



## LARGENTIÈRE

La carte géologique à 1/50 000  
LARGENTIÈRE est recouverte par la coupure  
LARGENTIÈRE (N° 197)  
de la carte géologique de la France à 1/80 000

LANGOGNE	BURZET	PRIVAS
LE BLEYMARD	LARGENTIÈRE	AUBENAS
GENOLHAC	BESSEGES	BOURG-ST-ANDÉOL

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

BUREAU DE  
RECHERCHES  
GÉOLOGIQUES  
ET MINIÈRES

# LARGENTIÈRE

XXVIII-38

*Bordure  
sous-cévenole*

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



# NOTICE EXPLICATIVE

## SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION .....	2
DESCRIPTION DES TERRAINS .....	2
<i>TERRAINS MÉTAMORPHIQUES</i> .....	2
<i>MIGMATITES ET GRANITES</i> .....	5
<i>FILONS</i> .....	8
<i>TERRAINS SÉDIMENTAIRES ET VOLCANIQUES</i> .....	9
REMARQUES STRATIGRAPHIQUES .....	14
REMARQUES TECTONIQUES .....	14
STRUCTURE DES FORMATIONS JURASSIQUES .....	15
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS .....	16
<i>EAUX MINÉRALES</i> .....	16
<i>HYDROGÉOLOGIE</i> .....	16
<i>RESSOURCES MINÉRALES</i> .....	16
BIBLIOGRAPHIE .....	17
DOCUMENTS CONSULTABLES .....	18
AUTEURS DE LA NOTICE .....	19

## INTRODUCTION

La région couverte par la feuille Largentière est située à la jonction des deux ensembles métamorphiques les plus importants de la partie sud-est du Massif Central :

- au Nord, les terrains catazonaux, migmatitiques et granitiques du Velay-Vivarais (série cristallophyllienne ardéchoise, migmatites et granites du Velay) ;
- au Sud les schistes méso- et épizonaux des Cévennes, auxquels s'associe le massif granitique de la Borne, satellite de celui du Lozère.

La couverture sédimentaire (Permien, Trias et Jurassique) de la bordure sous-cévenole est représentée surtout dans le quart sud-est de la zone considérée.

## DESCRIPTION DES TERRAINS

### TERRAINS MÉTAMORPHIQUES

#### Série de Joyeuse

Cette série hétérogène se poursuit vers le Sud-Ouest (feuille Alès à 1/80 000) par la série de la Cézarenque. Dans la zone couverte par la feuille Largentière, elle forme deux bandes peu distinctes, séparées par un synclinal écrasé. La bande nord subit un important biseautage stratigraphique vers le Sud-Ouest et ne dépasse guère le village de Saint-André-Lachamp. Les principaux faciès sont :

**A $\xi^{1-2}$ .** **Schistes amygdalaires et micro-amygdalaires.** Ces roches plutôt compactes, d'aspect et de composition variables, présentent de nombreux changements de faciès, tant verticalement que latéralement. Le *ciment* est schisteux, schisto-gréseux, quartzitique. Les *éléments* (0,1 à 5 cm), peu étirés, sont irrégulièrement répartis ; ils sont surtout quartzeux (nodules de quartz bleuté très abondants ; également nodules de quartz laiteux), feldspathiques (microcline plus ou moins albitisé), granitiques, aplitiques. Des niveaux contiennent des *galets* des gneiss et quartzites micacés. Sur le plan zonéographique ils appartiennent à l'épizone, subzone à deux micas—chlorite. L'association minérale normale comprend : quartz, albite (souvent en ocelles millimétriques), microcline (galets surtout), muscovite, biotite, chlorite. La tourmaline, l'apatite et le zircon sont accessoires. On observe également la présence de chlorite et de muscovite secondaires. Deux hypothèses sont actuellement proposées quant à l'origine des schistes amygdalaires : métamorphisme simple d'une série détritique grossière (conglomérats) (Brouder, 1963 ; Weisbrod, 1969) ou métamorphisme en plusieurs temps d'une série rhyodacitique (Chenevoy, 1968).

**A $\eta^1$ .** **Schistes verts.** Ce sont des schistes vert franc, contenant parfois de minces et nombreux lits et lentilles de quartz concordants. Quartz, albite (souvent en ocelles), chlorite très verte, grenat (spessartine—almandin) fréquent, sont les principaux minéraux observés.

**A $\eta^2$ .** **Quartzites et quartzo-leptynites.** Ces roches compactes, claires, sont parfois rubanées. Sont présents quartz, albite, microcline, muscovite, biotite. La tourmaline est très abondante vers Chassournet, au Sud-Est des Deux Aygues. Tous les intermédiaires existent entre les trois faciès-type de la série de Joyeuse.

#### Série cévenole

**B $\xi^{1-2}$ .** **Schistes des Cévennes s.s.** Schistes plus ou moins quartzeux et feldspathiques, d'aspect satiné, luisant, ils sont très homogènes dans l'ensemble. Leur couleur moyenne est gris verdâtre, parfois argenté. Les minéraux présents sont : quartz, albite, muscovite, chlorite, tourmaline abondante à certains niveaux, grenat ordinairement rare, biotite peu fréquente (mais jamais totalement absente). L'albite en ocelles

poeciloblastiques millimétriques est particulièrement abondante à certains niveaux, surtout à l'approche des formations sous-jacentes. Des faciès plus quartzeux, plus riches en biotite et grenat affleurent au Sud de Saint-Jean-de-Pourcharesse ( $B_{\xi q}^{1-2}$ ). Au Nord-Ouest de cette localité existe aussi une zone très riche en bancs et filons de lamprophyres ( $B_{\xi v}$ ).

$B_{\xi}^{1-2}$ . **Schistes rubanés de la Drobie.** A leur base, les schistes des Cévennes passent à des schistes homogènes rubanés, à stratification rythmique très marquée (microséquences granoclassées : faciès flysch). L'association minérale normale est : quartz, albite, chlorite, muscovite, biotite, grenat, tourmaline extrêmement abondante dans quelques niveaux.

$B_{\xi c}^1$ . **Micaschistes supérieurs de la Baume.** Micaschistes sombres, gris verdâtre, parfois noduleux, plus ou moins quartzeux, ils contiennent : quartz, albite, oligoclase acide, muscovite, biotite, cordiérite. Grenat, tourmaline et graphite sont fréquents. La cordiérite est presque toujours pinitisée.

Ces micaschistes passent progressivement vers l'Ouest (variations latérales et alternances répétées) à des faciès plus quartzeux : micaschistes quartzeux et quartzites de Saint-Mélany ( $B_{\xi q}$ ). Ces derniers possèdent un faciès tacheté qui, tout en étant moins constant et caractéristique, rappelle celui des quartzites de Saint-Laurent ( $B_q$ ).

$B_q$ . **Quartzites de Saint-Laurent.** Ces quartzites clairs sont un peu feldspathiques, à muscovite et biotite plus ou moins chloritisée. Ce dernier minéral est rassemblé en petits amas ellipsoïdaux très aplatis qui confèrent aux plans de schistosité de la roche un aspect tacheté très caractéristique. Les quartzites de Saint-Laurent représenteraient l'équivalent stratigraphique des micaschistes supérieurs de la Baume et, peut-être, d'une partie des micaschistes inférieurs et des schistes rubanés de la Drobie.

$B_{\xi a}^1$ . **Micaschistes inférieurs de la Baume.** Micaschistes noduleux brun-noir, très alumineux, ils présentent souvent un revêtement patiné d'oxydes de fer. Entre Beaumont et Domnac, ils deviennent sensiblement plus gréseux. Les minéraux observés sont : quartz, albite-oligoclase acide, biotite, muscovite, andalousite très abondante en cristaux roses (brun-rouille en surface) de 1 à 10 mm, graphite et tourmaline assez abondants, grenat peu commun, cordiérite fréquente au sommet. La staurotide, exceptionnelle, n'a été rencontrée qu'à l'Ouest de Loubaresse.

$B_{\xi q}$ . **Quartzites du Gua.** Quartzites rubanés clairs, feldspathiques et micacés (biotite et muscovite), ils contiennent, à leur base, sillimanite et orthose (très peu abondants). Leur épaisseur augmente d'Ouest en Est.

### Série ardéchoise

Au point de vue zonéographique, les formations métamorphiques du domaine ardéchois appartiennent toutes à la catazone (zone à orthose-sillimanite). Deux subzones ont été reconnues :

— *Subzone supérieure à biotite-sillimanite.* Elle fait normalement suite à la mésozone par apparition de sillimanite et d'orthose et disparition concomitante de l'andalousite et de la muscovite.

— *Subzone inférieure à cordiérite-orthose.* Contrairement aux autres subzones qui sont toutes concordantes avec la schistosité (et, au moins en première approximation, avec la stratification), le toit de la subzone à cordiérite-orthose est franchement discordant sur les structures cristallographiques. En outre, elle s'accompagne d'importants phénomènes de mobilisation (*granitisation vellave*) conduisant aux migmatites et granite du Velay décrits plus loin. Autrement dit, cette division ne correspond pas, comme c'est le cas pour le domaine cévenol, aux moins de façon approchée, à une répartition stratigraphique ; ce sont les mêmes roches que l'on retrouve, différemment évoluées, dans les deux subzones.

Les formations catazonales des Cévennes médianes (série ardéchoise), dont les caractères sont décrits ci-dessous tels qu'on les observe hors des domaines mobilisés (donc dans la subzone supérieure essentiellement), se groupent, sur les plans

lithologique et stratigraphique, en trois unités, à savoir (de haut en bas) :

- Unité supérieure : micaschistes et gneiss ;
- Unité moyenne : leptynites ;
- Unité inférieure : gneiss œillés.

**C<sub>5</sub>.** Gneiss et micaschistes. Roches sombres, à reflet violacé dû à la biotite toujours abondante, ils prennent par altération une teinte rouille à ocre.

Les faciès sont très variés : micaschistes alumineux, gneiss à grain fin, gneiss lités, gneiss rubanés, gneiss grossiers à lentilles quartzo-feldspathiques, gneiss quartzeux, quartzites micacés, etc. Des bancs et lentilles concordants, granitiques et leptynitiques, sont présents dans toute l'unité. Ils sont particulièrement abondants à la base (épirolites, qui ne peuvent pas être représentés sur la carte).

Les minéraux sont : quartz, oligoclase, orthose, biotite, sillimanite, almandin, tourmaline, apatite et zircon accessoires.

**C<sub>4c</sub>, C<sub>c</sub>.** Quartzites à minéraux calco-magnésiens, skarns. Les quartzites à minéraux calco-magnésiens (quartz, bytownite, hornblende, diopside, grossulaire, almandin aux épontes, sphène) sont des roches verdâtres, très dures. Ils forment des minces niveaux (de quelques centimètres au décimètre) groupés suivant un horizon très constant. Dans la région de Valgorge—Loubaresse, ils passent à des pyroxénites plus ou moins quartziques et surtout à des skarns (C<sub>c</sub>) à bytownite, grossulaire, idocrase, diopside, hornblende, calcite rare, épidote secondaire, scheelite relativement abondante.

**δ.** Amphibolites. Ces roches sont très peu représentées sur la feuille. Elles n'ont été observées qu'en deux points : à Coste Longe (E.S.E. de Saint-Laurent-les-Bains) et aux Roudils, près de Jaujac.

Il s'agit d'une amphibolite compacte, à texture doléritique résiduelle très nette, à labrador, hornblende verte, sphène, apatite, ilménite. L'almandin est abondant aux Roudils, la cummingtonite rare à Saint-Laurent.

**λ.** Leptynites. Ce sont des roches claires, compactes et dures lorsqu'elles sont saines. Elles forment souvent des éperons rocheux. La stratification n'y est pas toujours visible. Elles contiennent : quartz, orthose perthitique et albite abondants, biotite, sillimanite en amas flexueux (faciès fibrolite) et almandin. Ce dernier peut être disséminé dans la roche, rassemblé en nids ou former des alignements discontinus. Les cristaux (trapézoèdres) sont généralement millimétriques mais atteignent parfois le centimètre. La muscovite est fréquente dans les gisements tectonisés.

Leur composition chimique les rapproche des rhyolites hololeucocrates alcalines dont elles dérivent probablement par métamorphisme catazonal.

La structure des leptynites est très variable : rubanée, litée granitoïde, œillée... Aux environs du village de Borne, les leptynites passent à des roches rubanées dont la composition oscille entre celles d'un quartzite pur, d'une albitite et d'une leptynite à orthose.

**οδ.** Gneiss œillés. Les gneiss œillés qui caractérisent l'unité inférieure sont des roches très quartzo-feldspathiques (nettement moins toutefois que les leptynites), de teinte générale claire, rosée à jaunâtre.

Ils sont formés de : quartz, orthose, oligoclase, biotite, sillimanite, grenat rare, apatite, zircon. L'orthose, très abondante, est remarquable par ses porphyroblastes maclés Carlsbad, de taille (1-10 cm) irrégulière comme celle, d'ailleurs, de tous les autres minéraux. La teneur en biotite peut varier rapidement de façon sensible. De même la sillimanite est parfois abondante, parfois totalement absente.

La structure est également très variable : œillée, amygdalaire, grossièrement rubanée. De nombreux et petits bancs et lentilles leptynitiques, quartzo-leptynitiques, granitiques, aplitiques, sans grande individualité, contribuent par place à esquisser une vague stratification et ajoutent encore à l'hétérogénéité de l'ensemble.

Notons que le nom de gneiss œillé (au sens strict : *augengneiss* des auteurs anglo-saxons) n'est guère justifié pour ces roches qui méritent plutôt l'appellation de

gneiss quartzo-feldspathiques grossiers souvent porphyroblastiques.

Les gneiss œillés passent aux leptynites sus-jacentes de façon assez progressive, le plus souvent par intercalations répétées. Toutefois, le long de la bordure sud de la série ardéchoise, un niveau de gneiss biotitique s'intercale entre les deux unités. Il faut également signaler, dans les mêmes régions, l'existence fréquente d'un second niveau leptynitique interstratifié dans l'unité inférieure.

Les gneiss œillés correspondent aux embréchites et à une partie des anatexites de la carte géologique à 1/80 000 (feuille Largentière). Leur origine migmatitique n'est pas prouvée et ils pourraient dériver par métamorphisme catazonal d'une série détritico-volcano-sédimentaire de piedmont (Weisbrod, 1970).

λζ. **Série quartzo-feldspathique indifférenciée.** Il s'agit d'une formation hétérogène dont tous les caractères (minéralogie, structure) sont intermédiaires entre ceux des leptynites et ceux des gneiss œillés, avec parfois prédominance des uns ou des autres. Les faciès amygdalaires et œillés sont les plus courants. La sillimanite, très abondante, forme des placages de près d'un centimètre d'épaisseur. L'almandin est assez fréquent.

Cette série constitue localement une zone de transition entre leptynites et gneiss œillés. Mais, en certains endroits (Nord de la feuille surtout), elle englobe la quasi-totalité de l'unité moyenne et une bonne partie, autant que l'on puisse en juger, de l'unité inférieure.

δζ. **Gneiss amphiboliques.** Ils se présentent en minces bancs interstratifiés dans les gneiss œillés et les leptynites. Quartz, oligoclase-andésine souvent zoné, biotite, amphibole, apatite sont les minéraux observés.

ν<sup>1</sup>. **Vaugnérites et roches associées.** De teinte très sombre, ces roches sont le plus souvent compactes mais montrent quelquefois une vague schistosité. La texture peut être grenue, cloisonnée, lamprophyrique, à tendance ophitique...

Sur le plan minéralogique, leur composition si particulière, fort variable au demeurant, fait qu'elles n'entrent dans aucune classification minéralogique ou chimico-minéralogique, si ce n'est en tant que type aberrant. Elles sont toujours très riches en ferro-magnésiens (biotite surtout) et contiennent : quartz, orthose, plagioclase (andésine—labrador), biotite, amphiboles (actinote), pyroxène diopside et de nombreux minéraux accessoires : zircon, apatite, sphène, allanite. Elles sont généralement accompagnées de faciès de bordure variés : diorite quartzique ou granodiorite, biotite, vaugnérite schisteuse, gneiss *tachetés* (gneiss sombres présentant des petits amas lenticulaires de biotite), gneiss surmicacés. Seul le dernier type peut avoir une extension notable.

Des pegmatites granitiques à dominante potassique, peu développées pour la plupart, leur sont fréquemment associées.

Interstratifiées surtout dans les gneiss œillés mais aussi dans les leptynites et même à la limite leptynites—gneiss biotitiques, les vaugnérites et leur cortège apparaissent en lentilles plus ou moins allongées, voire en bancs continus.

Des masses importantes, souvent schistifiées, existent aussi dans le granite de Rocles (région de Rocles surtout). Enfin, des faciès très comparables, lardés de bouffées et de filons granitiques, pegmatitiques, aplitiques, forment une masse importante dans le granite porphyroïde près de Largentière.

Les vaugnérites proviendraient du métamorphisme métagénétique (apport de potassium à partir de l'encaissant toujours très riche en orthose) de roches éruptives basiques (gabbros, dolérites, basaltes).

#### MIGMATITES ET GRANITES

##### Granitisation vellave

Les migmatites et granite du Velay prennent, dans le Sud-Est et l'Est du Massif Central, une extension considérable puisque ces roches forment le plus grand massif granitique français, dont seule l'extrême bordure sud affleure dans la région couverte

par la feuille Largentière.

Si les divers termes qui constituent cet ensemble s'ordonnent à la périphérie du massif en zones concentriques traduisant une évolution générale bien visible sur le terrain, ils restent par ailleurs souvent mêlés et passent toujours les uns aux autres de façon très progressive. On conçoit alors que les limites tracées entre les différents types de migmatites soient en réalité très floues et n'aient qu'une valeur statistique ; on ne peut espérer rencontrer de part et d'autre des roches bien distinctes.

Outre leurs structures et leurs hétérogénéités qui les opposent à la série cristallophyllienne catazonale, les migmatites du Velay présentent une autre particularité, d'ordre zonéographique : elles se placent pour l'essentiel dans la subzone à cordiérite—orthose de la catazone. Pourtant, on voit apparaître dans la moitié ouest de la région décrite des migmatites sans cordiérite ( $\lambda$ ,  $o\zeta$ ,  $\lambda\zeta$ ) qui prennent vers le Nord-Ouest une extension croissante (Weisbrod, 1962).

Toujours sur le plan zonéographique, on doit signaler la présence, dans les migmatites du Velay, de zones très localisées et restreintes (quelques centimètres à quelques mètres, rarement plus) en complet déséquilibre avec l'encaissant ; ce sont les filonnets ou poches, souvent à tendance pegmatitique, contenant en particulier albite, muscovite, tourmaline (phénomènes deutériques tardimigmatiques localisés).

Remarquons enfin que l'on peut suivre l'évolution de la granitisation vellave dans tous les types de roches, sans exception aucune, de la série cristallophyllienne catazonale : c'est un phénomène relativement tardif, limité à la catazone, qui a affecté de façon discordante des formations déjà métamorphosées et en partie plissées. Il n'est pourtant pas complètement indépendant de ces dernières et apparaît plutôt comme la phase terminale d'une évolution métamorphique bien particulière.

$C\zeta$ ,  $\lambda$ ,  $o\zeta$ ,  $\lambda\zeta$ . **Migmatites hétérogènes.** Représentées surtout en bordure du massif, elles peuvent être classées en dictyonites et crocydites (non séparables sur la carte).

— **Dictyonites** : la roche cristallophyllienne initiale, peu transformée dans la masse (on note toutefois, dès ce stade, la recrystallisation des plagioclases en cristaux subautomorphes), est envahie par des filonnets, taches, bouffées, à bords diffus irréguliers. Ces *mobilisats* sont formés de granite, de nébulite, d'aplite, à cordiérite ; un certain nombre d'entre eux se limitent même à un ou quelques nodules de ce minéral, bordés d'une auréole aplitique.

— **Crocydites** : la roche originelle subit des recrystallisations internes de plus en plus prononcées, qui tendent à estomper la schistosité. Sa nature reste toutefois identifiable. Les mobilisats prennent de plus en plus d'importance et s'anastomosent pour former un réseau.

**Agmatites et nébulites.** Elles représentent un stade plus évolué de la granitisation. Dans les *agmatites* ( $C\zeta$  pour partie, mais aussi  $\delta$ ,  $\nu^1$ , etc.), le constituant granitique ou nébulitique devient prépondérant. La roche originelle (roches basiques, quartzites et gneiss quartzitiques le plus souvent) subsiste à l'état d'enclaves nombreuses, arrondies ou anguleuses, à bords francs ou diffus.

— **Les nébulites** forment un ensemble tellement hétérogène qu'il est impossible d'en donner en quelques lignes une description précise. Le type moyen est une roche dans laquelle des traînées discontinues, *schlieren*, bouffées nuageuses et tourbillonnaires de biotite dessinent une vague structure gneissique. Dans d'autres échantillons, cette structure peut disparaître presque complètement (on passe alors au granite) ou au contraire conserver les caractères de la roche originelle. La détermination de la nature de cette dernière est par ailleurs très difficile, souvent même impossible (nébulites indifférenciées  $cMc$ ,  $cM$ ). Seuls, quelques indices permettent parfois d'en avoir une idée : présence de porphyroblastes d'orthose en voie de résorption dans les nébulites provenant des gneiss ocellés ( $o\zeta$ ), faciès hololeucocrate à grenats des nébulites qui dérivent des leptynites ( $\lambda$ ), nébulites riches en biotite, cordiérite et enclaves gneissiques provenant de l'unité supérieure ( $C\zeta$  pour partie).

### Granites divers

$p\gamma^2$ . **Granite à deux micas du Tanargue.** Cette roche forme deux massifs, d'importance très inégale, mais situés tous deux dans l'axe approximatif d'anticlinorium migmatitiques :

- Massif du Tanargue, très étendu,
- Petit massif de Valgorge.

C'est un granite à tendance porphyroïde qui, en raison de son homogénéité à toutes les échelles, contraste fortement avec les migmatites encaissantes.

Le fond, à grain plutôt fin, comprend quartz, orthose, plagioclase zoné (An 0-20), biotite, muscovite, cordiérite automorphe pinitisée peu abondante. Les très nombreux phénoblastes d'orthose, très allongés et maclés Carlsbad, sont de taille moyenne (0,5 à 2 cm). Ils montrent parfois une orientation privilégiée près des bordures, où ils peuvent par ailleurs diminuer en taille et en nombre jusqu'à disparaître complètement. Une autre caractéristique très constante du granite est la présence de nombreuses petites enclaves schisteuses, de taille réduite (quelques centimètres) très riches en minéraux alumineux et ferromagnésiens : biotite, cordiérite, sillimanite, andalousite, muscovite, spinelle, grenat rare.

Le granite du Tanargue est localement accompagné de faciès de bordure à grain fin ( $\gamma^2$ ), pauvres en enclaves (vallée du Lignon entre Jaujac et la Souche, par exemple). Les contacts du granite avec les terrains encaissants sont francs.

**Granite de Rocles.** Intercalé entre la catazone et la mésozone, ce granite forme un vaste laccolite que l'on suit sans interruption depuis Dompnac jusqu'à Rocher, où il disparaît sous les formations du Permien. Il se poursuit très loin vers l'Est (feuilles Aubenas, Privas, Valence). Il présente 3 faciès principaux :

$\gamma^{1-2}$ . **Granite à biotite.** Il est leucocrate, alcalin à calcoalcalin (paramètres CIPW : I (II)-(3) 4-1 (2) - 3), à grain très grossier (plusieurs millimètres), souvent porphyroïde et orienté. Ce dernier caractère est dû aussi bien à des particularités de texture (orientation coplanaire des porphyroblastes, par exemple) qu'aux conditions de gisement : nombreuses paraclases striées, grandes et abondantes enclaves très étirées, contacts généralement concordants avec la structure des schistes cristallins encaissants ou enclavés.

Au microscope, tous les minéraux présentent une déformation intense : quartz en cristaux très engrenés et allongés qui, contournant les minéraux plus volumineux, donnent à la roche une apparence de fluidalité responsable en partie de son orientation ; orthose, en grains xénomorphes ou en porphyroblastes à extinction onduleuse, plus frais que les autres minéraux ; oligoclase (An 10-25) en partie séricitisé ; biotite en lames ployées, souvent chloritisée ; muscovite, grenat, apatite et zircon. Des faciès non porphyroïdes, à grain plus fin (jusqu'à subaplitique), apparaissent fréquemment en bordure du massif, à proximité des enclaves et dans les lentilles granitiques de taille réduite.

Le granite est enfin traversé par des filons d'aplite et de pegmatite à muscovite et tourmaline.

Les contacts du granite avec les schistes cristallins sont toujours très francs, parfois même soulignés par de minces décollements d'origine tectonique. Ils sont en règle générale concordants avec la structure propre du granite et celle des formations encaissantes ou des enclaves (micaschistes, gneiss, vaugnérîtes).

$\gamma_{mb}^{1-2}$ . **Granite à deux micas.** Au Sud de Joanas (où il est orienté) et au Nord et Nord-Ouest de Dompnac (où il ne l'est pas), le granite à biotite passe à un granite à deux micas, peu ou pas porphyroïde. Minéralogiquement, il se distingue du précédent par l'importance de la muscovite, la chloritisation plus intense de la biotite et la présence en quelques points (NE de la Tour-de-Brisson, Sud de Rocles, Est de Dompnac) de grenat et de sillimanite. La tourmaline est un minéral accessoire fréquent.

$\gamma_m^1$ . **Granite à muscovite.** Il fait suite au granite à deux micas dont il diffère par l'absence de biotite, l'importance des perthites en taches dans les feldspaths alcalins et la composition du plagioclase (albite à 5—10 % An). Il passe parfois (région de Chassier) à un granite rose à grain plus fin, de même composition.

Le contact sud (supérieur) du granite de Rocles avec les schistes cristallins est franc. Si, dans les grandes lignes, il reste concordant, les cas d'exception sont infiniment plus accusés, plus nombreux et plus étendus que pour la bordure nord (inférieure).

Dans la région Dompnac—Saint-Mélany—Beaumont, le granite s'auréole d'une zone où abondent, dans les schistes mésozonaux, des filons souvent concordants de granite à muscovite, plus rarement à deux micas, dont beaucoup s'enracinent dans le massif principal. Cette zone est en outre profondément *rétromorphosée* comme le prouvent la chloritisation de la biotite, la séricitisation quasi totale de l'andalousite et de la cordiérite et la néoformation de muscovite.

L'ensemble de ses caractères permet de ranger le granite de Rocles dans la catégorie des granites dits *syncinématiques*.

$p\gamma^3$ . **Granite porphyroïde de la Borne.** Outre le grand massif de la Borne (qui ne serait, selon Fabre, que le prolongement oriental du massif du Lozère décroché vers le Nord par l'accident de Villefort), cette roche forme deux petits pointements aux environs de Largentière.

Le granite est leucocrate calcoalcalin, à grain grossier. Le quartz est xénomorphe ; l'oligoclase zoné est parfois bordé, au contact des feldspaths alcalins, d'un mince liséré albitique ou de bourgeons myrmékites. Le microcline se présente en phénoblastes volumineux (2 à 10 cm) maclés Carlsbad et contenant de nombreuses inclusions (quartz, plagioclase, biotite) parfois ordonnées en zones concentriques. La biotite est souvent en partie chloritisée, en amas cloisonnants, la muscovite est ordinairement accessoire ; apatite et zircon sont présents. Les phénoblastes sont en général plus petits et moins abondants en bordure des massifs.

Les enclaves de schistes cristallins n'existent guère qu'en bordure des massifs. Les enclaves basiques à grain fin (composition dioritique ou granodioritique), à affinité vaugnérétique, sont fréquentes mais, en général, peu abondantes et de taille réduite sauf dans la région de Largentière.

Les massifs sont bien circonscrits mais les contacts avec les schistes cristallins encaissants sont souvent concordants ou tectoniques. Les vrais contacts sécants sont en fin de compte moins courants qu'on pourrait le penser.

Le massif de la Borne est bordé, surtout le long de sa limite orientale, d'un métamorphisme périphérique, affectant les schistes encaissants (apparition de biotite, cordiérite, andalousite et même sillimanite).

#### FILONS

$\gamma^1$ . **Granite à muscovite ou à deux micas.** Granites à grain fin, en filons sécants, présentant une faible importance en volume. Ils sont surtout associés au granite porphyroïde.

$\rho$ . **Rhyolite.** Un seul filon, dans la vallée de la Baume, au Nord-Est de Ribes : quartz, orthose en grands phénocristaux, plagioclase altéré, biotite chloritisée, muscovite ; fond recristallisé.

$a$ . **Dacite et andésite.** Petits filons peu nombreux, disséminés sur toute la zone étudiée. Ce sont des roches grises, compactes, à petits phénocristaux d'oligoclase-andésine, à quartz en quantité variable, avec des amas de chlorite et de calcite résultant de la pseudomorphose d'amphiboles.

$\nu^2$ . **Lamprophyres.** Quelques filons, plus ou moins sécants ou concordants dans les schistes des Cévennes, prennent, aux environs de Saint-Jean-de-Pourcharesse une grande importance ( $B\xi\nu$ ). Le quartz est parfois présent, peu abondant, avec de

l'oligoclase-andésine, de l'orthose parfois, de la biotite zonée très abondante, de l'actinote, de l'apatite, de la calcite et de la chlorite secondaires.

Q, Ba, F. **Quartz, baryte, fluorite.** La plupart des filons hydrothermaux (feuille Largentière) sont surtout quartzeux. La baryte est assez commune. Certains d'entre eux contiennent en outre de la galène parfois argentifère, de la blende, plus rarement pyrite et chalcopryrite. La fluorite est surtout présente à Saint-Laurent-les-Bains.

#### TERRAINS SÉDIMENTAIRES ET VOLCANIQUES

h5a-b. **Stéphanien inférieur et moyen. Grès à lits de houille.** Le petit bassin houiller de Prades-Jaujac est allongé E.NE-W.SW sur 11 km. Ce sont des grès, grossiers à la base, avec quelques niveaux charbonneux. Les quelques plantes fossiles recueillies ont permis à Grand'Eury (1877) de les rapporter aux couches de Bessèges, c'est-à-dire au Stéphanien inférieur.

Les terrains houillers sont percés, dans la partie centrale du bassin, par le *volcan de Jaujac* qui a donné une longue coulée de basalte orientée N-S.

r. **Permien.** Ce puissant (plus de 400 m) ensemble azoïque (quelques traces de végétaux) qui, aux environs de Largentière, repose sur le socle cristallin est recouvert en discordance par les formations du Trias. On distingue dans cette série à dominante détritique terrigène les unités suivantes, de bas en haut (relevé entre Largentière et Luthe) :

- Unité I : série conglomératique de base, souvent très grossière, verdâtre, grise à rosée (40 m).
- Unité II : conglomérats polygéniques et silts rouges à tubes de vers (140 m).
- Unité III : série arkosique à hyperarkosique caractérisée par la teinte rose saumon des feldspaths (140 m).
- Unité IV : série grise carbonatée : grès fins micacés gris, shales et dolomies noires parfois pyriteux (100 m).
- Unité V : série rouge sup. : silts et argilites rouges à concrétions carbonatées (15-20 m).
- Unité VI : série grise supérieure (analogies avec l'unité IV).

Malgré l'extension très réduite des affleurements de ce bassin permien, les variations de faciès et de puissance sont considérables. On note en particulier l'apparition d'évaporites vers le Sud-Est (mine de Largentière). Des mouvements épigéniques importants se sont manifestés pendant la sédimentation et avant les premiers dépôts triasiques. Notons encore que le petit affleurement du ruisseau de Blajoux, au Sud-Ouest de Sanilhac, semble isolé du bassin permien principal dont la limite approximative nord-ouest a été reconnue par sondages sous les formations triasiques.

#### Trias

On attribue au Trias un ensemble de trois unités lithostratigraphiques situées sous le Lias daté et reposant en légère discordance (5 à 10 degrés) sur le Permien. L'ichnofaune (Largentière et Plateau du Daüs) confirme cette attribution.

1a. **Trias inférieur.** La formation détritique de base (Buntsandstein sup. ou Muschelkalk) est un complexe d'arénites et de rudites siliceuses, de 5 à 50 m (25 à 40 m en moyenne) de puissance, représentant un sédiment dont l'épandage du Nord-Ouest vers le Sud-Est a ménagé trois subdivisions paléogéographiques, soit de l'amont vers l'aval :

- Zone d'épandage continental : conglomérats et arkoses à matrice argileuse (illite surtout), à très forte hétérométrie ; le matériel détritique, très peu émoussé, est composé de minéraux et de roches du socle hercynien.
- Zone intermédiaire : conglomérats et arkoses à ciment siliceux localement sulfuré (galène, blende) (domaine de bordure d'un bassin évaporitique).

— Zone d'épandage en milieu évaporitique : conglomérats et arkoses à ciment de caractère pseudo-marin (dolomite, anhydrite) ; le matériel détritique est plus fin, mieux classé, plus émoussé.

Localement, (niveau de Largentière, en particulier), à l'aplomb du bassin permien, les limites d'isofaciès, généralement orientées N.NE-S.SW, s'incurvent pour dessiner un golfe.

tb. **Trias moyen.** La formation argilo-carbonatée (Muschelkalk ou Keuper *p.p.*) (20 à 100 m) comprend deux niveaux de shales gris impurs encadrant un niveau dolomitique. Vers le Nord-Ouest, on constate la disparition progressive des termes argileux tandis que le terme dolomitique se charge en grains de quartz ou se résoud en petits niveaux de grès dolomitiques à empreintes de cristaux de sel. Vers le Sud-Est, une augmentation rapide de puissance s'accompagne de l'apparition de sulfates (gypse et anhydrite) et d'une disparition du terme dolomitique médian. D'importants mouvements épirogéniques modèlent la flexure responsable de ces variations de puissance et de faciès ; ils entraînent localement des glissements de sédiments (brèches à Largentière, en aval du confluent de la Ligne et du Roubreau).

tc. **Trias supérieur.** La formation bariolée supérieure (Keuper *p.p.*) est un puissant (30 à 180 m, 130 à 150 le plus souvent) et complexe ensemble de rudites, d'arénites, d'argilites bariolées et de dolomies qui s'organisent en une succession de séquences positives, souvent confuses, résultant de décharges de matériaux terrigènes grossiers dans un bassin où les sédiments argileux et carbonatés sont partiellement érodés et redéposés vers l'aval. Vers le Nord-Ouest, la puissance diminue et les termes détritiques l'emportent largement sur les termes ultradétritiques et chimiques ; le phénomène inverse s'observe vers le Sud-Est, en même temps qu'augmente l'épaisseur de la formation.

ta-c. **Trias indifférencié.** L'extension des formations triasiques vers le Nord-Ouest n'est pas connue avec certitude (les limites actuelles correspondent à une limite d'érosion). Les lambeaux présents sur la feuille (la Cham de Montselgues, région de Saint-Jean-Chazorne) ne représentent pas forcément des témoins de cette extension dans la mesure où ils apparaissent dans des sites structuraux particuliers. En outre, les trois termes décrits ci-dessus ne peuvent y être individualisés.

1a. **Hettangien basal.** L'Hettangien débute par des niveaux carbonatés d'épaisseur et de faciès variables.

Au Nord-Est (Laurac, Largentière, Vinezac), la formation de base du Lias, non datée par la faune, se présente essentiellement sous forme de dolomies en bancs massifs, brunes ou *capucin* en surface, grisâtres en profondeur. Elles contiennent de rares petites Huîtres (*Liostrea hissingeri* ?). L'épaisseur dépasse 40 m près de Largentière ; elle diminue vers l'Est (Vinezac, feuille Aubenas), où les niveaux de base sont riches en grains de quartz. Dans ce secteur, les ravinements sont fréquents ; au tiers supérieur se développe un niveau de marnes argileuses, noirâtres, parfois bariolées de rouge qui rappelle les faciès du Trias supérieur.

Au Sud-Ouest (SW de Laurac, le Veyrune près Joyeuse), le faciès des couches basales de l'Hettangien est semblable à celui que l'on connaît plus au Nord-Est (Aubenas) et plus au Sud-Ouest (Les Vans, Bessèges) ; c'est le *complexe carbonaté de base* du Lias comprenant généralement trois termes, de bas en haut :

- des calcaires à grain fin, gris ou roux ;
- des calcaires oolithiques, à petits oolithes millimétriques, à couche corticale rousse, souvent recristallisée ;
- une lumachelle à Mytilidés : calcaire argileux gris se délitant en minces plaquettes (2 à 5 cm), riche en moules internes de Mollusques autres que les Céphalopodes : *Mytilus stoppanii*, *Modiola*, *Plicatula hettangiensis*, *Plagiostoma valoniensis*, etc.

L'épaisseur de l'ensemble ne dépasse pas 10 mètres.

1b. **Hettangien (80 m en moyenne). Calcaires noduleux cendrés.** Ce sont des

calcaires légèrement argileux, en bancs décimétriques ; les bancs présentent des surfaces ondulées et sont affectés d'un débit noduleux ; leur teinte est cendrée ou roux pâle à l'affleurement, d'un gris soutenu à la cassure ; localement, des bioturbations, liées à des terriers, provoquent une oxydation jaunâtre, donnant un aspect bicolore à la roche. La partie inférieure, compacte, montre seulement de minces joints argileux. La moitié supérieure est plus riche en niveau marneux. C'est elle qui, localement, livre d'abondantes faunes de Mollusques. Les principaux gisements se situent sur la feuille Aubenas (La Croisière d'Uzer, environs de Vinezac). *Alsatites liasicus* et *Franziceras hadroptychum* permettent de reconnaître l'Hettangien moyen. La faune associée est riche : *Mactromya liasina*, *Pholadomya*, *Cardinia*, etc.

12-3. **Hettangien supérieur et Sinémurien inférieur** (20 à 30 m). C'est une alternance de calcaires spathiques et de calcaires noduleux cendrés, compacts. Des ensembles métriques de calcaires noduleux sont séparés par un ou plusieurs bancs (0,40 m en moyenne) de calcaires légèrement spathiques, gris à taches rouilles, roux à l'affleurement. Les fossiles sont rares avec, surtout, des Lamellibranches (*Mactromya liasina*).

A Uzer (feuille Aubenas), de petits *Coroniceras*, associés à des Gryphées siliceuses, permettent de reconnaître le Sinémurien inférieur. Près d'Aubenas, la partie inférieure de la formation est datée de l'Hettangien supérieur.

14-5. **Sinémurien supérieur (et Carixien possible ?)** (12-15 m). Cet ensemble affleure largement dans le secteur de Laurac. De haut en bas, on observe :

- des bancs massifs (1 m) à stratification irrégulière (Carixien ?) de calcaires à entroques, spathiques, piquetés de taches d'oxydes de fer, bleutés à la cassure, gris ou bistre en surface, finement gréseux (moyenne des grains de quartz : 2 mm) (épaisseur : 4 m) ;
- des calcaires à silex et grains de quartz (Lotharingien = Sinémurien supérieur). Ces calcaires sont micritiques avec quelques plages spathiques, des gravelles noires et des grains de quartz millimétriques irrégulièrement répartis. Les bancs, assez réguliers (0,15-0,30 m), sont séparés par des diastèmes ondulés. On y trouve de nombreux silex à contours nets, ellipsoïdes, assez réguliers (30 à 40 cm). De rares Gryphées de petite taille sont recouvertes d'orbicules de silicification (*Liogryphaea rhodanica*). A la sortie nord de Laurac (CD 212), on a trouvé *Asteroceras* sp. à la partie supérieure (épaisseur : 8 à 10 m).

16. **Lias moyen (Carixien-Domérien ?)** (10 m). Dans le secteur de Laurac, des calcaires gréseux sont riches en grains de quartz dépassant souvent 3 cm (1 cm en moyenne), dont les plus gros montrent des contours anguleux ; le ciment est une entroquite. Les bancs sont massifs (1 m et plus), mal individualisés, se divisant en de nombreuses petites lentilles entrecroisées. Cette formation donne de petits reliefs karstiques, ruiniformes sur les hauteurs environnant Laurac. Elle contient de rares Gryphées et de nombreuses Bélemnites de grande taille.

*Remarque* : Les gisements fossilifères sont rares dans les formations du Lias inférieur et moyen mais elles se poursuivent sur le territoire de la feuille Aubenas où elles ont pu être datées plus rigoureusement. Au Sud, tous les niveaux du Lias disparaissent par lacune, à l'exception du *Complexe carbonaté de base* (région des Vans et des Assions, feuille Bessèges).

17-8. **Toarcien**. Les assises de cet étage semblent apparemment continues sur le territoire de la feuille. Largentière alors qu'elles sont affectées par des lacunes totales au Nord (Uzer) et au Sud (Les Assions). Elles sont cependant peu développées, très variables et incomplètes.

A Laurac (Bellevue, Vachers), des calcaires à entroques roses (2-3 m) du Toarcien moyen, à rares *Denckmannia* phosphatées (zone à Variabilis), supportent directement les assises marneuses du Bathonien supérieur.

A Rosières (Pont de Blajoux), un calcaire à entroques gris (1 m) est surmonté par un banc (0,60 m) de calcaire gréseux à Bélemnites passant à une brèche ; de grands

ovoïdes stromatolithiques (0,20 m de diamètre) indiquent une très faible profondeur et, peut-être, la zone intercotidale (ride de Rosières). On a trouvé une riche faune condensée de la fin du Toarcien inférieur : *Harpoceras falciferum*, *Orthildaites douvillei*, *Hildoceras sublevisoni*. Directement au-dessus se trouvent les couches de la Clapouze du Bathonien supérieur.

A Joyeuse (près du cimetière), les sédiments toarciens sont plus épais (7 à 10 m) : calcaires à entroques (5 m, Toarcien supérieur ?), calcaires détritiques, ferrugineux (2 m, Toarcien moyen).

Aucun dépôt de l'Aalénien, du Bajocien et du Bathonien inférieur et moyen n'a été reconnu dans le cadre de la feuille.

### j2c-3a. Bathonien supérieur et base du Callovien (35 à 40 m).

— Couches de la Clapouze (5 à 10 m) : marnes noires feuilletées, admettant quelques bancs de calcaires argileux, compact, gris-noir. Elles sont fossilifères au pont de Blajoux : *Epistrenoceras contrarium*, *Oxycerites oppeli*, etc. (Bathonien supérieur).

— Couches de Gette (5 à 10 m) : ces marnes feuilletées noires, cachées par les alluvions anciennes, marquent habituellement, en Ardèche, la base du Callovien.

— Couches du Fesc (20 m en moyenne) : alternance de marnes calcaires noires, en niveaux de 0,15 à 1,50 m et de calcaires argileux gris, friables, en bancs décimétriques, se délitant en plaquettes ou en niches, contenant de nombreuses *Posidonomya alpina* (= *Bositra buchi*). Cette formation est rapportée au Callovien inférieur (zone à *Macrocephalus*, sous-zone à *Kamptus*) par comparaison avec le Nord.

### j3b. Callovien inférieur *partim* (43 m à Barrot ; 35 m à Joyeuse).

— Couches de Naves (20,50 m à Barrot ; 19 m à Joyeuse). Cet épais ensemble de marnes noires argileuses, légèrement micacées, est très riche en Posidonomyes et en Ammonites pyriteuses (talus de Barrot, du Devès et du Gras de Perret) : *Oxycerites subcostarius*, *Strungia voutensis*, *Hecticoceras (Prohctoceras) eugenei*, *Jeanneticeras grossouvrei*, *J. meridionale*, *Parapatoceras tuberculatum*, *Macrocephalites (Dolikephalites) gracilis*, *M. (Pleurocephalites) folliformis*, *Proplanulites trifurcatus*, *Reineckeia* sp., *Phylloceras* sp., *Rhynchonella oppeli*, *Terebratulina dorsoplicata* etc. (zone à *Gracilis*, sous-zone à *Koenigi*, horizon à *Folliformis*).

— Couches des Vans (22,50 m à Barrot ; 15,50 m à Rosières) : elles sont formées d'une alternance régulière de bancs calcaires (0,15 à 0,40 m) et de niveaux argileux (1 m en moyenne). L'ensemble est riche en *Posidonomya alpina* et en Ammonites.

Dans la partie inférieure : *Oxycerites subcostarius*, *Jeanneticeras* sp., *Paroecotraustes bronni*, *Macrocephalites (Dolikephalites) gracilis*, *Parapatoceras tuberculatum*, *Reineckeites revili*, etc. (zone à *Gracilis*, sous-zone à *Koenigi*, horizon à *Pseudochanaziense*).

Dans la partie supérieure : *Hecticoceras (Chanasia) navense*, *H. (C.) ardescicum*, *Jeanneticeras pleurospanium*, *Phlycticeras pustulatum*, *Indosphinctes pseudopatina*, *Ptychophylloceras hommairei*, etc. (zone à *Gracilis*, sous-zone à *Ardescicum*).

A Joyeuse, les deux derniers bancs calcaires sont très compacts et montrent une patine rousse. Ce sont les « deux bancs durs » bien développés plus au Sud, près des Vans.

### j3c. Callovien inférieur (sommet) et Callovien moyen (environ 15 m).

— Couches des Assions (14 m) : calcaires légèrement argileux, gris terreux, devenant de plus en plus compacts vers le haut, en bancs mal délimités : *Hecticoceras (Hecticoceras) posterium*, *H. (H.) boginense*, *H. (Chanasia) ardescicum*, *H. (C.) navense*, *Jeanneticeras prahecuense*, *J. pleurospanium*, *Reineckeites paronai*, *Rehmannia petitclerci*, *Ptychophylloceras hommairei* (Callovien inférieur, zone à *Gracilis*, sous-zone à *Posterius*).

— Niveau carié (0,60-1 m) : calcaire gris clair, micritique, riche en nodules pyriteux, se délitant en petites dalles. Il est peu fossilifère dans le secteur : *Lunuloceras* sp., *Reineckeites douvillei* (Callovien moyen, zone à *Jason*).

– *Niveau rognonneux* (0,20-0,40 m) : c'est un calcaire à grain fin, glauconieux et pyriteux, terminé par une surface supérieure durcie, fossilifère au Gras de Perret (Joyeuse) et à Bellevue (Laurac) : *Eulunulites* gr. *pompeckyi*, *Reineckeia* cf. *grossouvrei*, *Grossouvria* sp., *Ptychophylloceras hommairei* (Callovien moyen, zone à Coronatum).

Cette formation détermine généralement une petite falaise, constituant un repère commode au-dessus du talus marneux.

Le Callovien est toujours incomplet au sommet (lacune généralisée des zones à Athleta et à Lamberti). Cette lacune se poursuit dans l'Oxfordien inférieur dont aucun lambeau n'a pu être mis en évidence.

j5. **Oxfordien moyen et début de l'Oxfordien supérieur** (30 m). De bas en haut, on observe :

– *Le cordon grumeleux* (2,65 à 3 m) : calcaires grumeleux en bancs minces (0,05-0,10 m), ondulés, séparés par des délits marneux. La teinte est rousse sur 1,50 à 2 m, bleu verdâtre au-dessus. La faune est très riche mais de petite taille : deux niveaux à *Subvertebriceras* (à 0,50 et à 1 m de la base) ; dans la partie supérieure : *Dichotomosphinctes*, *Taramelliceras*, *Trimarginites* ; au sommet : très rares *Gregoryceras riazi*.

– *Les calcaires grumeleux compacts* (6 m) : alternance de calcaires gris-noir à patine rousse, légèrement tachetés et de calcaires grumeleux gris, délités (bancs de 0,15-0,25 m). *Ochetoceras canaliculatum*, *Trimarginites*, *Taramelliceras*, *Perisphinctes* s. st., etc.

– *Une alternance calcaires - marnes*. Dans la partie inférieure (4,50 m) : calcaires gris-noir tachetés, à patine rousse, et marnes compactes, légèrement grumeleuses. Dans la partie supérieure, des marnes gris bleuté ou noires se présentent en épais niveaux (0,50-1 m) séparés par des bancs décimétriques de calcaire gris-noir, tacheté, à patine grise. Les calcaires deviennent prépondérants au sommet. *Dichotomoceras bifurcatum*.

j6a. **Oxfordien supérieur pars** (30 à 40 m). Des calcaires à grain fin alternent avec des marnes noires. La base de la formation est bien marquée par les *bancs roux* (8 m à Joyeuse) qui donnent un ressaut dans la topographie et constituent un bon repère. Ce sont des calcaires gris, micritiques, tachetés, à patine rousse, compacts en profondeur ; ils forment des bancs de 0,25-0,70 m, séparés par de minces lits (0,10-0,25 m) de marnes calcaires qui peuvent encore admettre de rares passées grumeleuses. Au-dessus, la formation devient plus argileuse : marnes calcaires grises et minces bancs de calcaires micritiques gris à patine rousse. *Epipeltoceras bimammatum* est présent dans les derniers mètres.

j6b. **Oxfordien terminal** (50 m). Calcaires bien lités en bancs épais (0,50-1 m en moyenne) ; ce sont des micrites gris-beige, à patine blanchâtre, formant la première falaise du Jurassique supérieur (vallée de la Baume). Quelques *Idoceras* dans la masse. *Sutneria galar* a été récolté au sommet.

j7-8a. **Kimméridgien inférieur** (50 m) : calcaires gris clair, micritiques, en dalles (0,20 à 0,60 m) séparées par de minces niveaux délités de calcaires argileux. L'ensemble est souvent grumeleux. On trouve, au sommet : *Taramelliceras* et *Crussoliceras*, et à la base : *Sutneria platynota* (renseignements F. Atrops).

j7-8b. **Kimméridgien supérieur partim** (30 m). C'est un ensemble compact, non ruiniforme, composé de calcaires à patine blanche, à cassure conchoïdale, en bancs moyens (0,80-1 m) ; la pâte est fine, gris clair, parsemée de taches rosées et de minuscules nodules de pyrite ; les silex sont rares. *Taramelliceras*, *Aspidoceras*, *Nebrodités* (renseignements F. Atrops) sont les principaux fossiles observés.

j7-8c. **Kimméridgien supérieur partim** (20 m). C'est le prolongement des *Calcaires ruiniformes de Païolive* bien développés sur le territoire de la feuille Bessèges. Ce sont des calcaires gris, à patine blanchâtre, très compacts, en bancs épais (2 à 3 m), parfois dolomitisés, avec quelques silex dans la partie inférieure ; les affleurements sont réduits

et le modelé karstique n'est bien développé qu'aux environs de Chapias.

**βj. Tithonique.** Seule la base affleure dans l'angle SE de la région couverte par la feuille. Ce sont, dans ce secteur, des calcaires blancs en bancs réguliers, à pâte fine, non fossilifères.

**β. Basaltes de Jaujac.** Basalte méso- à mélanocrate, à augite (macle en sablier quasi systématique) et olivine. Les nodules péridotiques (olivine Fo 90-96 présentant souvent des macles mécaniques, picotite parfois couronnée de titanomagnétite) sont de petite taille (inf. au centimètre), ce qui les distingue de ceux des autres coulées quaternaires de la région (feuille Burzet).

Les enclaves arrachées au substratum se réduisent à quelques quartz avec auréoles réactionnelles. Les chondres pyroxéniques sont rares.

La coulée de Jaujac est unique ; son âge semble inférieur à 30 000 ans. Le cône de scories (*pouzzolanes*) est très bien conservé.

**β. Basalte de Loubaresse.** Il forme à proximité immédiate du village de même nom deux pitons cylindriques de quelques dizaines de mètres de diamètre.

**CRi. Couverture d'argile de décalcification** rougeâtre, généralement gréseuse, développée sur les calcaires du Lias moyen de Laurac, dans lesquels se développent aussi des modelés karstiques et quelques galeries peu importantes en raison de la faible superficie d'affleurement.

**CRj. Argiles rouges de décalcification** tapissant le fond des dolines développées sur le plateau des Gras (Oxfordien terminal, Kimméridgien, Tithonique).

**E. Éboulis.** Peu importants, on les rencontre surtout sur les versants sud des grandes vallées (Serre de Valgorge et surtout Tanargue, où ils se forment aux dépens du granite  $p\gamma^2$  et où ils passent en continuité aux alluvions).

**Fy. Alluvions anciennes.** On ne les distingue avec certitude des alluvions récentes que dans le quart sud-est où elles forment une terrasse nettement surélevée. Un petit placage de cailloutis roulés (2 km au S.SW de Jaujac, hameau du Serre) a été attribué au Pliocène (Longchambon, 1939).

**Fz. Alluvions récentes.** Elles sont composées de produits de déjection torrentiels (blocs, galets, cailloutis, graviers, sables) déposés dans les fonds de vallées, le plus souvent en basses terrasses de part et d'autre du lit actuel.

## REMARQUES STRATIGRAPHIQUES

Les premiers terrains datés avec certitude dans le territoire couvert par la feuille Largentière sont d'âge stéphanien. En ce qui concerne le socle, aucune donnée ne permet actuellement d'en fixer l'âge. Toutefois, des considérations diverses (Weisbrod, 1965, 1970) conduisent à attribuer un âge hercynien au métamorphisme. Quant aux séries originelles, on ne peut que formuler des hypothèses. La plus plausible à l'heure actuelle consiste à les placer au Paléozoïque (Cambrien—Dinantien) ou, plus vraisemblablement, à l'Infracambrien (série ardéchoise)—Paléozoïque inférieur (Cambro—Ordovicien : schistes des Cévennes) (Weisbrod, 1970). La Série de Joyeuse pourrait, dans ce dernier cas, représenter la base du Cambrien, encore que certains auteurs (Chenevoy et Ravier, 1968) en fasse du Précambrien en position anormale.

## REMARQUES TECTONIQUES

La tectonique hercynienne du socle est assez complexe. L'élément fondamental est

la structure en grand des migmatites du Velay, dont le toit dessine les deux grands anticlinaux approximativement EW de la Serre-de-Valgorge et du Tanargue, dissymétriques et déversés vers le Nord.

La structure des formations cristallophylliennes ardéchoises rapportée à la schistosité (ou, ce qui revient le plus souvent au même, à la stratification) peut être décrite comme une succession d'*anticlinoriums* séparés par des *synclinaux principaux*. Ces derniers sont, à peu de chose près, confondus avec les synclinaux granitiques : synclinal de la Baume, du Lignon ... Les anticlinoriums, superposés aux anticlinaux granitiques, sont formés d'une suite de plis, subisoclinaux serrés et très redressés, le plus souvent un peu déversés vers le Nord. Quelques-uns de ces plis correspondent à de faibles ondulations des structures granitiques (ainsi, l'anticlinal de la Serre-de-Pédurant et celui de la Borne correspondent respectivement à l'anticlinal de la Serre-de-Valgorge et à la branche sud de l'anticlinal du Tanargue). Ils en sont souvent indépendants et toujours recoupés par elles. La direction d'ensemble est est-ouest. Le plissement majeur, dans la série ardéchoise, est symmétamorphique, synschisteux à postschisteux précoce. Dans les domaines affectés par la granitisation vellave, il s'y ajoute des plis synmigmatiques très complexes dans le détail. Les phases tardives se traduisent par des plissements superficiels dans les synclinaux principaux puis par une très importante fracturation est-ouest séparant les blocs migmatisés (mylonites de la Baume, du Lignon sur lesquelles s'est installé le bassin houiller de Prades).

Le plissement symmétamorphique semble avoir été discret dans la série cévenole. La phase majeure y est nettement plus tardive et superficielle puisqu'elle entraîne une rétomorphose sensible. Son importance s'accroît du Nord au Sud, où elle se marque surtout par un synclinal pincé et écrasé, s'élargissant vers l'Ouest en une vaste aire synclinoriale, suivi au Sud par un grand anticlinal déversé (série de Joyeuse).

L'ensemble de la région a été ensuite affecté par les mouvements suivants :

- plissement d'axe N—S, d'importance croissante d'Est en Ouest. Il se traduit par des ennoyages et des surélévations axiaux, ainsi que par de très nombreux *kinks* dans les schistes des Cévennes ;
- série de flexures et décrochements de direction S.SW-N.NE, remontant au Nord les compartiments orientaux. On les remarque surtout à l'Ouest et à l'Est et ils prennent, dans les feuilles voisines (le Bleyard, Privas), une grande importance. Ces mouvements sont, au moins en partie, syn- et même poststéphanien ;
- il faut signaler enfin le rejeu des grandes failles E—W pendant et après le dépôt des sédiments du Stéphanien, qui se plissent de façon relativement indépendante.

Les accidents *tertiaires* affectent surtout (rejeux de 10 à 100 m) la couverture mésozoïque au SE (bordure sous-cévenole). Ils résultent surtout du contrecoup du plissement alpin, mais des travaux récents (Samama, 1967) ont montré qu'ils avaient joué à plusieurs reprises depuis le Trias. D'un autre côté, leur activité doit être prolongée jusqu'au Quaternaire récent.

Dans le détail, ce sont des failles subverticales formant un réseau des plus complexes (tectonique *en éclats de vitre*). On reconnaît pourtant trois directions majeures : direction principale N.NE à NE (réseau cévenol), direction conjuguée NW à N.NW, direction N—S peu apparente.

Les failles N.NE ont, au Nord-Est de Largentièrre, un regard au Nord-Ouest et délimitent un petit horst précédant l'effondrement rhodanien.

Dans le socle, on leur doit en partie les cisaillements et les rejeux des filons de quartz plus anciens, avec remise en circulation de la silice.

## STRUCTURE DES FORMATIONS JURASSIQUES

Dans son ensemble, la partie jurassique se présente comme un panneau monoclinal, faillé, basculé vers le Sud-Est. Les pendages sont généralement faibles (5 à 10°), mais

leur direction n'est pas régulière ; les plateaux du Jurassique supérieur (Le Gras) sont affectés par de légères ondulations d'axe NW—SE, n'affectant guère la disposition générale.

Les failles se répartissent en trois directions principales :

- SW—NE, la principale qui met le plus souvent en contact les formations du Trias et celles du Jurassique ; c'est la suite de la *faille de Païolive* qui se prolonge au Sud sur la feuille Bessèges ;
- NW—SE : elle décale la précédente, mais leurs mouvements ont pu être conjugués ;
- S.SW—N.NE, sensible surtout sur le plateau du Gras ; certains de ces accidents semblent avoir surtout joué en décrochement sénestre.

Mouvements subhorizontaux et verticaux ont affecté les principaux accidents.

Aucune structure pyrénéenne E—W n'a pu être mise en évidence alors que de telles déformations sont encore très sensibles immédiatement au Sud (feuille Bessèges).

## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

### EAUX MINÉRALES

De nombreuses sources minérales, sulfureuses (zone W surtout) ou alcalines (zone E surtout) sont présentes dans la région couverte par la feuille Largentière. Certaines sont encore exploitées : source chaude de Saint-Laurent-les-Bains, sources des environs de Prades, appartenant au système hydrominéral de Vals-les-Bains (voir en particulier J.P. Destombes, 1957).

### HYDROGÉOLOGIE

Deux niveaux aquifères apparaissent de façon constante :

- suintements et sources parfois captés à la base des formations du Trias ;
- circulation de type karstique dans le Trias dolomitique moyen, permettant des alimentations à débit important.

Dans le socle, les zones broyées sont souvent jalonnées de sources.

### RESSOURCES MINÉRALES

Les très nombreux indices minéralisés (baryte, fluorite, plomb, zinc, argent, plus rarement cuivre) liés aux filons quartzeux du socle ont parfois fait l'objet de recherches et même d'exploitations, toutes abandonnées à l'heure actuelle.

Le plomb et le zinc ont été exploités dans le Trias moyen dolomitique à la Bouisseyre, la Bertoirie et au Roussel, ainsi qu'à Largentière.

Les exploitations actuelles de la mine de Largentière (Pb, Zn, Ag) sont localisées dans la formation détritique de base du Trias. Il s'agit d'imprégnations sulfurées dans le ciment, au niveau de la bordure du bassin lagunaire qui se développe vers le Sud-Est, ou plus exactement dans le golfe que dessine ici cette bordure. La minéralisation exploitable se présente en amas à bords flous répartis en quatre niveaux lithostratigraphiques et secondairement dans les fractures affectant les corps minéralisés. Les minéraux récupérés sont la *galène* et, en moindre quantité, la *blende*.

*Charbon.* Le bassin houiller de Prades—Jaujac était couvert par deux concessions. On connaissait 4 faisceaux avec des couches généralement minces, irrégulières et très plissées. Le charbon était un anthracite à 9-10 % de matières volatiles, à très forte teneur en cendres (30 à 35 %) et pyriteux. L'exploitation a été poursuivie jusque vers 1936. Au 1<sup>er</sup> janvier 1937, l'extraction totale avait été de 1,660 million de tonnes.

Une tentative de reprise a été faite en 1942 : on a alors produit 2,012 tonnes. Toute exploitation est actuellement abandonnée.

*Matériaux de construction.* Les carrières sont toutes abandonnées (graviers, etc.). Les grès triasiques étaient particulièrement recherchés comme pierre de taille et font encore l'objet de petites exploitations locales et temporaires.

## BIBLIOGRAPHIE

### Publications

- BASSOT J.-P. (1965) — Étude de la partie orientale du Massif de la Borne (Ardèche) et de sa couverture cristallophyllienne. Dipl. Géol. Pétrogr. Clermont-Ferrand, 51 p.
- BROUDER P. (1963) — Description d'une succession lithologique avec niveaux-repères dans les schistes cristallins des Cévennes, près de Villefort (Lozère). *Bull. Soc. géol. Fr.* (5), 5, p. 828-834.
- CHENEVOY M. (1968) — Les gneiss amygdalaires du Massif-Central français. *Rev. Géogr. phys. Géol. dyn.* (2), 10, p. 177.
- CHENEVOY M. et RAVIER J. (1968) — Extension des séries cristallophylliennes à andalousite-cordiérite et à disthène-staurotide dans les Cévennes septentrionale et médiane. *Bull. Soc. géol. Fr.* (7), 10, p. 613.
- DANTON M. (1858) — Étude sur le bassin carbonifère des environs d'Aubenas. *Bull. Soc. Ind. Min.*, t. III, n° 4, p. 597.
- DESTOMBES J.-P. (1957) — Contribution à l'étude géologique du bassin hydro-minéral de Vals (Ardèche). *Bull. Soc. géol. Fr.* (6), 7, p. 893.
- ELMI S. (1967) — Le Lias supérieur et le Jurassique moyen de l'Ardèche. *Doc. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon*, n° 19, 845 p., 206 fig., 17 pl.
- JUTEAU T., MARIGNAC C. et WEISBROD A. (1968) — Structure de la série des « schistes amygdalaires » des Cévennes à l'W de Joyeuse (Ardèche). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, 2, p. 38.
- LAPADU—HARGUES P. (1939) — Étude sur le bassin houiller de Prades. Dipl. Études sup. Paris, Jouve et Cie, éd.
- LAPADU—HARGUES P. (1947) — Les massifs de la Margeride et du Mont Lozère et leurs bordures. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, 46, n°222.
- PALM Q.A. (1957) — Les roches cristallines des Cévennes médianes à hauteur de Largentière (Ardèche, France). Thèse de doctorat, Geol. Ultraect., Utrecht, n°3.
- ROUIRE J. et ROUSSET C. (1973) — Causses—Cévennes—Aubrac. Guides géologiques régionaux, Masson éd., 192 p., 92 fig., 6 pl. h.-t.
- SAMAMA J.C. (1967) — Exemples d'utilisation de méthodes géophysiques et géochimiques en vue de la détection des gisements stratiformes enfouis (bordure sous-cévenole ardéchoise). *Sc. de la Terre*, Mém. n° 9, 88 p., 29 fig., 7 tabl.

- SAMAMA J.C. (1969) — Contribution à l'étude des gisements de type red-beds. Étude et interprétation de la géochimie et de la métallogénie du plomb en milieu continental. Cas du Trias ardéchois et du gisement de Largentière. Thèse de doctorat, Nancy, 2 vol.
- WEISBROD A. (1962) — Relations pétrogénétiques entre les migmatites œillées et le granite du Velay (Massif Central français). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 255, p. 3004.
- WEISBROD A. (1965) — Sur la structure de la Cordillère de l'Europe moyenne dans le Massif Central français. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 261, p. 4457.
- WEISBROD A. (1967) — Explication sommaire de la carte géologique des Cévennes médianes (Massif Central français). *Sc. de la Terre*, t. XII, n° 4, p. 301-344.
- WEISBROD A. (1968) — Étude structurale des Cévennes médianes (Massif Central français). I — Formations catazonales du bassin de l'Ardèche. *Sc. de la Terre*, t. XIII, n° 3, p. 257-305.
- WEISBROD A. (1968) — Les conditions du métamorphisme dans les Cévennes médianes. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, 266, p. 755.
- WEISBROD A. (1969) — Caractères géochimiques et origine des « schistes amygdalaires » des Cévennes (Massif Central français). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 268, p. 3018.
- WEISBROD A. (1970) — Étude structurale des Cévennes médianes (Massif Central français). II — Domaines des schistes des Cévennes et du bassin de l'Allier. Conclusions. *Sc. de la Terre*, t. XV, n° 1, p. 5-44.
- WEISBROD A. (1970) — Pétrologie du socle métamorphique des Cévennes médianes (Massif Central français). Reconstitution sédimentologique et approche thermodynamique du métamorphisme. Thèse de doctorat, Nancy, 4 vol.
- WEISBROD A. et MARIGNAC C. (1968) — Sur l'origine des schistes amygdalaires des Cévennes. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, 266, p. 865.

**Carte géologique à 1/80 000**

- Feuille Largentière (197) : 1ère édition (1889) par G. FABRE  
2ème édition (1939) par H. LONGCHAMBON  
3ème édition (1966) par P. LAPADU-HARGUES *et al.*

**Carte des gîtes minéraux à 1/320 000**

- Feuille Avignon (1964), coordination par F. PERMINGEAT.

**DOCUMENTS 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., 74 rue de la Fédération, 75015 — Paris.

AUTEURS DE LA NOTICE

S. ELMI : terrains liasiques, jurassiques et formations résiduelles.

R. FEYS : houiller et charbon.

J.C. SAMAMA : terrains permien et triasiques, gîtes minéraux *p.p.*

A. WEISBROD : terrains cristallins et formations superficielles, hydrogéologie et gîtes minéraux *p.p.*