



SERRES

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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

SERRES

3239

La carte géologique à 1/50 000
SERRES est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
au nord : DIE (N° 199)
au sud : LE BUIS (N° 211)

Dieulefit	Luc-en-Diois	Gap
Nyons	SERRES	Laragne
Vaison	Séderon	Sisteron

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cedex - France



NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

La feuille Serres au 1/50 000 comprend deux régions d'inégale étendue : la première correspond aux chaînons proprement dits des Baronnie occidentales, qui couvrent à peu près les 7/8 de la carte, la seconde à la vallée du Buech et aux basses vallées de ses affluents.

La zone montagneuse des Baronnie comporte une succession de chaînons assez étroits et de dépressions plus ou moins larges, d'orientation générale ouest-est, à la constitution desquels participe la série complète des étages allant de l'Oxfordien au Coniacien. On n'y connaît aucun témoin d'assises tertiaires. Les formations crétacées, dont les termes inférieurs présentent partout le faciès pélagique dit « vocontien », y jouent le rôle principal par l'étendue de leurs affleurements.

Le point culminant de la région est le Bonnet Rouge (1634 m) dans le Serre de Bouisse, au nord du village de l'Épine. Les lignes de crêtes principales sont formées par les calcaires du Tithonique et correspondent aux flancs des grands anticlinaux. Telles sont, du Sud au Nord et de l'Ouest à l'Est, les crêtes de la Montagne de Clavelière - Montagne de l'Arsuc, de la Montagne de Chabre, de la Montagne de Raton - Montagne de Meyrasse - Serre de Bouisse, de l'Eyglière - Rocher de Beaumont - Côte Granet et du Rocher d'Agnielle - sommet d'Arambre. Toutefois les calcaires turoniens constituent également des lignes de relief élevées au cœur de trois synclinaux : celui des Serres, au sud de Chauvac, celui de Saint-Romans - Dent du Passet, au nord de Pommerol et celui du Risou au sud-est de Moydans. Enfin, dans les secteurs structurellement les plus simples, les calcaires du Barrémien et du Bédoulien, plus rarement ceux de l'Haute-rivien, dessinent des lignes de crêtes moins accusées mais cependant très nettes qui doublent les crêtes tithoniques sur les flancs des grands synclinaux (synclinal de Saint-Auban - Montguers et synclinal de Rosans *s. lato*).

Les vallées qui séparent les uns des autres les chaînons des Baronnie sont tributaires des deux bassins du Buech-Durance à l'Est et du Rhône à l'Ouest. La ligne de partage des eaux passe approximativement au milieu de la feuille, depuis le col de Perty au Sud jusqu'au col d'Arron au Nord.

Les principaux cours d'eau du bassin du Buech sont, du Sud au Nord : le Céans, la Blaisance, la Blême et le torrent d'Aiguebelle. Ceux du bassin rhodanien sont l'Ouvèze, l'Eygues et l'Oule. Le point d'altitude la plus basse de la feuille se situe dans la vallée de l'Eygues, à la cote 495. Des cluses plus ou moins étroites marquent le passage de certaines de ces vallées à travers les assises calcaires du Tithonique, du Bédoulien et du Turonien : à Orpierre, à Trescléoux, à Montclus, à Serres, à Sigottier, à Pommerol et à Verclause.

La dépression du Buech, d'orientation approximative nord-sud, correspond à la partie nord-occidentale du grand anticlinorium de « terres noires » de Lagne vers lequel se relèvent et dans lequel viennent se perdre les plis des chaînons des Baronnies. Sur la feuille Serres, cet anticlinorium laisse affleurer la série complète des étages allant du Bajocien à l'Argovien ainsi que quelques pointements diapyriques de Trias lagunaire visibles au voisinage de Montrond. La vallée du Buech et les basses vallées de ses affluents (torrent de Channe, Blaisance et Céans) montrent en outre toute une série de terrasses emboîtées où l'on peut reconnaître trois terrasses fluviales, étagées de 3 à 30 m environ, et deux terrasses fluvio-glaciaires s'élevant approximativement à 80 et 120 mètres.

DESCRIPTION DES TERRAINS

Ev. Éboulis vifs, ne présentant un développement un peu notable que dans les massifs de calcaires turoniens et sur leurs pourtours, ainsi qu'au pied de quelques falaises tithoniques.

Glissements de terrains, affectant localement les marnes valanginiennes.

J. Cônes de déjection torrentiels.

Écroulements rocheux, particulièrement importants au pied de certaines falaises tithoniques où ils se distinguent des éboulis consolidés normaux par la très forte taille de leurs éléments.

E. Eboulis stabilisés, rocheux ou terreux, et produits d'altération et de démantèlement.

Eb. Brèches de pentes consolidées, marquant généralement le front d'éboulis anciens.

Glissements rocheux en masse, affectant particulièrement les assises calcaires du Malm supérieur et du Berriasien. Ils correspondent parfois à de simples pans de falaises glissés, parfois à de véritables « décoiffements ».

Fz2. Lit majeur des grands cours d'eau (Buech, torrent de Channe, bas-Céans).

Fz1. Alluvions actuelles et récentes des fonds de vallées, dessinant une très basse terrasse (2 à 3 m) dans les vallées du Buech, du torrent de Channe et du bas-Céans.

Fy2. Basse terrasse fluviale (10 à 15 m) du Buech et du torrent de Maraize avec son glacis de raccordement.

Fy1. Haute terrasse fluviale (20 à 30 m) du Buech, du torrent de Channe et du bas-Céans avec son glacis de raccordement. On a rattaché à cette formation les témoins de terrasse et de glacis de la région de Rosans dans le bassin de la Lidane et de l'Eygues.

Fx2. Basse terrasse fluvio-glaciaire (70 à 80 m). Cette terrasse, largement développée sur la rive droite de la vallée du Buech (Lagrand, Méreuil), présente une épaisseur de 30 à 40 mètres. Elle est formée d'éléments hétérométriques, mal classés et mal lités, très fortement cimentés dans les 10 à 15 m supérieurs, où dominent largement les galets calcaires d'origine régionale mais où s'observent aussi des éléments « alpins » (granite, quartzites du Trias, grès houiller et grès du flysch). On a figuré sous la même teinte et sous la même notation les glacis qui prolongent les témoins de cette terrasse sur les versants rive droite du Buech et du bas-Céans. On a rattaché avec doute à cette formation les témoins de terrasse et de glacis de la Villette, au nord du village de l'Epine, et du flanc sud-ouest du piton du Risou.

Fx1. Haute terrasse fluvio-glaciaire (100 à 120 m), à éléments très hétérométriques, généralement non ou peu cimentés, comportant une proportion plus forte d'éléments « alpins », notamment de galets de quartzite. De même que pour la terrasse précédente, les alluvions proprement dites de cette haute terrasse n'ont pas été distinguées des glacis qui les prolongent sur le versant rive-droite de la vallée du Buech.

c4. Coniacien (env. 100 m). On a rapporté à cet étage les termes les plus récents du synclinal des Serres (sud de Chauvac) et du synclinal de Pommerol (Saint-Romans - Dent du Passet). Dans le premier, ce sont des grès grossiers polygéniques jaunâtres, d'une puissance totale de 100 à 120 m, qui admettent à leur base des interlits de marnes sableuses brunes et se terminent par des sables peu consolidés et mal stratifiés. Les interlits marneux de la base ont livré une microfaune qui, par l'association d'espèces telles que *Globotruncana fornicata* et *Gl. aff. concavata* avec des formes déjà représentées dans le Turonien, caractérise l'étage inférieur du Sénonien. Dans le synclinal de Pommerol, il s'agit de calcaires crayeux à spicules et de grès grossiers glauconieux à ciment marneux verdâtre (d'une épaisseur d'environ 80 m), qui donnent localement l'impression de reposer en discordance sur les calcaires du Turonien (flanc sud de la Dent du Passet) mais qui, d'après leur microfaune, pourraient encore appartenir à cet étage.

c3. Turonien (300 à 600 m). Cet étage constitue la formation principale du synclinal des Serres, où son épaisseur est d'environ 300 m, du synclinal de Pommerol, où sa puissance est de l'ordre de 600 m et du piton du Risou. Il comporte généralement trois termes lithologiques distincts, de bas en haut : 1° - 50 à 200 m de calcaires blancs ou gris clair en petits bancs, avec minces interlits marneux, comportant à leur base un épisode grésoglaucconieux de quelques mètres. Dans la région de la Fare - Roussieux, cet ensemble calcaire passe latéralement à des grès glauconieux mal stratifiés; 2° - 170 à 330 m de calcaires gris clair, très riches en silex, donnant souvent des reliefs ruiniformes (gorges de Pommerol); à leur partie supérieure ces calcaires deviennent détritiques et admettent des lits grésoglaucconieux

ainsi que des bancs de calcaires spathiques à Bryozoaires; 3° - 70 à 80 m de calcaires crayeux gris, à spicules abondants, se terminant par quelques lits plus gréseux. Les seuls macrofossiles reconnus dans le Turonien de la feuille Serres sont des Inocérames qui ont été récoltés, les uns dans l'assise inférieure (*I. gr. cuvieri*, *I. gr. subinconstans*, *I. gr. lamarcki*, etc.), les autres dans les calcaires crayeux supérieurs (*I. aff. schloenbachi*). La microfaune est en revanche abondante. Elle est particulièrement riche dans les calcaires inférieurs qui ont livré : *Rotalipora cushmani*, *R. turonica*, *Praeglobotruncana stephani turbinata*, *Globotruncana cf. saratogaensis*, *Gl. marginata*, *Gl. renzi*, *Gl. sigali*, *Gl. helvetica*, *Gl. angusticarinata*, *Hedbergella* sp. pl. Dans les calcaires à silex et les calcaires crayeux supérieurs la microfaune, moins abondante, est caractérisée par l'apparition d'espèces telles que *Globotruncana lapparenti lapparenti*, *Gl. lapparenti inflata*, *Gl. bulloides*, *Gl. tricarinata*, *Gl. linneiana*, *Gl. globigerinoides* et la persistance d'une partie des formes déjà représentées dans la faune précédente.

c2. Cénomanién (150 à 300 m). Dans les trois secteurs du synclinal des Serres, du Risou et du synclinal de Pommerol, le Cénomanién est représenté par une alternance assez monotone de calcaires marneux gris à patine jaunâtre, en petits bancs, et de marnes grises ou noires finement sableuses. Sa puissance se réduit du Sud au Nord, contrairement à celle du Turonien : 300 m au Nord-Ouest du synclinal des Serres (la Fare), 240 m au Risou, 140 m sur le flanc nord du synclinal de Pommerol. Les faunes permettent de reconnaître trois zones superposées : 1° - **Zone inférieure**, macrofaune : *Zelandites dozei*, *Schloenbachia subvarians*, *Mantelliceras mantelli*, *M. couloni*, *Inoceramus cripsi*, *I. virgatus*; microfaune : *Schakoïna cenomana*, *Rotalipora brotzeni*, *R. appenninica*, *Praeglobotruncana stephani stephani*. 2° - **Zone moyenne**, macrofaune : *Schloenbachia varians*, *Schl. subvarians*, *Turrillites costatus*, *Acanthoceras* sp., *Inoceramus aff. schöndorfi*, *I. cripsi*; microfaune : *Rotalipora montsalvensis*, *R. brotzeni*, *R. appenninica*, *R. reicheli*, *R. cf. cushmani*, *Praeglobotruncana stephani stephani*, *Pr. stephani turbinata*; 3° - **Zone supérieure**, macrofaune : *Inoceramus cripsi*, *I. schöndorfi*, *I. cf. virgatus*, *I. cf. pictus*; microfaune : *Rotalipora cushmani*, *R. turonica*, *R. reicheli*, *Praeglobotruncana stephani turbinata*, *Pr. stephani stephani*.

c-n. Marnes bleues (Albien s. lato et Gargasien). Dans le synclinal de Sigottier - Montmorin - Pommerol, le synclinal de Saint-Auban, le synclinal de la montagne (ouest de Laborel) ainsi que dans la région de Lemps, l'absence de niveau repère continu à la limite de l'Albien et du Gargasien n'a pas permis de séparer cartographiquement les deux étages. Dans le synclinal de Rosans s. lato au contraire, de même que dans le synclinal de Saint-Cyrice et sur les deux flancs du synclinal des Serres, la présence très constante de plusieurs bancs repères de calcaires marneux à la limite des deux étages a permis de distinguer par leurs indices les termes se rapportant à l'Albien et au Gargasien.

c1. Albien (200 à 250 m). L'étage débute avec le dernier banc calcaire de l'horizon repère où la présence d'*Hypacanthoplites trivialis* a été reconnue en plusieurs points. Au-dessus, l'Albien est représenté par une puissante série de marnes bleu sombre, parfois finement sableuses et micacées qui correspondent, d'après leurs faunes, à l'ensemble de l'étage, Vraconien compris. Dans le synclinal de Rosans, ces marnes admettent des intercalations plus ou moins importantes de grès grossiers glauconieux. La prin-

cipale, dite des « grès sus-aptiens », surmonte immédiatement les calcaires marneux à *Hypacanthoplites* dans l'ensemble du synclinal, à l'exclusion de la région comprise entre les villages de l'Épine et de Ribeyret où elle fait défaut. Son épaisseur varie de quelques mètres à près de 30 mètres. Les grès de ce niveau renferment parfois, notamment près de Saint-André-de-Rosans, des « sphéroïdes » de forte taille. Au Nord du Risou (col de Palluel), une ou deux intercalations gréseuses plus minces s'observent dans l'Albien moyen. Les macrofaunes et microfaunes récoltées dans l'Albien permettent d'y reconnaître cinq zones paléontologiques : **Albien inférieur** à *Hypacanthoplites trivialis*, avec *Pleurostomella gr. subnodosa*, *Hedbergella trochoidea*; **Albien moyen** avec *Hedbergella planispira*, *H. infracretacea*, *Gavelinella cf. minima*; **Albien supérieur s. stricto** à *Pervinquieria inflata*, *Prohysterocheras pseudolobiense*, *Hamitoides studerianus*, *Kosmatella agassiziana*, *K. müklenbecki*, *K. demolyi*, etc., avec *Globigerinelloides breggiensis*, *Rotalipora ticinensis*, *Ticinella primula*, etc.; **Vraconien inférieur** à *Puzosia paronai* avec *Planomalina buxtorfi*; **Vraconien supérieur** à *Turrillites bergeri*, *Zelandites dozei* avec *Schakoina moliniensis* et *S. bicornis*.

n6. Gargasien (env. 70 m). Représenté par des marnes bleues, très semblables à celles de l'Albien, qui montrent quelques plaquettes gréseuses à la base et admettent de façon à peu près constante, vers leur milieu ou à leur tiers supérieur, une intercalation de grès grossiers glauconieux, moins épais mais de faciès identique à ceux de l'Albien. Ces grès s'observent sur l'ensemble de la feuille à l'exclusion de l'extrémité occidentale du synclinal de Rosans, de la région de Lemps, du synclinal de Saint-Auban et du petit synclinal de la Montagne. Dans le synclinal de Rosans s. lato, de même que dans le synclinal de Saint-Cyrice et sur les deux flancs du synclinal des Serres, la limite supérieure du Gargasien est marquée par plusieurs bancs de calcaires marneux que leur faune permet d'attribuer au Clansayésien supérieur : *Hypacanthoplites jacobi*, *H. elegans*. En dehors de ces Hoplitidés localisés au sommet de l'étage, le Gargasien renferme à tous ses niveaux *Neohibolites semicanaliculatus* et, dans sa moitié inférieure, une faune d'Ammonites pyriteuses comprenant *Salfeldiella guettardi*, *Tetragonites duvali*, *Eotetragonites depressum*, *Jauberticeras jauberti*, *Colombiceras crassicostatum*, *Melchiorites gr. melchioris*, *Phyllopachyceras baborense*. Les microfaunes, toujours abondantes, permettent de définir trois zones : un **Gargasien inférieur** à *Schakoina cabri*, *S. pustulans*, un **Gargasien supérieur s. st.** à *Globigerinelloides ferreolensis* et *G. algeriana* et un **Clansayésien** à *Ticinella roberti* et *Planomalina cheniourensis*.

n5. Bédoulien (20 à 40 m). Sur la majeure partie de la feuille, l'étage est représenté par une alternance de bancs calcaires de 0,40 à 1 m d'épaisseur et de niveaux marneux de 0,10 à 0,30 m où s'observent, surtout à la base, de minces intercalations de calcaires organo-détritiques à Miliolles et Orbitolinidés. Des glissements synsédimentaires ont assez fréquemment perturbé la régularité de la stratification. Dans le Nord-Est de la feuille, les intercalations organo-détritiques se rencontrent jusqu'au sommet de l'étage et un « hard ground » s'observe au toit du dernier banc. Vers le Sud et le Sud-Est, le Bédoulien correspond à des calcaires organo-détritiques massifs, très riches en nodules et lits de silex, que couronne une mince passée de calcaire marneux. La macrofaune est représentée, dans l'ensemble de la formation, par *Costidiscus recticostatus*, tandis que les termes supérieurs livrent, mais rarement, *Deshayesites deshayesi*, *D. weissii*, *Parahoplites*

consobrinus, *Procheloniceras albrechti-austriae*, *Ancyloceras mathe-roni*, etc. Au point de vue micropaléontologique, la partie supérieure de l'étage est caractérisée par l'association de *Lenticulina* gr *ouachensis*, *Trocholina* gr *infragranulata*, *Saracenaria spinosa*, *Globorotalites bartensteni-intercedens* avec *Globigerinelloides duboisi-escheri*.

n4. Barrémien (120 à 160 m). Cet étage, principalement calcaire dans ses termes supérieurs, détermine, en association avec le Bédoulien, des lignes de relief généralement bien reconnaissables. Dans la moitié nord de la feuille on peut y distinguer, de bas en haut : 1° série alternante de calcaires et de marno-calcaires d'une épaisseur de 60 à 80 m, à la partie moyenne et supérieure de laquelle s'observent des intercalations de calcaires graveleux organo-détritiques peu épais (0,02 à 0,50 m), riches en Miliolles et Orbitolinidés; 2° barre calcaire de 50 à 70 m d'épaisseur, formée de bancs massifs que séparent de minces lits marneux, où s'observent des passées organo-détritiques à grain relativement fin; 3° passée marneuse de 5 à 15 m d'épaisseur constituant la « Vire à *Heteroceras* ». Dans le Sud et notamment le Sud-Est de la feuille, le Barrémien se montre plus riche en niveaux marneux tandis que les intercalations calcaires organo-détritiques disparaissent à peu près totalement. Des figures de glissements synsédimentaires viennent fréquemment troubler la régularité des assises. Les Ammonites récoltées dans le Barrémien appartiennent les unes au Barrémien inférieur, les autres au Barrémien supérieur. Parmi les premières on peut citer : *Barremites difficilis*, *B. cassioides*, *Emericeras emerici*, *Hamulina astieri*, *Acrioceras meriani*, *A. pulcherrimum*, *Holcodiscus kiliani*, *Pulchellia* sp. Parmi les secondes qui caractérisent la « Vire à *Heteroceras* » : *Costidiscus recticostatus*, *Lyticeras phestum*, *Hamulina lorioli*, *Heteroceras astieri*. Pour les microfaunes, on peut signaler : *Gavelinella djaffaensis*, *Globorotalites bartensteni*, *Gl. intercedens*, *Gl. aptiensis*, *Hedbergella* sp. pl. et de nombreuses formes coniques : *Orbitolinopsis kiliani*, *O. cuvillieri*, *O. gr. flandrini*, *Paleodictyoconus cuvillieri*, *Palorbitolina lenticularis*.

n3. Hauterivien (200 m env.). Essentiellement représenté par une alternance de bancs calcaires-marneux (0,25 à 0,50 m) et marno-calcaires (0,15 à 0,40 m) dont la stratification est assez souvent troublée, à différents niveaux, par des figures de glissements synsédimentaires particulièrement spectaculaires. Dans la moitié inférieure de l'étage apparaissent un à trois bancs de calcaires très finement gréseux, à silex noirs, renfermant souvent des Miliolles. Vers le tiers supérieur de l'étage, une passée marneuse correspond généralement à l'Hauterivien moyen; enfin, le sommet de l'étage comporte habituellement de gros bancs calcaires prédominant nettement sur les marnes. Les Ammonites représentées dans l'ensemble de l'étage permettent d'y reconnaître quatre zones : une zone basale à *Lyticeras* (*Neocomites*) *paraplesium*, *L. amblygonium*, *Leopoldia castellanensis* et, déjà, *Crioceras nolani*; une zone à Criocères (*C. duvali*, *C. villersianum*, etc., *Holcostephanus jeannoti*, *Spitidiscus incertus*, *Phyllopachyceras winckleri*, etc.); une zone à *Subsavnella sayni* correspondant à l'assise marneuse de l'Hauterivien moyen; une zone à *Pseudothurmannia angulicostata*, *Balearites balearis*, *Plesiospitidiscus rebouli*, *P. ligatus* caractérisant l'Hauterivien supérieur. En ce qui concerne la microfaune, tout l'étage renferme *Marssonella haute-riviana* tandis qu'*Haplophragmoides neocomianus* est localisé dans ses termes inférieur et moyen.

n2. Valanginien (100 à 120 m). Cet étage, où prédominent les formations marneuses, se traduit toujours dans la topographie par des dépressions bien marquées. Lithologiquement et paléontologiquement, on peut y reconnaître trois ensembles d'épaisseurs à peu près égales : 1° - **Valanginien inférieur**, montrant une alternance régulière de bancs calcaréo-marneux (0,15 à 0,20 m) et de lits marno-calcaires s'épaississant de la base au sommet (0,20 à 0,50 m), où l'on trouve *Kilianella roubaudi*, *K. lucensis*, *K. pexiptycha*, *Berriasella drumensis*, *Thurmanniceras pontetiana*, *Th. thurmanni*, etc.; 2° - **Valanginien moyen**, essentiellement marneux, correspondant à la zone à *Saynoceras verrucosum*; 3° - **Valanginien supérieur** où les marnes admettent à nouveau des bancs calcaréo-marneux et où apparaissent les premiers *Lyticoceras* annonciateurs de l'Hauterivien. Au point de vue micropaléontologique, l'étage est caractérisé par la grande fréquence de *Lenticulina nodosa* et l'association de *Tintinnopsella carpathica*, *Calpionellites neocomiensis* et *Amphorellina lanceolata*.

n1. Berriasien (100 à 120 m). Débute par des calcaires sublithographiques en gros bancs (0,4 à 2 m), à pâte très claire, n'admettant que de rares et très minces intercalations marno-calcaires, qui ne se distinguent pas morphologiquement du sommet de la barre tithonique. Au-dessus, les intercalations marno-calcaires deviennent progressivement plus importantes, en même temps que diminue l'épaisseur des bancs calcaires, et au sommet de l'étage les calcaires et les marnes constituent des bancs d'égale épaisseur (0,10 à 0,20 m). La diminution d'épaisseur des bancs calcaires s'accompagne, dans la partie supérieure de l'étage, d'une augmentation de leur pourcentage en argile. La faune du Berriasien est essentiellement constituée par de très nombreuses Berriaselles (*Berriasella grandis*, *B. boissieri*, *B. paramacilenta*, *B. paramimouna*, *B. callisto*, *B. consanguinea*, etc.) associées à des *Spiticeras*, des *Neocosmoceras*, *Negrelliceras negreli*, *Neocomites occitanicus* etc. La microfaune comporte principalement des Tintinnoidiens montrant l'association d'espèces déjà représentées dans le Tithonique (*Calpionella elliptica*, *C. alpina*) avec *Tintinnopsella carpathica* dont l'apparition indique classiquement le début du Crétacé.

J9-8b. Tithonique (Portlandien et Kimméridgien supérieur), (60 à 100 m). Puissante barre calcaire constituant le trait morphologique et structural dominant de tout le paysage. Les calcaires, à pâte sublithographique beige clair ou gris clair, sont généralement massifs ou en gros bancs. Cependant, lorsque le pendage vertical des strates favorise l'action de l'érosion différentielle, ils peuvent se présenter sous forme de bancs durs, relativement peu épais, faisant saillie, séparés par des bancs plus tendres. Des niveaux de pseudoconglomérats intraformationnels apparaissent fréquemment vers le milieu et le sommet de l'étage. La macrofaune est rare et toujours difficilement dégageable : *Perisphinctes (Subplanites) contiguus*, *Aulacosphinctes transitorius*, *Pygope janitor*. La microfaune est représentée par de très abondants Tintinnoidiens : *Calpionella alpina*, *C. elliptica*.

J8a-6. Kimméridgien inférieur, Séquanien et Rauracien (80 à 100 m). Ces étages, non séparés sur la carte, correspondent à une alternance de calcaires à pâte fine, grise ou beige, en bancs généralement bien lités de 15 à 50 cm, et de marno-calcaires. A la base, qui correspond au Rauracien supérieur et à la partie inférieure du Séquanien, les assises calcaires, plus serrées et plus épaisses, déterminent une petite barre qui se distingue

généralement bien en dessous du Séquanien et du Kimméridgien plus marneux. Les fossiles, assez abondants, permettent de reconnaître les trois étages ainsi réunis : **Kimméridgien** : *Streblites tenuilobatus*, *Ataxioceras discobolum*, *Lithacoceras unicomptum*, *Lith. (Progeronia) polypliocoides*, *L. (P.) lictor*, *L. (Crussoliceras) crussolense*, *Simoceras doublieri*, *Aspidoceras longispinum*, *A. microplum*, *Taramelliceras pseudoflexuosum*, *Perisphinctes (Garnierisphinctes) championneti*, etc.; **Séquanien** : *Ataxioceras lóthari*, *A. effrenatum*, *Lithacoceras uresheimense*, *Garnierisphinctes garnieri*, *Sutneria platynota*, *Aspidoceras sesquinodosum*, *Taramelliceras strombecki*, etc.; **Rauracien** : *Perisphinctes (Orthosphinctes) tiziani*, *P. (Orth.) polygyratus*, *P. (Orth.) fontanesi*. Dans l'ensemble de la formation : *Sowerbyceras loryi*.

J5. Argovien (et base du Rauracien) (50 à 180 m) Marnes gris foncé admettant des intercalations de calcaires marneux à pâte sombre et patine jaunâtre ou rousse, se débitant en « frites », dont les bancs augmentent en nombre et en épaisseur vers le haut. La puissance de l'ensemble croît du Sud au Nord de la feuille. Dans les 20 à 30 derniers mètres, qui appartiennent au Rauracien par leur faune, les calcaires intercalés dans les marnes deviennent plus durs et plus francs. Dans l'Argovien proprement dit, les fossiles sont relativement abondants : *Peltoceras (Gregoryceras) transversarium*, *Ochetoceras canaliculatum*, *O. hispidum*, *Glochiceras subclausum*, *Divisosphinctes bifurcatum*, *Dichotomosphinctes wartae*, *Perisphinctes (Alligaticeras) birmensdorfensis*, *P. (A.) regalmicensis*, *Taramelliceras (Strebliticeras) sarrasini*, *T. (Str.) spernandum*, *Subvertebriceras vertebrale*, *Sub. sowerbyi*, *Cardioceras tenuiserratum*, *Sowerbyceras tortisulcatum*, etc.

J4. Base de l'Argovien, Oxfordien et Callovien supérieur (500 à 600 m). Ensemble de marnes schisteuses de teinte sombre, terminant la série proprement dite des « terres noires », qui englobe essentiellement les zones à *Peltoceras athleta*, *Quenstedtoceras lamberti*, *Qu. mariæ* et *Qu. cordatum* de l'ancien Oxfordien. A 30 ou 40 m en dessous de son toit, cette formation admet quelques petits bancs de calcaires argileux rougeâtres qui coïncident généralement avec l'apparition des premiers fossiles argoviens. Les Ammonites, parfois très abondantes, permettent de reconnaître l'Oxfordien proprement dit (zones à *Qu. mariæ* et *Qu. cordatum*) et le Callovien supérieur (zones à *Qu. lamberti* et *Pelt. athleta*). **Oxfordien** p. dit : *Quenstedtoceras cordatum*, *Qu. praecordatum*, *Qu. mariæ*, *Cardioceras costicardia*, *C. tenuicostatum*, *C. (Plasmatoceras) popylanense*, *C. (Scarbugiceras) harmonicum*, *Properisphinctes bernensis*, *Pr. matheyi*, *Perisphinctes bonjourii*, *P. mirandus*, *Taramelliceras richei*, *Peltoceras athleteoides*, *P. eugenii*, *Hectioceras bonarellii*, *Aspidoceras douvillei*, *Euaspidoceras ornatum*, *Oppelia villersensis*, *Holcophylloceras mediterraneum*, *Sowerbyceras tortisulcatum*, *Belemnites hastatus*, etc. **Callovien supérieur** : *Peltoceras athleta*, *P. annulare*, *Hectioceras sarrasini*, *H. pseudopunctatum*, *H. suevum*, *Quenstedtoceras lamberti*, *Qu. henrici*, *Holcophylloceras mediterraneum*, *Sowerbyceras tortisulcatum*, etc. En dessous de cet horizon fossilifère inférieur viennent environ 300 m de marnes schisteuses azoïques qui ont encore été rattachées cartographiquement à la même formation.

J3. Callovien moyen et inférieur (env. 250 m). Cet étage se subdivise lithologiquement en deux termes : un terme supérieur (env. 100 m), carac-

térisé par la présence, au sein des marnes, d'abondantes plaquettes de calcaires brun jaunâtre, de 2 à 10 cm d'épaisseur, qui déterminent dans le paysage de légers reliefs; un terme inférieur marneux (env. 150 m) qui ne diffère à peu près pas, d'après son faciès, de l'« Oxfordien » et du Bathonien supérieur mais où l'on observe parfois (région de Barsac) de grosses lentilles de calcaires ferrugineux d'origine encore énigmatique. Les fossiles sont représentés essentiellement par des *Reineckeidæ* : *Reineckeia anceps*, *R. reissi* et des *Perisphinctidæ* : *Perisphinctes (Orionoides) cf. euryptichus*, *P. (Grossouvria) cf. subbackeriæ*.

J2b. Bathonien supérieur (et base du Callovien) (environ 1 000 m). Ensemble très puissant et monotone de marnes schisteuses sombres constituant le terme de base, le plus épais, de la série des « terres noires ». Ces marnes, très comparables à celles de l'« Oxfordien », se différencient toutefois de ces dernières par la présence de grandes Posidonomyes. Elles montrent, à différents niveaux, de rares et minces intercalations calcaréo-marneuses et admettent, à leur sommet, plusieurs gros bancs (10 à 50 cm) de calcaires gréseux à patine rousse qui constituent un excellent horizon-repère entre le Bathonien et le Callovien. Cet horizon a livré, dans ses bancs de base, *Bullatimorphites bullatus* et *B. uhligi* du Bathonien supérieur et, dans ses assises supérieures, des *Macrocephalites* dont *M. macrocephalus* du Callovien inférieur.

J2a. Bathonien inférieur (environ 100 m). Marnes, schistes carbonnés et calcschistes à *Zigzagiceras* sp., avec débris de Serpules et de radioles d'Oursins, qui constituent le terme de passage entre le Bajocien calcaire et le Bathonien supérieur marneux.

J1. Bajocien (environ 200 m). Calcaires argileux légèrement détritiques, en gros bancs, bleu noir à la cassure et roux en surface, du piton de Montrond. Leur faune se réduit à *Parkinsonia cf. parkinsoni* et *Cadomites*, sp.

t. Trias indifférencié. Apparaît sous forme de pointements diapyriques, vivement colorés en jaune et ocre, le long des dislocations qui affectent le Dogger du secteur de Montrond. On peut y reconnaître des calcaires dolomitiques, des dolomies, des cargneules, du gypse et des argiles indurées versicolores.

A PERÇU STRUCTURAL

La région couverte par la feuille Serres présente une structure complexe, de style souple, qui résulte des efforts auxquels ont été soumis les dépôts essentiellement plastiques de la fosse vocontienne. Malgré leur rigidité, qui leur confère un rôle important dans la morphologie, la barre calcaire du Tithonique et même l'épaisse série des calcaires turoniens paraissent avoir subi à peu près passivement les déformations structurales et c'est à la masse des « terres noires », ainsi qu'à l'ensemble des assises principalement marneuses du Crétacé inférieur s. *lato*, que la région doit son style tectonique particulier.

Les accidents qui affectent le territoire de la feuille sont de deux types :

d'une part des *plis*, d'autre part des *décrochements*. Les *plis*, de formes extrêmement variées, sont tous orientés grossièrement ouest-est et présentent un net relèvement axial en direction de l'anticlinorium de Laragne dans lequel ils se fondent. Pour les *anticlinaux*, certains ne montrent pas, ou montrent seulement à la faveur de leur relèvement oriental, les « terres noires » de leur axe. Tels sont l'anticlinal de « Sorbiers - Rocher de Beaumont - Montrond », qui constitue un large bombement à peine marqué qu'affectent seulement quelques fractures transversales, et l'anticlinal de « Serres de Faucon - la Rivière - le Templias - le Pénas - Trescléoux », où les calcaires tithoniques du cœur et les assises néocomiennes du flanc sud présentent localement une structure écaillée et chevauchante. Les autres anticlinaux, à la constitution desquels les « terres noires » participent largement, ont une structure bien différente. Dans le coin sud-est de la feuille, c'est l'anticlinal largement ouvert du Chevalet (ou du bas-Céans) qui constitue un diverticule de l'anticlinorium de Laragne. Bien que son flanc nord-ouest soit fortement affecté par le décrochement nord-est sud-ouest d'Orpierre et ses satellites, ce pli demeure encore relativement simple et régulier. Tout autres sont les deux grandes structures anticlinales, laminées et chevauchantes vers le Nord, de la « Montagne de la Clavelière » et de « la Fromagère - Tourettes - Saumane ». Dans ces deux structures très étroites, les flancs sud demeurent généralement simples ou relativement simples tandis que les flancs nord sont, soit totalement supprimés, soit fortement laminés, soit encore plus ou moins déversés. Le déversement est particulièrement accentué et spectaculaire à la Montagne de la Vanige, sur le flanc septentrional de l'anticlinal de la Clavelière, où l'Argovien et les assises calcaires du Malm supérieur chevauchent sur environ 750 m les formations du Crétacé inférieur. Dans la partie occidentale du chaînon de la Clavelière, l'anticlinal se déverse également au Sud, ce qui donne au pli une structure « en champignon » caractéristique. Les *synclinaux* offrent eux aussi des formes variées et montrent, comme les anticlinaux, un relèvement axial important en direction de l'Est. Dans l'angle sud-ouest et dans le centre de la feuille, ce sont les synclinaux à fond plat de Saint-Auban et de Rosans *s. lato*, dont les axes sont occupés par les « marnes bleues » du Gargasien-Albien. A Saint-Auban, ces marnes correspondent seulement à la base du Gargasien tandis que dans le centre du synclinal de Rosans la série comprend la totalité du Gargasien et de l'Albien et s'élève même, à la butte du Risou, jusqu'au Turonien. Structuralement, le synclinal de Rosans *s. lato* se divise dans sa partie orientale en deux branches, que sépare l'anticlinal de Sorbiers, celle de Lépine au Nord et celle de Sironne au Sud. Par suite de leur situation en bordure des anticlinaux aigus de la Clavelière et de la Fromagère - Tourettes - Saumane, les deux autres synclinaux de la feuille sont plus étroits et plus « creux » que les précédents et sont occupés de ce fait, au moins en partie, par les assises du Crétacé supérieur. Au Nord de la Clavelière, c'est le synclinal des Serres (ou de Chauvac), qui se poursuit à l'Est, en se « vidant », par le synclinal de l'Etoile - Saint-Cyrice - les Chaups; au nord de la Fromagère, c'est le synclinal de Saint-Romans - Dent du Passet (ou de Pommerol - Montmorin) qui, après un fort relèvement axial au niveau du col d'Arron, est prolongé par le synclinal de Sigottier - Serres. A l'exception du synclinal de l'Etoile - Saint-Cyrice, dont le flanc sud est normal et dont le flanc nord est chevauché par l'anticlinal de la Rivière - le Pénas, ces synclinaux montrent des flancs sud fortement redressés ou écrasés ou même en partie supprimés par suite du laminage septentrional des anticlinaux qui les bordent. Les *décrochements* qui

affectent les plis de la feuille Serres présentent deux directions orthogonales très nettes, l'une nord-ouest sud-est, l'autre nord-est sud-ouest. Les principaux décrochements nord-ouest sud-est sont celui du pied du col de Perty, qui intéresse le synclinal de Saint-Auban et l'anticlinal de la Clavelière, et ceux de Lemps, de Villebois (le plus important), de Chacogne, de Saint-Cyrice et de la Montagne, qui tronçonnent essentiellement l'anticlinal de la Rivière - le Pénas et le synclinal de l'Étoile - Saint-Cyrice - les Chaups. Tous ces décrochements ont pour effet de provoquer le déplacement relatif vers le Sud, des compartiments orientaux et la surélévation relative des compartiments occidentaux. Les décrochements nord-est sud-ouest affectent d'une part le secteur de Rosans, d'autre part, l'angle sud-est de la carte. Dans la région de Rosans, les principaux sont celui du col de Peyruergue (hors carte) - les Signaux - les Graves et celui du Risou - Maraysse; dans le Sud-Est de la feuille, c'est celui de Sainte-Colombe - Orpierre. Les premiers sont de vrais décrochements déterminant le déplacement relatif vers le Sud, des compartiments est et la surélévation relative des compartiments ouest, tandis que l'accident de Sainte-Colombe - Orpierre a plus un effet de laminage que de décrochement proprement dit.

ÉVOLUTION PALÉOGÉOGRAPHIQUE ET OROGÉNIQUE

Si l'on en excepte le Trias, dont les relations avec les formations encadrantes sont anormales, la série des assises représentées sur la feuille Serres indique que, au moins depuis le Bajocien et jusqu'au Coniacien inclus, ce secteur de la fosse vocontienne a appartenu sans interruption au domaine maritime et a été le siège d'une sédimentation continue. Toutefois, les différences de nature et d'épaisseur des dépôts témoignent des conditions paléogéographiques et paléobathymétriques variables qui ont présidé, au cours de cette longue période, à la fourniture — ou à la formation — et à l'accumulation des sédiments.

Avec le Sénonien débute la période proprement orogénique de l'histoire des Baronnies orientales mais l'absence de sédiments plus récents que le Coniacien ne permet pas de reconstituer la genèse et de préciser l'âge des accidents ayant affecté cette région. Ce n'est que par analogie avec les secteurs voisins du Bôchaine et du Dévoluy au Nord, de la bordure de Lure au Sud, que l'on peut admettre l'intervention, dans la production des plis et des décrochements de la région de Serres, de plusieurs phases orogéniques dont la plus ancienne serait anté-sénonienne et la plus récente post-helvétienne. Si l'absence de sédiments récents ne permet pas de préciser l'âge absolu des différents accidents reconnus sur la feuille Serres, il est possible par contre d'en déterminer les âges relatifs. C'est ainsi que les décrochements nord-ouest sud-est bloquent généralement ou décrochent les accidents nord-est sud-ouest et que les uns et les autres affectent les plis ouest-est qui leur sont par conséquent antérieurs. Cette double « règle » souffre cependant deux exceptions. L'une correspond au « décrochement » nord-est sud-ouest d'Orpierre contre lequel s'arrêtent les décrochements nord-ouest sud-est de Villebois - Chacogne - Saint-Cyrice - la Montagne, l'autre le chevauchement septentrional de l'anticlinal de la Clavelière qui paraît avoir connu un rejeu relativement très récent car il recoupe les petits décrochements nord-ouest sud-est de la Fare, du piton 1168 et du col de Chauvac.

HYDROGÉOLOGIE ET MATÉRIAUX UTILES

Les formations représentées sur l'étendue de la feuille comportent plusieurs horizons aquifères, mais aucun de ceux-ci ne renferme de ressource véritablement importante, soit par suite d'une perméabilité insuffisante, soit à cause d'une structure défavorable ou d'une extension et d'une épaisseur trop réduites. Du fait de leur étendue, de leur puissance et de leur structure synclinale, les calcaires turoniens donnent fréquemment naissance, au contact des marnes qui les supportent, à des sources et il en est de même, bien qu'à un degré moindre, des calcaires bédouliens, barrémiens et tithoniques. Toutefois ces sources ont toujours des débits faibles ou moyens car, appartenant à une série continue de dépôts, les différents horizons calcaires d'où elles proviennent ne sont jamais karstifiés en profondeur et ne possèdent par conséquent que des perméabilités d'ensemble négligeables. Grâce à leurs perméabilités plus fortes, les éboulis et les alluvions présentent un intérêt hydrologique plus grand, tout au moins lorsque leurs surfaces d'affleurement sont suffisantes. Les premières donnent naissance à de nombreuses sources et les secondes renferment, notamment au niveau des terrasses fluviales, des nappes auxquelles s'alimentent les fermes de la vallée du Buech et de ses affluents.

Pour ce qui est des matériaux utiles, on ne peut guère citer, depuis l'abandon des recherches de blende et de galène du Suillet, de calamine de Sigottier, et depuis l'arrêt de l'exploitation des filons de calcite du secteur d'Orpierre, que quelques « gravières » ouvertes dans les terrasses alluviales et plus particulièrement dans la terrasse de 20 à 30 mètres (Fy1).

DOCUMENTS CONSULTÉS

Diplômes d'Études Supérieures et cartes inédites au 1/20 000 de MM. P. Dourthe, F. Duffaud, B. Stojcic, H. Coustau, J. Cousquer, M. Bordenave, R. Nyssen, P. Gal, R. Marty et J. Delteil.

Carte au 1/80 000, feuille Le Buis (1^{re} et 2^e éditions).

Documents inédits de MM. F. Rivier pour le Dogger et les « terres noires », M. Moullade pour le Crétacé inférieur et B. Porthault pour le Crétacé supérieur.

Ouvrages et notes de J. Goguel, M. Moullade, M. Orgeval et M. Zimmerman, V. Paquier, B. Porthault.

J. FLANDRIN