



**CARTE
GÉOLOGIQUE
A 1/50 000**

**BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES**

ORANGE

XXX - 40

ORANGE

La carte géologique à 1/50 000
ORANGE est recouverte par la coupure
ORANGE (N° 210)
de la carte géologique de la France à 1/80 000

| | | |
|---------------------|---------|-----------------------|
| BOURG- ST ANDEOL | VALREAS | NYONS |
| PONT-ST-ESPRIT | ORANGE | VAISON- LA ROMAINE |
| UZES | AVIGNON | CARPENTRAS |

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45 Orléans (02) - France



NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

La plus grande partie de la feuille Orange au 1/50 000 est occupée par les dépôts quaternaires des vallées du Rhône, de l'Aygues et de l'Ouvèze.

Émergeant du Quaternaire, quatre massifs montagneux dominant ces plaines alluviales :

- le massif d'Uchaux, seule unité géologique complète visible sur la feuille, est constitué de Crétacé supérieur ; ses reliefs sont approximativement orientés Est-Ouest. Vers le Sud, les mêmes formations réapparaissent dans le petit massif de Cargoule et, au-delà de l'Aygues, sur la colline dominant le théâtre d'Orange.

Les autres massifs font partie d'ensembles géologiques importants qui ne trouvent leur plein développement qu'en dehors de la feuille :

- à l'Ouest : partie orientale du massif de la Cèze (développé sur la feuille Pont-Saint-Esprit) est constituée de Crétacé supérieur, le point culminant (Dent de Marcoule) domine le Rhône de quelque 180 mètres ;
- à l'Est : partie occidentale du massif de Suzette qui s'étend largement sur la feuille Vaison-la-Romaine. Le massif culmine à 627 mètres ; il est constitué de terrains triasiques, jurassiques et crétacés et entouré d'une auréole de formations oligocènes et miocènes au Sud-Ouest, et miocènes au Nord-Ouest. Le relief est caractéristique : trois lignes de crêtes déchiquetées orientées Est-Ouest et séparées par de profonds vallons dominant la plaine, ce sont les « dentelles de Gigondas » formées, du Sud au Nord, du Grand Montmirail, de la dentelle sarrasine et de la dentelle des Florets (dentelle de Cayron-les-Trois-Yeux sur la feuille Vaison-la-Romaine). On note, au Nord du massif, la présence d'un relief plus mou, orienté Nord-Sud : l'anticlinal crétacé de Séguret ;
- au Nord-Est : partie sud-est de la cuvette miocène de Valréas (feuille Valréas) avec le massif miocène de Saint-Roman—Rasteau dominant à l'Ouest et au Nord la vallée de l'Aygues et à l'Est celle de l'Ouvèze.

DESCRIPTION DES TERRAINS

Avertissement : Le levé de la feuille Orange au 1/50 000 a été entrepris en marge d'une campagne ancienne de géologie pétrolière. Pour cette raison, l'accent a été mis sur le substrat et sa tectonique. Si les formations quaternaires ont fait l'objet de levés entièrement nouveaux, elles ne sont pas traitées en détail par la notice.

X. Remblais. Formations surtout abondantes le long du canal de Donzère où elles sont constituées par les déblais provenant du creusement de ce dernier.

R. Formations résiduelles ou faiblement remaniées, indifférenciées. Peu développées, elles se sont formées aux dépens du substrat sous-jacent ou proche. Dans les régions de relief accentué, elles masquent souvent des limites de formations ou des faits tectoniques.

E1. Éboulis vifs. Accumulations de galets ou de blocs non consolidés, hétérométriques, situés au pied des reliefs importants.

E2. Éboulis consolidés. Accumulations, également hétérométriques, de blocs et de galets mais faiblement consolidés par des matériaux plus fins ayant permis l'installation d'une végétation souvent peu développée.

Jz. Dépôts torrentiels récents. Ces formations, peu épaisses en général, occupent des zones basses, formées aux dépens des alluvions. Déposées au pied des collines, par des cours d'eau au régime irrégulier et partiellement alimentés par voie colluviale, elles ont une granulométrie assez fine (sables et limons).

Alluvions

Ces alluvions sont datées par analogie (altitude, faciès) avec celles du confluent Isère-Rhône (feuille Valence au 1/80 000, A. Bonnet, 1970).

Fz. Alluvions modernes (Post-Wurmien). Nappe alluviale et éluviale de cailloutis et de limons mis en place après la dernière glaciation. On y a rattaché certains dépôts remplissant des cuvettes alluviales situées parfois à des altitudes relativement importantes (massif d'Uchaux).

Fy. Alluvions du Würm. Ces alluvions (galets, graviers, sables) sont présentes entre les massifs calcaires situés sur la rive gauche du Rhône, dans le bassin versant de ses affluents. Leur partie supérieure forme une terrasse dont la pente est relativement forte.

Fx. Alluvions du Riss. Constituées de galets, de graviers et de sables, ces alluvions sont bien représentées au centre de la feuille entre les vallées de l'Aygue et de l'Ouvèze et de part et d'autre de celles-ci. La pente de la terrasse qu'elles déterminent est également très accentuée vers le Rhône.

Fw. Alluvions du Mindel. En rive droite du Rhône, ne sont représentées que par quelques lambeaux tandis que leur présence est maintenant établie au Sud-Est de la feuille où elles constituent une surface recouverte de limons attribuée jusqu'à présent au Riss.

Fv. Alluvions du Villafranchien. Constituées pour l'essentiel de quartzites à patine rouge, auxquels sont associés des graviers, sables et argiles, elles sont fortement altérées et rubéfiées. Il n'en subsiste qu'un lambeau résiduel au Nord de Chusclan.

Observations : A la lecture de la carte, il est peut-être possible de donner une idée de l'altitude de ces diverses alluvions.

p. Pliocène. Les dépôts sont liés à l'extension du golfe pliocène rhodanien, les affleurements sont situés de part et d'autre des vallées actuelles. La série correspond à un cycle sédimentaire complet dont les dépôts sont discordants sur les terrains antérieurs.

– *Rive droite du Rhône* :

p2. **Astien.** Sables jaunes micacés affleurant dans la région de Chusclan et reposant sur les marnes plaisanciennes.

p1. **Plaisancien.** Argiles et marnes sableuses marines.

– *Rive gauche du Rhône* :

p2b. Dépôts continentaux supérieurs représentant la fin du cycle de remblaiement pliocène, visibles au Nord du massif de Rasteau–Saint-Roman : ce sont des marnes dulçaquicoles avec intercalations de conglomérats fluviaux à galets calcaires impressionnés. Ces dépôts continentaux supérieurs pourraient s'étendre au-delà des affleurements qui leur sont attribués sur la carte et être représentés localement par des faciès très proches réunis au Tortonien supérieur.

p2a. **Dépôts saumâtres.** Sables littoraux, marnes, argiles calcaires à *Potamides basteroti* ; ces formations ont également été repérées aux environs de Rasteau, surmontant les dépôts marins.

p1. **Dépôts marins plaisanciens.** Argiles calcaires ou marnes gris-bleu parfois micacées ou silteuses. Dans le massif de Rasteau–Saint-Roman, la base de ces argiles, après un niveau de cailloutis à éléments calcaires anguleux, devient sableuse et conglomératique (dépôts continentaux inférieurs).

m3. **Tortonien.** Cette dénomination est prise ici dans son sens large regroupant le Tortonien s. str. et le Pontien ou Pontique.

m3c. **Tortonien supérieur (Miocène supérieur conglomératique, ex « Pontien »).** Série monotone de conglomérats avec intercalations de marnes ocre, marron et rouges comportant, à la base, les limons et cailloutis rouges du massif de Rasteau–Saint-Roman. Ces formations continentales sont analogues à celles du plateau de Vinsobres (feuille Valréas) qui ont fourni de nombreux restes d'*Hipparion*.

m3b. **Tortonien moyen (Miocène supérieur lacustre).** Présente un faciès assez constant : sables et marnes sableuses gris entrecoupés de passées conglomératiques (graviers, concrétions calcareuses). Une faune de Mollusques continentaux a été recueillie dans quelques bancs marneux : *Planorbarius*, *Cepaea*, *Monacha*, *Ancylus*, *Limax* et *Bithynia*. Dans ce régime fluvio-lacustre dominant, quelques faibles influences marines ont été mises en évidence.

m3a. **Tortonien inférieur (marin).** Bien représenté dans la région de Cairanne : au sommet, sables gris ou marnes sableuses à stratification entrecroisée avec taches ferrugineuses ou ligniteuses et résidus de végétaux. Cette formation marine littorale passe vers le haut au Tortonien moyen fluvio-lacustre après une passée de marnes très sableuses à *Ostrea crassissima*. La partie inférieure est représentée par des marnes bleues, souvent plastiques et finement sableuses à la base et très fossilifères : *Flabellipecten fraterculus*, *Chlamys scabriuscula*, *C. nimia*, *Turritella valriacensis*, *Corbula gibba*, *Ancillaria glandiformis*, *Pinna brochii*, *Tapes vetulus*, *Venus multilamella*, *Lima inflata*, *Natica euthele*, *N. josephinia* et *Ostrea offreti*. A la base de la série : banc de grès roux à *Panopea glycimaris*, *Corbula gibba* et *Scalpellum burdigalense* surmontant l'Helvétien sableux.

m2. **Helvétien.** Caractérisé par une série monotone de sables roux, ferrugineux et micacés à passées consolidées en grès tendres à ciment calcaire réduit. Au sommet, le passage au Tortonien se fait par l'intermédiaire de grès micacés intercalés dans les sables. Parfois (région de Beaumes-de-Venise) on note l'apparition, vers le sommet de bancs molassiques localement fossilifères (Lamellibranches, Bryozoaires et Balanes) d'un faciès proche de celui du Burdigalien ; le même phénomène se produit à la base où ce faciès peut être directement transgressif sur le substratum crétacé (massif d'Uchaux : région de Rochebude).

m1. **Burdigalien.** A l'Est de la feuille, l'étage, discordant sur des terrains variés, forme une auréole autour du massif de Suzette. A l'Est de Vacqueyras, faisant suite progressivement à l'Helvétien, on observe : calcaires quartzeux à nombreux débris d'organismes ; conglomérats à galets de nature variée, souvent à patine verte, dont la matrice, peu consolidée, est constituée d'un sable calcaire grossier ; à la base, reposant sur l'Oligocène, sables grossiers parfois conglomératiques. Les variations de faciès sont très fréquentes : la base de l'étage est parfois marneuse et dominée par une molasse calcaire (de Gigondas à Beaumes-de-Venise) ; vers le Nord, le Burdigalien est représenté uniquement par une molasse calcaire à nombreux organismes ; à Séguret, cette molasse calcaire est surmontée, en discordance, par une molasse plus détritique (molasse quartzeuse) comportant un niveau conglomératique à la base.

Dans la partie ouest de la feuille, notamment autour du massif d'Uchaux, les faciès sont détritiques, à nombreux débris d'organismes roulés et très fossilifères ; parfois, à la base, marnes sableuses blanchâtres à nombreux Lamellibranches ou conglomérats à galets volumineux à patine verte. Le Burdigalien disparaît parfois sous l'Helvétien directement transgressif sur le Crétacé supérieur.

g1-2. **Oligocène.** Affleure dans la partie sud-ouest du massif de Suzette (région de Montmirail) où il est surmonté par la molasse burdigalienne transgressive. La série, lithologiquement très complexe, présente souvent des variations latérales de faciès ainsi qu'une érosion différentielle intense amenant la formation de cargneules diverses.

Vers le centre de l'affleurement, où la série est la plus complète, on peut distinguer : au sommet, molasse sableuse micacée avec bancs indurés et passées d'argile sableuse ; puis, un ensemble d'argiles bariolées à gypse et marnes beiges avec passées de calcaire argileux beige, de calcaire lacustre, de grès micacés, de sables fins et de grès argileux ; ensuite, une alternance d'argiles bariolées, de marnes gris-beige, de calcaires et de grès avec passées de calcaires glauconieux, de calcaires lacustres blancs sublithographiques, de grès calcaires beiges, fins et parfois de grès à ciment ferrugineux ; enfin, à la base, conglomérats à galets provenant du Cénomaniens ou du Jurassique supérieur, argiles sableuses rouges, calcaires gréseux rouges à quartz, glauconie, éléments de calcaires cénomaniens et barrémo-bédouliens, débris de Bryozoaires, spicules, Échinodermes et Globigérines. Les éléments de quartz des formations détritiques de base sont souvent des cristaux bipyramidés du Trias. Sur la feuille, l'Oligocène repose sur des terrains triasiques en contact anormal.

85. **Éocène.** Dans la partie nord-est du massif d'Uchaux, on a rattaché à cet étage des marnes blanches, calcaires, grumeleuses, à silex blonds et sans fossiles.

C5-C4b. **Santonien et Coniacien supérieur.** Le Santonien est le terme le plus élevé du Crétacé supérieur affleurant sur la feuille ; il est présent dans le massif d'Uchaux (formations du synclinal de Noyères au Nord et du synclinal de Piolenc au Sud). Il surmonte, sans limite précise, un Coniacien supérieur de faciès assez comparable.

– *Formation de Piolenc* : sables blancs avec intercalations de grès ferrugineux, d'argiles gypseuses, d'argiles ligniteuses et de gros bancs de lignite, on note la présence d'une lentille de calcaire gréseux blanc ou jaune à nombreux Rudistes d'âge santonien (série marine ou saumâtre). Vers la base, des sables argileux contiennent un niveau de calcaire gréseux blanc, riche en grands Rudistes surmontant des sables argileux présentant un niveau décalcifié à Rudistes, Lamellibranches et Gastéropodes. Cette série inférieure représente le Coniacien supérieur concordant avec les calcaires coniaciens sous-jacents.

– *Formation de Noyères* : sables blancs et roux parfois consolidés alternant avec des niveaux d'argile très pure et exploités d'une façon intensive ; cette série lacustre est discordante sur les termes inférieurs qui comportent un niveau de calcaires gréseux blancs, tectonisé, pétri de Rudistes et de Polypiers. Au-dessous, comme à Piolenc, des grès grossiers et des sables blancs sont concordants avec le calcaire coniacien sous-jacent.

La série inférieure, tant à Noyères qu'à Piolenc, représente le Coniacien supérieur ; il semble exister une discordance difficile à observer avec le Santonien. La limite entre les deux étages doit se situer dans les formations sableuses surmontant la lentille à Rudistes inférieure (notées C4b-5).

C4a. Coniacien. L'étage affleure dans le massif d'Uchaux où il fait suite aux formations de Noyères et de Piolenc ; il est également connu dans la partie orientale du massif de la Cèze où seule la base est visible.

– *Uchaux* : l'étage est représenté par les Calcaires de Mornas (100 à 150 m) ; ce sont des calcaires gréseux jaunes, en plaquettes, à stratification entrecroisée, à nombreux débris de Bryozoaires, de Mollusques et d'Échinodermes ; vers la base, des calcaires gréseux blancs contiennent parfois des lentilles de sables versicolores. Au Sud de Piolenc, les Calcaires de Mornas réapparaissent à la faveur d'un mouvement synclinal : les termes supérieurs visibles sont sableux ou constitués de grès tendres ruiniformes ; on y observe des niveaux à intercalations de calcaires argileux jaunâtres riches en Lamellibranches, Brachiopodes et Échinodermes.

– *Cèze* : la partie inférieure des Calcaires de Mornas est représentée par des calcaires gréseux jaunes à Rudistes ; à la base se situe un niveau de grès calcaires grossiers, parfois conglomératiques au contact des faciès « ucétiens » attribués au Turonien et dont la partie supérieure relèverait déjà du Coniacien.

C3. Turonien

Ces formations sont bien représentées dans le massif d'Uchaux, dans le massif de la Cèze et dans la région d'Orange.

– *Uchaux* :

C3c. Turonien supérieur (« Angoumien ») (Grès et sables de Montmout, 80 à 100 m). Importante série, à stratification entrecroisée, de sables blancs, jaunes et roux contenant des bancs de grès grossiers et friables. La partie supérieure est formée de sables blancs massifs exploités tandis qu'à la base prédominent des grès grossiers à lentilles calcaires avec Rudistes et Polypiers silicifiés.

C3b. Turonien supérieur (« Angoumien ») (Grès de Boncavaïl et au Sud-Est Grès du Castelas). Au sommet : banc de calcaire gréseux riche en *Rhynchonelles* et *Térébratules* (niveau constant au Nord et à l'Est du Massif). L'ensemble est constitué ensuite par des calcaires gréseux blancs comportant plusieurs niveaux riches en Polypiers silicifiés, dents de Squales, bois silicifié ; puis, les mêmes calcaires contiennent cette fois des Crustacés, du bois silicifié et des Trigonies. A la base, niveau de calcaire gréseux, jaune à *Spongia pilula*, Trigonies et quelques bancs pétris de débris de Crustacés (pincés de Crabes en particulier).

C3a-b. Turonien supérieur et moyen (« Angoumien » basal et « Salmurien » ou « Ligérien »). Trois faciès ont été cartographiés et consistent en deux niveaux à prédominance marneuse encadrant un niveau plus résistant ; il est à noter que ce niveau intermédiaire est parfois difficile à distinguer sur place : on le voit passer aux marnes encaissantes et les bancs ne sont pas rigoureusement continus. Les marnes inférieures et supérieures présentent parfois le même faciès.

– Du sommet vers la base : petit niveau marneux de 10 à 12 mètres de marne sableuse et parfois de sable argileux ; vers le massif de la Roquette (bois de la montagne) les faciès sont différents : alternance de marne un peu sableuse et de calcaire argilo-silteux. Les calcaires gréseux intermédiaires contiennent entre Lagarde-Paréol et Rochegude un ou deux gros bancs de grès roux à stratification entrecroisée, présence d'Exogyres. La base de la série, ou parfois l'ensemble lorsque les trois niveaux ne sont pas discernables, est constituée d'une alternance de marne grise parfois quartzo-sableuse à nodules ferrugineux et de calcaires gréseux gris à altération blanche.

Cette série est très bien marquée dans la topographie par une zone déprimée ; à sa partie supérieure, dans la région de Mondragon, se situe un niveau de marnes sableuses grises avec petits Spongiaires : niveau à *Spongia pilula*.

c3a. Turonien moyen et inférieur (« Salmurien » ou « Ligérien »). Après quelques bancs de marnes grises feuilletées : calcaires en plaquettes avec zones siliceuses, finement gréseux, jaunes passant latéralement à des grès calcaires et localement à de véritables lentilles de grès roux. Dans cette formation et peut-être même dans des niveaux stratigraphiquement plus élevés s'individualise (la Tissote—massif de la Roquette) un puissant complexe calcaréo-gréseux (Grès de la Roquette) constituant une immense masse lenticulaire dont les niveaux supérieurs pourraient déjà être angoumiens dans le centre du massif et correspondre ainsi aux niveaux notés c3a-b sur le pourtour. Tout à fait à la base : gros bancs de calcaires gréseux blancs parfois glauconieux à débris d'Échinodermes et à petits cailloux noirs.

En conclusion, à Uchaux, la stratigraphie des niveaux cartographiés sous les notations c3a et c3a-b est assez complexe compte tenu des variations de faciès nombreuses présentées par les diverses formations tant horizontalement que verticalement.

– *Cèze* :

c3c. Turonien supérieur (« Angoumien ») : faciès « ucétien », 150 à 200 m. Puissante masse de grès et de sables bariolés, blancs, jaunes ou rougeâtres avec bancs de grès parfois grossiers et même conglomératiques à graviers de quartz et grès siliceux. Ce complexe, dont le sommet serait déjà coniacien constitue le faciès « ucétien ». A la base : grès jaune à débris d'Huîtres.

c3b. Turonien supérieur (« Angoumien »). Grès calcaires jaunes, durs, à Polypiers (dent de Marcoule).

c3a. Turonien moyen et supérieur (« Salmurien » ou « Ligérien ») 80 à 100 m. Grès calcaires et calcaires gréseux, grès verdâtres tendres avec, à la base, des grès grisâtres à petits cailloux noirs siliceux ou phosphatés et nombreux galets de quartz ; localement, la formation devient conglomératique et remanie le Cénomaniens sous-jacent.

– *Région d'Orange* :

c3a. Turonien moyen et inférieur (« Salmurien » ou « Ligérien »). L'érosion n'a laissé subsister que la partie inférieure du Turonien représenté par un calcaire gréseux jaunâtre en bancs minces avec cherts bruns.

c2. Cénomaniens.

L'étage affleure dans la partie ouest de la feuille où il présente les faciès grésoligniteux caractéristiques du Sud-Ouest et du Sud du Golfe rhodanien. En revanche, tout à fait à l'Est (massif de Suzette) un Cénomaniens incomplet montre des formations plus proches de celles de la zone profonde du Golfe (sédimentation où dominent les marnes et les calcaires).

– OUEST DE LA FEUILLE :

Les faciès sont bien caractérisés dans le massif de la Cèze (hors des limites de la feuille), ce sont les faciès dits « paulétiens » caractérisés par des grès cloisonnés et des formations à lignites surmontant des faciès « taviens » constitués par des grès et des sables azoïques.

– *Massif de la Cèze* :

c2. Seule, la partie supérieure de l'étage est visible sur la feuille ; de haut en bas : lumachelle à *Exogyra columba* à ciment grésocalcaire, grès jaunâtres durs souvent quartzeux à cloisonnage en relief et grès à ciment marneux, à passées ligniteuses.

– *Massif d'Uchaux* :

C2. Au sommet, calcaires gréseux blancs, puis grès calcaires lumachelliques (Cri-noïdes, Oursins) à grain de quartz et silex bruns. Viennent ensuite des grès grossiers microconglomératiques à stratification entrecroisée. Le terme moyen consiste en un complexe sableux avec bancs calcaires et lentilles marno-sableuses ligniteuses à débris d'Huîtres. Lorsque l'on s'éloigne de Mondragon, vers l'Est et le Nord-Est, on note la disparition des lignites, tandis qu'apparaissent des couches franchement marines à Ammonites. Le sommet du Cénomanién inférieur est représenté, en surface par des grès jaunes ou rougeâtres friables avec quelques passées indurées. L'ensemble de l'étage possède environ 200 à 250 m de puissance, il se poursuit en profondeur sur 150 m (forage S.N.P.A. de Mondragon) par une alternance de sables grossiers et de calcaire grésio-argileux avec niveaux d'argile verte vers la base.

– *Région d'Orange* :

C2b-c, C2a. Faciès comparables à ceux de Mondragon mais avec des passées ligniteuses plus réduites.

– EST DE LA FEUILLE :

C2. **Massif de Suzette** : l'étage affleure au Nord de Séguret sous le Burdigalien transgressif ; il présente le faciès habituel des Baronnies occidentales bien visible dans le ravin de Saint-Jean au Nord de N.D. d'Aubusson : au sommet, calcaire gréseux, parfois argileux et marnes sableuses, puis calcaires durs silteux ou gréseux. La base est constituée par une alternance de bancs de calcaire quartzeux et glauconieux parfois microconglomératique et de marnes sableuses grises ou noirâtres.

On a placé cet ensemble, sur la feuille, en contact tectonique anormal avec le Crétacé inférieur sous-jacent, toutefois l'hypothèse d'une série cénomaniénienne transgressive n'est pas à écarter, les conditions d'observation étant rendues difficiles par la présence de nombreux petits accidents locaux. La lacune probable de l'Albien sur la feuille, lacune non démontrée par suite de l'absence de microfaune dans les niveaux détritiques, peut être d'ordre stratigraphique ou imputable à l'accident présumé figuré sur la feuille.

n6. **Gargasien**. L'étage n'affleure que dans le massif de Suzette, aux environs de la tuilerie de l'Encieu au SE de Sablet au cœur d'un synclinal se prolongeant sur la feuille Vaison-la-Romaine. La limite supérieure est inconnue tandis que les assises marneuses inférieures marquent une limite précise avec le Calcaire de Vaison sous-jacent. La faune est abondante, on y récolte : *Chelonicerias martini*, *Gargasicerias gargasense*, *Prote-tragonites cf. obliquestrangulatus*, *Salfeldiella guettardi*, *Phyllopachyceras baborensis*, *Pseudohaploceras liptoviense*. La série est constituée par des marnes bleu-noir, à gypse secondaire avec rares intercalations ferrugineuses. Si l'on excepte l'absence de grès verts sus-aptiens, d'ailleurs lenticulaires dans d'autres régions proches, ce faciès est identique à celui observé dans toutes les Baronnies.

n5-n4. **Bédoulien et Barrémien**. A la suite de R. Brasseur, dans le massif de Suzette, on a groupé ces deux étages dans la région de Séguret sous l'indice n4b-5 : il s'agit d'une série compréhensive et homogène comprenant des calcaires bien lités en bancs de 0,50 m, légèrement argileux, à silex bruns et s'altérant en dalles : ce sont les « Calcaires de Vaison » représentant le Bédoulien et la partie supérieure du Barrémien. Cette formation contient : *Prochelonicerias albrechti-austriacae*, *Crioceras abichi*, *Lytoceras cf. intemperans*. Au sommet, quelques intercalations marneuses annoncent le passage au Gargasien.

n4. **Barrémien moyen et inférieur**. Les formations sont visibles à l'Est de Séguret où elles sont représentées par une alternance de marnes noires et de calcaire argileux au sommet. A la base, des calcaires argileux, en bancs de 15 cm, sont séparés par de minces interlits marneux. Vers le Nord, la série devient exclusivement calcaire.

A l'Est de Gigondas, les calcaires et marnes barrémiens sont séparés des « Calcaires de Vaison » des Grammes et du Pié-aigu par un accident.

Plus à l'Est, ils passent aux « Calcaires de Vaison » réduits au Bédoulien (n4). Vers la base, ces faciès barrémiens passent progressivement à l'Hauterivien (limite paléontologique). La macrofaune est représentée par *Holcodiscus fallax*, *Spitidiscus hugii*, *Phyllopachyceras infundibulum*.

n3. **Hauterivien.** Affleure au Nord de Séguret où il est représenté au sommet par des calcaires argileux et grumeleux à interlits marneux analogues à ceux du Barrémien inférieur (60 m), puis viennent des marnes grises et des calcaires argileux en alternance régulière (40 m) et enfin, à la base, des marnes gris noir et des calcaires argileux gris sombre (30 m) d'un faciès semblable à celui du Valanginien sous-jacent. A l'Est de Gigondas, l'étage est constitué d'une alternance de marnes et de calcaires argileux indurés. Les limites supérieure et inférieure de l'étage sont uniquement paléontologiques.

La faune est assez abondante : *Pseudothurmannia angulicostata*, *Balearites balearis*, *Crioceratites villersianus*, *C. duvali*, *Phyllopachyceras infundibulum*, *Spitidiscus intermedius*, *Leopoldia castellanensis*, *Lyticoceras cryptoceras*, *Holcostephanus* sp.

n2. **Valanginien.** Constitue, d'une part, le cœur de l'anticlinal de Séguret et d'autre part, plus au Sud, les dépressions situées entre les dentelles.

– *Région de Séguret :*

Alternance de marnes gris sombre souvent indurées et de bancs décimétriques de calcaire argileux ou de calcaire légèrement argileux mais quartzeux. L'ensemble est à dominante marneuse. La partie inférieure est inconnue tandis que la limite supérieure est uniquement paléontologique.

– *Massif de Gigondas :*

Il est ici possible de distinguer un Valanginien supérieur constitué de marnes gris clair ou jaunâtres avec quelques intercalations de calcaire argileux en bancs très minces ; l'ensemble passe progressivement à l'Hauterivien. Le Valanginien inférieur consiste en une alternance de calcaires argileux, plus rares au sommet, et de marnes grises.

L'étage contient une riche faune de micro et macrofossiles ; on peut citer : *Saynoceras verrucosum*, *Neohoploceras depereti*, *N. provinciale*, *Neocomites neocomiensis*, *Neolissoceras grasi*, *Bochianites neocomiensis*, *Phylloceras semistriatum*, *Ptychophylloceras semisulcatum*, *Protetragonites quadrisulcatus*, *P. juilleti*, *Kilianella lucensis*, *Duvalia lata*, *Aptychus didayi*. En revanche, les faciès de la région de Séguret contiennent de rares Ammonites : *Kilianella roubaudi* (*roubaudiana*).

n1. **Berriasien.** Affleure dans les dentelles de Tithonique vertical. Au Nord de la « Grande Montmirail », le synclinal du ravin du Vallat montre une série de calcaires gris clair à pâte fine avec mouchetures violettes ou roses ; ce sont des calcaires sublithographiques ou microgrenus à rares quartz de la taille des silts. Quelques passées marneuses, très minces, s'intercalent dans cette série puis, vers le sommet, ces intercalations se développent, constituant alors une alternance de calcaires et de marnes passant insensiblement au Valanginien. Présence, dans la série calcaire de passées de pseudo-conglomérats monogéniques dont les éléments sont des galets ou blocs de calcaires berriasiens ; ces passées sont plus rares à l'Est de Gigondas. Vers le bas, les calcaires bréchiques à faune mixte du Tithonique supérieur et du Berriasien inférieur, constituent le passage, lithologiquement bien défini, avec le Tithonique.

Faune : *Berriasella richteri*, *B. privasensis*, *B. aff. malbosi*, *Neocomites subalpinus*, *N. cf. occitanicus*, *Neocosmoceras rerollei*, *Calpionella alpina*, *C. elliptica*, *Tintinopsella carpathica*, débris d'*Aptychus* dans les pseudo-conglomérats.

Le levé de la feuille Orange ayant été terminé avant la tenue du Colloque de Luxembourg en 1962, l'ancienne terminologie des étages du Jurassique supérieur a été

conservée ici.

L'équivalence avec la terminologie actuellement recommandée est la suivante :

| <i>Colloque 1962</i> | <i>Étages utilisés ici</i> |
|----------------------|---|
| Portlandien | Portlandien |
| Kimméridgien | Kimméridgien Séquanien |
| Oxfordien | Séquanien Rauracien Argovien Oxfordien |

j9. **Portlandien et Kimméridgien supérieur (Tithonique).** Cette série constituée d'une barre calcaire massive est responsable de la morphologie particulière du massif de Suzette : les dentelles de Gigondas. Faisant suite aux bancs minces de calcaires pseudo-conglomératiques à faune mixte tithonique-berriasienne, on trouve une barre massive (40 m environ) de calcaires gris clair, parfois microgrenus à filonnets de calcite et nombreux débris recristallisés. La corniche peut être grossièrement litée et présenter des traces de stratification oblique par rapport aux couches sous-jacentes. La faune est surtout localisée dans le Tithonique supérieur : *Berriasella jacobi*, *B. obtusenodosa*, *B. paramacilenta*, *Spiticeras pseudogroteanum*.

j6-8. **Kimméridgien inférieur, Séquanien, Rauracien.** Sous les calcaires massifs du Tithonique, après un banc grumeleux tendre, se présente une succession de calcaires bien lités séparés, vers la base, par des lits marneux et parfois même des marnes noires. Ces calcaires à pâte fine sont le plus souvent sombres (« calcaires chocolat ») et comportent quelques accidents siliceux surtout vers le sommet. Le Kimméridgien inférieur est fossilifère : *Aspidoceras acanthicum*, *Ataxioceras discobolum*, *A. inconditum*, *Orthosphinctes stenocyclus*, *O. roubyanus*, *Haploceras subelimum*, *Physidoceras iphicerum*, *Simoceras kaiseri*, *Taramelliceras trachinotum*.

j5. **Argovien.** Lorsque l'observation est possible, on note, sous la série précédente, le développement progressif d'un faciès constitué par une alternance de marnes et de calcaires argileux. Vers la base, la série passe progressivement aux marnes oxfordiennes ; la limite adoptée sur la carte est lithologiquement floue et ne peut être précisée que par la faune. L'Argovien a fourni : *Ochetoceras canaliculatum*, *Taramelliceras* cf. *nycteis*, *T.* aff. *sarasini*, *Phylloceras kunthi*.

j5-8. **Kimméridgien inférieur à Argovien.** Dans certaines zones, la présence de masses importantes d'éboulis et l'absence de limites lithologiques nettes a conduit à grouper cartographiquement ces étages.

j4. **Oxfordien s. str.** C'est le terme le plus inférieur du Jurassique connu dans la partie du massif de Suzette affleurant sur la carte. En raison de complications tectoniques (contacts anormaux avec le Trias ou le Jurassique) sa limite inférieure n'est pas visible. La macrofaune a permis de distinguer trois sous-étages semblant correspondre à un Oxfordien supérieur à faciès marneux à intercalations de calcaires siliceux (petits quartz) contenant : *Properisphinctes* gr. *bernensis*, *Euaspidoceras kobyi*, *Cardioceras* sp. gr. *cordatum* ; à un Oxfordien moyen presque exclusivement marneux (marnes noires à très rares intercalations calcaires) à *Properisphinctes bernensis* ; enfin à un Oxfordien inférieur exclusivement marneux (marnes noires à patine gris foncé à

Quenstedtoceras henrici var. *prelamberti*. Ces distinctions ne sont possibles que très localement, l'ensemble étant fortement tectonisé. On trouve également *Holco-phyloceras zignoi*, *Peltoceras* cf. *trifidum*, *Sowerbyceras tortisulcatum*.

t. **Trias.** L'étage affleure assez largement sur la feuille sous la forme d'une série très broyée, en position tectonique anormale dont les assises ne sont jamais en succession régulière. Les différents faciès observés sont les suivants : formations argileuses et dolomitiques ocre rouge ou ocre jaune peu consolidées avec, par endroits, de grandes masses de gypse de teinte variée. On trouve également, à l'intérieur de cette formation, un ensemble de dolomies et de cargneules en blocs ruiniformes. Il existe des calcaires dolomités et des dolomies bréchiques à petits galets de roches volcaniques. Enfin, on note localement la présence d'affleurements épars de bancs finement lités de calcaire dolomitique et de dolomie. Au point de vue stratigraphique, l'âge triasique de ces formations n'a pu être établi que par analogie avec les régions voisines : Est du massif de Suzette lui-même (feuille Vaison-la-Romaine) et surtout Propiac. D'après la lithologie des formations rencontrées, il semble que le Keuper soit représenté ainsi que le Muschelkalk calcaréo-dolomitique.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE SOMMAIRE

La région a été envahie par la transgression triasique (Muschelkalk) dont les dépôts témoignent d'une mer de faible profondeur. Le Lias et le Dogger ne sont pas représentés mais le Jurassique, qui n'affleure que dans le massif de Suzette, montre le faciès vaseux et pélagique de la « fosse vocontienne » caractéristique du Diois et des Baronnies. A partir du Crétacé inférieur, la « fosse vocontienne » ne paraît subsister que dans le massif de Suzette alors qu'à l'Est, hors des limites de la feuille, des faciès de moindre profondeur, néritiques ou récifaux constituent l'Urgonien ; ces derniers, dits faciès de transition, sont également présents, en profondeur, sur le reste de la feuille. Cette hypothèse, due à l'interprétation des travaux de géophysique exécutés par la S.N.P.A. et qui montrent la présence d'une carapace urgonienne, est confirmée par les résultats du forage de Mondragon à l'Ouest de la feuille. Des traces de mouvements tectoniques anté-cénomaniens, bien caractérisés hors des limites de la feuille, sont également discernables sur celle-ci : l'Albien n'a pas été reconnu avec certitude ; il paraît manquer dans le massif de Suzette à la base du Cénomaniens dont le caractère transgressif n'est pas exclu ; au forage de Mondragon, sa présence, dans la série marneuse rencontrée au-dessus de l'Urgonien, n'a pas été démontrée.

C'est à partir du Cénomaniens que des faciès nouveaux vont s'observer, preuve d'un changement très net des conditions de sédimentation : dans le massif de Suzette, on constate la prédominance des faciès de transition entre ceux de la mer alpine (non visibles sur cette feuille) et ceux de la partie sud-ouest du « Golfe rhodanien » (formations littorales et saumâtres du massif d'Uchaux et de la Cèze). Il semble que, dans le massif de Suzette, ce cycle sédimentaire soit réduit au seul Cénomaniens (premier bombement du massif) tandis qu'à l'Ouest la sédimentation s'est poursuivie, avec des mouvements d'avancée et de retrait de mer, jusqu'au Santonien. Ces phénomènes coïncident avec la disparition de la fosse vocontienne.

L'émergence des massifs anciens (Cèze, Uchaux et Suzette) est alors totale ; la phase tectonique pyrénéo-provençale est soulignée par la discordance des formations oligocènes de Montmirail sur les terrains antérieurs du massif de Suzette. Cette discordance est masquée par une tectonique postérieure qui détermine des contacts anormaux mais elle est cartographiquement indiscutable si l'on considère l'opposition de style tectonique entre cet Oligocène et les terrains antérieurs plissés une seconde fois lors de cette phase, tandis que se formait la première extrusion diapirique du Trias.

C'est vraisemblablement à cette époque que la première manifestation de la grande faille de Montmout—Roche-gude du massif d'Uchaux, a eu lieu. La première phase alpine est marquée par la transgression burdigalienne qui a envahi progressivement le massif de Suzette tandis que le massif d'Uchaux est demeuré émergé dans sa plus grande partie. Durant le cycle sédimentaire du Miocène, certains faits montrent que ce cycle a été soumis à quelques mouvements secondaires : discordance à l'intérieur du Burdigalien même (Séguret), variations latérales de faciès nombreuses dans cet étage, extension plus importante de la transgression helvétique (Uchaux). A la fin du Miocène, le cycle se termine par une nouvelle émergence et un remblaiement. La seconde phase alpine est particulièrement sensible : soulèvement du massif de Suzette entraînant la formation d'un dôme autour duquel les terrains miocènes se redressent et même se renversent ; le diapirisme triasique s'accroît. Tous ces phénomènes peuvent même provoquer des déversements locaux vers l'Ouest (déversement des Calcaires de Vaison et de leur couverture burdigalienne sur du Miocène supérieur au Nord de Gigondas). Sur le pourtour du massif d'Uchaux, les couches miocènes sont localement redressées jusqu'à 30 degrés.

Enfin, entre le Miocène et le Pliocène, on observe une importante discordance soulignée par le creusement du réseau hydrographique pré-rhodanien ; après le dépôt de faciès fluvio-saumâtres ou continentaux, la transgression marine plaisancienne comble les dépressions existantes, le cycle se termine, au moins dans les vallées latérales de la partie est de la feuille par des dépôts continentaux débordant parfois les assises marines.

C'est sur ces formations que va se dessiner le réseau hydrographique actuel et son système de terrasses emboîtées.

HYDROGÉOLOGIE*

Les alluvions récentes de la vallée du Rhône, perméables, renferment une nappe en liaison avec le fleuve et largement utilisée par l'irrigation ou les alimentations riveraines (station de pompage du Syndicat Rhône-Ayguës-Ouvèze à Mornas). Les alluvions anciennes (terrasses wurmiennes et rissiennes) dominent au contraire dans la vallée de l'Ouvèze et de l'Ayguës ; elles renferment également une nappe drainée par ces rivières, mais les perméabilités sont assez faibles. La plaine alluviale de l'Ayguës présente la particularité d'être drainée en amont d'Orange par un ruisseau, la Meyne, s'écoulant parallèlement, ce qui occasionne dans ce secteur une abondance d'émergences. Les alluvions récentes des rivières drainent les nappes de terrasses et sont utilisées pour l'alimentation en eau potable des centres (Sainte-Cécile-les-Vignes, captage d'Encausse, Sérignan).

Les conglomérats du Tortonien supérieur alimentent une série de petites émergences autour du plateau de Cairanne.

Le puissant ensemble helvétien-tortonien marin, admettant au moins deux intercalations perméables, constitue avec le Pliocène argileux le substratum des alluvions des plaines du Comtat et renferme des nappes captives. Les forages qui le traverse donnent des débits unitaires faibles, mais ils sont nombreux.

C'est dans l'Oligocène du massif de Suzette qu'exsurgit la source minérale de Montmirail.

Immédiatement au-delà de la limite nord de la feuille, le forage pétrolier de Suze-la-Rousse a montré l'existence de nappes en charge dans les niveaux sableux du Turonien et du Coniacien ainsi que dans l'Urgonien.

* Chapitre rédigé par G. DUROZOY.

SONDAGES

(Archives B.R.G.M., Service géologique régional Provence-Corse)

Recherche ou exploitation d'eau :

| Indice Code Minier | Coordonnées | | | Profondeur | Étages rencontrés |
|--------------------|-------------|---------|--------|------------|------------------------------|
| | X | Y | Z | | |
| 914-1- 6 | 791.920 | 213.510 | + 37 | 103 m | Coniacien |
| 914-1-20 | 793.440 | 221.640 | + 137 | 96 m | Turonien |
| 914-2- 1 | 796.970 | 216.480 | + 143 | 82 m | Turonien |
| 914-2- 2 | 800.400 | 213.100 | + 80 | 84,8 m | Miocène |
| 914-2- 3 | 796.770 | 214.550 | + 71 | 153 m | Coniacien |
| 914-2- 4 | 797.500 | 214.600 | + 70 | 80 m | Coniacien |
| 914-2- 5 | 799.218 | 213.700 | + 72 | 100 m | Helvétien |
| 914-2- 6 | 798.280 | 218.650 | + 162 | 96 m | Turonien |
| 914-4- 1 | 810.000 | 214.500 | + 128 | 130 m | Alluvions anciennes, Miocène |
| 914-6- 5 | 797.880 | 206.320 | + 95 | 90 m | Cénomaniens |
| 914-6- 6 | 800.500 | 204.250 | + 64 | 51 m | Helvétien |
| 914-6- 6 bis | 800.400 | 204.400 | + 64 | 51 m | Helvétien |
| 914-6-16 | 800.080 | 212.920 | + 80 | 88 m | Helvétien – Crétacé |
| 914-6-18 | 798.610 | 204.890 | + 58 | 100 m | Helvétien |
| 914-7- 2 | 804.700 | 203.380 | + 48,5 | 135 m | Alluvions – Helvétien |
| 914-7- 4 | 804.350 | 207.500 | + 63 | 100 m | Quaternaire – Helvétien |
| 914-8- 7 | 813.180 | 210.950 | + 215 | 150 m | Miocène |
| 914-8- 9 | 813.080 | 210.870 | + 218 | 120 m | Miocène |
| 914-8-10 | 815.150 | 204.100 | + 90 | 124 m | Alluvions – Miocène |

Sondage profond de Mondragon (S.N.P.A.) :

Indice : 914-1-5 ; Coordonnées : 791.262 – 219.338 ; Z = + 50.

Le nom de chaque formation rencontrée est suivi de la cote profondeur de sa base. Pliocène 93. Cénomaniens 250. Albo-Gargasien 490. Urgonien 546. accident. Gargasien 695. Urgonien 1 684. Urgonien-Barrémien 1776. Barrémien-inf. 1 802. Barrémien inf.-Hauterivien 1 838 (fond du puits).

Le Néocomien marno-calcaire paraît nourrir deux petites émergences sur accidents, au Sud-Est de Gigondas et au Nord-Est de Séguret.

Les renseignements portés sur la carte et relatifs aux carrières, sources et forages, sont de MM. Damiani, Durozoy et Glintzboeckel, Ingénieurs-géologues au B.R.G.M., Service géologique régional Provence-Corse.

DOCUMENTS CONSULTÉS

Notes et mémoires de R. Balesio et G. Truc (1967), R. Brasseur (Thèse, Lyon 1962), G. Demarcq (Thèse, Paris 1962), J. Henry (S.N.P.A. 1957), G. Mennessier (1950), J. Ricour (1962) et J. Sornay (Thèse, Grenoble 1950).

Notice de la feuille Orange au 1/80 000, 3^e édition.