie principale nord, très rectiligne, est généralement orientée entre N23 et N26, mais peut évoluer entre N13 et N30 : c'est l'orientation du champ de failles de ce secteur. Les courtes branches à N130-140 et les petits relais en baïonnette à N105-120 n'ont pas d'équivalent dans la fracturation cartographiée, mais le sens du pendage est N120.

Le réseau sud n'est pas du tout superposable à la carte des failles : celles-ci sont orientées principalement N60-75 et secondairement N35-50. Les galeries sont subméridiennes, tantôt N160-180, tantôt N10-25. Le pendage est nul ou tourné vers N16. Les galeries relais sont comme au Nord entre N 105-120

* Les orientations sont indiquées en abrégé : N30 est mis pour N30 °E.

et N 130-145. La rivière souterraine coule vers le Sud, c'est-à-dire vers la vallée la plus profonde (Ouche) et les structures en grabens.

À Francheville, le réseau souterrain se divise également en deux parties : celles des bordures sud et est du compartiment de Francheville (C4)*. La première est très particulière : la galerie est tantôt simple, tantôt double et dessine une série de mailles polygonales le long d'un axe WSW-ENE. Les directions sont alternativement proches de celles du champ de failles le plus dense, toujours orienté entre N10 et N30, de l'accident de Francheville (VI) (galeries entre N55 et N75) et de l'axe méridien. Comme au Sud, les directions N105-130 et N130-140 sont aussi exprimées. Il semble que les eaux souterraines aient été piégées entre le compartiment de Francheville (C4), très incliné vers le SSE, et le barrage des argiles liasiques surélevées du monoclin de Curtil-Saint-Seine (C3), sans trouver de direction d'écoulement rapide sur l'axe ENE.

À l'Est, même structure en horst, même barrage mais les eaux trouvent soudain un guide structural efficace : une galerie très rectiligne s'oriente entre N et N25. Le plus souvent elle est entre N10 et N20. Cet axe est proche de celui du champ de faille cartographié. De courts relais sont orientés à N140-150. Le tracé est donc du type de celui de Val-Suzon et du Neuvon-Nord.

Les autres réseaux visités sont beaucoup plus courts, s'orientent de la même manière et parfois au Nord-Est et plus rarement à l'ENE (carrière de Prenois, Rui-Blanc dans le bois de Cestres, Fontenotte au-dessus du réseau du Neuvon).

Ces observations semblent prouver que le grand karst actif du seuil de Bourgogne est principalement organisé selon la structure en horsts et grabens et dirigé par la fracturation la mieux exprimée cartographiquement, celle des champs de failles orientés entre N10-N30. Mais il est souvent aussi subméridien comme le grand accident de la bordure ouest de la Montagne et quelques rares autres failles. L'orientation ESE et SSE des courtes galeries relais ne se retrouve qu'exceptionnellement dans les accidents majeurs et complexes sur la carte des failles (I, IV). Elle semble correspondre essentiellement à des champs de diaclases et au pendage. Quant aux directions NE et ENE soulignées par les failles cartographiées, les premières sont rarement suivies par les galeries et les secondes, quasiment jamais, mais elles laissent des traces dans la morphologie du réseau : puits, baïonnettes, abaissements de voûte, etc. Une interprétation est donnée au chapitre « Structure et tectonique ».

Âge du grand karst

Le grand karst est tronqué par les surfaces d'érosion, très ouvert par les combes dont les falaises présentent en coupe des conduits, couvert par des sédiments plio-quadernaires au Nord du fossé bressan, obstrué localement par des sables glauconieux, résidus de la couverture albienne, et même, au dire des anciens auteurs, par des « conglomérats aquitaniens » [93, 103]. Il se

* Voir le schéma structural (en annexe).

développerait depuis la fin de l'Oligocène au niveau des calcaires du Jurassique moyen.

KARST CUTANÉ

Les grottes cutanées sont relativement courtes, peu profondes et globalement plus ou moins parallèles à la surface. Elles sont dues aux phénomènes climatiques périglaciaires du Quaternaire : gélifraction, dissolutions et « vidanges » dues à l'alternance gel-dégel et aux eaux de fonte au-dessus d'un karst profond gelé en permanence (pergelisol ou permafrost) et localement engorgé par les colluvions des grands dégels précédents [91, 104, 106].

La grotte du Contard à l'Ouest de Plombières [99] et la « rivière fossile de Curtil », à l'Ouest de cette localité, en sont de bons exemples.

NOTORIÉTÉ SPÉLÉOLOGIQUE DE LA RÉGION

L'importance et la variété des phénomènes karstiques ont fait de ce secteur le berceau de la spéléologie bourguignonne. Au début du siècle, E.A. Martel a exploré le Creux-du-Soucy à Francheville et le Creux-Percé à Pasques. De nos jours, la région de Francheville attire régulièrement de nombreux spéléologues français et étrangers, sensibles aux dimensions et à la beauté des réseaux souterrains du secteur qui comptent parmi les plus importants de France. Défendu par son siphon d'entrée, le réseau du Neuvon est réservé aux plongeurs.

STRUCTURE ET TECTONIQUE

(Dans ce chapitre, les notations et numérotations sont celles du schéma structural. Les azimuts sont indiqués en abrégé : N 20 = N 20°E.)

La feuille Saint-Seine-L'Abbaye occupe une position clef du point de vue tectonique à plus d'un titre (cf. figure 1) :

— centrée sur le seuil de Bourgogne elle est à la « charnière » du bassin de Paris et du fossé tectonique bressan, sur l'axe de la voûte anticlinale morvano-vosgienne, de direction tectonique hercynienne ;

— centrée sur la « Montagne » ou plateau de Côte-d'Or, entre Auxois, Morvan et plaine de la Saône, elle présente sur toute sa largeur le palier des terrains jurassiques, gradin du système tertiaire *horst**morvandiau—fossé bressan ;

— située dans la zone d'articulation qui relie les rifts continentaux rhénan d'une part, bressan et des Limagnes d'autre part, elle est sur un couloir de cisaillement sollicité à plusieurs reprises au Tertiaire.

* Voir lexique géologique

Cette triple appartenance se traduit par une intéressante structure *faillée** de la couverture calcaire jurassique : celle-ci porte la marque des phénomènes tectoniques complexes qui se sont succédés du Secondaire au Quaternaire, qu'il s'agisse des effets du rejeu d'accidents du socle hercynien ou de la fracturation propre à la couverture.

DONNÉES GÉNÉRALES ET CARTOGRAPHIQUES

Les grands traits morphologiques et structuraux ont été brossés dans le chapitre de présentation de la carte, illustrés par les coupes géologiques interprétatives et esquissés sur le schéma structural.

Structure et tectonique d'ensemble

Il s'agit d'une structure horizontale ou monoclinale faillée, complexe, polyphasée. La surface dite des 600 m, formée par les plateaux culminants du seuil de Bourgogne, témoigne d'un basculement, d'un soulèvement et d'une pénéplanation des couches, postérieurs à un premier édifice en gradins de failles : elle biseaute, à des altitudes équivalentes, les calcaires bajociens du horst de Saint-Seine-l'Abbaye, les calcaires du Bathonien inférieur et moyen de la marge du bassin de Paris et les calcaires bathoniens— calloviens du palier d'effondrement de la Montagne. Très souvent, les autres plateaux, qui culminent à des altitudes inférieures, correspondent plus ou moins aux *surfaces structurales monoclinales*.

Accidents charnières d'azimut N à NE et grand compartimentage du seuil de Bourgogne

Trois grands accidents, failles uniques ou champs de failles, plus ou moins complexes, séparent le bassin de Paris du fossé bressan à hauteur du seuil de Bourgogne et délimitent de grands compartiments.

Le premier est l'**accident de Bligny-le-Sec (I)**, faille simple ou double de 10 à 80 m de *rejet* vertical au Sud, système de failles en échelon et relais orientés N 20 à N 80 au Nord où le rejet dépasse localement 100 m. Il limite le compartiment du plateau du Châtillonnais (**B**), constitué par les calcaires Jurassique moyen et incliné de 1 à 3° vers le NNW.

À l'Est, le horst de Saint-Seine-l'Abbaye (**A**) que l'on peut considérer comme le centre du seuil de Bourgogne, est flanqué par cet accident et par **celui de Panges (II)** qui se prolonge loin vers le Sud (sur le territoire de la feuille Gevrey-Chambertin) en se dédoublant (IIa et IIb). Ce dernier est le

* La *faille* est une fracture qui décale les roches ainsi séparées en deux *compartiments* tectoniques. Les compartiments du seuil de Bourgogne forment des *gradins de failles*, nivelés par l'érosion. Le *rejet* (décalage) peut être vertical, oblique ou horizontal. Les deux derniers mouvements caractérisent le *décrochement*, effet des forces de cisaillement exercées sur l'écorce terrestre. Une fracture sans rejet est appelée *diaclyse*.

seul grand système subméridien de la région nord-ouest de Dijon. Il met en contact le socle, le Trias ou le Lias avec le Jurassique moyen et supérieur du compartiment oriental, dit de la Montagne. Le rejet vertical global varie de 80 à 275 m (à Mâlain, feuille Gevrey-Chambertin). Les couches du horst sont horizontales ou inclinées de 1 à 2° vers le NNW. À l'Est, le socle est proche de la cote NGF 300. C'est l'altitude de l'Oxfordien vers Fontaine-lès-Dijon.

Le compartiment de la Montagne (C) est limité au Sud-Est par la **faille de Dijon-Fontaine** (III) qui met en contact les calcaires et marnes du Jurassique moyen-supérieur avec le conglomérat oligocène du fossé dijonnais (D). On ignore la valeur du rejet vertical, mais l'on sait qu'au Sud-Est de l'agglomération dijonnaise, les calcaires jurassiques sont à plusieurs centaines de mètres de profondeur. Les couches de la Montagne sont inclinées de 1 à 10° vers l'ESE, le SE ou le SSE, sauf dans le prolongement nord de l'accident de Panges (IIc) où se confondent structurellement Montagne et marge châtilonnaise.

Accidents d'azimut ENE et compartiments monoclinaux de la Montagne

La Montagne, ou palier de bordure du système bressan, est elle-même subdivisée sur le territoire de la faille en cinq compartiments qui sont ceux de la vallée de l'Ouche (C1), de Darois (C2), Curtil-Saint-Seine (C3), Francheville (C4) et des Montagnes (C5). Les 4 derniers sont des monoclinaux tournés dans l'ensemble vers le Sud-Est. Ils sont limités par des accidents N55 à N75 (IV à VII) dont la complexité et l'amplitude du rejet sont comparables à celles des accidents majeurs I et II. Leurs failles constitutives sont également subverticales mais courtes, disposées en lignes brisées (orientation N60 à N85, N105 à N125, N0 à N45, etc.), souvent décalées en latitude à l'intersection d'autres failles et en particulier, des failles N à N30 de « troisième ordre ». De plus, alors que le rejet vertical des accidents majeurs I, II et III est conforme au mouvement général d'affaissement et de basculement des couches, celui des failles principales V, VI et VII est contraire : les monoclinaux à regard SE sont abaissés au Nord-Ouest.

L'accident de Lantenay (IV) est orienté globalement N70 et abaisse de 100 à 150 m environ les couches au Sud. La dénivellation topographique est de même ordre et le relief de faille est bien marqué. Les marnes oxfordiennes du compartiment C1 sont au niveau des calcaires bathoniens j1b ou j2b-c du compartiment C2. À l'Est, le rejet s'atténue, un relais est assuré par des failles NE, puis NNE, dirigées en faisceau vers Darois et Messigny. Le passage du compartiment C2 au compartiment C1 est assuré par une « flexure », ou plus exactement par une série de petits gradins de failles très inclinés vers le SSE.

L'accident de Val-Suzon (V), au contraire, ne se manifeste qu'indirectement dans le paysage, par la linéarité de la vallée qu'il a dû induire et au fond de laquelle il est masqué. Cartographiquement, une discontinuité altimétrique apparaît entre les niveaux-repères des deux versants, compte tenu du pendage SE : sans failles, les marnes j1b devraient affleurer en bas de versant au Sud-Est

et non à plus de 20 ou 30m au-dessus du talweg, comme c'est généralement le cas. Le toit du calcaire j_{2b-c} affleure vers 425-450 m d'altitude en haut du versant nord-ouest et vers 450-500 m au Sud-Est. Enfin, sur photographies aériennes et images-satellites, les bas de versant épousent des formes très rectilignes N55 à N70 légèrement décalées à hauteur des longues failles N20-N30, voire de fractures subméridiennes. Le monoclin de Darois (C2) serait remonté d'une ou plusieurs dizaines de mètres par cet accident.

L'accident de Francheville (VI) traverse la Montagne, du plateau de Prairay à Villecomte, avec un azimut moyen N65. Il est affecté par des discontinuités de même type que celles de l'accident de Val-Suzon (détaillées sur la carte jusqu'à Francheville). Le compartiment de Curtil-Saint-Seine (C3) est rehaussé localement de plus de 100 m.

Enfin, **l'accident de Nonceuil (VII)** est aussi de même type mais encore plus proche de l'axe E-W. À l'Est, il est cartographié en faille continue comme la partie orientale de l'accident VI mais il s'agit peut-être, dans les deux cas, d'une suite de failles en échelon d'azimut ENE, comme à l'Ouest.

Champs de failles NNE, compartimentage de troisième ordre, grabens en lanières

Le horst de Saint-Seine semble très peu faillé, du moins à l'échelle du 1/50 000. Des indices de failles apparaissent cependant sur photographies aériennes aux abords des accidents Ib et II.

Un champ de failles NNE s'accuse plus au Nord-Ouest, dans le compartiment Châtillonnais. Les rejets sont métriques à décamétriques et souvent rehaussent les compartiments nord-ouest, contrairement au pendage.

Dans la Montagne, ce champ devient très dense et la cartographie des failles est loin d'être exhaustive. Les indices de failles portés sur la carte rappellent que les grands plateaux de Comblanchien (j_{2b-c}) ou de Dalle nacrée (j_{2d-3}), apparemment uniformes, sont aussi affectés par des rejets de failles plurimétriques ou décamétriques (accidents figurés sur les minutes à 1/25 000).

La structure résultant de cette fracturation multiple de la Montagne, est la suivante :

- des accidents ① à ⑥, constitués par une faille unique ou un faisceau de failles, subverticales ou fortement inclinées, peuvent être suivis sur 10, 15 ou 20 km à travers les grands compartiments C1 à C5 ; le rejet vertical global est de l'ordre d'une ou plusieurs dizaines de mètres et rehausse le plus souvent le compartiment oriental, contrairement au mouvement du pendage ; l'axe de ces accidents a une allure légèrement sigmoïde, mais l'articulation des failles élémentaires d'azimut N à N30 et des courtes failles en relais N30-N40 d'une part, l'intersection de ces champs de failles et des grands accidents ENE d'autre part, apparaissent selon un tracé généralement anguleux ; une réinterprétation cartographique de l'accident de Mâlain (II, IIa, IIb), peut-être trop lissé sur la feuille Gevrey-Chambertin, conduit à la même conclusion ;
- ces accidents comprennent souvent des grabens longs et très étroits (une à quelques centaines de mètres sur quelques kilomètres), tel celui de la route de

Francheville ①, de Val-Suzon ②, d'Étaules ③, ou ceux de Messigny ④ à ⑥ ; les couches y sont abaissées localement de 50 à 80 m, à l'Ouest ④ et au Nord-Est ⑤ de cette dernière localité ;

— entre ces accidents, une multitude de failles de rejet métrique à décimétrique répètent le même jeu.

OBSERVATIONS ET MESURES SUR AFFLEUREMENTS

Des relevés de la fracturation ont été réalisés dans les carrières de Francheville, La Casquette (NP 71, Est de Saint-Seine-l'Abbaye), Prenoix, Plombières, Talant, Ahuy et Messigny et le long de la NP 71 au-dessus de Val-Suzon (travaux en cours et publications [81, 84, 90], etc.). La direction la plus fréquente est celle des champs de failles NNE de la Montagne : une population importante de failles et diaclases est comprise entre N15 et N40. Ces fractures sont très souvent ouvertes, au voisinage de filonnets de calcite, et comportent elles-mêmes de la calcite, des cavités et des enduits karstiques, ainsi que des remplissages argileux ou argilo-caillouteux. 80 à 90 % sont subverticales. Elles se présentent comme des fentes de tension. Des stries verticales montrent que certaines ont évolué en failles normales. Des stries horizontales et obliques indiquent un rejeu en décrochement senestre.

En second lieu viennent les fractures d'azimut N130-160, directions rarement représentées sur la carte, et les fractures subméridiennes. Elles sont également souvent ouvertes et concrétionnées. Certaines présentent des stries de décrochement dextre. Des fractures N45, N55-80 et N100-120 ont aussi été mesurées mais beaucoup moins fréquemment. Les fractures N55-80 sont généralement fermées et leur rareté relative a été constatée même au voisinage des accidents majeurs ENE (Francheville, La Casquette). Mais elles portent souvent la trace de décrochements senestres, d'abaissements par failles normales et, parfois, de rejeux en décrochements dextres. Ce dernier mouvement a été observé aussi sur les plans de failles N100-120.

DONNÉES SPÉLÉOLOGIQUES

Les données spéléologiques relatives à la structure sont développées au chapitre précédent (« Karst »). Elles soulignent en particulier l'évolution en distension et le grand développement de la fracturation N-N30, contrairement à la fracturation ENE : celle-ci n'influence le réseau souterrain actif qu'indirectement par les effets de barrage hydrogéologique qu'elle induit. Elles éveillent aussi l'attention sur l'évolution directionnelle du karst dans le temps, et par là, sur celle des contraintes tectoniques puisque des différences apparaissent entre karst actif, karst fossile et réseau orohydrographique (vraisemblablement né de l'ouverture d'un karst). Par exemple, la direction NE à ENE est nettement marquée par quelques sections de vallées principales, anciennes, représentée dans le grand karst supérieur fossile et très peu suivie par le réseau souterrain actif.

DONNÉES DE LA TÉLÉDÉTECTION

Les indices structuraux relevés sur photographies aériennes et sur images-satellites Landsat MSS confirment (fig. 3) :

- la grande densité de fracturation de la Montagne par rapport à la région ouest ;
- la prédominance et l'organisation locale en accidents majeurs des fractures NNE et ENE, et en particulier la présence d'un accident ENE dans la vallée du Suzon tout au long de la section de Val-Suzon.

D'autres indices traduisent une fracturation ESE à SSE qui échappe à la cartographie à 1/50 000 mais constatée à l'échelle de l'affleurement. En outre, les images satellitaires font pressentir :

- une fracturation ENE plus intense qu'il n'apparaît sur la carte ;
- une fracturation multi-directionnelle des compartiments **A** et **B**, moindre que dans le compartiment **C** mais plus marquée que ne l'indique la carte et sans limite aussi nette entre Auxois et Montagne ;
- un prolongement par failles ou flexure de l'accident méridien de Panges (**II**) vers le Nord ;
- un prolongement des accidents ENE de Lantenay (**IV**), Francheville (**V**) et Nonceuil (**VI**) au-delà de la limite orientale de la feuille (failles de faible rejet ? diaclases ? décrochements ?).

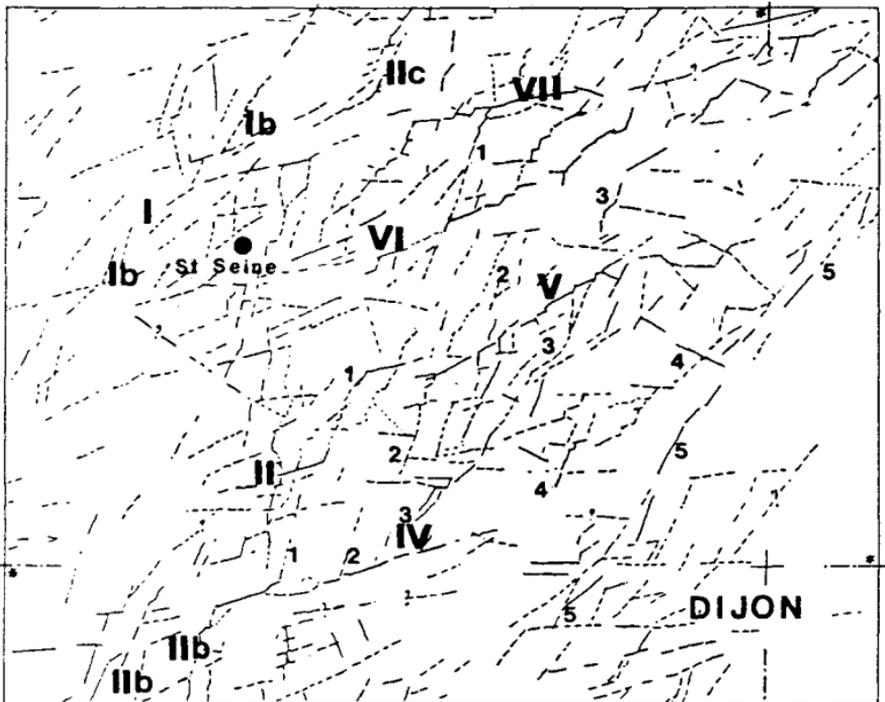


Image du 07/09/80 - Traitement BRGM du 12/11/84

Étalement dynamique - Interprétation C. Rémond, BRGM, 1985

La numérotation et les rappels de coordonnées (-*-) sont les mêmes que ceux du schéma structural

Fig. 3 - Discontinuités de type structural relevées sur image satellite LANDSAT MSS

DONNÉES SÉDIMENTOLOGIQUES ET TECTONIQUE BATHONIENNE

Les variations de faciès et d'épaisseur rapides et importantes des couches bathoniennes à hauteur du horst de Saint-Seine-l'Abbaye (cf. j2a et j2b) sont probablement l'indice de mouvements synsédimentaires : une augmentation d'épaisseur rapide, d'au moins 25 %, se produit à l'Ouest du horst où dominent les formations fines (faciès [b] et [c]) de j2a-j2aC) de milieu marin calme et plus profond, tandis qu'à l'Est se développent les lumachelles à huîtres et les calcaires bioclastiques à foraminifères encroûtants, faciès de plates forme peu profonde. Une activité tectonique se produirait au Bathonien suivant un axe N-S ou NE-SW entre les accidents I et II.

INTERPRÉTATIONS TECTONIQUES

Contexte régional

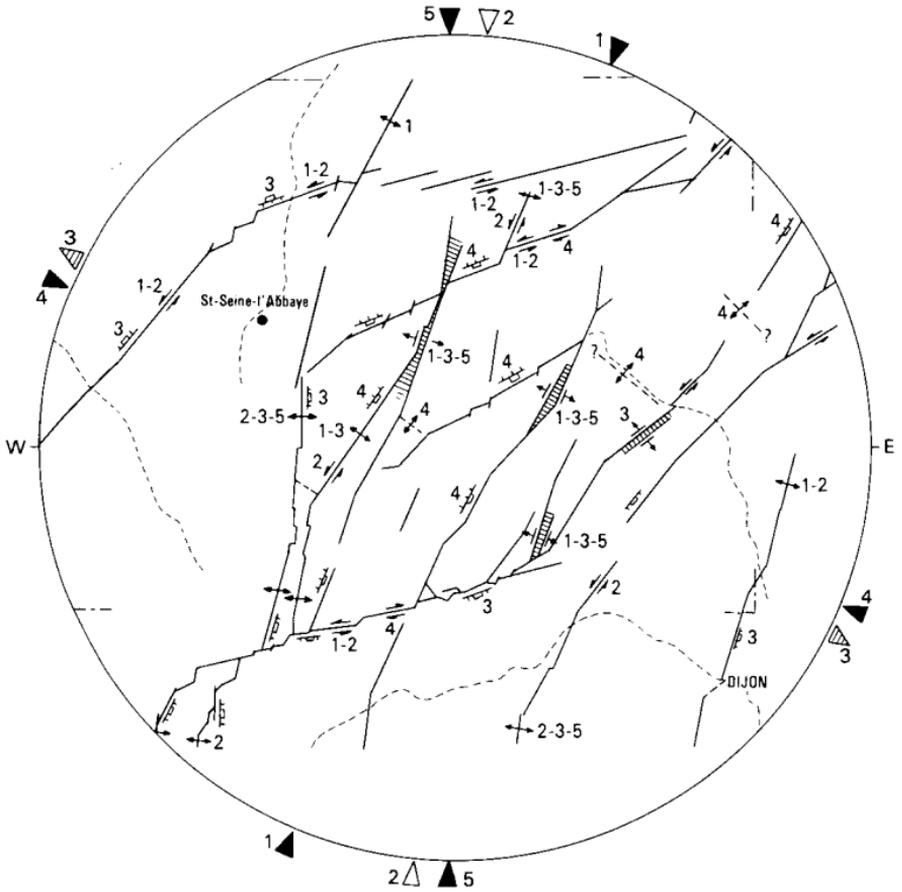
Le seuil de Bourgogne appartient à l'avant-pays alpin occidental et à la zone transformante Rhin-Saône du rift oligocène ouest-européen : il est soumis depuis l'Éocène à une série de contraintes tectoniques [81 à 87] :

- une compression majeure subméridienne, éocène, attribuée à la phase pyrénéenne ;
- une distension N120-130, oligocène, moteur de l'ouverture des fossés rhénan et bressan ;
- une compression N110-120, miocène final ou mio-pliocène, contemporaine du plissement du Jura et qualifiable d'alpine, qui soulève le futur seuil de Bourgogne ;
- une compression subméridienne, actuelle.

La structure apparente sur la feuille est le résultat de ces différentes contraintes. Mais elle ne s'explique pleinement que si l'on tient compte aussi des déformations préexistantes du socle hercynien et de sa couverture secondaire qui vont privilégier certaines expressions structurales. Par exemple, les grandes failles hercyniennes d'azimut NE à ENE resteront des guides structuraux majeurs. De même, la direction N ou NNE, déjà inscrite dans le socle, apparaît dans la couverture sédimentaire à l'endroit d'événements sédimentologiques (changements de faciès et d'épaisseurs dans le Bathonien de Saint-Seine-l'Abbaye par exemple).

Évolution des contraintes tectoniques et chronologie de la fracturation du seuil de Bourgogne (fig. 4)

Compression subméridienne éocène : développement d'un système de fractures conjuguées à décrochements N55-75, fentes de tensions et failles normales N-N40. L'essentiel de la trame structurale du seuil de Bourgogne peut apparaître à l'Éocène : la compression fait jouer en décrochement des accidents du socle d'azimut N45 à N80. Il en résulte, dans la couverture, un système de failles et de diaclases remarquable, qui apparaît comme un modèle de fracturation liée aux cisaillements en milieu (calcaire) tectoniquement compétent. L'analyse cinématique des structures montre qu'une compression initiale d'axe orienté entre N20 et N40, a d'abord fait apparaître un réseau de failles N55-



- ▲ Compression
- △ Compression, réorientation locale de la contrainte
- ▴ Distension
- 1-2 Eocène
- 3 Oligocène
- 4 Fin Miocène
- 5 Actuel
- - - Rivière
- - - Coordonnée limite de feuille à 1/50 000
- Faïlle principale
- ↔ Fentes d'extension
- ▨ Graben en lanière
- Faïlle normale
- Faïlle à rejet non conforme au pendage (composante inverse?)
- ↔ Décrochement senestre
- ↔ Décrochement dextre

Fig. 4 - Schéma tectonique

Évolution des contraintes et des effets sur la fracturation du seuil de Bourgogne

N75 senestres (axes des accidents IV, V, VI et Ib - VII) et un réseau de fentes de traction NNE. La densité et l'ampleur de ces dernières (observées sur des dizaines ou des centaines de mètres dans les conduits karstiques) sont telles que nombre d'entre elles vont évoluer, dès l'Éocène, en failles normales qui lacèrent les compartiments calcaires délimités par les failles décrochantes senestres (origine des champs de failles ① à ⑥). Les premiers grabens en lanière peuvent apparaître alors. Mais le grand développement de ces structures entraîne vraisemblablement une réorientation de l'axe de contrainte régionale qui devient localement plus subméridien. Des failles normales jouent en décrochement senestre, mouvement par ailleurs poursuivi par les accidents ENE. L'accident de Panges, les diaclases subméridiennes et les décrochements dextres N130-160, non apparents cartographiquement mais observés sur affleurement, peuvent également avoir en grande partie pour origine ce système éocène évolué.

Distension WNW-ESE oligocène : évolution générale du réseau de fractures en failles normales et développement des grabens. Le dispositif structural du territoire s'insère bien dans le cadre d'une évolution tectonique progressive éocène—oligocène engendrée par une simple rotation du trièdre des contraintes : la compression NNE-SSW s'atténue et une distension WNW-ESE se développe. Au cours de cette relaxation tectonique, les fractures NNE peuvent poursuivre leur jeu de failles normales et les décrochements ENE, libérés du serrage, jouent également en failles normales. D'où, en particulier, les rejets verticaux importants des accidents II, III et IV, éléments du système d'effondrement bressan. La Montagne acquiert sa structure en gradins de failles et grabens en lanières.

Compression WNW-ESE de la fin du Miocène : soulèvement du seuil de Bourgogne, rejeux en décrochements, compartimentage monoclin et rejets de failles à effet inverse. Les traces de cet épisode tectonique « alpin » ont aussi été reconnues dans la région [81, 84, relevés des auteurs]. Il se traduit par le rejeu en décrochement senestre des fractures subméridiennes et dextre des fractures ENE. Dans un tel système, les fractures N20-40 sont stables ou tendent au serrage. Le dispositif en gradins monoclinaux et failles à rejet vertical non conforme au pendage (effondrements répétitifs en amont-pendage) pourrait résulter de mouvements à composante inverse au niveau de ces accidents, mais les indices observés jusqu'ici sont insuffisants pour le confirmer.

Retour à la compression subméridienne au Pliocène-Quaternaire : ouverture des fractures NW et NNE. Du Pliocène à l'époque actuelle, la région reste en régime compressif mais la contrainte horizontale majeure évolue jusqu'à devenir subméridienne. Au cours de cette rotation, les fractures N 130 à N 160, puis les fractures N à N 20, dans l'axe théorique des fentes de tension, peuvent s'ouvrir. Par contre, les accidents ENE restent soumis à la compression et un nouveau mouvement décrochant inverse peut même apparaître. Il y a, en quelque sorte, retour à l'état tectonique éocène et cette situation est bien en concordance avec l'organisation actuelle du réseau karstique actif.

Compétence tectonique et fracturation différentielle

Le contraste frappant entre Auxois, sans perturbations structurales importantes, et Montagne, très faillée, ne doit pas seulement s'expliquer par une appartenance de ces « pays » à deux domaines tectoniques différents : le bassin de Paris et le système du rift bressan. La juxtaposition par faille et le nivellement par éro-

sion de deux terrains de compétence tectonique différente, renforcent l'opposition. À l'Ouest, les marnes du Lias, « incompétentes », encaissent les accidents du socle qui, partout où il affleure en Côte-d'Or, se montre très fracturé. Elles se prêtent à des déformations plus souples. Les réajustements sollicités dans la couverture calcaire bajocienne, « compétente » mais peu épaisse, sont minimes à l'échelle de cette carte. À l'Est, au contraire, la couverture calcaire est 3 à 4 fois plus épaisse et ne peut épouser les flexures du Lias que par une fracturation multiple. Ce phénomène est schématisé sur les coupes AB et CD (en annexe).

Orohydrographie et structure

Le tracé des vallées des compartiments **A** et **B** est à l'évidence déterminé par la structure. À partir du horst de Saint-Seine-l'Abbaye, il suit le pendage des couches sur la majeure partie du territoire. Dans la Montagne (**C**), de très nombreuses combes sont orientées suivant le sens du pendage. D'autre part, les combes du Sud et de l'Est descendent vers les compartiments effondrés de la vallée de l'Ouche et du fossé dijonnais. Les combes principales de Val-Suzon, Francheville et Nonceuil sont parallèles aux failles qui limitent les grands horsts monoclinaux C2, C3, C4. Enfin, plusieurs combes suivent de près la direction des failles NNE.

Corrélation entre les évolutions tectoniques et hydrogéologiques du seuil de Bourgne

Le rapprochement des données structurales, spéléologiques et orohydrographiques énoncées plus haut met en évidence l'interdépendance des phénomènes tectoniques et de l'évolution hydrogéologique de la région au cours du Tertiaire et du Quaternaire :

— l'orientation **subméridienne** (N160-N10) d'une grande partie des combes, comme celles qui descendent dans le val Suzon, et du réseau souterrain actuellement actif, est celle des diaclases et des failles sollicitées en ouverture à plusieurs reprises, de l'Éocène à l'époque actuelle ;

— la direction **NNE** (N20 à N40), la plus fréquemment représentée par les failles, suivie par plusieurs combes et surtout par le grand karst actif, est l'axe selon lequel la couverture a été fragilisée par des épisodes successifs de cisaillement et d'extension ;

— les directions **N130 à N160**, empruntées secondairement par le grand karst actif (petites sections des tracés en baïonnette) et très souvent par les vallées, sont celles d'une autre population de diaclases ; elles correspondent aux plans d'ouverture tertiaires ;

— les directions **N45 à N80** qui, apparemment, ne sont suivies qu'exceptionnellement par l'écoulement souterrain actuel, sont celles de failles soumises à un serrage depuis le Miocène.

Toutes ces concordances conduisent à proposer la chronologie suivante :

— **Éocène** : ouverture de fractures N20-40, puis de fractures N160-N20 et karstification selon ces directions ;

— **Oligocène** : ouverture du réseau de failles normales N à ENE ; amorce du grand karst suivant toutes ces directions au niveau du Jurassique ;

– **Mio-Pliocène** : fin de l'évolution karstique en profondeur le long des fractures N45 à N80 ; ouverture des fissures N110-N145, et basculement des couches vers le NW et le SE, de part et d'autre du seuil de Bourgogne ; évolution du grand karst dans ces directions ; érosion, pénéplanation (surface dite des 600 m), ouverture à l'air libre des principaux conduits NW, N, NE et ENE : amorce des vallées principales actuelles ;

– **Plio-Quaternaire** : évolution en profondeur (au niveau Bathonien–Bajocien) du karst suivant les ouvertures de fractures NW-SE à N et N20 ; ouverture des petites combes subméridiennes ; drainage souterrain subméridien aux dépens du réseau superficiel ; remodelage de toutes les vallées sous les climats périglaciaires par érosion et karstification superficielles au-dessus du permafrost [104 à 106].

RESSOURCES DU SOUS-SOL

EAU

Guide de lecture

Le caractère hydrogéologique de chacune des formations lithologiques est examiné dans le chapitre « Description des terrains ». Cette analyse est en effet essentielle pour comprendre la spécificité de ces derniers et celle des paysages qu'ils déterminent. De même, l'étude conjointe du karst, de la fracturation et des facteurs tectoniques, examinés dans les chapitres précédents, est nécessaire pour comprendre des phénomènes hydrogéologiques.

L'information traitée ici concerne la ressource elle-même et son réservoir. Eaux superficielles et souterraines sont prises en considération car elles sont indissociables en milieu karstique, et l'évaluation des potentialités du réservoir passe obligatoirement par celle du réseau hydrographique. Des données climatologiques, également nécessaires aux évaluations, sont fournies dans le tableau 4.

Tableau 4 - Pluviométrie

Précipitations de 1951 à 1980		Station météo de St-Martin-du-Mont, seuil de Bourgogne	Station météo de Longvic, région dijonnaise
Hauteur moyenne en mm	annuelle	944	720
	mois le plus humide	95 (décembre)	74,2 (août)
	mois le plus sec	60 (avril)	43,5 (avril)

Les chiffres et lettres entre parenthèses du texte suivant sont ceux de la carte hydrogéologique simplifiée (en annexe). Les notations A à D et I à VII ont la même signification que sur le schéma structural.

Généralités - Le seuil de Bourgogne : un grand réservoir karstique pour six bassins versants entre Seine et Saône

Perméable et aquifère, le plateau calcaire karstique du seuil de Bourgogne est un réservoir qui domine les bassins de la Seine et de la Saône et distribue

Tableau 5 – Hydrographie et hydrométrie des rivières.

Rivières	Seine	Oze ↓	Ignon ↓	Norges ↓	Suzon ↓				
Confluences		Brenne ↓ Armençon ↓ Yonne ↓ Seine ←	Tille ↓ Saône →	Tille ↓ Saône →	Ouche ↓ Saône →				
Altitude sur la feuille	450-400	525-350	440-350	<257	500-300 (Messigny) - 255 (Fontaine-lès-Dijon)				
Station de jaugeage	Estimation à Chanceaux	Estimation à Villotte-Saint-Seine	Amont du Creux-Bleu	Aval du Creux-Bleu	Norges-le-Bas	Val-Suzon	Entre font ^e au Chat et Sainte-Foy	Entre font ^e de Jouvence et Rosoir	Vantoux-lès-Dijon
Surface du bassin-versant, en km ²			304	310	59	58	74	93	125
Débits en l/s (moyennes mensuelles)	année		1986 à 1987	1972 à 1974	1970 à 1985	1988			
	maxima	max. moyens : ≈ 1 000	10 200	11 500	1 600	5 900	7 500	8 100	9 500
	moyens		4 300	5 000	720				
	minima	0	Etiage médian 1 à 10	550	1 400	150	10	0	0

ses eaux aux quatre points cardinaux. Pas moins de cinq bassins élémentaires prennent naissance sur le territoire de la feuille Saint-Seine-l'Abbaye : Oze et Seine à l'Ouest, Igon au Nord, Norges à l'Est, Suzon au centre. Au Sud, le karst alimente le bassin de l'Ouche dont le cours d'eau effleure le territoire à Plombières-lès-Dijon (les liaisons avec la Seine et la Saône sont indiquées dans le tableau 5).

Mais ce réservoir et son réseau de distribution ne sont pas uniformes. Au point de jonction de trois régions naturelles, ils se subdivisent en trois systèmes en fonction des mêmes critères lithologiques et tectoniques qui font la spécificité des trois compartiments : Haut-Auxois – horst de Saint-Seine-l'Abbaye (A), plateau du Châtillonnais (B), et Montagne (C).

Domaines et systèmes hydrogéologiques

Haut-Auxois : un karst perché sans réserve et un réseau de distribution dense mais de faible débit. Le domaine hydrogéologique du Haut-Auxois correspond à celui de l'entité structurale du *horst* de Saint-Seine-l'Abbaye (A) et à la marge ouest du compartiment châtillonnais (1B ouest). Tous les bassins, excepté celui de la Seine, y prennent naissance (1A, 3A, 5A, 6A). C'est le compartiment sommital du réservoir. Le *karst* du plateau calcaire j_{1a} et des calcaires j_{2a} et j_{2b} à l'Ouest, est perché à plus de 500 m d'altitude, au-dessus des marnes « imperméables » du Lias. Aucune réserve importante ne peut s'y constituer : l'eau s'échappe à la périphérie par une multitude de sources temporaires ou pérennes, mais de faible débit. Un ruissellement s'organise sous les éboulis et dans le *manteau* des versants (ruissellement *sous-cutané*). Il est temporairement capté par la zone altérée des intercalations calcaires et gréseuses l₆, l₃₋₄, t-l₂ et ta du Lias et du Trias et restitué à l'aval sous la même forme de petites sources et ruissellements. Au fond des vallées s'organise un réseau permanent entre 500 et 350 m d'altitude. Le débit de l'Oze serait de l'ordre de 1 à 10 l/s en étiage médian.

Marge châtillonnaise : un karst profond à réserve modeste et un réseau de distribution quasi permanent mais réduit. Par le jeu de l'accident tectonique de Bligny-le-Sec (I) l'écran des marnes du Lias est abaissé au Nord-Ouest à une cote inférieure à celle des talwegs. Le massif calcaire est beaucoup plus puissant, et son karst en partie noyé. Un écoulement aérien réduit mais presque permanent subsiste dans quelques talwegs encaissés dans le calcaire j_{1a} , entre 350 et 450 m d'altitude. Il est alimenté par les sources qui jalonnent les marnes j_{1b} à mi-pente ou vers la base du versant, points de *déversement* de réseaux karstiques perchés. Une alimentation sous-alluviale par le karst noyé de j_{1a} se produit également. C'est ainsi que la Seine prend sa source dans un vallon jalonné de multiples exurgences à débit très modeste. À Chanceaux, la Seine peut tarir à l'étiage et ses crues n'excèdent guère 1 m³/s. Le régime karstique est manifeste aux sources de la Seine et de l'Igon : fluctuations importantes en fonction de la pluviométrie, réponse rapide en saison pluvieuse et inertie de plusieurs jours après un étiage prolongé, lors de la reconstitution de la réserve du karst.

Montagne : un grand karst à réserve profonde, drainée vers des compartiments effondrés et des exurgences permanentes périphériques. À l'Est du système d'effondrement de Panges (II), l'écran marneux liasique s'abaisse considérablement, de telle sorte que la base du réservoir karstique est généralement 10 à 100 m plus bas que les talwegs principaux. Quelques combes particulièrement profondes, comme celle du Suzon, atteignent l'étage inférieur noyé (le calcaire j_{1a}) et, exceptionnellement, l'écran marneux l₇₋₈ entre 300 et 450 m d'altitude. L'entaille du Suzon parvient à drainer sporadiquement une partie des eaux du massif. Les sources de la vallée alimentent le cours d'eau et la nappe alluviale en période humide. Mais à l'étiage, ces drains naturels s'assèchent ; l'eau reste dans le karst.

Il faut gagner la périphérie du territoire pour trouver un dispositif de basse altitude favorable à des réserves souterraines importantes et une restitution permanente au milieu superficiel. C'est le cas au Nord-Est, à Villecomte où la vallée est à 300 m et la base du réservoir, à une cote inférieure à 150 m. L'exurgence du Creux-Bleu (1) y coule abondamment et l'Ignon devient un cours d'eau permanent. C'est aussi le cas au Sud, à Plombières et Dijon, où la vallée de l'Ouche est à 245-240 m d'altitude et la base du réservoir, entre les cotes NGF 180 et 120. Une série d'exurgences s'échelonne en rive gauche de la vallée (32, 22, 15, 25, 26).

À l'Est, le système aquifère de la Norges (12) est également situé à basse altitude et influence celui de la Montagne (voir le paragraphe suivant).

Entre les cotes 275 et 265 m, la basse vallée du Suzon, de Messigny à Dijon, est plus haute que la Norges et l'Ouche. La base du réservoir y est aussi plus élevée : sa cote moyenne est proche de 150 m. Corrélativement (et du fait des captages situés à l'amont), la seule rivière de la Montagne entre Saint-Seine-l'Abbaye et Dijon est à sec à l'aval la majeure partie de l'année.

De la Montagne au plateau dijonnais : un double réservoir abaissé, étagé et semi-cloisonné. Bien que la région du fossé tectonique dijonnais (D) et de sa terminaison septentrionale ne soit qu'effleurée par la feuille Saint-Seine-l'Abbaye, on ne peut l'exclure de cette présentation hydrogéologique. En effet, le conglomérat oligocène (g) qui coiffe les calcaires jurassiques effondrés à l'Est et se trouve en contact par failles avec les calcaires aquifères de la Montagne-Ouest, est également fissuré : l'écoulement souterrain peut s'y propager. De plus, vers le Nord, Montagne et compartiment dijonnais se confondent : l'accident unique de Dijon-Fontaine (III) s'efface et cède la place à un vaste système de gradins de failles de calcaires jurassiques. Enfin, l'abaissement de la topographie et de l'aquifère induisent un pôle de drainance comme à Villecomte ou dans la vallée de l'Ouche : à 3,5 km à l'Est de Messigny, qui est à 300 m d'altitude, l'exurgence karstique de la Norges jaillit à 257 m et l'écran marneux liasique est vraisemblablement à plus de 300 m de profondeur.

Cependant, de la Montagne au plateau dijonnais, le système aquifère devient complexe. À l'Est du Suzon, les calcaires karstiques (j₁, j₂, j₃) plongent d'une dizaine de degrés sous les marnes et calcaires argileux oxfordiens (j₅₋₆). Cet ensemble est moins perméable en grand, peu karstique, et l'eau se met en charge vers l'Est dans le réservoir inférieur. Toujours dans cette direction apparaissent au-dessus de l'écran j₅₋₆, les calcaires oxfordiens et kimméridgiens j₆₋₇, aqui-

fères. Des failles multiples décalent plus ou moins cet écran et des circulations karstiques en chicanes verticales entre les deux réservoirs ne sont pas à exclure. Mais des circulations privilégiées en direction du Sud se produisent* au niveau des fractures karstifiées dans la zone de mise en charge de l'étage inférieur, c'est-à-dire au voisinage de la basse vallée du Suzon.

Ressource en eaux superficielles de la Montagne

Ressource aléatoire des cours d'eau. Dans la Montagne, il n'y a quasiment pas de ruissellement et l'eau des rivières est une ressource de restitution au milieu de surface par le karst.

Dès le franchissement des failles de Panges (II), le Suzon qui prend sa source à 550 m d'altitude sur les marnes du Lias (bassin 5A) disparaît dans le karst de la Montagne (bassin 5C) à l'étiage. Son cours n'est permanent qu'entre les sources de la Dhuis (2) ou de Cresson (3), à 2 ou 3 km à l'Est, et celle de la fontaine au Chat (7) à 1 km en aval de Val-Suzon. Dans cette section qui est entre 420 et 345 m d'altitude, soit l'écran marneux liasique est très proche de la surface et remonté en rive droite par l'accident V à Val-Suzon, soit la vallée est dans le sens du pendage et l'écran est à une profondeur moyenne de 40 ou 70 m. Mais de la fontaine au Chat à Messigny (cote 300), l'écran marneux est également proche de la surface — il affleure même à Sainte-Foy —, la vallée est dans le sens du pendage sur la moitié du parcours, plusieurs sources jaillissent et cependant plusieurs fronts d'assèchement apparaissent et remontent la vallée à l'étiage. Des pertes se manifestent irrégulièrement. À l'aval, l'assèchement est plus rapide et se produit plus tôt : le front, parti de Fontaine-lès-Dijon (255 m), gagne Messigny en quelques jours. La nappe alluviale elle-même est temporaire : 5 à 10 m de sables et graviers s'assèchent. Ces phénomènes se produisent dans la section où soudain le réservoir s'approfondit considérablement (150 à 190 m) mais où la cote du talweg domine encore de 15 à 40 m celle des vallées proches à l'Est et au Sud. En période de hautes eaux, le débit du Suzon n'augmente pas très considérablement vers l'aval. Il peut être de l'ordre de 6 000 l/s à Val-Suzon, 8 000 l/s à la fontaine de Jouvence et 9 500 l/s à Fontaine-lès-Dijon.

Au Nord-Est, l'Ignon s'assèche également aux étiages les plus sévères entre la ferme de Vaudimes et l'exurgence du Creux-Bleu (1).

Des débits sont indiqués dans le tableau 5.

Sources de débordement. Les seules sources importantes de la Montagne, à débit généralement permanent, sont les exutoires du karst noyé qui jalonnent la base des versants des vallées les plus profondes de l'Ignon, du Suzon, de l'Ouche et de la Norges à l'Est. À l'étiage, hormis dans la section Dhuis—fontaine au Chat de la vallée du Suzon, elles représentent à elles seules la ressource superficielle du bassin-versant.

Ainsi le Creux-Bleu, qui fournit à l'Ignon 1,2 à 1,4 m³/s, donne encore plus de 300 l/s aux étiages sévères lorsque l'Ignon est à sec. C'est alors le débit en surface de l'ensemble du bassin hydrogéologique 3C.

Dans la vallée du Suzon, les exurgences de Cresson (3), les fontaines au Chat (7), Sainte-Foy (9) et du Rosoir (11), sont des sources pérennes de débordement,

* Voir note infrapaginale p. 79.

Tableau 6 – Hydrométrie des sources et captages AEP

Désignation (n° sur la carte hydrog. simpl.); Commune	<input checked="" type="checkbox"/> : Captage ; collectivité desservie ; date du captage	Bassin hydrog. ; notation carto. ; d : <i>déversement</i> D : <i>débordement</i>	Altitude ; niveau stratigraphique	Débit en l/s <input type="checkbox"/> total ou avant captage <input checked="" type="checkbox"/> relevé, rapporté en l/s
Creux-Bleu (1) Villecomte		Ignon 3C D	300 m j2d-3	<input type="checkbox"/> moyen calculé sur 10 ans : 1200 à 1400 ; étiage décennal : 300 à 350
S ^o de la Dhuys (2) et de Cresson (3); St-Martin- du-Mont	<input checked="" type="checkbox"/> Syndicat de St-Martin-du- Mont	Suzon 5C D	(2) 425 m sur faille j1a/j2a (3) 405 m j1a	(2) <input type="checkbox"/> 0 en étiage sévère (3) <input type="checkbox"/> 0,4 à l'étiage de 1966 (2) (3) <input checked="" type="checkbox"/> 2,3 à 4,3 (200 à 370 m ³ /j), 1982 : 2,9
S ^o de Val-Suzon- Haut (4); Val- Suzon	<input checked="" type="checkbox"/> Val-Suzon réseau initial : 1867	Suzon 5C D	365 m j1a/j1b faille j1b/j2a	<input checked="" type="checkbox"/> 0,45 (40 m ³ /j)
Grotte de Roche- Chèvre (5); Prenois		Suzon 5C d	crue : 265 m étiage : < 260 m j1a	
S ^o de la Madelaine (6); Val-Suzon		Suzon 5C D	350 sur faille j1a	
Fontaine au Chat (7); Val-Suzon	<input checked="" type="checkbox"/> Aqueduc, cf. texte ; 1893	Suzon 5C D	350 j1a	<input type="checkbox"/> 20 à l'étiage <input checked="" type="checkbox"/> 158 en 1982
Forage 469-7-4; Val-Suzon	<input checked="" type="checkbox"/> Syndicat du plateau de Darois	Suzon 5C	330 pompage dans j1a	<input checked="" type="checkbox"/> pompage limité à 4,6 (400 m ³ /j) 1982 : 2,1
S ^o de Ste-Foy (9); Val-Suzon	<input checked="" type="checkbox"/> Aqueduc, cf. texte ; 1869-1870	Suzon 5C D	325 faille j1a-17-8	<input type="checkbox"/> 46 à 69 à l'étiage <input checked="" type="checkbox"/> 128 en 1982
Fontaine de Jouvence (10); Etaules	<input checked="" type="checkbox"/> Aqueduc, cf. texte 1839-1840	Suzon 5C d	345 j1a	<input type="checkbox"/> 1 à plusieurs l/s <input checked="" type="checkbox"/> 1982 : 1,3
S ^o du Rosoir (11); Messigny et Vantoux	<input checked="" type="checkbox"/> Aqueduc, cf. texte 1840	Suzon 5C D	300 FZ et j1a	<input type="checkbox"/> 46 à l'étiage dans les années 1830 <input checked="" type="checkbox"/> 65 à 76 aux étiages de 1843-1844 après rabatte- ment du captage de 1,3 m ; 197 à 220 en hau- tes eaux en 1844-1864 ; 15,2 en 1982
S ^o de la Norges (12); Norges-la- Ville (feuille Mirebeau)	<input checked="" type="checkbox"/> Puits de ca- ptage dans la nappe alluviale, à côté de la source ; synd. de Clenay- St-Julien 1959	Norges 4C D	257 j7a	<input type="checkbox"/> moyenne de 730 ; débit moyen d'étiage 160 <input checked="" type="checkbox"/> 7 (prélèvement moyen) 6,8 en 1977 maxi. en juillet 1983 : 13,5
S ^o de Baulme-la- Roche (13)	<input checked="" type="checkbox"/> Baulme-la- Roche ; réseau initial 1914	Ouche 6C d	440-445 j1a	<input type="checkbox"/> >1 000 en hautes eaux
S ^o du Neuvon (15); Plombières- lès-D. (feuille Gevrey-Chamb.)	<input checked="" type="checkbox"/> privé	Ouche 6C D	255 FZ et j2a	<input type="checkbox"/> 75 en mai 1970 ; variation moyenne de 500 à < 1
S ^o de Ste-Foy + S ^o du Rosoir (9 + 11)	<input checked="" type="checkbox"/> N débit de l'aque- duc commun			<input checked="" type="checkbox"/> 70 à l'étiage de 1870 avant captage de la F ^e au Chat (7), 48 à 58 aux étiages de 1894 et 1908
F ^e au Chat (7) + Ste Foy (9) + Rosoir (11)	<input checked="" type="checkbox"/> N débit de l'aque- duc commun			<input checked="" type="checkbox"/> 90 en moyenne minimale entre 1965 et 1977 (7 800 m ³ /j) 520 au maxi. (= capacité de l'aqueduc : 45 000 m ³ /j)

dont le débit d'étiage est de l'ordre de 3 à 70 l/s. Les sources de la Madeleine (6), de Roche-Chèvre (5), de Val-Suzon-Haut (4), du Rui-Blanc (3 bis) et de la Dhuy (2) sont de même type mais la dernière peut tarir.

À l'étiage, lorsque le Suzon ne coule plus, le seul débit qui s'échappe en surface du bassin est celui de l'aqueduc qui collecte l'eau des sources captées, soit moins de 100 l/s en moyenne minimale.

Des données chiffrées sur la ressource sont communiquées dans le tableau 6.

Sources de déversement. D'autres sources jaillissent autour des plateaux. Elles sont nombreuses, mais de très faible débit, temporaires pour la plupart. Ce sont les exurgences des réseaux karstiques perchés. Elles jalonnent les intercalations marneuses des couches j3-5, j2d-3 et j1b. Les meilleurs débits s'obtiennent à ce dernier niveau mais n'excèdent pas 15 à 25 l/s en période humide.

À cette dernière catégorie appartiennent par exemple de nombreuses sources dans le val Suzon, comme la fontaine au Geai (27), la source des Argillières (28) et la fontaine de Jouvence (10), ou les sources du versant nord du plateau de Curtil-Saint-Seine, des combes nord et ouest de Lantenay, etc. L'exurgence de Baulme-la-Roche (13) est une source de déversement sur les marnes du Lias. Parmi les sources des niveaux supérieurs, citons celle de Fontenotte (29) à la base de la Dalle nacrée et sur une faille : elle est alimentée par un réseau perché au-dessus du karst de la rivière souterraine du Neuvon.

L'eau des sources de déversement ne donne pas naissance à des cours d'eau. Elle se perd de nouveau très rapidement dans le karst du versant calcaire aval.

Ressource en eaux profondes

Le réservoir karstique. La majeure partie de la ressource est donc souterraine et généralement située dans le karst du calcaire de base j1a dans la zone centrale de la Montagne. Dans les compartiments légèrement effondrés, l'eau monte dans le karst du calcaire j2a. Elle atteint localement l'Oolite blanche j2b dans la vallée de l'Ouche (feuille sud) et noie les calcaires supérieurs j2b-c et j2d-3 au Nord-Est (Villecomte) et au Sud-Est (Messigny-Fontaine). La réserve est donc plus importante dans ces compartiments périphériques effondrés et l'Oolite blanche j2b, qui est le calcaire le plus sensible aux phénomènes de karstification, est un niveau du réservoir particulièrement intéressant à prospecter.

Mais d'autres structures sont favorables à la constitution de réserves, même dans la zone centrale élevée. Des accumulations se forment en aval-pendage des gradins inclinés vers le Sud-Est, contre les failles « barrages », à rejet vertical contraire au mouvement du pendage, qui remontent les marnes du Lias. La plupart des sources de débordement de la vallée du Suzon jaillissent sur ces « pièges » structuraux, l'exemple le plus évident étant celui de la source de Sainte-Foy (9).

Les rivières souterraines. C'est dans le karst de la zone centrale de la Montagne, plus élevé, partiellement noyé, efficacement drainé vers les compartiments périphériques de basse altitude, que s'organise un réseau de rivières souterraines en partie visitables, seuls cours d'eau pérennes du secteur.

Ainsi, la « rivière de Val-Suzon » (rVS) s'écoule à la base du massif, c'est-à-dire dans le calcaire j_{1a}, jaillit en hautes eaux sous la grotte de Roche-Chèvre (5) qui est, à 265 m, l'entrée du réseau visitable, et disparaît à l'étiage sous le niveau des alluvions (260 m). La coloration effectuée dans la rivière souterraine ne s'est pas manifestée à l'extérieur. Le cours d'eau a été remonté sur 1,5 km vers le SSW.

La rivière de Francheville (rF) a été découverte vers la cote NGF 380, dans le calcaire j_{2a}, à une profondeur de 50 à 60 m sous la combe sud. Piégée par le gradin de faille surélevé sud, puis par le gradin est, elle ne suit pas le pendage SE mais la fracturation ouverte, en direction du NNE. Elle descend dans le calcaire j_{1a} et se trouve à la cote 326 sous la combe nord du bois de Nonceuil, dont le talweg est à 360 m au niveau du puits d'accès. Là, le réseau visitable est noyé. Une coloration effectuée sur les deux gouffres d'accès de Francheville (17 et 18) s'est manifestée au Creux-Bleu de Villecomte (1). Un affluent venu de l'Ouest alimenterait la rivière à hauteur de la combe nord du bois de Nonceuil.

Le parcours à vol d'oiseau de la rivière visitée a 8 km de longueur et l'exutoire du Creux-Bleu est encore à plus de 8 km.

La rivière du Neuvon (rN) apparaît dans une galerie visitable vers 290 m d'altitude sous une cote 420 du plateau de Darois. Mais au lieu d'aller rejoindre le Suzon sous le bassin-versant duquel il s'organise, le réseau prend la direction du Sud, passe sous le bassin-versant de l'Ouche, se manifeste vers 260 m dans le siphon du puits d'accès de Plombières (30) et alimente la source du Neuvon (15) dans la vallée de l'Ouche, à 250 m d'altitude ; soit une distance parcourue de 6 km, à vol d'oiseau. Le cours d'eau est dans l'Oolite blanche j_{2b} à l'amont et dans le calcaire à chailles j_{2a} à l'aval.

Le débit de la source du Neuvon, presque nul à l'étiage et de l'ordre de 500 l/s en hautes eaux, est probablement influencé par le système hydrogéologique propre à la vallée de l'Ouche.

Relations entre les bassins-versants topographiques et les bassins karstiques

Indépendance des bassins de l'Oze, de la Seine et de l'Ignon. À l'Ouest et au Nord, les limites hydrographiques et hydrogéologiques sont approximativement les mêmes. La ligne de partage des eaux de la Seine et de la Saône est à peu près superposable à celle des karsts qui alimentent l'Oze et la Seine d'une part, l'Ignon, le Suzon et l'Ouche d'autre part. Le même partage se fait au niveau des bassins élémentaires du horst de Saint-Seine-l'Abbaye, c'est-à-dire entre les bassins perchés de l'Oze (1A), de l'Ignon (3A), du Suzon (5A) et de l'Ouche (6A), ainsi qu'entre ceux de l'Oze, de la Seine et de l'Ignon sur la marge châtilonnaise (1B, 2B, 3B).

La cartographie structurale conduit à penser que les limites topographiques et hydrogéologiques sont également proches entre l'Ignon d'une part (bassin 3C), le Suzon et la Norges d'autre part (5C-4C). La ligne de partage des eaux est orientée ENE et passe par Curtil-Saint-Seine et Saussy. Parallèlement, au Nord, l'accident tectonique de Francheville (VI) empêche l'eau du karst de s'écouler vers le Sud : du bois de Saint-Seine (au Sud-Ouest de Francheville) à la combe Saint-Bernard (au Sud de Villecomte) la cote des marnes imperméables du Lias évolue de 400 à 300 m au Sud de l'accident. C'est la cote de la rivière de Francheville et du toit du karst noyé au Nord, où la base du réservoir évolue à une altitude inférieure d'au moins plusieurs dizaines de mètres.

Cependant, la bordure nord du gradin de faille de Curtil et Saussy est à inclure dans le bassin souterrain de l'Ignon car les phénomènes de décompression de versant ont engendré un système de drainage dans cette direction. Mais plus au Sud, le karst, qui profite du pendage SE et de la fracturation ouverte, dirige ses eaux vers le Suzon et la Norges. Ainsi, les limites topographiques et hydrogéologiques seraient encore presque superposables au Nord de la Montagne.

Interdépendance des bassins du Suzon, de l'Ouche et de la Norges. Les limites hydrogéologiques des bassins du Suzon, de l'Ouche et de la Norges sont beaucoup moins évidentes. En tout cas, elles ne sont pas superposables aux limites topographiques et ne correspondent pas à des cloisonnements fixes et continus. Non seulement une partie du bassin peut alimenter par le karst le bassin voisin, mais des « fuites » se produisent localement en période de hautes eaux du karst. Le décalage est net à hauteur de la rivière souterraine du Neuvon, affluent de l'Ouche, qui a été remontée sur plus de 2 km vers le Nord, sous le bassin du Suzon.

L'étude de la fracturation et la cartographie des colorations de Prenoie (21-22), Darois (23-15), Daix (24-25-26) et Messigny (33-34-26)* démontrent le grand développement de l'écoulement souterrain N-S. Il est vraisemblable que par un réseau de fissures et de galeries subméridiennes, l'extrémité ouest du bassin-versant de la Norges alimente le bassin du Suzon, et certain que celui-ci alimente la vallée de l'Ouche depuis Messigny (aval du moulin du Rosoir).

Qualité des eaux

Comme dans toute la région calcaire bourguignonne, l'eau a un caractère bicarbonaté calcique. Elle est dure et moyennement minéralisée (résistivité à 20° : 1 900 à 2 300 ; pH : 7 à 7,5 ; TH : 25 à 30° français ; TAC : 24 à 28° français).

Les sources de la vallée du Suzon sont limpides. De bons indices biotiques sont obtenus sur le Suzon en amont de Val-Suzon (classe 1A ou 1B). Les phosphates et l'ammoniaque augmentent en aval.

* Note ajoutée en cours d'impression. Cet important résultat d'expérience de traçage confirme la confluence des réservoirs karstiques des bassins du Suzon et de l'Ouche dès l'amont de Messigny et infirme les hypothèses de relation directe avec la Norges [123, 123 b]. Les sources (25) et (26) sont des résurgences du Suzon.

Vulnérabilité du réservoir à la pollution

Les eaux du karst sont exposées aux risques de pollutions de surface. Les formations superficielles sont perméables et les limons de plateaux sont peu épais. En période de fortes précipitations, la filtration bactérienne est très partielle et les polluants chimiques gagnent rapidement le réseau souterrain. La rétention due au tapis forestier et la filtration dans les formations à éboulis et colluvions argileuses, plus épaisses, protègent mieux certains versants et les vallons mais sont insuffisantes pour arrêter les polluants chimiques persistants.

La pollution du karst est difficilement maîtrisable : le réseau souterrain n'est pas connu dans le détail, ne concorde pas au réseau de surface, ne filtre quasiment pas les eaux mais comporte des pièges à pollution différée (sédiments de remplissage poreux ou absorbants, conduits à exutoires temporaires,...). De plus, la propagation des pollutions devient très rapide dans le réseau actif. La vitesse des traçages significatifs du sol aux sources est de l'ordre de 10 à 40 m/h. Elle peut être dix fois plus rapide à partir du moment où le traceur est dans la rivière souterraine.

Les vallées de la Montagne sont également des zones très sensibles car les limons du lit majeur sont perméables, les nappes alluviale et karstique sont en relation et l'échange hydraulique joue dans les deux sens. Selon la coloration de Val-Suzon (tableau 7), la vitesse des transferts dans le système cours d'eau – nappe alluviale – karst sous-jacent en période d'eaux moyennes peut évoluer entre 300 et 500 m/h.

Dans l'ensemble, la zone la plus exposée actuellement à la pollution est celle des plateaux cultivés ($j_1 - j_2 - j_3$) et des vallées argileuses liasiques de Saint-Seine-l'Abbaye et du Haut-Auxois : les polluants gagnent rapidement les rivières. Dans le Châtillonnais et la Montagne, la forêt, très développée, est la meilleure protection qui soit dans les conditions actuelles.

Alimentation en eau potable (cf. tableau 6)

Les sources de la région ouest ont des débits aléatoires et ne sont captées qu'exceptionnellement pour satisfaire des besoins limités. Il en est de même pour les sources de déversement de la Montagne. La fontaine de Jouvence (10) alimente l'aqueduc de la vallée du Suzon qui restitue au réseau A.E.P. de Messigny une quantité équivalente.

Par contre presque toutes les sources de débordement des vallées du Suzon et de l'Ouche sont captées et un complément est fourni par des puits forés (469-7-4 et 469-8-31).

Tableau 7 – Hydrographie et hydrométrie souterraines (traçages à la fluorescéine)

Objectif des mesures (bassin hydrogéologique)	Point d'injection (n° de référence cartograph.)	Point de sortie (n° de référence cartograph.)	Distance à vol d'oiseau	Date du traçage conditions atmosphériques	Temps et vitesse théorique du transfert
Reconnaissance du réseau de Francheville (3C)	Creux-du-Soucy (17) Gouffre de la combe aux Prêtres (18)	Creux-Bleu (1)	13,1 km	19/03/1908 21/12/1969	30 h ; 436 m/h
Avis sur assainissement collectif à Panges (5A-5C)	Perte à Panges (19)	La Dhuis (2)	3 km	16/12/1974 pluviosité moyenne	16 h 30 182 m/h
Étude du sous-écoulement du Suzon (5C)	Rivière, à Val-Suzon-Haut (20)	Fontaine au Chat (7)	1,9 km	Juin 1907 eaux moyennes	375 m/h
		Sainte-Foy (9)	5,5 km		460 m/h
		Rosoir (11)	9,2 km par Sainte-Foy		400 m/h
Projet de station d'épuration à Prenoix (6C)	Trou creusé dans colluvions jusqu'au rocher (21)	3 sources de Velars-sur-Ouche (22) (feuille Gevrey-Chambertin)	5,75 km	06/03/1979 relativement sec, pluie en fin d'expérience	156 ; 34 m/h
Zone de sensibilité du captage de Plombières (6C)	Petite combe de la Grésille à Darois (23)	Source du Neuvron (15) et rivière souterraine (30)	5,2 km	05/05/1980 très sec avant, fortes pluies en fin d'expérience	9 jours ; 24 m/h
Impact routier au NW de Dijon (6C)	Perte de la combe de Daix (24)	Sous Fz ?		31/03/1987 sec	
		Sources du Zouave (25)	2,4 km		5 j ; \approx 20 m/h
		Fontaine Raine (26)	2,8 km		22j ; \approx 5 m/h
Station d'épuration à Ancey (6C)	Combe-Jardin (31) (feuille Gevrey-Chambertin)	Source de Morcueil (32) (feuille Gevrey-Chambertin)	2,2 km	05/03/1980 pluviosité importante avant, moyenne et continue ensuite	216 h ; 10 m/h

L'aqueduc de la vallée du Suzon est un ouvrage de desserte de l'agglomération dijonnaise. La première section est construite en 1839-1840. Elle relie la source du Rosoir (11) à la porte Guillaume de Dijon. L'ouvrage est maçonné (90 cm x 60 cm), voûté, et l'eau descend par gravité. Il dessert au passage les communes riveraines. À l'époque, le système de distribution d'eau de Dijon est, après Rome, le meilleur des villes européennes [121].

Sainte-Foy est reliée au Rosoir par aqueduc maçonné (80 cm x 60 cm) en 1869-1870. Il comporte deux systèmes de décharge des eaux dans le Suzon. En 1893, la fontaine au Chat est à son tour reliée à Sainte-Foy par une conduite en tuyaux de ciment (diamètre 40 cm à 60 cm).

Le débit total de l'aqueduc définitif est loin de correspondre aux débits cumulés des sources avant captage, car chacune d'elles réalimentait le système communicant rivière—nappe alluviale—karst. Le prélèvement global peut atteindre 45 000 m³/jour, capacité maximale de l'aqueduc.

Les communes desservies par l'aqueduc sont Messigny-et-Vantoux, Ahuy, Fontaine-lès-Dijon, Asnières, ainsi que Bellefond, Ruffey-lès-Echirey et le castrum de Dijon (voirie, marché) sur le territoire des feuilles voisines. Le réseau de Dijon est, par ailleurs, alimenté par des captages dans les vallées de l'Ouche et de la Saône. Il dessert Talant, Daix et Hauteville.

RESSOURCES MINÉRALES

Les calcaires, marnes et argiles de la série triasique et jurassique, le gypse et le minerai de fer du Trias (tc) et de l'Oxfordien (j3-5), les cailloutis des éboulis (GP) et des alluvions (F) ont été exploités sur le territoire de cette feuille. Substances et utilisations sont indiquées, pour chaque terrain, au chapitre « Description des terrains » et dans le tableau 8. Toutes les communes ont leurs carrières, qui sont particulièrement nombreuses aux alentours de Dijon, Plombières et Messigny dans les calcaires j2d-3, tout au long du val Suzon au niveau des calcaires j1a et j2a, sur les plateaux le long des laies forestières dans la Dalle nacrée j3, le long de la corniche j1a dans les compariments I et II, et dans l'Oolite blanche j2b des plateaux nord-ouest.

ÉLÉMENTS GÉOTECHNIQUES

L'appréciation qualitative des caractères géotechniques des roches de la région est résumée dans le tableau 9 et étayée par des valeurs moyennes résultant de mesures faites en Côte-d'Or sur des faciès-types. Ces données chiffrées sont des ordres de grandeur à exploiter par exemple dans le cadre d'avant-projets sommaires. Ils ne dispensent pas de mesures, lors des projets détaillés car les formations géologiques, même les plus constantes en caractères, sont affectées par des variations latérales de faciès plus ou moins perceptibles et par la fracturation plus ou moins intense des massifs.

Tableau 8 – Ressources minérales : tableau des potentialités

Substances	Utilisation	Formation géologique	Qualité	Réserve	Contraintes		
					techniques	d'environnement	
1 - Calcaires du Jurassique moyen et supérieur	1.1 - Pierre de construction	j1a	Bonne pierre à moellons au niveau (b) (« à entroques ») ; gisements d'au moins 10 à 20 m de puissance ; couverture réduite dans la région A.	Très importante	Plus ou moins délitable selon le niveau et le gisement ; couverture rapidement très importante dans les régions B et C	Nombreux secteurs isolés, mais vulnérables à la pollution biologique et chimique	
		j2ac	Gisements de 10 à 30 m (sous couverture négligeable dans la région B)		Gros bancs non délitables		
		j2b-c	Gisements de plusieurs dizaines de mètres, sans couverture	Quasiment inépuisable	« Pollution » du gisement par les intercalations marneuses des niveaux (a), (c), (e) ; couverture variable		
		j2d-3	Meilleure formation de toute la série jurassique, belle pierre grenue aux tons chauds, délitable				
	1.2 - Pierre à concasser pour granulat	j1a	Résultat des tests géotechniques moyens à bons dans le faciès « à entroques » (b)	Très importante	Mêmes contraintes de couverture que pour 1.1		
		j2ac	Test non réalisés ; intéressant a priori		Recristallisations dolomitiques : pollution par poudres au concassage		
		j2b-c	Bons résultats	Quasiment inépuisable	Même « pollution » (plus contraignante) que pour 1.1		
		j2d-3	Résultats très variables selon le niveau, moyens dans la meilleure formation, à la base (b)				
		j6c-7 j7	Caractères très variables, intéressants en j7		Gisements plus à l'Est sur feuille Mirebeau		Plus mauvaises conditions d'affleurement à l'Est ; sujétions de prospection
	1.3 - Pierre ornementale	j1a j2b-c j2d-3	Sciage et polissage de ces calcaires en Bourgogne ; reconnaissance qualitative à faire ou poursuivre sur la feuille Saint-Seine-l'Abbaye : - j1a : dans la formation (b) - j2d-3 : aux niveaux calcaires de base (b) et (d).	Importante	Mêmes contraintes de couverture et d'impuretés dues aux recristallisations que pour 1.1 et 1.2		voir 1.1 et 1.2
		1.4 - Pierre à chaux et ciment	j2a		Faciès « hydraulique », argilo-sileux, exploité plus au Sud ; relativement tendre		Très importante

Tableau 8 – Ressources minérales : tableau des potentialités (suite)

Substances	Utilisation	Formation géologique	Qualité	Réserve	Contraintes	
					techniques	d'environnement
		j2b	Calcaire tendre, friable, très pur, autrefois exploité pour le chauffage ; très accessible, sans découverte dans la région B	Importante au NW	Épaisseur rarement importante ; « pollutions » argileuses du karst ; épaisseur faible et couverture importante à l'Est	en plateaux au NW, sur versants raides à l'Est
		j5-6	Type « hydraulique » avec joints marneux plus abondants.	Relativement réduite	Épaisseur souvent réduite	Très proche de l'agglomération dijonnaise.
2 - Marnes du Lias	Céramiques (tuiles et briques)	l7-8 et l5-6	Kaolinites-illites moins carbonatées vers le haut de l7-8, plus silto-gréseuses au sommet.	Importante	Topographie et hydrologie défavorables ; versants instables.	Sites exigus, non isolés, riches au plan écologique et foncier.
3 - Gypse et anhydrite du Trias	Plâtre et autres	tC	Pour mémoire	Gisements lenticulaires, peu épais.	Interstratification argileuse ; couverture très importante.	Accès par les sites exigus de Baulme-la-Roche et Mâlain.
4 - Minerai de fer oxfordien		j3-5	Pour mémoire, sans épaisseur...			
5 - Cailloutis d'éboulis, sables et graviers alluviaux	Renforcement de chemins et plate-formes	GP	Quelques gisements lenticulaires, hétérogènes, susceptibles de satisfaire des besoins locaux			
	Viabilité, bétons, etc	F	Gisement délaissé en raison de l'adéquation contraintes – autres ressources régionales			

Tableau 9 – Caractères généraux et tests géotechniques des divers terrains de la feuille.

Terrain	Appréciation qualitative <i>(les mots en italiques sont repris dans le lexique géologique)</i>	Por. %	d kg/m³	Rc kg/cm²	Vi m/s	LA	MDe
E, A, SC « terrasses » d'éboulis	Milieu très hétérogène ; granulométrie et stratification jamais prévisibles. Instabilité ou destabilisation par suite d'aménagements et humidité sur Lias. Venues d'eaux soudaines possibles sur calcaires jurassiques.						
F, F-C	F dans la basse vallée du Suzon : « grave argileuse » ; reconnaissance nécessaire avant travaux, principalement en raison des interstratifications de lentilles sableuses ou limoneuses et des variations très importantes du niveau de la nappe. FC : mêmes remarques que pour E, A, SC sur l'hétérogénéité et l'humidité.						
g	Très hétérogène, venues d'eaux possibles dans les fouilles profondes.						
j7, j6c-7	Calcaires variés, lités ; bonne assise. Précautions habituelles concernant le karst.					variables	
j5-6, j3-5	Faciès-type des séries marno-calcaires en petits bancs avec alternance décimétrique des niveaux durs et tendres, plus calcaires et plus argileux. Assise plus résistante entre 15 et 35 m au-dessus de j3-5.					défavorables	
j2d-3	Formation globalement résistante ; solide assise de fondations, réserve faite sur les vides karstiques et sur les suintements et désordres possibles au niveau des joints et couches marneuses des niveaux (a), (c), (e). Délitage aisé sur 1 à quelques mètres en plateau. Tenue en talus moyenne à bonne, exception faite des marnes du niveau (c).					20 à 30 (niv. a)	25 à 30 (niv. a)
j2b-c	Comblanchien type, fin, compact, non <i>dolomitique</i> : calcaire très pur (CO ₃ Ca : 99,9 %), dur, résistant, peu gélif sauf au niveau des joints <i>styloïtiques</i> . Excellente assise de fondations : talutage subvertical possible avec des précautions de réalisation appropriées. Attention à porter aux cavités karstiques vides ou remplies ou de cailloutis.	0,2 à 2	2 650 à 2 680	1 000 à 3 000	5 800 à 6 500	25 à 30	12 à 15
j2b	Faciès-type, grenu ; roche relativement tendre, poreuse, peu résistante, désagréable, gélive. Formations de plateau ameu- blies souvent sur 1 à plusieurs mètres par <i>gélifraction</i> (ancienne). Bancs délitables dans la zone de météorisation. Formation beaucoup plus massive en front de taille frais dans les excavations profondes. Vides karstiques très développés.	5 à 25	2 200 à 2 350	200 à 1 000	3 400 à 4 600	défavorables ≤ 50 ≤ 60	

Tableau 9 – Caractère généraux et tests géotechniques des divers terrains de la feuille (suite).

Terrain	Appréciation qualitative <i>(les mots en italiques sont repris dans le lexique géologique)</i>	Por. %	d kg/m ³	Rc kg/cm ²	VI m/s	LA	MDe
j2a, j2aC	Chanceaux j2aC : calcaire très compact, massif, dur, résistant, proche du Comblanchien j2b-c mais avec une légère dolomitisation très inégale et dispersée fréquente (plages poreuses, vides de dissolution).		2 170 à 2 250	250 à 550			
	Prémeaux j2a : calcaire compact, massif, résistant. Nodules siliceux disséminés en lits, sans constance ni régularité en hauteur et dans l'espace	5 à 10	2 430 à 2 540	1 100 à 1 900	5 500 à 6 100		
	Hydraulique j2a : proche de j5-6, très légèrement poreux, peu résistant, très délité sur affleurement et dans la zone de météorisation.					défavorables	
j1b	Globalement plus argileux que l'Hydraulique j2a et l'« Argovien » j5-6 : marnes franches en alternance avec des calcaires plus ou moins argileux. Versants couverts et généralement stabilisés mais destabilisables par des travaux ; venues d'eau ; drainage difficile ; zone évitée autrefois au profit du toit de j1a.						
j1a	Ensemble globalement comparable à j2d-3, plus massif au niveau (b), aussi délitable que la couche (f) de j2d-3 au niveau (d). Comportement en talus ou sur versant variable selon le faciès et surtout selon la position par rapport à la couche argileuse sous-jacente l7-8.	4 à 10	2 400 à 2 700	400 à 1 000	2 700 à 4 600	25 à 31	25
l7-8, l5-6, t7-8	Argiles et marnes à l'état sain, toujours altérées en surface et au contact de l'eau infiltrée (ruissellement sous-cutané, suintement en travaux souterrains...), très gélives ; déblais ameublés en une saison ; milieu instable ; plans de glissement entre la roche saine et son manteau ; nécessité d'une attention très spéciale au drainage, sans illusions sur la perfection des résultats.						
l3-4	Calcaire très dur en petits bancs, mais joints marneux irréguliers. Assise solide et utilisée pour l'habitat et le réseau routier, entre les versants argileux supérieur et inférieur instables.						

- Les tests retenus et la légende des abréviations du tableau 9 sont les suivants :
- porosité : **Por.**, en % ;
 - densité apparente : **d**, en kg/m^3 ;
 - solidité, mesurée par la résistance à la compression simple : **Rc**, en kg/cm^2 ;
 - déformabilité-élasticité, mesurée indirectement par la vitesse longitudinale de propagation du son dans la roche : **VI**, en m/s ;
 - résistance aux chocs de la roche réduite à l'état de granulat, appréciée par le coefficient Los-Angeles : **LA** ;
 - résistance à l'auto-attribution en milieu humide dans les mêmes conditions, appréciée par le coefficient « Micro-Deval » : **MDe**.

Ces deux derniers paramètres sont très particuliers mais souvent étudiés dans cette région où la ressource en matériaux pour granulats à usages nobles est importante et abondamment exploitée pour chaussées et bétons.

RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

VESTIGES ARCHÉOLOGIQUES

Le seul témoignage connu d'une présence paléolithique sur le territoire de la feuille est un biface anciennement découvert à Chanceaux dont l'attribution à l'Acheuléen ne saurait être affirmée ; il n'est pas certain en effet qu'il n'appartienne pas au Moustérien de tradition acheuléenne, par ailleurs représenté dans l'Auxois voisin.

L'occupation humaine n'apparaît dense qu'à partir du Néolithique. Certains des promontoires ou éperons qui festonnent les rebords des plateaux sont, dès cette époque, transformés en camps par l'érection de levées de pierres formant rempart. Le Châtelet d'Étaules illustre l'importance de ces sites de hauteur, très nombreux en Côte-d'Or, car il a été occupé et son rempart renforcé au Néolithique moyen, au Néolithique final, à la fin de l'âge du bronze et à la fin du premier âge du fer. Pendant le Néolithique, des habitats sont également dressés en plein plateau, dans les vallées et certaines grottes sont fréquentées (Baulme-la-Roche).

À chacune de ces périodes, des tertres funéraires ont été élevés. Les plus anciens qui sont des tertres à petit coffre de pierre, se rattachent au groupe culturel dit du Néolithique moyen bourguignon, dont l'aire d'occupation englobe la Bourgogne orientale et la Franche-Comté (Saint-Martin-du-Mont). Au Néolithique final, les tumulus abritent des sépultures collectives en coffres mégalithiques qui seront encore utilisés au tout début de l'âge du bronze (Saint-Martin-du-Mont, Pellerey). Au Bronze final et au Hallstatt final, les tumulus sont tantôt isolés, tantôt regroupés en nécropoles (Blaisy, Blessey, Panges).

SUGGESTIONS D'EXCURSIONS GÉOLOGIQUES

Des affleurements-type ou particulièrement intéressants, représentatifs d'une formation, des sites géologiques pittoresques qui se prêtent aux expo-

sés pédagogiques et quelques gîtes fossilifères sont indiqués sur la carte par des symboles respectifs.

Le **guide géologique régional : Bourgogne—Morvan** (Rat *et al.*, 1986, Paris : Masson édit.) propose deux itinéraires sur la feuille Saint-Seine-l'Abbaye, notés 2a et 3b. On ne peut guère recommander meilleur ensemble d'observations de terrain pour illustrer les sujets développés dans cette notice et découvrir les divers aspects géologiques de la « voûte du seuil de Bourgogne ».

DOCUMENTS ET BIBLIOGRAPHIE

Cartes, documents de télédétection et archives principalement utilisés pour la cartographie

- 1 Cartes topographiques IGN à 1/20 000, 1/25 000 et 1/50 000, feuille Saint-Seine-l'Abbaye.
- 2 Carte géologique de la France à 1/80 000, feuille Dijon, 3^e édition.
- 3 Couverture photographique aérienne IGN à 1/25 000, missions 1953 et 1962.
- 4 Images aux échelles 1/250 000 et 1/100 000 extraites de la scène Landsat MSS 07.09.80 (path 212 ROW 27).
- 5 Archives de la banque de données du sous-sol du BRGM.

Levés géologiques partiels consultés

- 11 BRETON R. — Levés inédits.
- 12 DROUET J.J. (1976) — Levé cartographique de la carte au 1/50 000 de Saint-Seine-l'Abbaye. Secteur de Lantenay — Pasques. DEA, Dijon, 39 p., 8 fig. 5 pl.
- 13 DUMESNIL de MARICOURT G. (1979) — Levé cartographique à 1/25 000. Stratigraphie, éléments de tectonique. Secteur de Saussy — Vernot. DEA, Dijon, 22 p., 6 fig., 2 pl.
- 14 FINELLE J.C. (1976) — Levé cartographique de la carte à 1/50 000 de Saint-Seine-l'Abbaye. Secteur de Cheneroilles — Vaux-Saules. DEA, Dijon, 32 p. 12 fig.
- 15 GILLOT E. (1984) — Levé du secteur de Messigny.
- 16 HUMBEL B. (1971) — Levé du secteur de Francheville.
- 17 IRR F. (1986) — Levé du secteur de la vallée du Suzon (voir bibliographie).
- 18 TINTANT H. — Levés à Pasques et Fontaine-lès-Dijon.

Notices explicatives de la Carte géologique de la France à 1/80 000 et à 1/50 000, feuilles concernées ou limitrophes

- 21 (1968) — Dijon, 3^e édition (1/80 000).
- 21 b (1968) — Semur-en-Auxois (1/50 000).
- 22 RÉMOND C. *et al.* (1972) — Gevrey-Chambertin (1/50 000).
- 23 ARBAULT J., RAT P. (1974) — Aignay-le-Duc (1/50 000).
- 24 RAT P. *et al.* (1977) — Mirebeau (1/50 000).

Notices d'autres cartes

- 31 BUGNON F. et coll. (1985) — Carte de la végétation de la France au 1/200 000. Notice détaillée des feuilles 34 Dijon et 41 Autun. Paris : CNRS édit.
- 32 RÉMOND C. *et al.*, (1985) — Notice explicative de la feuille Beaune.

Stratigraphie, sédimentologie, paléontologie de la région dijonnaise

- 41 BONNOT A., MARCHAND D., PASCAL A., MARQUET J.B. (1984) — Le contact Dogger-Malm en Côte-d'Or (France). La coupe-type de la Pérouse. Réinterprétations sédimentologique et biostratigraphique. *Bull. sci. Bourg.*, tome 37, fasc. 2, p. 71-84, 3 fig., 1 pl.
- 42 CHALINE J., MICHAUX J. (1975) — Les Micromammifères et la biostratigraphie de la bordure occidentale du remplissage bressan. *Bull. sci. Bourg.*, t. 24, p. 55-83.
- 43 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., 2 tabl.
- 44 COTILLON P. (1957) — Contribution à l'étude des couches du passage du Bajocien au Bathonien dans la région de Dijon. *Bull. sci. Bourg.*, t. XVIII, p. 91-127 (d'après DES, n° 12, Dijon).
- 45 COUREL L. (1970) — Trias et Rhétien de la bordure nord et est du Massif central français. Thèse, Dijon.
- 46 DAULIN J.L. (1969) — Les calcaires du Bajocien de Bourgogne. Stratigraphie, sédimentologie. Thèse, Dijon, 122 p., 27 fig. 1 carte.
- 47 DELANCE J.L. (1964) — *Meyendorffina* et *Orbitamina* dans les calcaires de Comblanchien au Sud-Ouest de Dijon. *Rev. Micropal.*, vol. VII, n° 3, p. 219-222.
- 48 DROUET J.J. (1979) — Les séries et les milieux sédimentaires de l'Oxfordien au Sud de Dijon. Stratigraphie, sédimentologie, géochimie. Thèse, Dijon.
- 49 DUMANOIS A. (1982) — Les huîtres des marnes à *Ostrea acuminata* et leur signification (Bajocien supérieur de Bourgogne, France). Thèse 3^e cycle, Dijon, 162 p., 57 fig., 4 pl.
- 49b FLOQUET M., LAURIN B., LAVILLE P., MARCHAND D., MENOT J.C., PASCAL A., THIERRY J. (1989) — Les systèmes sédimentaires bourguignons d'âge bathonien terminal — callovien. *Bull. Centres rech. explor. prod. Elf-Aquitaine*, 13, 1, p. 133-165.
- 50 INCARGIOLA J. F. (1981) — Les séries sédimentaires d'âge bajocien supérieur — bathonien inférieur et leur organisation dans le seuil de Bourgogne et ses abords. Stratigraphie, sédimentologie, géochimie., Thèse 3^e cycle, Dijon, 163 p., 36 fig., 2 pl.
- 51 MARTIN J. (1859) — Paléontologie stratigraphique de l'Infralias du département de la Côte-d'Or. *Mém. Soc. géol. Fr. (2)*, t. VII, p. 101.
- 52 MARTIN J. (1863) — De la zone à *Avicula contorta* et du bone-bed de la Côte-d'Or. *Mem. Acad. sci., arts et belles lettres Dijon*, t. XI, p. 113-191.
- 53 MENOT J.C., DROUET J.J., MARCHAND D., PASCAL A. (1982) — Structuration et sédimentation à l'Est du Morvan au Callovien supérieur et à l'Oxfordien. *Bull. sci. Bourg.*, t. 35, fasc. 2, p. 115-122.

- 54 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.
- 55 PURSER B.H., LOBREAU J.P. (1972) — Structures sédimentaires et diagénétiques précoces dans les calcaires bathoniens de la Bourgogne. *Bull. BRGM*, sect. 4, 2, p. 19-47, 12 fig., 4 pl.
- 56 RAT P. (1966) — *Nubecularia reicheli* nov. sp., Foraminifère constructeur de fausses oolites dans le Bajocien de Bourgogne. *Eclog. Geol. Helv.*, vol. 59.
- 56b RÉMOND C. (1985) — Données géologiques du sondage carotté de la carrière de Prenois (21). Rapport BRGM 85/03 BOU, 4 p., 1 pl.
- 57 RÉMOND C., ROQUES G., TINTANT H. (1963) — Observations sur la limite Jurassique inférieur — Jurassique moyen de la Côte-d'Or. *Bull. sci. Bourg.*, t XXII, p. 175-182.
- 57b RICOUR J. (1962) — Contribution à une révision du Trias français. *Mém. Serv. Carte géol. Fr.*, Paris.
- 58 SALOMON J. (1967) — Observations sur les formations à oolithes ferrugineuses de Bourgogne. Thèse, Dijon, 121 p., 8 pl.
- 59 THIERRY J. (1972) — Observations sur le Callovien de la bordure nord du Massif central. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7° sér., 13, p. 17-27.
- 61 TINTANT H. (1961) — Sur la présence du genre *Ringstedia* et la limite Oxfordien-Kimméridgien en Côte-d'Or. *Bull. sci. Bourg.*, t. XXI (1961-1962).
- 62 TINTANT H. (1962) — Observations stratigraphiques sur le Jurassique moyen de la Côte-d'Or. *Bull. sci. Bourg.*, t. XXI (1961-1962), p. 93-117.

Ouvrage de référence stratigraphique générale

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

Structure et tectonique du seuil Bourgogne

- 81 BERGERAT F. (1985) — Déformations cassantes et champ de contrainte tertiaire dans la plate-forme européenne. Thèse, Paris, 315 p., 233 fig., 15 pl.
- 82 RAT P., CATTANEO G., DORET G. (1975) — Décrochements dans le seuil de Bourgogne. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, 3 p., 4 fig.
- 83 GÉLARD J.P. (1978) — La fracturation de la Bourgogne méridionale, essai d'interprétation et implications tectoniques régionales. *Rev. géogr. phys. géol. dynam.*, vol. XX, fasc. 1, p. 5-27, 9 fig.
- 84 GÉLARD J.P. (1979) — Coulissements horizontaux dans les calcaires jurassiques de Talant (près de Dijon) et preuves microtectoniques du caractère polyphasé de la fracturation en Bourgogne. *Bull. sci. Bourg.*, t. 32, fasc. 2, p. 59-69, 6 fig.
- 86 RAT P. (1976) — Structures et phases de structuration dans les plateaux bourguignons et le Nord-Ouest du fossé bressan (France). *Geol. Rundschau*, Stuttgart, 65, 1, p. 101-126, 14 fig.

- 87 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. Soc. géol. Fr.*, fasc. 5, p. 231-234, 3 fig.
- 88 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.
- 89 RÉMOND C. (1985) – Approche de la cartographie structurale du plateau de Côte-d'Or par la télédétection. Rapport BRGM 85 SGN 082 BOU, 18 p., 23 pl.

Karst du seuil de Bourgogne

- 90 BILLARD G., MARY J.P. (1982) – État des connaissances actuelles sur les circulations d'eau souterraine en milieux karstiques. Rapport BRGM 82 SGN 506 BOU, 39 p., 11 pl., 12 annexes.
- 91 CIRY R. (1959) – Une catégorie spéciale de cavités souterraines : les grottes cutanées. *Annales de spéléologie*, t. XIV, fasc. 1-2, p. 23-30.
- 92 KIEFFER J.P. (1978) – Karst et tectonique sur le seuil de Bourgogne. *Spelunca*, n° 4, 4^e série, p. 157-161, 11 fig.
- 93 TINTANT H. (1961) – Orientation tectonique et âge du karst en Côte-d'Or. *Mém. Acad. sci., arts et belles lettres Dijon*, 4^e série, t. CXIV, p. 11-18, 6 fig.
- 94 Collection de la revue «*Sous le plancher*», Organe du Spéléo-Club de Dijon, puis de la Ligue spéléologique de Bourgogne. Entre autres :
- 95 DEGOUVE de NUNCQUES P. (1986) – La source du Rui-Blanc (21 - Bordes-Pillot). Nelle série, n°1, p. 37-40, 2 fig.
- 96 KIEFFER J. P., CASTIN P. (1971) – Le réseau souterrain de Francheville, Côte-d'Or. Nelle série, t.X., fasc. 3-4, p. 55-60, 2 fig.
- 97 MUGNIER C. (1964) – Le Creux-Percé (Pasques, Côte-d'Or). Nelle série, t. III, fasc. 2, p. 24-36, 5 fig. et t. VII, fasc. 2, p. 42-51, 1 fig.
- 98 MUGNIER C. (1964, 1968) – Un réseau uniquement orienté par la tectonique : la rivière souterraine de Val-Suzon (Côte-d'Or). Nelle série, t. III, fasc. 3, p. 33-42, 5 pl. et t. VII, fasc. 3, p. 41-44.
- 99 RATEL R. (1956) – La grotte du Contard. Fasc. 5-6, p. 22-28, 1 fig.

Formations superficielles et quaternaires de la région dijonnaise

- 101 CHALINE J. (1960) – Les Marmottes fossiles dans les éboulis cryoclastiques près de Dijon. *Bull. sci. Bourg*, XXI, p. 105-117.
- 102 CHAPUT E., PERRIAULT L. (1923) – Existence de sables albiens et de poudingues calcaires sur les hauts plateaux de la Côte-d'Or. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 176, p. 1164.
- 103 CIRY R. (1951) – Contribution à l'étude des influences périglaciaires en Bourgogne. *C.R. XXII^e congrès Ass. bourg. soc. sav.*, Beaune, fasc. 1, p. 3-6.
- 104 CIRY R. (1953) – À propos des limons à chailles de la région de Nuits-Saint-Georges. *C.R. du XXIV^e congrès Assoc. bourg. soc. sav.*, Beaune, 6 p.
- 105 CIRY R. (1959) – Le rôle du sous-sol gelé quaternaire dans le modelé des plateaux bourguignons. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 248, p. 2608-2610.

- 106 COLLOT L. (1904) – Alluvions anciennes et Castor fossile de la vallée de l'Ouche. *Mém. Acad. Sci. Dijon*, t. IX.
- 107 DARDEAU G. (1968) – Processus d'altération et de recouvrement des versants argileux. Interprétation des résultats sédimentologiques et géochimiques dans le Lias bourguignon (Sombornon-21). Thèse 3^e cycle, Nice.
- 108 JOLY J. (1968) – Une formation quaternaire mal connue : les systèmes de base de corniche. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, p. 599-562.

Hydrologie, hydrogéologie

- 121 AMIOT M., BÉGUINOT P. (1975) – L'alimentation en eau potable de la ville de Dijon et son assainissement. *Mém. Acad. sci., arts et belles lettres Dijon*, t. CXXII (1973-1975), 52 p., 13 fig.
- 122 CHAPUT E. (1943) – Observations sur la solifluxion actuelle aux environs de Dijon. *Bull. sci. Bourg.*, t. 10, fasc. 1.
- 123 CORNET J., RÉMOND C. (1990) – Étude du bassin karstique du Suzon (21) ; relations avec les bassins latéraux ; sites de forages. Rapport BRGM R 30085 BOU 4S 89, 61 p., 12 tabl., 7 pl.
- 123b CORNET J., THOMAS P.Y. (1991) – Essai de coloration des cheminements des eaux karstiques dans le bassin est du Suzon (21) et à sa périphérie. Rapport BRGM R33112 BOU 4S 91, 9 p., 4 pl., 7 tabl.
- 124 IRR F. (1966) – Essai de sédimentologie expérimentale dans des alluvions torrentielles (vallée du Suzon, Côte-d'Or). Thèse 3^e cycle, Dijon, 158 p., 38 fig., 7 tabl., 10 pl.
- 125 REBOUILLAT J.P. (1964) – Les ressources en eau du val Suzon (Côte-d'Or). État actuel des connaissances. Rapport SRAE Bourgogne-univ. Dijon, pour le Syndicat de défense, protection et restauration du site du val Suzon.
- 126 THIERRY J. (1974) – Rapport d'expertise géologique concernant un projet d'assainissement pour le village de Panges (21620).

Ressources minérales

- 131 RATEL R. (1956-1957) – Le fer en Côte-d'Or. «*Sous le plancher*», fasc. 2 et suiv.

LEXIQUE GÉOLOGIQUE*

Les mots *compartiment* (tectonique), *décrochement*, *diacalse*, *faille*, *gradin de faille*, *rejet* sont définis en note infrapaginale au début du chapitre « Structure et tectonique ».

Aquifère : étymologiquement, porteur d'eau (réservoir constitué par les pores, les fissures et/ou le *karst* de la roche).

Bioclaste : débris d'organisme, élément constitutif de la roche ; terme réservé ici aux éléments de la taille des sables, déterminables à la loupe et au microscope.

Cargneule : roche carbonatée, cariée (pores, vacuoles, etc.) par les phénomènes de dissolution.

Chaille : élément siliceux noduleux, proche du silex, inclus dans une *matrice* calcaire ; évolution des chailles libérées en éléments brunifiés, allégés et plus ou moins poreux, par dissolution de la gangue carbonatée.

Cryoclastiques (éboulis) : formés par fragmentation de la roche sous l'action répétée du gel et du dégel.

Cryoturbation : déformation d'un sédiment ou d'une couche par effet des alternances gel-dégel.

Cuesta : relief dissymétrique en côte et plateau incliné dans le sens des couches, correspondant à une structure *monoclinale*.

Débordement (source de) : jaillissement de l'eau d'un *karst* entièrement « noyé » (au fond des vallées).

Déversement (source de) : écoulement de l'eau d'un réseau *karstique* perché au-dessus d'un écran (marneux ; sur les versants).

Dolomie : calcaire magnésien ; minéral correspondant : la dolomite (CO_2 , $\text{Ca-CO}_3\text{Mg}$).

Exurgence : source alimentée par un cours d'eau souterrain ou tout un réseau organisé dans le karst (voir *résurgence*).

Graben : fossé tectonique ; sur la feuille : compartiment de quelques centaines de mètres de large et de plusieurs kilomètres de long abaissé entre deux failles souvent à peu près parallèles.

Graveleux (microfaciès) : à éléments roulés, arrondis, de la taille des sables.

Horst : compartiment tectonique surélevé par rapport aux autres.

Intraclaste : élément constitutif de la roche, anguleux ou peu arrondi, de même nature lithologique ou apparentée ; fragment du même sédiment originel en voie de consolidation.

Karst : ensemble des vides dus à la dissolution du calcaire par les eaux météoriques (dolines, avens, grottes, galeries, fissures élargies, etc.).

Lumachelle : roche essentiellement constituée par des débris d'organismes identifiables à l'œil nu (lumachelle à huîtres de j1b par exemple).

* adaptation au texte des définitions du « Dictionnaire de géologie » de A. Foucault et J.F. Raoult (1988), Paris : Masson édit.

Manteau : ensemble des formations superficielles résiduelles et colluviales (y compris les produits d'altération du substrat dans le cas de cette notice).

Matrice : liant des éléments « figurés » (plus gros) de la roche : ciment de calcite ou *dolomite*, silice amorphe ou quartz fin, argile, oxydes de fer, etc. Dans la rubrique *mic.* (chapitre « Description des terrains »), le terme *sparite* désigne une roche à ciment de calcite spathique (macrocristalline) et le terme *micrite*, une roche à ciment de calcite en grains de quelques microns seulement (fond grisâtre en lame mince).

Monoclinale (structure) : de même inclinaison ; sur la feuille Saint-Seine, série de gradins de failles régulièrement inclinés vers le Sud-Est (ou dans une direction proche du SE).

Oolite : grain (débris de coquille par exemple) avec une ou plusieurs couches concentriques de calcaire de précipitation physico-chimique (eaux marines agitées).

Pendage : inclinaison tectonique des couches.

Périglacière (climat) : de zone froide comme celle qui se trouve à proximité des glaciers.

Pisolitique (calcaire) : à élément arrondis (ovoïdes ou sphériques), grossiers.

Résurgence : source alimentée par un réseau souterrain lui-même alimenté par les pertes d'un cours d'eau aérien.

Sous-cutané (ruissellement) : écoulement dans le *manteau* ou entre celui-ci et la roche saine (marneuse ou argileuse).

Silt : sable quartzueux très fin (0,01 à 0,004 mm).

Solifluxion : déplacement de sédiments en coulées boueuses, avec transport possible de cailloutis ; phénomène corrélatif du dégel de couches épaisses de sédiments meubles.

Stylolite : joint très irrégulier, en dents de scie sur une coupe perpendiculaire au banc, en cônes multiples dans l'espace, dû aux phénomènes de compression diagénétiques ou tectoniques.

Sublithographique : faciès de calcaire très fin, homogène, sans grain apparent.

Surface structurale : surface topographique dont la pente correspond (plus ou moins) à celle des bancs, c'est-à-dire au *pendage*.

LEXIQUE BOTANIQUE

Acidocline : se dit d'une végétation qui comporte des espèces recherchant des sols à tendance acide, les espèces acidophiles étant plus exigeantes encore dans cette tendance.

Adret : versant exposé au Sud et Sud-Est.

Arrhénathéraie : prairie permanente semi-naturelle, dans laquelle le fromental (*Arrhenatherum elatius*) est plus ou moins abondant.

Chênaie mixte : forêt à base d'un mélange de chêne sessile et de chêne pédonculé (avec souvent des hybrides). Dans notre région, le chêne pédonculé recherche des sols plus frais ou plus profonds que le chêne sessile.

Europe : se dit d'une végétation ou d'espèces recherchant des sols assez bien pourvus en éléments minéraux variés.

Friche : zone anciennement cultivée, dont la dernière utilisation était celle d'une pelouse-prairie soumise à un parcours extensif par le bétail. Beaucoup de friches des années 1940 ont été récemment remises en culture.

Fruticée : formation végétale à base d'arbustes et arbrisseaux.

Mésotrophe : se dit d'une végétation ou d'espèces présentes sur des sols médiocrement pourvus en éléments minéraux, sans que ces sols soient cependant trop acides.

Moliniaie : prairie marécageuse ou tourbeuse à base de molinie (*Molinia caerulea*).

Ubac : versant exposé au Nord.

AUTEURS ET COLLABORATEURS

Auteurs de la notice

C. RÉMOND, ingénieur géologue au BRGM, auteur et coordonateur.

D. BONIJOLY, ingénieur géologue au BRGM, co-auteur du chapitre « Interprétations tectoniques ».

F. BUGNON, professeur, université de Bourgogne, co-auteur du chapitre « Description des terrains » (partie botanique).

J. CHRÉTIEN, directeur de recherches à l'Institut de la recherche agronomique (INRA), Dijon, co-auteur du chapitre « Description des terrains » (partie pédologique).

J.P. GÉLARD, professeur, université du Mans, collaborateur pour le chapitre « Structure et tectonique ».

J.P. KIEFFER, direction des télécommunications de Bourgogne, collaborateur du chapitre « Karst ».

J. SALOMON, maître de conférences, université de Bourgogne, co-auteur du chapitre « Structure et tectonique ».

J.P. THÉVENOT, directeur des antiquités préhistoriques de Bourgogne, auteur du chapitre « Vestiges archéologiques ».

J. THIERRY, maître de conférences, université de Bourgogne, auteur du chapitre « Histoire géologique régionale ».

Conseillers, auteurs de découvertes et publications géologiques concernant le territoire de la feuille

J. CHALINE, directeur de recherche au CNRS et du laboratoire à l'École pratique des hautes études, Dijon : Quaternaire.

L. COUREL, professeur, université de Bourgogne : Trias.

J.H. DELANCE, maître de conférences, université de Bourgogne : paléontologie.

D. MARCHAND, maître de conférences, université de Bourgogne : paléontologie stratigraphique.

J.C. MENOT, maître de conférences, université de Bourgogne : paléontologie stratigraphique.

P. RAT, professeur émérite, université de Bourgogne : sédimentologie, tectonique, géomorphologie.

H. TINTANT, professeur émérite, université de Bourgogne : paléontologie stratigraphique.

**Conseillers, spécialistes en géologie appliquée,
opérateurs sur le territoire de la feuille**

M. AMIOT, maître de conférences, université de Bourgogne : hydrogéologie.

A. DALSSASS, géotechnicien, laboratoire régional des Ponts-et-Chaussées, Autun : géotechnique.

B. FEUGA, ingénieur géologue au BRGM : géotechnique.

F. LAVIRON, ingénieur géologue, laboratoire régional des Ponts-et-Chaussées, Autun : géotechnique.

D. LÉVÊQUE, technicien du SRAEB, Dijon : hydrologie.

M. MARION, géologue, ingénieur du SRAEB, Dijon : hydrologie.

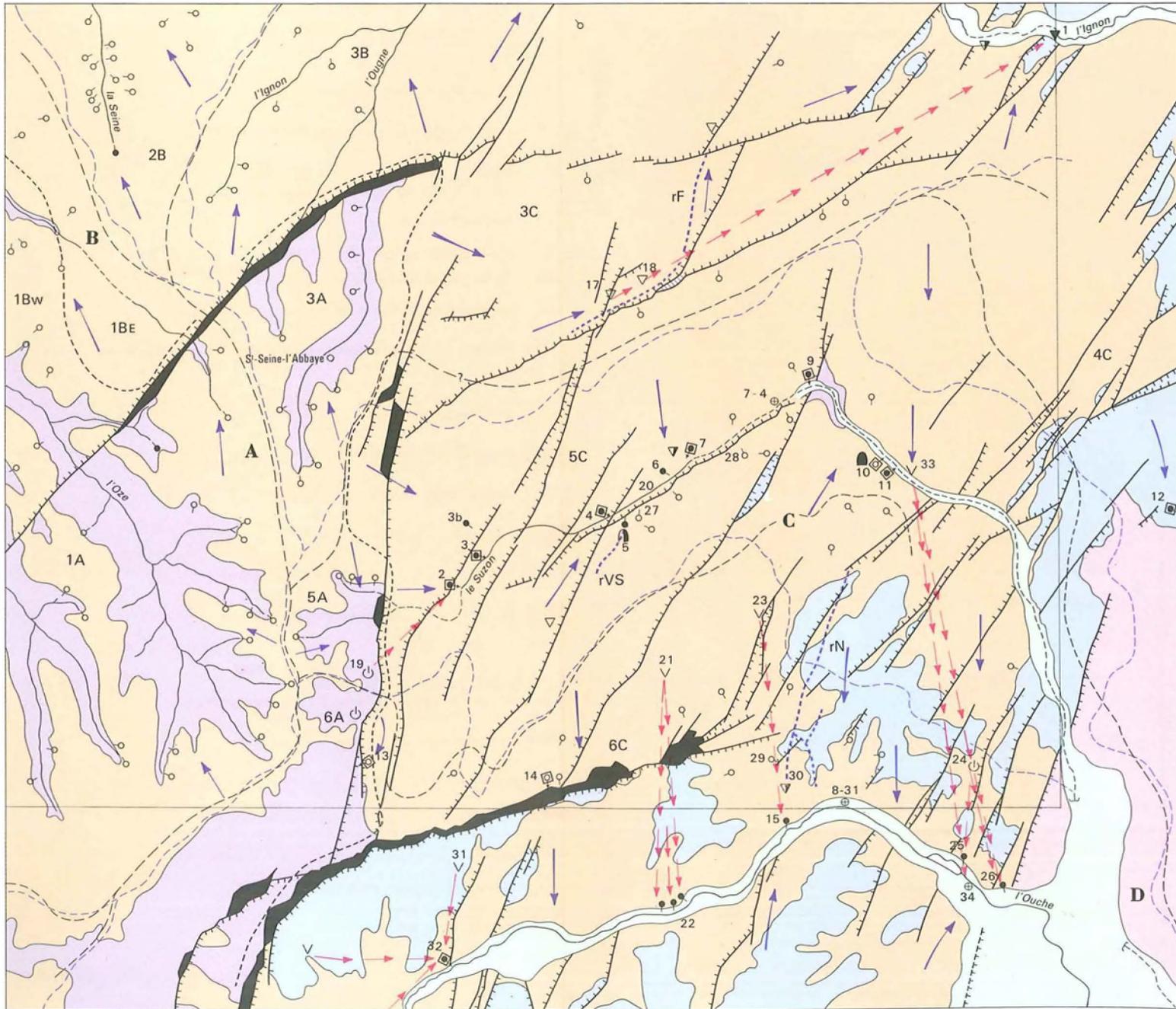
Présentation au CCGF : 31 décembre 1986.

Acceptation de la carte et de la notice explicative : 19 janvier 1989.

Impression de la carte : 1992

Impression de la notice : novembre 1992

Carte hydrogéologique simplifiée



CLASSIFICATION HYDROGÉOLOGIQUE DES TERRAINS

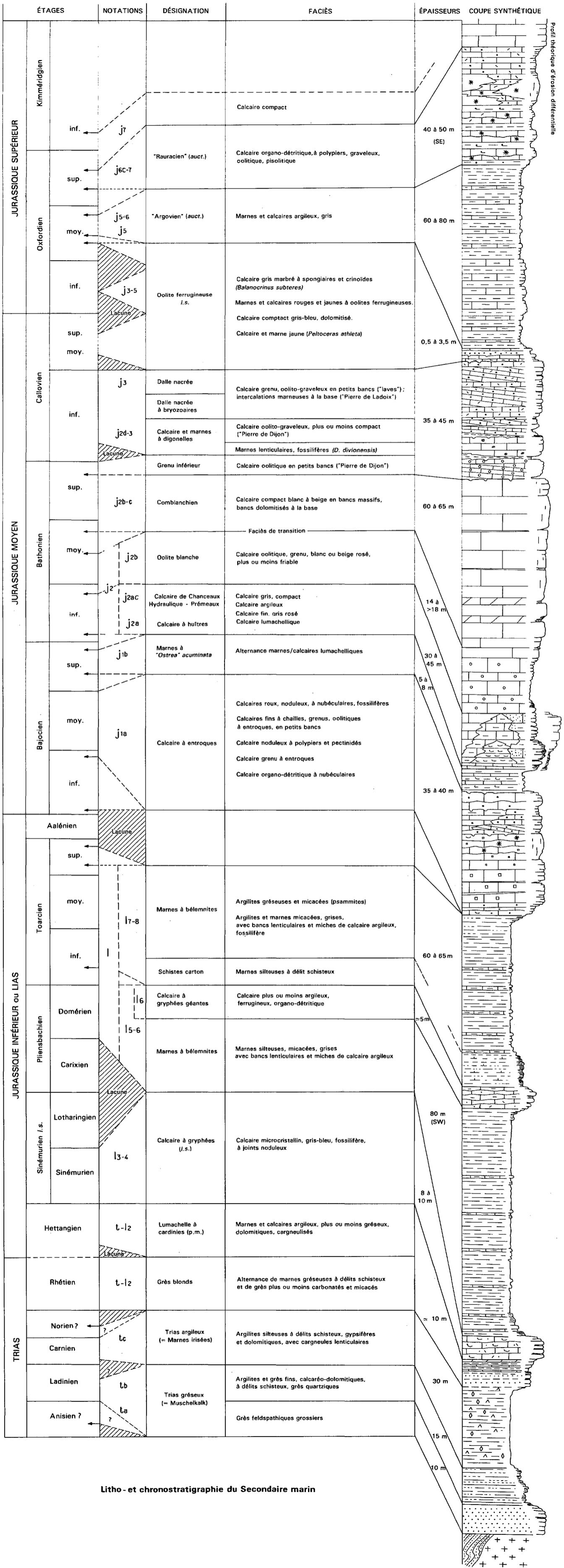
- Système alluvial principal (F), avec nappe phréatique temporaire (vallée du Suzon à l'Est) ou permanente
- Conglomérats (g) fissurés et légèrement karstiques, localement aquifères vers Dijon-Fontaine; avec grès, marnes et petites nappes perchées en allant vers l'Est
- Marnes et calcaires (j5-6) fissurés, relativement peu karstiques, progressivement couverts par des calcaires karstiques et aquifères à l'Est du Suzon (j6-7)
- Calcaires (j1-2-3) fissurés, très karstiques, aquifères en profondeur, avec nombreuses petites sources de déversement au niveau des intercalations marneuses et grosses sources de débordement au fond des vallées principales de la Montagne
- Marnes et argiles essentiellement (t et l), très peu perméables; écran de base de l'ensemble des systèmes aquifères

HYDROGRAPHIE SUPERFICIELLE ET SOUTERRAINE

- Rivière permanente
- Rivière temporaire
- Rivière souterraine visitée
- 7 27 Source de débordement, de déversement (exsurgences karstiques); numéro de référence au texte de la notice
- 7 8-31 Captage principal sur source, sur puits foré; numéro de référence, indice de classement BRGM
- Perte
- Orifice karstique (fissure, puits, aven...) sec en surface, à exsurgence temporaire, à exsurgence permanente (levé plus exhaustif sur la carte géologique)
- Grotte à exsurgence temporaire, permanente
- 21 Points d'injection de traceur, liaison établie par traçage (à ne pas confondre avec parcours réel du traceur)
- Sens d'écoulement général des eaux souterraines (déduit)

LIMITES HYDROGRAPHIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES

- A** Domaines géologiques principaux, entités structurales
- 1A** Domaine hydrogéologique, partie de bassin-versant hydrogéologique
- 3** Ligne de partage des eaux superficielles, limite des bassins-versants topographiques de l'Oze (1), la Seine (2), l'Yonne (3), la Norges (4), le Suzon (5), l'Ouche (6)
- 3C** Limite approximative des bassins karstiques
- 5C** Limite du domaine Haut-Auxois, à karst perché (parties 1A, 1BW, 3A, 5A, 6A des bassins karstiques)



Profil théorique d'érosion différentielle

Litho- et chronostratigraphie du Secondaire marin