



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

BUREAU DE  
RECHERCHES  
GÉOLOGIQUES  
ET MINIÈRES

**LA TOUR-  
-DU-PIN**

XXXII-32

**LA TOUR-  
-DU-PIN**

La carte géologique à 1/50 000  
LA TOUR-DU-PIN est recouverte par la coupure  
CHAMBÉRY (N° 169)  
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :

MONTLUEL	BELLEY	RUMILLY
BOURGOIN	LA TOUR- -DU-PIN	CHAMBÉRY
LA CÔTE -ST-ANDRÉ	VOIRON	MONTMÉLIAN

*Confluent  
Guiers - Rhône*

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

**BRGM**

# NOTICE EXPLICATIVE

## SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	2
PALEOGEOGRAPHIE .....	2
DESCRIPTION DES TERRAINS .....	3
Terrains secondaires .....	3
Terrains tertiaires .....	6
Terrains quaternaires .....	7
TECTONIQUE .....	9
RESSOURCES DU SOUS-SOL .....	12
Hydrogéologie .....	12
Ressources minérales, mines et carrières .....	13
DOCUMENTATION COMPLEMENTAIRE .....	14
Sites classiques et itinéraires géologiques .....	14
Bibliographie sommaire .....	14
Documents consultés .....	15
Documents et collections consultables .....	15
AUTEURS .....	15

## INTRODUCTION

Le Sud-Ouest du territoire couvert par la feuille la Tour-du-Pin fait partie des collines du Bas-Dauphiné, au sous-sol de molasse tendre et perméable enduit d'un placage de moraines de fond de la dernière glaciation.

Dans l'angle nord-ouest, des terrains calcaires appartenant à la région tabulaire de l'Île-Crémieu percent sous la molasse.

La vallée du Rhône, étalée dans la molasse, traverse au Nord-Est les chaînons jurassiens par le goulet de Leschaux et la cluse de la Balme.

Ces chaînons du Jura méridional dominent le paysage au Nord-Est et à l'Est de leurs barres et masses calcaires qui culminent au Mont-Tournier à 876 mètres. Entre les chaînons sont les bassins molassiques de Belley et de Novalaise, dont une partie seulement se trouve sur cette carte.

## PALEOGEOGRAPHIE

Dès le *Lias* (représenté sur les feuilles voisines) une mer épicontinentale, appartenant à la marge septentrionale de la Mésogée, couvrait la région. La profondeur est restée toujours assez faible au *Jurassique*. Sauf l'épisode argileux oxfordien, la sédimentation était essentiellement organogène et calcaire ; par places s'installèrent des récifs, en particulier au Bajocien et au Kimméridgien supérieur.

A la limite du Jurassique et du Crétacé, au cours du *Portlandien* et surtout au *Berriasien*, la mer franche a cédé temporairement la place à des lagunes, avec des dépôts plus vaseux sans être très détritiques. Puis la mer franche s'est installée à nouveau et la sédimentation essentiellement calcaire a repris.

On ne sait rien du *Crétacé moyen et supérieur* ni du *Paléogène*, dont aucun dépôt n'est connu. Par analogie avec les régions voisines il est vraisemblable que la mer s'est maintenue pendant une partie du Crétacé. La région a été exondée pendant tout le Paléogène.

L'histoire connue reprend au début du Miocène (25 millions d'années). A l'*Aquitainien*, le relief de certains chaînons jurassiens était amorcé par une déformation tectonique. Au *Burdigalien* un bras de mer remontant le bassin rhodanien recouvre la partie méridionale et orientale du territoire de la feuille; des chaînons embryonnaires séparaient les bassins de Pont-de-Beauvoisin, de Novalaise et de Belley; la sédimentation était terrigène, détritique sableuse.

A l'*Helvétien* le domaine marin s'est élargi à tout le domaine de la feuille. Au *Tortonien* les bassins furent comblés par des produits d'érosion des Alpes, de plus en plus grossiers; la mer s'est retirée définitivement, entraînant des deltas au Tortonien supérieur.

C'est vers cette époque que les terrains ont subi leurs principales déformations : les contraintes qui ont édifié les Alpes atteignent le Jura méridional. Les plis sont accentués, de nombreuses cassures se produisent, notamment de grandes flexures faillées longitudinales aux bords des chaînons.

On sait par ailleurs que le *Pliocène* fut pour cette région essentiellement une période d'érosion continentale en climat assez chaud, que le *Quaternaire* vit se poursuivre et même s'accroître l'érosion, par les coups de rabot des glaciers qui à plusieurs reprises s'étendirent sur toute la superficie couverte par la feuille. Seule la dernière glaciation, le Würm, est connue ici par ses dépôts. A cette époque une langue de glacier de piedmont a débordé les chaînons, couvrant tout le Bas-Dauphiné jusqu'à Heyrieux, Grenay, etc. Il reste de cet épisode glaciaire un placage de moraine de fond et de blocs erratiques, très étendu sur les plateaux et les anciennes vallées.

Le retrait du glacier wurmien, il y a quelque 15 000 ans, fut rapide ; il n'a laissé que peu de moraines frontales, qui correspondent à des stationnements, à Mostel, Saint-Didier-de-la-Tour et Belley. Mais le passage du front glaciaire a été très marqué par les torrents de fonte aussi éphémères que puissants qui ont sillonné la molasse. Le Rhône qui drainait tous ces torrents a été temporairement un fleuve beaucoup plus large, avec des diffuences par Vignieu, Olouise, Arandon, Veyrins, Brégnier-Cordon, Cordon, etc.

A l'Holocène, tandis que le réseau hydrographique se restreignait à sa disposition actuelle, l'Homme préhistorique s'installait en utilisant les grottes dans les chaînons calcaires.

## DESCRIPTION DES TERRAINS

### TERRAINS SECONDAIRES

j1a-b. **Bajocien inférieur. Calcaires à entroques et lentilles à Polypiers** (épaisseur : 100-150 m). Successions irrégulières de calcaires à débris roulés, surtout de Crinoïdes et d'Echinides, à grain fin ou grossier et cassure spathique, à stratification entrecroisée, intercalés de calcaires compacts, avec ou sans rognons et lits de silex.

Le faciès à Polypiers forme des masses lenticulaires à un ou deux niveaux dans la partie moyenne et supérieure de la formation, *jamais dans la moitié inférieure*. Les Polypiers lamellaires astraeoïdes (*Isastraea*, *Thamnastraea*, *Periseris*) sont les plus fréquents, associés à des formes rameuses (*Microsolena*) et à une riche faune de Lamellibranches, Echinides, Brachiopodes.

Les lits à entroques donnent des moellons et des lauzes pour dallage. Le faciès à Polypiers fournit, après concassage, un bon matériau d'empierrement.

j1c. **Bajocien supérieur. Calcaires lumachelliques et oolithiques** (épaisseur : 20-30m).

A la base, faciès lumachellique dominant; accumulations jointives de petites Huîtres (*Exogyra obscura* Sow.), associées à des niveaux à Encrines, avec *Garantiana* sp.

Au sommet, faciès oolithique et à débris ; les fragments de Crinoïdes sont les plus fréquents, mêlés à de petites oolithes blanches bien calibrées.

j2. **Bathonien** (épaisseur : 20-30 m). La succession est plus variée.

**Bathonien inférieur. Calcaires à taches.** Calcaires biodétritiques bleus ou jaunes à taches de même couleur mais plus sombres, de 1 mm à plusieurs millimètres. correspondant à l'encroûtement (= oncolithes) d'un nucléus détritique ou bioclastique par des Algues ou des Nubéculaires, parfois associées. La formation est condensée (épaisseur : 0,35 m) à Prémeyzel où elle livre une faune riche et variée de Lamellibranches, Brachiopodes et Ammonites : nombreuses espèces d'*Oxycerites*, *Morphoceras*, *Ebrayiceras*, *Zigzagiceras*, *Procerites*, *Parkinsonia*. L'épaisseur augmente régulièrement vers le Nord-Ouest (7 m à Colomieu).

#### **Bathonien moyen**

- **Calcaires à silex.** Calcaires biodétritiques gris ou jaunes. à stratification souvent confuse, à silex branchus, parfois anastomosés, formant plus de 50 % de la roche (épaisseur : 15 m) ;

- « **Choin** ». Calcaire finement spathique, biodétritique, bien stratifié, en bancs épais, à silex, joints stylolithiques et, surtout à sa partie supérieure, traînées rameuses à remplissages ferrugineux (bioturbation par des fousseurs) (épaisseur : 8 m).

Activement exploité comme pierre d'appareil au siècle dernier, le *choin* peut fournir également un bon matériau d'empierrement.

**Bathonien supérieur.** La partie supérieure de l'étage n'est pas connue. Sur la feuille

voisine Belley, au-dessus du *choin* :

- a) niveau fossilifère supérieur au *choin* avec le faciès de calcaires roux et spathiques,
- b) marnes des monts d'Ain,
- c) calcaires bicolores terminés par une surface durcie et perforée.

j3. **Callovien**. En raison de leur nature marno-calcaire les dépôts calloviens sont le plus souvent cachés par les alluvions glaciaires, les éboulis et la végétation. Les rares affleurements connus (flanc ouest de l'anticlinal de Prémeyzel et au N.NW de Saint-Bois) se rattachent au type *haute-chaîne* (Oolithes ferrugineuses du Bugey et Calcaires d'Arnans) : marno-calcaires oolithiques ferrugineux à faunes du Callovien inférieur et moyen. Le Callovien supérieur n'a pas été reconnu.

j5. **Oxfordien moyen (= Argovien)**. L'Oxfordien inférieur n'a pas été reconnu. Il manque probablement (avec le Callovien supérieur) comme dans la haute-chaîne et le Sud de l'île Crémieu.

L'Oxfordien moyen comprend la *trilogie argovienne* :

- **Couches de Birmensdorf** (épaisseur 5-10 m). Biohermes à Spongiaires et calcaires marneux à grain fin et taches gris bleuté alternant avec des marnes grises grumeleuses, entre les masses construites. Faune abondante : *Ochetoceras canaliculatum* et *hispidum*, *Oichotomosphinctes wartae*, *Perisphinctes parandieri* et *martelli*, etc.

- **Couches (ou marnes) d'Effingen** (épaisseur : 50-60 m). Marno-calcaires hydrauliques (= couches à ciments) avec intercalations plus calcaires à la base et rares fossiles pyriteux : *Amoeboceras alternans*, *Glochiceras (Coryceras) crenatum*, *A ulacothyris impressa*.

- **Couches du Geissberg** (épaisseur : 10-15 m). Calcaires marneux à faune de Lamellibranches de milieu vaseux (*Pholadomya*, *Pleuromya*, *Cercomya*, etc.) et Ammonites : *Oichotomoceras bifurcatum*, *Sowerbyceras tortisulcatum*, ...

j6. **Oxfordien supérieur (= Rauracien)**. Série plus calcaire formant une falaise ou un relief généralement boisé.

- **Calcaires lités** (épaisseur : 30-40 m). Calcaires bien stratifiés, à grain fin, gris bleuté, riches en pyrite et marnes feuilletées grises, avec bancs et biohermes à Spongiaires. Faune abondante (surtout dans le faciès à Spongiaires) de la zone à *Bimammatum (Epipeltoceras, Euaspidoceras, Ochetoceras, ...)*.

- **Calcaires pseudo-lithographiques**. Formation épaisse (épaisseur : 80 m) et monotone de calcaires à grain fin et cassure conchoïdale, en bancs minces ou épais (par série de bancs), à rares lits marneux, jaune ou crème, parfois bicolore, à faune rare : *Idoceras planula* et *Pholadomyes* (à la partie supérieure).

j7-8. **Kimméridgien** (incluant le *Séquanien*).

j7. **Kimméridgien inférieur** (épaisseur : 20-30 mètres).

- **Formation à débris et à nodules d'Algues ou oncolithes** (*pisolithes* des anciens auteurs) formant repère à la base de l'étage, calcaires à débris, oolithes, oncolithes épars et niveaux bréchiques, dolomie jaune à géodes de calcite. Faunes de Lamellibranches (*Exogyra bruntrutana*, *Pecten subarmatus*,...) et de Brachiopodes (*Zeilleria humeralis*, ...).

- **Faciès à Céphalopodes** bien développé dans l'île Crémieu (Sermérieu, Passins) : calcaires marneux, stratifiés, à grain fin, gris clair ou jaune, à taches bleues ou rosées. La partie inférieure est presque uniquement à Ammonites : nombreux *Ataxioceras*, *Streblites tenuilobatus*, *Prorasenia stephanoides*, *Crussoliceras* s. sp. des zones à *Hypselocyclum* et à *Divisum*. La partie supérieure est plus riche en Lamellibranches (*Isoarca*, *Lima*, *Aequipecten*) et Brachiopodes (*Terebratula farcinata*, *Zeilleria pseudolagenalis*) et développe localement des miches ou même de petits biohermes à Spongiaires (le Marteray, Glandieu). La faune d'Ammonites (*Progeronia ernesti*,

*Aspidoceras unispinosum*, *Aulacostephanus pusillus* et *dossenus*) appartient déjà à la base du Kimméridgien supérieur (zone à *Acanthicum*).

#### j8. Kimméridgien supérieur

- **Calcaires à silex** (épaisseur : 20-30 mètres). Calcaire à pâte fine, beige clair, parfois crayeux, le plus souvent en bancs épais (0,80 à 1,50 mètre), compacts, à silex zonés répartis irrégulièrement et rares fossiles (*Rhynchonella astieriana*).

Au col de la Crusille existe au toit de ces calcaires beige clair un banc de calcaire gris à petits éléments noirs et avec Charophytes ; c'est une intercalation saumâtre.

- Au-dessus, deux faciès coexistent :

• **Ensemble corallien**, massif, formant falaise, juxtaposant des calcaires micro-bréchiques à débris de coquilles, Polypiers roulés, Algues, etc., et des calcaires construits à Polypiers avec une riche faune de *Diceras*, Nérinées, Oursins, etc. L'épaisseur totale varie de 50 m à 200 m ; l'épaisseur moyenne est de 150 mètres. Ce faciès existe seul à l'extrémité méridionale du Bas-Bugey et dans le chaînon Parves-Mont-Tournier.

• Dans l'île Crémieu, entre Morestel et Daleygnieu, **calcaires lithographiques** (20-25 m), en bancs décimétriques ou centimétriques avec *Zamites feneonis*, *Exogyra virgula*, autrefois exploités près de Morestel et à Creys (feuille voisine Belley), représentant un faciès d'arrière-récif, déposé en milieu calme et abrité.

j9. **Portlandien. Calcaires blancs**, à grain fin dans la partie inférieure, micrograveleux en haut de la série ; des horizons dolomitiques.

Dans la cluse de Yenne, niveau riche en Nérinées et *Diceras* à la base du Portlandien.

Les calcaires micrograveleux renferment notamment : *Vaginella* cf. *striata*, *Clypeina jurassica*, *Trocholina* gr. *alpina*, *Pseudocyclammina* gr. *lituus*.

*Favreina salevensis*, apparaissant au sommet de la série, annonce le Purbeckien saumâtre.

L'épaisseur du Portlandien varie de 40 à 70 mètres.

j9P. Il existe dans la masse du Portlandien des horizons de calcaires gris à éléments noirs de **faciès saumâtre de type purbeckien**.

j-np. **Portlandien-Berriasien de faciès purbeckien**. Association de calcaires blancs, à grain fin ou micrograveleux, à microfossiles marins (*Clypeina jurassica*), de type portlandien, avec des calcaires gris, des marnes verdâtres et des conglomérats à cailloux calcaires parfois noirs, avec fossiles d'eau douce : *Planorbis loryi*, *Valvata helicoides*, des Charophytes, des Ostracodes.

Ces sédiments correspondent à un milieu intermédiaire, avec des influences marines et d'eau douce alternant. Ces conditions apparaissent sporadiquement dans le Portlandien (faciès j9P) et se concentrent à cheval sur le Jurassique terminal et le début du Crétacé, comprenant le début du Berriasien.

Le Purbeckien est moins résistant que les calcaires qui l'encadrent. Son épaisseur diminue du Nord-Ouest au Sud-Est : une vingtaine de mètres à la cluse de Yenne, une douzaine de mètres au col du Banchet.

n1-2. **Berriasien-Valanginien. Calcaires micrograveleux jaunâtres, parfois gréseux**. Série de calcaires lités, épaisse d'une centaine de mètres.

**A la base**, des calcaires jaune clair à ocre, micrograveleux : le **marbre bâtard**.

L'association montre qu'il s'agit de Berriasien : Algues, *Pseudotextulariella courtionensis*, *Conicospirulina basiliensis*, *Pseudocyclammina* cf. *lituus*, *Trocholina* gr. *alpina*, etc.

**Au-dessus**, au pont de la Balme, une trentaine de mètres de calcaires marneux moins résistants ; *Keramosphaera allobrogeneris*. Ce terme ne se distingue pas bien à l'écart.

**Enfin** des calcaires chargés de quartz, de teinte ocre, et des calcaires graveleux de couleur lie-de-vin. La microfaune est valanginienne : *Pseudotextulariella salevensis*

*Pfenderina neocomiensis, Valdanchella miliani.*

n3. **Hauterivien. Marno-calcaires amygdalaires, gréseux et glauconieux.** *A la base*, association de marnes bleues et de marno-calcaires gris et jaunes, gréseux et glauconieux. Texture souvent amygdalaire. Cette partie est relativement tendre et imperméable.

*Au sommet*, calcaires siliceux jaunes, formant relief. La limite avec le Barrémien n'est pas tranchée.

Fossiles : *Toxaster amplus, Exogyra couloni.*

Epaisseur : une cinquantaine de mètres.

n4. **Barrémien. A la base**, calcaires jaunes ou roux, impurs, sableux et glauconieux ou graveleux.

*En haut*, calcaires compacts à débris de Rudistes.

Epaisseur : une dizaine de mètres.

#### TERRAINS TERTIAIRES

m1a1. **Aquitainien. Conglomérat à éléments calcaires.** Blocaille et cailloutis de calcaires du Jurassique et du Crétacé inférieur, de provenance rapprochée. A la base, blocs anguleux atteignant plusieurs décimètres, reposant sur une surface ravinée. Matrice marneuse verdâtre ou rosée. Cette formation est grossièrement stratifiée. C'est une brèche de pente, continentale. Elle est datée par continuité avec le terme m1a2.

Puissance faible : une vingtaine de mètres.

m1a2. **Aquitainien. Argiles sableuses rouges.** Argiles et marnes impures, sableuses ; pélites consolidées; teinte rouge dominante. Deux horizons de calcaire gréseux ocre, épais chacun de 1 m environ, sont interstratifiés.

Les marnes rouges renferment *Glandina revili, Helix ramondi, H. rugulosa.*

Epaisseur de la formation : une trentaine de mètres.

m1b. **Burdigalien. Molasse gréseuse, calcaire et glauconieuse.** Grès à ciment calcaire, durs. Teinte bleue en profondeur, gris verdâtre en surface. Grain assez fin ; glauconieux. Des intercalations de grès plus fins et marneux, s'effritant à l'air, riches en débris de coquilles.

Dans le synclinal de Novalaise, la partie supérieure du Burdigalien est à l'état de marnes sableuses et micacées bleues, faisant transition avec l'Helvétien.

Macrofaune du Burdigalien : *Chlamys praescabriuscula, Pecten subbenedictus, Echinolampas scutiformis, Psammechinus* sp., etc.

Microfaune : *Elphidium crispum, Vulvulina de perdita, Bolivina fastigia, Globorotalia* cf. *mayeri, Globigerina* cf. *concirma, Globigerinoides trilobus.*

Epaisseur des sédiments du Burdigalien : 100 m environ.

m2a. **Helvétien. Sables siliceux de Pont-de-Beauvoisin.** Sables de teinte gris clair à jaunâtre, fins, bien classés. Essentiellement quartzeux ; un peu de feldspaths et moins de micas blancs que les sables de Chimilin (m2bS). Des petits galets dispersés de quartz ; rares lentilles de galets. Légèrement calcareux : en moyenne 15 % de calcite en grains détritiques ou sous forme de ciment. Dans ce dernier cas les sables sont consolidés en grès, par petits bancs. Stratification entrecroisée.

Macrofaune rare, de caractère épi-néritique, littoral ou fluvio-lacustre : *Natica helicina, Chlamys gentoni, Patella, Planorbis, Limnea, Helix*, etc., Foraminifères.

L'épaisseur de la formation est estimée entre 250 m et 400 mètres.

m2bS. **Tortonien marin. Sables de Chimilin.** Sables grisâtres, fins et bien classés. Essentiellement quartzeux, un peu de feldspaths, du calcaire (environ 20 %) et davantage de micas blancs que les sables de Pont-de-Beauvoisin. Des lentilles de sables ferrugineux ocre.

Des petits galets de quartz sont dispersés dans la masse. Des lentilles à galets et

graviers sont rares à la base, plus fréquentes vers le haut ; ces éléments sont surtout du quartz laiteux, du calcaire, des roches cristallines altérées, de la marne. On passe progressivement aux conglomérats à galets impressionnés (m2bC).

Les macrofossiles sont des coquilles de milieu épi-néritique, généralement usées : *Arca turonica*, *Ostrea crassissima*, *Cardita michaudi*, *Ancilla glandiformis*, etc. Parmi les nombreux Foraminifères trouvés dans les sables fins, signalons *Globigerina bulloides*.

L'épaisseur est d'une centaine de mètres.

m2bC. **Tortonien deltaïque. Conglomérats surtout calcaires à galets impressionnés.** La formation est essentiellement une accumulation de galets bien roulés dans une matrice sableuse. Les galets sont, dans l'ordre d'abondance décroissante : de calcaire, du quartz laiteux, des roches cristallines altérées et pulvérulentes en général, des radiolarites rouges, de la molasse burdigalienne, des roches vertes, etc. Les galets calcaires sont souvent *impressionnés*, marqués de cupules de dissolution.

La matrice est un sable quartzo-feldspathique et calcaireux, semblable au sable de Chimilin (m2bS). D'ailleurs il y a un passage progressif des sables m2bS aux conglomérats m2bC, par la multiplication des lentilles de galets vers le haut.

Certains bancs de sables et de galets sont consolidés par la recristallisation d'un ciment calcaire, et ceci surtout vers la base de m2bC.

On trouve en intercalations dans ces conglomérats :

- des lentilles de sable fin renfermant souvent des petits galets d'argile ; le sable redevient abondant au sommet de la série dans la région de Rochetoirin,
- des marnes grises à bleuâtres, micacées,
- des argiles bleues,
- des lignites ; actuellement inexploités et non visibles, ils forment une couche de 0,6 m maximum. Ils ont livré des fossiles lacustres et terrestres : *Planorbis*, *Helix*, *Hippopotamus*, *Mastodon*, *Sus*, *Paleochoerus*. Cet horizon oscille entre 380 et 420 m, passant par Saint-André-le-Gaz, Saint-Didier-de-la-Tour, la Tour-du-Pin, la Chapelle-de-la-Tour et Dolomieu.

On a signalé aussi dans la formation m2bC *Nassa michaudi*, fossile caractéristique du Tortonien de milieu saumâtre. L'ensemble de la formation peut être attribué à des deltas torrentiels.

L'épaisseur de cette formation est estimée à 160 mètres.

## TERRAINS QUATERNAIRES

Gx. **Moraine wurmienne, surtout de fond.** Argile à galets et blocs polis et striés de natures diverses : calcaires, grès, roches cristallines, etc. A ces dépôts purement glaciaires sont associés, en moindre proportion, des matériaux fluvio-glaciaires, repris par l'eau et classés.

En fait la fraction *argileuse* est une poudre fine dans laquelle les silicates proprement argileux sont associés à du quartz et d'autres minéraux. D'autre part la moraine procède souvent de la reprise glaciaire de matériaux locaux ; c'est ainsi que sur le Miocène sableux avec lentilles de galets, la moraine ne se distingue guère que par quelques galets striés et quelques blocs d'origine plus lointaine.

L'altération en surface par les phénomènes pédologiques est faible : sur quelques décimètres, galets de roches du cristallin partiellement *pourries*.

Il s'agit surtout de moraine de fond. Mais des accumulations de moraines frontales et latérales au cours du retrait wurmien, dans les chaînons jurassiens et à leurs bordures, n'en ont pas été séparés.

Cette formation constitue un placage discontinu mais très étendu, et d'épaisseur très variable, pouvant dépasser la dizaine de mètres. On ne l'a portée sur la carte que là où cette épaisseur est en moyenne supérieure à 2 m environ.

En l'absence de coupe fraîche on pourra la reconnaître à la topographie bosselée et



avec dépressions fermées fréquentes, à la présence de galets exotiques, cristallin surtout, aux blocs erratiques de calcaire, grès, amphibolites, etc.

**Gxv. Moraine de fond wurmienne occupant des vallées antérieures au Würm.** Le glacier wurmien n'a pas nivelé la surface qu'il a couverte. Il a ménagé les gouttières des anciennes vallées, qu'il n'a pas complètement comblées, et il a laissé des fragments plus ou moins rabotés d'un plateau ancien qui recoupe les collines du Bas-Dauphiné. Pour faire ressortir ce relief ancien conservé sous le glacier on a distingué les moraines de fond wurmiennes occupant des vallées antérieures au Würm (Gxv). Il s'agit surtout des vallées élargies du Rhône et du Guiers. En outre, un chenal évasé correspond à la Bourbre. Cette distinction n'a pas été faite dans les chaînons jurassiens.

**FGy. Dépôts fluvioglaciaires du retrait wurmien.** La composition est celle du glaciaire Gx, mais avec dominance de la partie reprise par l'eau sur celle que la glace a directement produite ; l'eau a marqué son action par un classement granulométrique en lentilles de galets, de sables et d'argile, par la raréfaction des blocs, par la disparition des stries sur les galets et un meilleur arrondi.

Ce sont surtout des dispositifs morphologiques qui permettent de distinguer FGY.

Dans la région de Morestel cette formation constitue un bourrelet bosselé de buttes et de creux, adossé à la vaste dépression du Bouchage et donnant à l'aval 1 plusieurs couloirs de raccordement fluviaux ; c'est un édifice morainique frontal modeste mais caractérisé, correspondant à un stationnement du glacier vers Morestel.

Au-dessous de Saint-Didier-de-la-Tour l'étang de Charpenay est créé par un barrage de moraine dans une gouttière est-ouest. C'est aussi un petit édifice morainique frontal, qui peut être contemporain de celui de Morestel.

Au Nord de Peyrieu, de basses collines morainiques doivent correspondre à un autre stationnement du glacier.

**FGYK. Terrasse latérale au glacier.** Dans le coteau au Sud de Rabataux, entre Thuellin et Veyrins, des carrières montrent du fluvioglaciaire avec quelques blocs striés, présentant des inclinaisons de l'ordre de 3(1' dans le sens du talus et des fentes verticales de direction parallèle au talus, emplies de matériau grossier. C'est un lambeau de terrasse fluvioglaciaire qui était appuyée au côté du glacier déjà très réduit (terrasse de *kame*).

**Fy. Alluvions du retrait wurmien.** Alluvions grossières : galets de calcaire, de grès, de quartz, de roches du cristallin, etc., dans une matrice sableuse. La partie superficielle, sur 0,5 m d'épaisseur en moyenne, est altérée, de couleur brune, avec galets de roches du cristallin partiellement *pourries*.

Ces alluvions caillouteuses sont disposées dans des chenaux fluviaux bien calibrés, aux versants assez pentus, qui témoignent d'un courant puissant : ce sont les torrents de fonte du glacier au cours de son retrait. On les trouve aussi en terrasse au bord de la vallée du Rhône : à Thuellin, à Chimilin, à Brégnier-Cordon. Enfin elles constituent les glaciaires fluvioglaciaires en aval des moraines de retrait FGY.

L'épaisseur de cette formation dépasse 20 m à la Tour-du-Pin et à la Bruyère, par exemple.

**Fz. Alluvions holocènes et modernes.** Alluvions plus diverses que Fy, elles comportent des galets, des sables, mais aussi des lentilles d'argile, des limons à tourbes. Ces alluvions sont entièrement fraîches, non altérées. En surface elles peuvent comporter quelques décimètres de limon qui supportent un sol grisâtre, mais pas d'altération brune.

On a souligné par un tireté bleu quelques méandres abandonnés dans les temps historiques par les divagations du Rhône.

**J. Alluvions de vallons formant des cônes stabilisés. Fini-Würm et Holocène.** Au débouché de certains vallons entaillant profondément la molasse se sont produits des cônes d'accumulation sur les plaines alluviales fini-wurmiennes (vallée de la Bourbre)

ou holocènes (vallée du Guiers). Ils ont la composition des terrains traversés par le vallon : sable, ou sable et cailloux, suivant les cas. Ils sont pratiquement morts.

**E. Eboulis de pente au pied des abrupts calcaires.** Les talus de pente forte, 30° environ, développés au bas des abrupts calcaires, sont faits de cailloux et de blocs détachés des parois par le gel. Les éléments anguleux sont parfois ordonnés en couches de matériaux calibrés (grèzes litées).

Ces éboulis s'adossent à la roche calcaire polie par la glace. On trouve des restes de moraine entre roche et éboulis. Ceux-ci sont donc postérieurs au glacier wurmien ; il est vraisemblable que leur masse s'est formée dans les conditions encore froides, périglaciaires, du Fini-Würm. Dans cette région ils ne sont plus actifs, sauf dans des couloirs limités.

**EB. Eboulis avec blocs calcaires volumineux.** A Vérel-de-Montbel ces éboulis comportent des blocs de plusieurs mètres cubes qui ont avancé plus loin des abrupts calcaires.

## TECTONIQUE

### *ILE CREMIEU*

Son extrémité sud-est, seule représentée, montre quelques failles d'effondrement. Leur direction NE-SW est celle de la grande faille de bordure du domaine effondré oligocène de l'Est-Lyonnais. Elles paraissent arasées par la surface anté-miocène et n'auraient pas subi de rejeux ultérieurs notables.

### *CHAINONS JURASSIENS*

La feuille intéresse les plis méridionaux du Jura dans leur partie occidentale au contact du bassin molassique du Bas-Dauphiné. Ces plis forment deux ensembles de part et d'autre du Rhône et de la terminaison méridionale du synclinal molassique de Belley :

- terminaison méridionale du Bas-Bugey, à l'Ouest,
- chaînon Parves-Mont-Tournier, à l'Est.

#### **Le Bas-Bugey (ou massif de Portes-Molard-Dedon)**

Il est représenté par son extrémité méridionale dans le coude formé par le Rhône à sa sortie du Jura plissé. Il comprend deux anticlinaux séparés par un synclinal médian, qui plongent ensemble au S.SE pour s'en noyer et disparaître définitivement sous la molasse et le Quaternaire du Bas-Dauphiné :

- à l'Ouest, dominant la plaine, l'anticlinal de la montagne de Saint-Benoît, partie sud de l'anticlinal du Tentanet, à cœur de Dogger au N.NW ;
- dans l'axe du massif, le synclinal crétacé de Conzieu-Izieu, étranglé à hauteur de la vallée du Gland, à cœur de Valanginien au N.NW (forêt de Conzieu), d'Hauterivien au S.sE (Izieu) ;
- à l'Est, l'anticlinal de Prémeyzel, prolongement du Molard-Dedon, massif culminant du Bas-Bugey, à cœur de Dogger, se terminant péricleinalement dans la montagne d'Izieu formée par l'enveloppe jurassique supérieur et crétacée.

Ces anticlinaux sont des plis en genoux dissymétriques, à flanc ouest redressé, parfois déversé et même chevauchant, au moins pour l'enveloppe du Jurassique supérieur. Les pendages varient très rapidement en passant du Dogger au Jurassique supérieur calcaire, traduisant la dysharmonie de plissement au niveau des marnes oxfordiennes très étirées ou même disparues totalement par laminage tectonique (flanc ouest de l'anticlinal de Prémeyzel).

L'accident principal sépare l'anticlinal de Prémeyzel du synclinal de Conzieu-Izieu. Sur la plus grande partie de son tracé il double l'accident d'étirement des marnes oxfordiennes. Ainsi, le Jurassique supérieur du flanc ouest de l'anticlinal de Prémeyzel forme une lame verticale ou même déversée, décollée et poussée sur le synclinal de Conzieu-Izieu.

A l'Ouest, la bordure tranchée de l'anticlinal de la montagne de Saint-Benoît, dominant la vallée du Rhône, apparaît comme une véritable flexure ; en particulier, au Nord-Est de Saint-Benoît, les couches du Kimméridgien supérieur sub-verticales dominent les molasses tertiaires cachées sous une faible pellicule morainique et alluviale.

Les autres accidents sont liés au plissement dysharmonique du Jurassique supérieur calcaire : rupture du pied-droit, par exemple entre Peyzieu et le Rhône au Sud de Peyrieu, sur le flanc oriental de la montagne d'Izieu ; accidents transversaux de Peyzieu-Saint-Bois et du col de Prémeyzel qui ont valeur de décrochements, amortis dans les marnes oxfordiennes.

### **Chaînon Parves-Mont-Tournier**

D'orientation générale méridienne, il s'amortit au Sud au niveau de Dullin. A la boucle du Rhône il prend le relai du Bas-Bugey et forme le premier relief face au Bas-Dauphiné.

Ce chaînon a valeur, globalement, d'anticlinal entre le synclinal de Novalaise à l'Est, bordé lui-même sur son flanc oriental par l'anticlinal du mont du Chat, et la plaine molassique du Bas-Dauphiné à l'Ouest.

Trois régions sont à envisager du Nord au Sud :

#### ***Du défilé de Pierre-Châtel à Loisieux***

C'est un monoclin à pendage vers l'Est, le Kimméridgien et le Portlandien constituant l'abrupt occidental, le Valanginien et l'Hauterivo-Barrémien plongeant en accentuant leur pendage sous les molasses burdigaliennes et helvétiques du synclinal de Novalaise.

L'épais manteau d'éboulis en rive gauche du Rhône, à l'aval de la Balme, masque le pied de falaise. Néanmoins des observations localisées mais nombreuses montrent que les calcaires de la base de la corniche du Kimméridgien dessinent un genou très accusé avec des pendages verticaux. Par conséquent le tracé rectiligne sensiblement nord-sud de la falaise depuis Virignin jusqu'à Leschaux correspond à l'emplacement d'une flexure faillée entre le chaînon et la terminaison méridionale du synclinal molassique de Belley.

Des failles est-ouest ont été décelées de part et d'autre du Rhône dans la partie aval du défilé de Pierre-Châtel, dans le Kimméridgien massif ; elles pourraient avoir dirigé l'installation de la cluse.

#### ***De Loisieux à Sainte-Marie-d'Alvey***

La structure simple décrite au Nord se complique donnant des plis sensiblement parallèles à ceux du Bas-Bugey.

A l'Ouest du synclinal de Novalaise apparaissent :

- *l'anticlinal du Mont-Tournier* d'axe N.NW-S.SE et de style coffré. Sa voûte se dessine dans le Valanginien et le Portlandien (région de la Latte) lesquels sont recouverts en discordance par les conglomérats de l'Aquitainien pris eux-mêmes dans le plissement. Cette structure relativement simple est parcourue par une faille directionnelle dite *du Mont-Tournier* à faible rejet, cachetée au Sud-Est par l'Aquitainien du Chaffaron et que l'on perd au Nord-Ouest sous les éboulis de la combe de Recorba. A son niveau les calcaires de la lèvre orientale, portlandiens et purbeckiens de Recorba, valanginiens du Mont-Tournier, portlandiens du Chaffaron sont fortement tectonisés et passent à la verticale dessinant un genou aigu .

- *le synclinal de Saint-Maurice-de-Rotherens*. Peu accusé, il forme une ondulation dans le Valanginien au Nord de Saint-Maurice et s'ennoie progressivement vers le

Sud-Est sous les molasses burdigaliennes et helvétiques (Sainte-Marie-d'Alvey, Rochefort). Il est interrompu brutalement :

- au Nord-Ouest, par la flexure sub-méridienne descendant de Pierre-Châtel en rive gauche du Rhône. Ainsi au Nord-Est de Leschaux, on peut observer cette flexure dans le Kimméridgien en biais par rapport à l'axe du synclinal ;

- au Sud-Est par la flexure également méridienne de Sainte-Marie-d'Alvey-Vérel-de-Montbel. L'Aquitainien puis le Burdigalien enfin l'Helvétien de son flanc est viennent progressivement au contact de cet accident.

Sa bordure occidentale est aussi tectonique. Des failles verticales N.NW-S.SE font affronter du Nord-Ouest au Sud-Est le Jurassique supérieur, le Valanginien et le Burdigalien de cette unité avec les molasses burdigaliennes et helvétiques sub-verticales ou à plongement accusé vers le Sud-Ouest de Champagneux et de Grésin.

#### *De Sainte-Marie-d'Alvey à Dullin*

C'est à nouveau un monoclinale de faible largeur, plongeant régulièrement et faiblement vers l'Est où le Valanginien disparaît sous le Burdigalien du synclinal de Novalaise. Ce monoclinale est limité à l'Ouest par une flexure faillée nord-sud, entre les calcaires du Jurassique supérieur et les molasses occidentales. Le contact est masqué par les éboulis et la moraine, néanmoins on peut observer la flexure se dessinant dans les calcaires portlandiens sur la route du col du Banchet et à l'entrée du tunnel de l'autoroute.

#### **Rapports des chaînons du Bas-Bugey et du Mont-Tournier**

On voit que la structure simple du chaînon nord-sud de Parves à Dullin est perturbée dans la région du Mont-Tournier par des structures qui ont la direction de celles du Bas-Bugey : les plis du Bas-Bugey pénètrent et s'amortissent dans le pli de Parves-Mont-Tournier. Cependant la vallée du Rhône correspond à une discontinuité entre ces deux chaînons, discontinuité marquée par la flexure sub-méridienne de Pierre-Châtel-Leschaux et par l'ennoyage des anticlinaux du Bas-Bugey.

Il est tentant de trouver le prolongement de la flexure faillée du Mont-Tournier dans l'accident qui borde l'anticlinal de Prémeyzel au Nord-Est, ainsi que de rapprocher les failles et flexures à l'Ouest de Saint-Maurice-de-Rotherens de l'accident médian du Bas-Bugey. Si ces rapprochements se confirmaient, la flexure faillée de Pierre-Châtel-Leschaux aurait une composante de décrochement senestre.

#### *PLAINE MOLASSIQUE DU BAS-DAUPHINE*

Dans le secteur sud-ouest du territoire de la feuille les terrains molassiques tertiaires sont sub-horizontaux mais ils se redressent notablement au contact avec les chaînons jurassiens. Sur la bordure occidentale du chaînon du Banchet, les pendages observables dans les bancs calcaro-gréseux et marno-argileux du Burdigalien, dirigés vers l'W.SW, atteignent progressivement une quarantaine de degrés ; au Sud de Sainte-Marie-d'Alvey ces couches sont même redressées à 80° contre la falaise de calcaires kimméridgiens.

Au Sud de la feuille, dans le secteur de Verel-de-Montbel, le Burdigalien disparaît. Ce sont les sables de Pont-de-Beauvoisin qui arrivent au contact de la flexure faillée jurassienne. Il est vraisemblable qu'il s'agit d'un biseautage tectonique et non d'une lacune stratigraphique. Les terrains helvétiques sont également redressés, avec des pendages de 40° observables sur la route de Suard à Avressieux.

#### *EVOLUTION TECTOGENETIQUE*

Les structures décrites proviennent d'une longue évolution paléogéographique et orogénique. Au cours du Tertiaire on peut distinguer trois périodes.

**Période anté-aquitainienne.** Des mouvements tectoniques précoces ont alors lieu, marqués :

- *par une surrection et une érosion* à l'emplacement des chaînons jurassiens et de l'île Crémieu. Dans le Mont-Tournier, plus précisément, l'Aquitarien conglomératique et continental repose en effet en discordance cartographique, sur l'Hauterivien au Nord-Est (région de Traizé), sur le Valanginien et sur le Portlandien dans l'axe du chaînon (Chaffaron, Nord de Sainte-Marie-d'Alvey). Cette érosion a alimenté la sédimentation conglomératique de l'Aquitarien ;

- *par l'installation*, sans doute synchrone de la surrection, *d'un réseau de failles verticales* :

- les unes N.NW-S.SE. A cette génération est à rapporter l'accident du Mont-Tournier cacheté par l'Aquitarien du Chaffaron et probablement les failles directionnelles du Bas-Bugey ;

- vraisemblablement aussi des failles nord-sud, principalement celle de Pierre-Châtel-Leschaux et celle de Sainte-Marie-d'Alvey-Vérel-de-Montbel.

Notons que les déformations anté-aquitaniennes ont été relativement modestes : il est rare de trouver une discordance angulaire entre les sédiments du Miocène et les terrains sous-jacents érodés. Par exemple dans le tunnel autoroutier du Banchet le Valanginien et le Burdigalien sont parfaitement concordants.

**Période miocène.** Elle est marquée par la transgression burdigalienne sur la marge interne, par la transgression généralisée au cours de l'Helvétien et du Tortonien, enfin par la régression définitive au Tortonien supérieur.

**Période post-miocène.** La région exondée est fortement tectonisée, acquérant les structures majeures décrites précédemment. Les plis très dissymétriques se moulent sur les accidents cassants anté-aquitaniens, produisant les flexures faillées voire déversées du Bas-Bugey et du rebord occidental du chaînon du Mont-Tournier.

Des rejeux tardifs ont accusé les reliefs entre la plaine molassique du Bas-Dauphiné et le front des unités jurassiques.

## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

### HYDROGÉOLOGIE

#### Caractères généraux

Les ressources en eau connues se présentent sous forme d'émergences assez nombreuses, mais de faible débit.

Il s'agit le plus souvent de *nappes perchées* soit dans la molasse tertiaire, soit dans les terrains quaternaires : éboulis, glaciaire ou fluvio-glaciaire.

Jusqu'à ces dernières années, ces ressources proches des agglomérations étaient suffisantes. Actuellement, dans la partie occidentale du territoire de la carte, des syndicats intercommunaux se sont constitués, mais leur approvisionnement se trouve au Sud des limites de la feuille la Tour-du-Pin, tandis que dans la partie orientale, la nappe de la vallée du Rhône commence à être utilisée.

#### Quaternaire

**Glaciaire, fluvio-glaciaire et éboulis.** Ces terrains récents remblent d'anciennes vallées ou des dépressions creusées dans la molasse tertiaire et les calcaires des chaînons jurassiens à l'Est. Ils sont parcourus par des circulations aquifères à l'origine de sources ; parfois il s'agit de véritables petites nappes.

C'est ainsi qu'à l'Est de la feuille, au Sud de Mont-Tournier, le glaciaire, qui tapisse la dépression de Saint-Maurice-de-Rotherens creusée dans les calcaires valanginiens et portlandiens, renferme une petite nappe où s'alimente la commune par pompage.

**Alluvions de la vallée du Rhône.** Cette partie de la vallée du Rhône n'a pas fait l'objet d'une étude d'ensemble jusqu'à présent et, d'une façon générale, la nappe

souterraine est peu exploitée.

Ce n'est que très récemment qu'un puits a été réalisé dans ces alluvions pour alimenter Saint-Genix-sur-Guiers à l'Est.

A l'Ouest, les recherches qui ont été faites dans la région de Morestel ont montré que l'eau des alluvions d'un ancien bras du Rhône était très ferrugineuse, impropre à la consommation.

**Alluvions des vallées affluentes.** Les alluvions des vallées des cours d'eau qui arrivent au Rhône sont souvent en partie colmatées.

Cependant dans la vallée du Guiers, des pompages alimentent la commune de Belmont-Tramonet et dans l'ancienne vallée glaciaire de la Bièvre, la localité d'Aoste va chercher son eau dans des graviers alluvionnaires situés à 11 mètres de profondeur, sous une couverture de limons et d'argile.

### **Terrains tertiaires : la molasse**

Jusqu'à ces dernières années, les nombreuses petites sources dans la molasse constituaient l'essentiel des ressources en eau de la partie ouest du territoire de la feuille la Tour-du-Pin.

Comme la perméabilité de la molasse est très variable, car la lithologie des bancs successifs n'est pas homogène, on peut avoir plusieurs niveaux de sources sur une même verticale.

Dans le quart sud-ouest de la feuille, il n'existe qu'une seule nappe dans les terrains tertiaires, localisée vers 390 mètres à la Bâtie-Montgascon.

Elle se trouve dans un horizon très perméable d'une quarantaine de mètres d'épaisseur situé au-dessus du niveau supérieur de la couche dite des Marnes et lignites de la Tour-du-Pin. Cet horizon aquifère est incliné d'Est (la Bâtie-Montgascon, Saint-André le-Gaz) en Ouest (la Chapelle, Saint-Clair-de-la-Tour).

Dans la partie est de la carte, la molasse transgressive sur le Jurassique est également aquifère. C'est ainsi que jusqu'à une date récente, Saint-Genix-sur-Guiers s'approvisionnait en eau à des petites sources sortant de la molasse de la Côte Envers ; actuellement l'essentiel de son alimentation provient, nous l'avons vu, des alluvions de la vallée du Rhône.

Sur l'autre versant de la même vallée, la commune de Grésin tire son eau des sources sortant des cailloutis de la molasse helvétique.

Plus à l'Est, la source des Brets à Gerbaix sort des grès et conglomérats molassiques transgressifs sur le flanc oriental du Mont-Tournier.

### **Eau provenant des calcaires des chaînons jurassiens de l'Est de la carte**

Les calcaires du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur qui constituent les derniers plis du Jura méridional sont compacts mais suffisamment fissurés pour fournir parfois un assez fort débit aquifère.

Les émergences provenant directement des calcaires sont assez rares. Généralement, elles se trouvent cachées par des éboulis ou par un placage de dépôts fluvio-glaciaires et c'est à la base de ceux-ci que l'eau sourd.

C'est ainsi que la source de Palluel, qui alimente Rochefort au pied de la falaise jurassique de la chaîne du Mont-Tournier, sort des éboulis qui tapissent la pente, mais provient du massif calcaire peut-être par une résurgence karstique ; son débit est de 8 litres/seconde.

Par contre à Gerbaix, la source de Petetrat provient directement des calcaires diaclasés du Valanginien du Mont-Tournier. Son débit est très variable descendant jusqu'à 6 litres/minute en étiage.

## **RESSOURCES MINÉRALES, MINES ET CARRIÈRES**

On exploite surtout, sur le territoire de cette feuille, des matériaux de construction et d'empierrement.

sgr. **Sables et graviers.** Des sables siliceux impurs sont tirés de l'Helvétien (m2a) et du Tortonien (m2bS et lentilles sableuses de m2bc).

Sables et graviers sont triés à partir des alluvions, dans des exploitations plus importantes : les alluvions holocènes (Fz) par exemple à Saint-Didier-d'Aoste ; les alluvions wurmiennes (Fy) à la Tour-du-Pin, au Nord-Est des Abrets, à Veyrins, etc., et même le fluvio-glaciaire dans les moraines frontales de Morestel (FGy et FGYK), de Champtel, etc. Ces alluvions offrent l'avantage d'être inaltérées, toujours meubles et pauvres en argiles.

Les éboulis calcaires (E) offrent une ressource importante en graves pour empierrement.

cald. **Calcaire dur.** La pierre calcaire de tous les niveaux du Jurassique moyen et supérieur et du Crétacé inférieur a été très utilisée pour la construction. De même les grès durs du Burdigalien.

**Argile.** Par contre il y a très peu d'argiles pour briques. Un niveau argileux interstratifié dans les conglomérats du Tortonien (m2bc) a été autrefois exploité à cette fin à Saint-André-le-Gaz.

tor. **Tourbe.** Des marais dans des -alluvions fines Fz renferment de la tourbe dont l'utilisation a été restreinte à des produits d'amendement (terreau).

lig. **Lignite.** Enfin un horizon de lignites situé dans le Tortonien conglomératique (m2bC) a fait l'objet d'une exploitation en galeries, dont il ne reste plus trace.

## DOCUMENTATION COMPLEMENTAIRE

### SITES CLASSIQUES ET ITINERAIRES GEOLOGIQUES

On trouvera des renseignements et notamment un itinéraire géologique (itin. N° 4) dans le guide géologique régional : **Lyonnais - Vallée du Rhône** (1973) par G. DEMARCO, Masson et Cie, Ed.

### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- BRAVARD Y. (1963) - Le Bas-Dauphiné. Recherches sur la morphologie d'un piedmont alpin. Thèse Univ. de Grenoble, 504 p., 63 fig., 20 pl. Impr. Allier, Grenoble.
- DEMARCO G. (1962) - Etude stratigraphique du Miocène rhodanien. *Mém. B.R.G.M.* n061 (1970), 257 p., 56 fig., 4 pl., 1 tabl.
- DONZE P. (1958) - Les couches de passage du Jurassique au Crétacé dans le Jura français et sur les pourtours de la fosse « vocontienne ». *Trav. Labor. Géol. Fac. Sc. Lyon*, nouvelle série, n° 3, 221 p., 5 pl., 32 fig.
- DOUXAMI H. (1896) - Etudes sur les terrains tertiaires du Dauphiné, de la Savoie et de la Suisse occidentale ; Thèse, Fac. Sc. Lyon, 318 p., 31 fig., 6 pl. Ed. Masson Paris.
- DUBOIS M. (1959) - Le Jura méridional : étude morphologique. Thèse lettres, SEDES Paris, 644 p., 43 fig., 32 photos, 2 cartes h.-t.
- ENAY R. (1955) - Contribution à l'étude des formations Jurassique supérieur de l'île Crémieu (Isère). D.E.S. Fac. Sc. Lyon, inédit, 115 p. dactyl., 11 fig., 3 tabl., 6 pl.

- ENAY R. (1966) - L'Oxfordien dans la moitié sud du Jura français. Etude stratigraphique. *Nouv. arch. Mus. Hist. nat. Lyon*, n.s., fasc. 8, 2 vol., 624 p., 178 fig., 40 pl.
- FAVRE J., RICHARD A. (1927) - Etude du Jurassique supérieur de Pierre-Châtel et de la Cluse de la Balme (Jura méridional). *Mém. Soc. paléont. suisse*, vol. 46, p. 1 à 38, 14 fig., 3 pl.
- GIDON P. (1950) - Possibilité d'émergence dans le Jura savoisien à la fin du Valanginien. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, 5, 20, p. 100.
- GIDON P. (1951) - Les chaînes jurassiennes du Mont-Tournier et du Mont-Chat. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. 49, n° 232, p. 163-177.
- GIGOUT M., PIERRE G. et RAMPNOUX J.-P. (1975) - Sur la géologie des confins de la Savoie et du Bas Bugey. *Ann. du Centre universitaire de Savoie*, t. II, Sci. nat., p. 131-146.
- LATREILLE G. (1969) - La sédimentation détritique au Tertiaire dans le Bas-Dauphiné et les régions limitrophes. *Docum. Lab. Géol., Fac. Sc. Lyon*, n° 33, 254 p., 74 fig., 35 tabl. ; annexe : 81 p.
- REVIL J. (1911-1913) - Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie. Thèse sc. Grenoble. *Mém. Acad. Savoie*, 5<sup>ème</sup> série, t. I, 1911, 626 p. ; t. II, 1913, 302 p., 3 pl. h.-t.

### **Carte géologique à 1/80 000, feuille Chambéry**

- 1<sup>ère</sup> édition (1901), par Douxami, D. Hollande et A. Riche
- 2<sup>ème</sup> édition (1958) et 3<sup>ème</sup> édition (1964) par P. Gidon, P.R. Giot, A. Riche, A. Vaton et A. Viret.

### **DOCUMENTS CONSULTÉS**

- Carte géologique de la France à 1/80 000, feuille Chambéry.
- Documents géologiques inédits de M. BRAMAUD, B. DOUDOUX, P. GIDON, J. LE PRIOL, R. MICHEL et J. SARROT -REYNAULD.
- Documents sur la Préhistoire de J. COMBIER.
- Documents géologiques inédits concernant les forages et conservés au B.R.G.M.

### **DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES**

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux.

Les documents peuvent être consultés, soit au S.G.R. Jura-Alpes, 43 boulevard du 11 Novembre, B.P. 6083, 69604 Villeurbanne-Croix-Luizet, soit au B.R.G.M., 17-19, rue de la Croix-Nivert, 75015 Paris.

### **AUTEURS**

Cette notice a été rédigée par M. GIGOUT, avec la collaboration de R. ENAY et J.-P. RAMPNOUX et de A. PACHOUD pour l'hydrogéologie.