

## LACAPELLE-MARIVAL

La carte géologique à 1/50 000  
LACAPELLE-MARIVAL est recouverte par les coupures suivantes  
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :  
à l'ouest : GOURDON (N° 194)  
à l'est : FIGEAC (N° 195)

Souillac	St-Céré	Aurillac
Gramat	LACAPELLE-MARIVAL	Mauers
St-Géry	Figeac	Decazeville

# CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/50 000

## LACAPELLE- -MARIVAL

par

P.L. GUILLOT, A. LEFAVRAIS-RAYMOND, J.G. ASTRUC, D. BONIJOLY



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE  
ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE  
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES  
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL  
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France

**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE  
LACAPELLE-MARIVAL A 1/50 000**

**par**

**P.L. GUILLOT, A. LEFAVRAIS-RAYMOND, J.G. ASTRUC, D. BONIJOLY**

**1989**

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

– *pour la carte* : GUILLOT P.L., LACOURA., MONNIER G., ROUBICHOUP., DAUDON P., BADIA D., FUCHS Y., LEFAVRAIS-RAYMOND A., ASTRUC J.G. (1987) – Carte géol. France (1/50 000), feuille Lacapelle-Marival (834) - Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières. Notice explicative par GUILLOT P.L., LEFAVRAIS-RAYMOND A., ASTRUC J.G., BONIJOLY D., (1989), 67 p.

– *pour la notice* : GUILLOT P.L., LEFAVRAIS-RAYMOND A., ASTRUC J.G., BONIJOLY D., (1989) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Lacapelle-Marival (834) - Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières, 67 p. Carte géologique par GUILLOT P.L. *et al.* (1987).

© BRGM, 1989. Tous droits de traduction et de reproduction réservés. Aucun extrait de ce document ne peut être reproduit, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit (machine électronique, mécanique, à photocopier, à enregistrer, ou tout autre) sans l'autorisation préalable de l'Éditeur.

## SOMMAIRE

	Pages
<b>INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
<b>APERÇU ET HISTOIRE GÉOLOGIQUE</b>	<b>5</b>
<i>APERÇU GÉOLOGIQUE</i>	5
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	6
<b>DESCRIPTION DES TERRAINS</b>	<b>9</b>
<i>FORMATIONS ÉRUPTIVES</i>	9
<i>ROCHES FILONIENNES</i>	13
<i>FORMATIONS MÉTAMORPHIQUES</i>	13
<i>FORMATIONS SÉDIMENTAIRES ET VOLCANIQUES</i>	28
– <i>Formations stéphano-autuniennes</i>	28
– <i>Formations secondaires</i>	31
– <i>Formations tertiaires</i>	38
<i>FORMATIONS SUPERFICIELLES ET QUATERNAIRES</i>	38
<b>PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES</b>	<b>39</b>
<i>TECTONIQUE</i>	39
<i>MÉTAMORPHISME</i>	44
<b>SOLS ET VÉGÉTATION</b>	<b>45</b>
<b>RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATION</b>	<b>45</b>
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	45
<i>RESSOURCES MINÉRALES</i>	48
<b>DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE</b>	<b>55</b>
<i>AFFLEUREMENTS REMARQUABLES</i>	55
<i>COUPE DES PRINCIPAUX SONDAGES</i>	56
<i>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES</i>	59
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	62
<b>AUTEURS DE LA NOTICE</b>	<b>62</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>63</b>
<i>ANALYSES CHIMIQUES (Tableaux I à V)</i>	63

## INTRODUCTION

Le territoire couvert par la feuille Lacapelle-Marival est presque entièrement localisé dans le département du Lot ; la bordure orientale empiète sur le Cantal.

Il recouvre deux régions naturelles très contrastées :

— au Sud-Ouest, la bordure sédimentaire du Massif central constitue la Limargue et les Causses du Quercy. Au delà des grès triasiques qui ont une géographie physique et humaine similaire à celle du « Ségala », cette bordure est formée essentiellement de terrains calcaires : le Causse est ici, par diminution de la Limargue (lias marneux) très peu distant du socle cristallin ;

— à l'Est, le Ségala qui constitue la bordure sud-ouest du Massif central. C'est un plateau largement boisé avec une activité agricole essentiellement tournée vers l'élevage et un habitat dispersé. Profondément entaillé par la vallée du Célé et ses affluents (Burlande, Bervezou, Veyre...) il s'élève en pente douce d'une altitude moyenne de 350 m à l'Ouest pour atteindre 700 m aux environs de Latronquière à l'Est.

## APERÇU ET HISTOIRE GÉOLOGIQUE

### APERÇU GÉOLOGIQUE

Deux grands ensembles géologiques se partagent la feuille de façon inégale :

● Au centre et à l'Est, le socle (Massif central) comporte des formations métamorphiques et granitiques, ainsi que des dépôts sédimentaires et volcaniques d'âge stéphanien pour l'essentiel. Un accident majeur, la faille d'Argentat, y sépare deux domaines :

— à l'Ouest un domaine « limousin », dont les formations principalement gneissiques, leptyniques et quartzitiques prolongent celles qui se développent plus au Nord sur les feuilles Saint-Céré, Argentat, Brive et Tulle ;

— à l'Est le plateau de Millevaches à substratum micaschisteux et granitique.

● Au Sud-Ouest, la couverture comporte principalement des formations mésozoïques. En raison du jeu des failles NW-SE parallèles à la bordure cristalline, mais distante de 5 à 10 km de celle-ci et affectant les terrains sédimentaires, les niveaux marneux ont été en grande partie écrasés. C'est ainsi que le Petit Causse liasique (Hettangien—Sinémurien), à l'Est de la feuille, et le Causse du Jurassique moyen, à l'Ouest, sont très distants l'un de l'autre et affleurent largement.

Les formations tertiaires réapparaissent à la bordure sud-est de la feuille où elles constituent une partie du bassin tertiaire de Maurs (feuille Maurs à 1/50 000).

## HISTOIRE GÉOLOGIQUE

### Formations métamorphiques et granitiques

Les formations métamorphiques à l'Ouest de la faille d'Argentat appartiennent à la série du Limousin. A la division en trois groupes lithostratigraphiques qui prévalait précédemment et qui avait été adoptée sur les feuilles Tulle, Saint-Yrieix..., on substitue maintenant un découpage en grandes unités lithotectoniques constituant autant de nappes s'empilant ainsi de bas en haut (Floc'h et Cizeaux, 1986) :

- unité « para-autochtone » (micaschistes de la Dronne) ;
- unité inférieure des gneiss ;
- unité « ophiolitique » ;
- unité supérieure des gneiss ;
- unité de Thiviers—Payzac ;
- unité de Génis.

Les formations rapportées sur la feuille à l'unité de Saint-Paul-de-Vern — Terrou (gneiss micacés, micaschistes, leptynites, orthogneiss granitiques) rappellent par leur contenu « l'unité inférieure des gneiss » limousins.

Les formations de l'unité de Leyme, qui affrontent les précédentes le long de l'accident de Linac — Labathude, appartiennent à l'unité de Thiviers — Payzac, dont elles ont tous les caractères de lithologie : quartzites feldspathiques sombres et micaschistes gris satinés. On soulignera donc ici l'absence des gneiss plagioclasiques gris et des éclogites de l'« unité supérieure des gneiss ».

L'âge du matériel initial de ces deux ensembles n'est pas établi avec certitude — il n'y a aucune données radiométriques disponibles à ce jour —, Paléozoïque inférieur et/ou Briovérien (Précambrien), ce dernier étant cependant des plus probables.

Aucune formation d'âge paléozoïque inférieur n'ayant été formellement caractérisée sur la feuille, on n'a donc aucun témoin de la distension qui affecte à cette époque le bâti varisque d'Europe occidentale et qui se traduit ailleurs par d'importantes venues magmatiques basiques et acides dont l'âge de mise en place paraît s'échelonner entre 480 et 440 Ma (feuilles Tulle, Juillac, Saint-Yrieix, Uzerche, Brive...).

On ne connaît guère plus, mis à part l'indication encore ténue de reliques possiblement éclogitiques au sein de quelques amphibolites, les témoins d'épisodes métamorphiques H.P. (haute pression) tel qu'il en a été mis en évidence dans d'autres secteurs du bâti varisque français.

Au cours du Dévonien, la série est affectée par un épisode métamorphique de type « barrovien » (moyenne pression), en domaine mésozonal. Le métamorphisme s'accompagne de deux phases de déformations associées la première à la schistosité régionale S1, la seconde à une schistosité S2 plus locale et de type « strain-slip ».

C'est aussi l'époque de la mise en nappe du bâti, les unités gneissiques chevauchant, dans une cinématique Nord-Ouest à Ouest, le « para-autochtone », les unités de Génis, Thiviers – Payzac s'appuyant sur les précédentes le long d'une surface de chevauchement dont l'accident de Linac – Labathude constitue le jalon le plus méridional.

Les formations essentiellement micaschisteuses du plateau de Millevaches, à l'Est de la faille d'Argentat, s'insèrent dans le vaste ensemble à dominante pélitique qui forme le soubassement de la plus grande partie du Massif central méridional. Les travaux les plus récents montrent que le matériel originel formait sans doute une série compréhensive englobant le Cambro-Ordovicien vers le sommet, le Briovérien vers la base. Ce sont les mêmes roches qui constituent en Limousin le « para-autochtone ».

Ces formations sont affectées comme les précédentes par deux phases de déformations symmétamorphes, toutes deux accompagnées de schistosité (phases D1 et D2) ; toutefois la phase D2 est plus intense qu'en Limousin, la schistosité régionale est une surface composite S1-2 et le métamorphisme lié à D1 ne subsiste bien souvent plus qu'à l'état de reliques, le métamorphisme syn-D2, de type « intermédiaire » étant alors seul exprimé.

Quoiqu'il en soit, dans les deux séries, cette évolution tectono-métamorphique précède la mise en place des premiers granitoïdes tardi- à post-tectoniques datés vers 360 Ma pour les diorites quartziques limousines, à  $344 \pm 8$  Ma pour les premiers granites du Millevaches (Monier, 1980 ; granite de type « Gour Noir »).

Le Carbonifère est donc une époque de granitisation importante qui est aussi celle de la mise en place des leucogranites (336-332 Ma ; Monier, 1980) et de granites monzonitiques tel le massif de Glenat vers 325 Ma.

Parallèlement, le bâti est découpé en blocs s'affrontant le long d'accidents cassants jouant en coulissement ou en faille normale telle la faille d'Argentat qui remonte en horst, au niveau de la pénéplaine actuelle, le plateau de Millevaches.

### **Formations du Paléozoïque supérieur**

C'est dans ce régime de blocs coulissants que s'ouvrent les bassins stéphaniens qui jalonnent la bordure sud-ouest du Massif central et dont font partie les deux bassins de la feuille : bassin de Saint-Perdoux, bassin du Bouysou. A une sédimentation détritique principalement conglomératique peut s'associer un volcanisme de caractère alcalin. Les sédiments accumulés sur plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur couvrent le Stéphaniens et débordent même dans l'Autunien (bassin de Figeac – Planioles).

### **Formations mésozoïques**

La transgression mésozoïque sur le Cristallin, le Houiller, le Permien se fait par l'intermédiaire d'une formation gréseuse continentale que l'on a tendance actuellement à rapporter à l'*Hettangien* mais qui peut être *pro*

*parte* triasique. Les apports détritiques sont assez rapidement remplacés par des alternances de dolomies et d'argilites vertes qui témoignent du caractère lagunaire de l'Hettangien inférieur. Le faciès anhydritique important (découvert par le sondage de Théminettes) qui leur succède, confirme l'existence de lagunes évaporitiques proches de la bordure du Massif central.

Le *Sinémurien* voit apparaître, en même temps que des stromatolithes et des calcaires micritiques fins, des faciès bioclastiques et oolithiques montrant l'existence de conditions plus agitées et plus franchement marines.

Dès la fin du *Sinémurien s.s.* l'existence de surfaces durcies à la base et au sommet du *Lotharingien* et le faciès bioclastique et gréseux de ce dernier, constituent le témoin de perturbations liées vraisemblablement à des mouvements distensifs (v. Tectonique) apparus dès le début du Mésozoïque mais devenant plus aigus au moment de la « crise lotharingienne ».

Le *Carixien* est un excellent marqueur de ces répercussions. Les formations de cet âge, très épaisses à l'Ouest de la faille Rueyres — Theminettes, n'ont plus que quelques mètres à l'Est de celle-ci (v. Tectonique).

Les dépôts du *Domérien* inférieur comme ceux du *Domérien* supérieur redeviennent homogènes sur l'emprise de la carte. Les premiers, toujours argileux, passent aux seconds par des alternances de lits gréseux et bioclastiques riches en gryphées, en bélemnites, et en *Aequipecten aequivalvis*. Une surface durcie perforée fait suite à des calcaires plus massifs, riches en débris fossilifères : crinoïdes, bélemnites, bivalves, et en oolithes ferrugineuses.

Au *Toarcien*, des dépôts en majorité argileux d'origine marine franche recouvrent toute la région ; mais à la fin de l'étage les faciès sont de nouveaux très côtiers et les lacunes des zones d'ammonites sont fréquentes avant le dépôt de l'*Aalénien*. Les calcaires bioclastiques à oncolithes (1) abondants attribués à cet étage témoignent d'une paléogéographie très proche de celle du *Bajocien*, représenté par des calcaires en majorité oolithiques.

Au *Bathonien inférieur*, des conditions de confinement se font sentir donnant des calcaires fins qui passent par endroit à des faciès lacustres à *Helix*.

Comme dans toute la région c'est avec l'apparition des trocholines que les faciès franchement marins font leur réapparition. Datés de la base du *Callovien* par les anciens auteurs et par T. Pelissié dans une thèse récente, ils ne contiennent pourtant qu'une microfaune de faciès et peuvent très bien être seulement du *Bathonien supérieur*.

Les dépôts du *Jurassique supérieur* ont été balayés par l'érosion, pourtant une mer épicontinentale de peu de profondeur recouvrait à la fin des temps jurassiques toute la région, bordant d'un côté une terre émergée possible sur

(1) oncolithe : concrétion formée, par encroûtement autour d'un débris, de couches concentriques algaires. Dimension fréquente du centimètre.

le Massif central, de l'autre un « bassin aquitain » plus ou moins profond et subsident au Sud de la Garonne.

Au *Crétacé inférieur*, la totalité du Quercy est émergée et la destruction des dépôts antérieurs commence ; la mer du *Crétacé supérieur* qui reprend possession de la région abandonne ainsi ses dépôts en discordance sur des terrains jurassiques de plus en plus anciens en s'approchant du Massif central ; mais cette transgression n'a probablement pas atteint le domaine de la carte ; l'altération et l'érosion des terrains jurassiques, triasiques et antérieurs se poursuit donc, alimentant les faciès tertiaires situés dans les régions plus méridionales. Seules ont persisté les formations occupant des dépressions ou des bassins ; les lambeaux de cet âge retrouvés sur le socle au Nord de Bagnac n'ont pas l'ampleur de ceux des bassins de Maurs et d'Asprières mais témoignent de la même sédimentation à la fin de l'*Éocène* et au début de l'*Oligocène*.

Peu de dépôts se forment ensuite avant les *périodes glaciaires quaternaires* qui voient une reprise importante de l'érosion suivie de l'installation des terrasses alluviales. Les phénomènes karstiques reprennent avec beaucoup d'intensité dans tous les niveaux calcaires de la région.

## DESCRIPTION DES TERRAINS

### FORMATIONS ÉRUPTIVES

#### Dans les formations métamorphiques de type « Limousin ».

$\eta^2$ bi-ho. **Diorites quartziques à biotite et hornblende.** Deux massifs tonaliques d'importance régionale s'enclavent dans l'unité de Leyme : au Nord le massif de Saint-Jean-Lagineste dont n'affleure ici que l'extrémité méridionale, plus au Sud le massif d'Anglars ; d'autres pointements de moindre importance forment deux alignements, entre les localités du Bouyssou et de Belcastel à l'Ouest, dans le secteur de Molières à l'Est sous forme de corps minces allongés dans les directions structurales régionales.

Ce sont des roches mésocrates à mélanocrates (sombres) à grains moyens à grossiers, rarement à grains fins ; elles sont habituellement largement arénisées « en boule » et les roches saines sont très rares.

La texture est de type grenue hypidiomorphe ; il existe toutefois des faciès de bordure orientés (orientation planaire et linéaire) concordante avec la foliation des terrains encaissants (dans le massif de Saint-Jean-Lagineste, dans les « filons » du secteur de Molières). La composition minéralogique constante comporte : quartz, plagioclase (andésine), hornblende verte, biotite, feldspath alcalin (rare) ; s'y ajoutent l'épidote parfois abondante, la chlorite, du sphène et des minéraux accessoires (zircon, apatite, opaques). Le quartz interstitiel est xénomorphe, le plagioclase subautomorphe à automorphe est souvent zoné ; il existe en outre des îlots intergranulaires formés de cristaux plus petits — quartz, plagioclases — aux formes polygonales, à sutures droites. La hornblende, en grandes plages prismatiques ou aciculaires sans inclusion ou en grands cristaux pœciliblastiques (incluant quartz, biotite, feldspath) est sensiblement en même quantité que la biotite en plages xénomorphes aux bordures effilochées. Une composition modale-type

(Régnier, 1973) donne : quartz (26,3 %), plagioclase (42,6 %), feldspath alcalin (1 %), biotite + hornblende + divers (30,1 %).

Il a été signalé (Régnier, 1973) des ségrégations locales d'amphiboles dans le massif d'Anglars conduisant localement à des hornblendites.

Les données chimiques disponibles (tableau III, analyses 15-17) caractérisent clairement des tonalites ; en outre, ces roches ne paraissent guère différentes de leurs homologues du plateau de Millevaches.

$\gamma^{2-(3)}$  bi<sup>(mu)</sup>. **Granite rose équant à grain grossier, à biotite muscovite subordonnée.** Ce granite, d'extension réduite affleure au Nord de la localité du Bouyssou près de la ferme de Jordivet. C'est une roche de teinte rose pâle à beige, à grains demi centimétriques, à texture grenue équante. La composition minéralogique comprend : quartz xénomorphe interstitiel, microcline rare xénomorphe à subautomorphe parfois perthitique, plagioclase (oligoclase) subautomorphe à automorphe, biotite subautomorphe à automorphe, quelques sections de muscovite et minéraux accessoires.

$\gamma^3$  bi. **Granite à grain moyen, orienté ou équant, à biotite ou deux micas.** Ont été figurés là, un ensemble de petits corps lenticulaires ou filoniens granitiques largement intriqués, à la bordure occidentale de l'unité de Leyme, avec les « quartzites feldspathiques sombres ». Ces intrications le plus souvent décimétriques à décamétriques n'ont été figurés que par une surcharge et seuls ont été dessinés les corps d'extension hectométriques, tels ceux qui affleurent à l'Est de la ferme de Les Sales.

Ce sont des granites gris à beige, à grain moyen, à texture grenue équante ; ils présentent généralement une discrète orientation de leurs micas ; ils sont, en outre, souvent associés à un cortège filonien aplitique et pegmatitique et développent dans l'encaissant un remarquable métamorphisme de contact (cornéennes et micaschistes tachetés à andalousite). Ils rappellent beaucoup les granites d'Estivaux de la feuille Tulle.

Leur composition minéralogique comprend : quartz xénomorphes en grandes plages granulées polycristallines interstitielles, plagioclases fortement zonés en sections subautomorphes à automorphes (oligoclase), microcline xénomorphe peu abondant, grandes biotites et rares muscovites subautomorphes, dont la disposition souligne le caractère souvent orienté de ces granites ; leur minéralogie est celle de granodiorites.

$\gamma^1$ . **Leucogranite orienté à muscovite, en filons ou petits corps et pegmatites associées.** Ils dessinent un alignement remarquable entre les localités de Bannes au Nord et Sainte-Colombe au Sud.

Ce sont des granites clairs, hololeucocrates, souvent orientés parallèlement aux directions régionales, parfois discordants. Ils ont une texture grenue équante. Leur composition comprend : quartz (20 %), plagioclase acide (50 %), feldspath potassique (10 à 15 %), muscovite ( $\leq 15$  %), biotite ( $< 5$  %).

Dans les faciès orientés les micas adoptent une disposition planaire. Les

plagioclases subautomorphes sont parfois zonés et le quartz en cristaux polygonaux occupe les espaces intergranulaires.

Ces granites sont fréquemment associés à des venues pegmatitiques.

### **Dans les formations métamorphiques du plateau de Millevaches.**

$\gamma^{1-2}$ . **Leucogranite à grain moyen orienté ou équant ; faciès à tendance porphyroïde.** Les deux massifs de Gorses et Latronquière constituent les leucogranites les plus méridionaux du plateau de Millevaches et se rattachent aux « leucogranites occidentaux » (Monnier, 1980), plus précisément au type « Gouilles » de cet auteur.

Ce sont des granites de teinte claire, beige pâle, largement arénisés et à grains moyens ; ils se singularisent par deux particularités :

- une tendance porphyroïde, caractère qui a été figuré là où il est bien marqué ;
- une orientation, de plus en plus apparente vers le Sud, soulignée par une linéation subhorizontale N 100 à N 140° E, parallèle à l'allongement des massifs et matérialisée par des quartz étirés en fuseaux, et par la disposition des micas ; s'y ajoute une orientation planaire plus frustre, plus ou moins conforme à la foliation des micaschistes encaissants.

Leur composition minéralogique comporte : quartz, plagioclase, feldspath potassique, muscovite, biotite, accessoirement grenat, zircon et apatite.

Le quartz est en grandes plages globuleuses ou en plages étirées fusiformes. Le plagioclase subautomorphe a une composition comprise entre An = 5 % et An = 15 % (albite à oligoclase) ; il y a parfois un discret zonage. Le feldspath potassique est une orthose subautomorphe à xénomorphe incluant souvent du quartz sphérique, de petits plagioclases automorphes et des micas. La muscovite (6 à 15 %), primaire, est automorphe rectangulaire ou plus déformée comme la biotite (< 7 %) avec laquelle elle dessine un litage bien visible sur les sections parallèles à la linéation. Les premières sont proches de muscovites idéales avec un taux de substitution phengitique faible, paragonitique plus élevé (8 à 9 %), les secondes sont alumineuses ( $Al_2O_3$  de 19 à 20 %) avec un rapport Fe/Fe + Mg voisin de 0,6.

Les enclaves — enclaves surmicacées, enclaves micaschisteuses — sont concentrées sur les bordures. Le contact avec l'encaissant est franc et l'on observe ni enclaves migmatitiques, ni zones d'intrication micaschistes - granites comme c'est le cas immédiatement au Nord dans les mêmes granites sur la feuille voisine Saint-Céré. Ces faits suggèrent (Monnier, 1980) des granites subautochtones extravasés au-dessus de leur zone d'anatéxie, et s'enracinant dans celle-ci vers le Nord.

Les données géochimiques disponibles (Monnier, 1980) sont bien caractéristiques de leucogranites (tableau IV, analyses 18-19) : faibles teneurs en calcium (< 1 %), en fer et magnésium (< 2 %), caractère sodique ( $Na_2O$  voisin de 3,5 %) et alumineux ( $Al_2O_3$  : 15 à 16 %).

Les données radiométriques, enfin, donnent pour cette famille de leucogranites un âge de mise en place namurien ( $332 \pm 6,5$  Ma ; Monnier, 1980).

<sup>2</sup>  
Y bi. **Granite à grain fin à biotite et rare muscovite.** On a individualisé, dans le massif de Gorses près du Moulin de la Bessière, un faciès particulier, caractérisé par un grain fin et l'abondance de la biotite ; ce granite comprend par ailleurs du quartz, un feldspath potassique et de l'oligoclase.

<sup>3</sup>  
Y bi. **Granite équant à biotite (type Glénat).** Le bord nord-est de la feuille est occupé, entre les localités de Saint-Hilaire et la Bessonnie par un granite, qui constitue la bordure sud-ouest du grand batholite de Glenat, qui se développe largement sur les feuilles Maurs, Aurillac et Saint-Céré.

Il s'agit d'un granite gris clair à beige à grain moyen (2 à 3 mm), équant, et généralement profondément arénisé. La texture est de type grenu à tendance hypidiomorphe ; la composition minéralogique comprend : quartz, microcline, plagioclase, biotite, zircon, apatite et minéraux opaques. Le quartz xénomorphe, en « pièces de puzzle », est interstitiel ; le plagioclase, partiellement séricitisé, est généralement zoné avec des compositions d'oligoclase ; les sections sont automorphes à subautomorphes ; la biotite brun-rouge est souvent automorphe, hexagonale ou rectangulaire ; elle renferme du zircon, de l'apatite et parfois de fines aiguilles de rutile ; le microcline, enfin, largement pœcelitique est de grande taille (jusqu'à un demi-centimètre) et inclut plagioclase et biotite.

Les compositions modales (Vivier, 1970) sont celles de granites monzonitiques pouvant aller jusqu'à des granodiorites ; certains faciès sont, en fait, presque entièrement dépourvus de feldspath potassique. Les données géochimiques disponibles, nombreuses (Vivier, 1970 ; Feybesse, 1981) confirment ce caractère (tableau IV, analyses 20-22).

Ce granite renferme un cortège d'enclaves centimétriques à décimétriques classiques : enclaves de l'encaissant (micaschistes à faciès de cornéennes), enclaves sombres à grains très fins, dioritiques et tonalitiques ; il existe aussi localement des faciès de bordure à grains fins.

Un métamorphisme de contact, s'observe, dans l'encaissant micaschisteux, sur une étroite frange ; il se traduit par une feldspathisation des micaschistes, l'apparition de faciès tachetés, à taches noires biotitiques pluricristallines et de cornéennes au contact même du granite, avec des paragenèses à andalousite, cordiérite et l'apparition locale de sillimanite prismatique.

<sup>2</sup>  
 $\eta$  bi-ho. **Diorite quartzique.** Elles restent, en Millevaches, d'extension limitée et forment trois petits corps d'extension hectométrique à kilométrique dont le plus important se situe immédiatement à l'Ouest du hameau de Liffernet dans l'angle nord-est de la feuille.

Ce sont des roches mésocrates à mélanocrates, de teinte grise à gris bleuté. Le grain varie de un centimètre dans les faciès les plus grossiers à un millimètre pour les plus fins ; la texture est grenue équante. La composition minéralogique comprend : plagioclase, quartz, biotite et amphibole avec deux faciès : à biotite + amphibole et à amphibole seule. Les minéraux accessoires sont : apatite, zircon, sphène et opaques.

Le quartz xénomorphe, interstitiel, est peu abondant (< 10 %) ; les plagioclases (andésines) sont subautomorphes à automorphes en lattes rectangulaires, fréquemment zonés avec un cœur plus ou moins sericitisé. Les amphiboles subautomorphes sont des hornblendes brun pâle dans la plupart des cas ; il arrive, cependant, d'observer des hornblendes zonées à bordure verte et cœur brunâtre. La biotite enfin, brun-rouge, se présente en grandes lamelles subautomorphes.

Quelques lames minces montrent une évolution tardive à post-magmatique, dans le climat du faciès « schistes verts », qui se traduit par la chloritisation des biotites et une pseudomorphose partielle ou totale des hornblendes en épidote, calcite, chlorite et actinote.

Aucune analyse chimique n'a été faite sur ces roches ; leur minéralogie est clairement celle de tonalites ; leur similitude incite à les proposer contemporaines de leurs homologues limousins.

### *ROCHES FILONIENNES*

γ. **Lamprophyres.** Ont été figurés sous cette appellation, un ensemble de filons — métriques à décamétriques — de roches généralement sombres, parfois claires et de caractère aphyrique, en dykes sécants ou en sills concordants. Ils n'ont pas fait l'objet d'une analyse détaillée.

Dans les formations du plateau de Millevaches, le cortège filonien submériidien — plusieurs filons au sein du massif de Latronquière — se poursuit plus au Nord sur la feuille voisine Saint-Céré ; il s'agit le plus souvent de roches microgrenues de composition dioritique avec un important développement de biotite et hornblende brune.

Dans les formations de type Limousin, ce sont pour l'essentiel des roches volcaniques — basaltes mais aussi trachytes et rhyolites — en filons conformes aux directions structurales régionales. Ces volcanites ne sont probablement que l'expression filonienne du volcanisme stéphanien formant l'ossature du bassin de Lacapelle-Marival ; c'est en tout cas ce que suggère la similitude des roches analysées.

Q. **Quartz.** Des filons de quartz, hachés de multiples fractures jalonnent la faille d'Argentat. Sont représentés sur la carte les plus importants d'entre eux qui sont enclavés, à la hauteur des localités de Ladirat et Terrou, dans les orthogneiss de Bagnac.

### *FORMATIONS MÉTAMORPHIQUES*

#### **Formation de type Limousin**

##### **Unité de Leyme**

Trois termes principaux constituent cette première unité :

— des quartzites feldspathiques sombres à biotite et des micaschistes gris ;

- des gneiss gris bleuté sombres ;
- l'orthogneiss d'Aynac.

$\xi^{1-(2)} \chi^2$  bi. **Quartzites feldspathiques sombres à biotite, quartzo-micaschistes feldspathiques**, micaschistes satinés à grenats et staurotide. Cette appellation regroupe un ensemble de roches qui prolongent vers le Sud, la formation des « Quartzites de Payzac » des feuilles voisines Juillac, Tulle, Saint-Yrieix et Brive.

**Quartzites feldspathiques sombres.** Faciès - type de la formation, c'est aussi le plus répandu ; il est particulièrement bien exposé dans la vallée du Célé, près de la localité de Viazac-gare.

Ce sont des roches sombres, bleu foncé à noires, à grains fins, extrêmement dures, en bancs exceptionnellement lités (alternances millimétriques à centimétriques plus ou moins quartzieuses), le plus souvent sans litage apparent. Ces quartzites forment sur les plateaux des arènes sableuses, fines, jaunâtres, pouvant atteindre plusieurs mètres d'épaisseur.

Si l'on excepte la biotite tapissant le plan de schistosité et quelques ponctuations grenatifères, aucun minéral n'est visible à l'œil nu. Au microscope, la texture est de type granoblastique, rarement granolépido-blastique. La composition minéralogique est la suivante : quartz (50 à 60 %), biotite (20 à 25 %), plagioclase de type oligoclase (10 %), auxquels peuvent se rajouter muscovite, grenat, staurotide, accessoirement chlorite, tourmaline, apatite, zircon et opaques.

Quartz et plagioclases, en plages xénomorphes engrenées isodiamétriques (50 à 100 microns) ou en rubans polycristallins aplatis dans la schistosité, constituent le fond de la roche. Il existe dans certaines lames minces, des reliques de quartz et plagioclases clastiques dont la forme initiale reste encore visible malgré une granulation avancée. Les biotites, mais aussi la muscovite, en lamelles millimétriques forment des lits discontinus soulignant la schistosité. Le grenat est le plus souvent globuleux.

**Micaschistes (1).** Ce sont des roches grises, d'aspect satiné, à débit en plaquettes centimétriques à millimétriques. Le grenat y apparaît sous forme de ponctuations rouges millimétriques à centimétriques associées souvent à des prismes de staurotide. De grandes biotites transverses sur la schistosité sont fréquentes.

Au microscope, tous les intermédiaires existent entre des micaschistes essentiellement phylliteux (80 à 90 % de micas) à texture lépidoblastique et des termes quartzo-plagioclasiques ou quartzieux (50 à 60 % de micas) rubanés à assemblages granolépido-blastiques.

La composition minéralogique est la suivante : quartz (10 à 25 %), plagioclase acide (0 à 10 %), muscovite et biotite (parfois chloritisée) de 50 à 90 %, grenat almandin, staurotide en grands cristaux pœciblastiques, opaques. Un caractère remarquable de ces roches est la présence de deux générations de biotites : biotite 1 en petites lamelles associées à la muscovite et soulignant la schistosité, biotite 2 en grands blastes associés à la staurotide, transverses.

**Métaconglomérats.** A côté de types quartziteux et micaschisteux, la formation renferme localement des niveaux plus grossiers, dont un banc conglomératique polygénique de puissance décamétrique en rive sud de la vallée du Célé, au voisinage de Viazac-gare.

Les données chimiques disponibles (analyses 1-4, tableau I) attestent du caractère initialement argileux des micaschistes. Quant aux « quartzites », leur composition, en tous points analogues aux mêmes termes des feuilles voisines pour lesquelles on dispose de nombreuses données chimiques, est de type rhyodacitique et leur gisement suggère d'anciens dépôts volcanoclastiques, plus ou moins sédimentés.

$\xi^2$  bi(mu). **Gneiss gris bleuté fins sombres à un ou deux micas.** Ce sont des gneiss sombres, à grains moyens à fins, à rubanement frustré. Biotites et parfois muscovites, en lamelles trappues soulignent la schistosité.

Au microscope, la texture est de type granoblastique ; la composition minéralogique comprend : quartz, plagioclase de type oligoclase-andésine (An = 30 % en moyenne) biotite parfois associée à la muscovite, plus sporadiquement grenat almandin. Ces roches ne se différencient en fait des « quartzites sombres » que par un pourcentage plus élevé de la fraction plagioclasique, ce que confirment les données chimiques disponibles (analyse 5, tableau I) indiquant là encore des compositions acides de type rhyodacitique.

Signalons que des faciès migmatitiques se développent sporadiquement au sein de cette formation.

$rs\xi\gamma^3$ . **Orthogneiss rubané à schisteux à microcline et deux micas (orthogneiss d'Aynac).** Ces roches de teinte sombre, à punctuations feldspathiques rosâtres, forment un « couloir » large d'environ 500 m et d'extension voisine de 8 km. Ce couloir est constitué de plusieurs bandes, décimétriques à hectométriques, s'anastomosant entre elles et à contours parallélisés avec les « quartzites sombres » encaissants.

Il y a deux faciès : l'un « compact », l'autre rubané et schisteux ; ce dernier apparaît toujours à la bordure des bandes. La composition minéralogique, identique, est la suivante : quartz, plagioclase (oligoclase), feldspath potassique (microcline), biotite, muscovite et minéraux accessoires (zircon, opakes).

Dans l'*orthogneiss compact*, le débit n'est jamais régulier ; il existe néanmoins une foliation frustrée soulignée par les micas qui se moulent sur les phénocristaux feldspathiques. Au microscope le quartz apparaît sous deux habitus : plages xénomorphes de plusieurs millimètres, fracturées, plages de 0,2 mm en moyenne aux formes polygonales et sutures droites regroupées en îlots ou rubans soulignant la foliation. Les plagioclases (5 mm environ) sont subautomorphes à contours arrondis, le microcline centimétrique est souvent fracturé. Les biotites sont de deux types : grandes plages subautomorphes isolées ou en amas, plages infra-millimétriques associées à la muscovite.

Dans le *faciès schisteux*, la foliation est bien exprimée ; elle est soulignée par les micas formant des lits continus et une partie du quartz disposé en bandes aplaties et effilées aux deux extrémités ; les feldspaths apparaissent sous forme, de phénocristaux rares, aplatis et étirés dans le plan de foliation, de cristaux à contours polygonaux associés au quartz et constituant le fond de la roche.

L'origine granitique de ce matériel est attesté par la présence de nombreux minéraux-reliques dans le faciès compact (grands quartz xénomorphes, feldspaths plagioclases et feldspath potassique, grandes biotites). Les données chimiques disponibles (tableau I, analyse 6) confirment ce point de vue. Les compositions sont celles de granites monzonitiques, très proches d'orthoigneiss connus plus au Nord en Bas-Limousin : granite du Saut du Saumon (feuilles Tulle, Juillac), granite de Cognac (feuille Thiviers).

### **Unité de Saint-Paul-de-Vern – Terrou**

Les formations rapportées à cette unité sont essentiellement gneissiques avec un large développement d'orthoigneiss granitiques ; les paragneiss micacés sont associés à des micaschistes et voisinent avec un important complexe leptyno-amphibolique.

**$r\zeta^3$ . Gneiss rubanés à œillés, à microcline, deux micas, grenat et sillimanite rare.** Cette formation s'étend, le long de l'accident de Linac-Labathude, sur une quinzaine de kilomètres où elle prend un faciès mylonitique. Ailleurs, ce sont des gneiss à grains grossiers, rubanés où alternent des lits clairs millimétriques à centimétriques et de minces lits sombres biotitiques. Certains faciès pauvres en micas ont un aspect de leptynites, d'autres un caractère œillé avec des yeux feldspathiques centimétriques. On observe, enfin, des termes foliés, leucocrates, à gros grains dérivant d'anciennes pegmatites.

Les affleurements les plus caractéristiques se situent près du lieu-dit Les Plagnes, le long de la route qui mène au hameau des Landes (carte topographique Lacapelle-Marival 1-2 à 1/25 000) et à la sortie de Saint-Céré en rive sud de la Bave près du lieu-dit Bardet (feuille Saint-Céré à 1/50 000).

Au microscope, l'assemblage est de type granolépidoblastique et la composition minéralogique est la suivante : quartz, plagioclase, feldspath potassique, biotite, grenat (rare), muscovite (rare), sillimanite et minéraux accessoires.

Le quartz se présente en plages minces étirées dans la foliation ou en petits grains de forme polygonale non déformés, regroupés en îlots. Le plagioclase est en larges plages subautomorphes, le feldspath potassique en cristaux plus petits présente de nombreux bourgeons de myrmékite ; quelques grandes plages à l'aspect quadrillé subsistent encore. Les biotites millimétriques, associées ou non à la muscovite soulignent la foliation. Le grenat apparaît sous deux habitus : automorphe et globuleux, aplatis dans la foliation. La sillimanite, rare, cristallise en petites aiguilles souvent pseudomorphosées par la muscovite.

Les données géochimiques disponibles, les données de terrain, la présence de métagéomatites associées plaident en faveur d'une origine magmatique plutonique — granite de composition granodioritique à monzonitique — plutôt qu'à un ensemble volcanique rhyodacitique ainsi que cela avait été auparavant suggéré (analyse 7, tableau II).

$\xi$ <sup>1-(2)</sup> bi-mu. **Gneiss plagioclasiques micacés à deux micas et micaschistes en alternance avec disthène et sillimanite.** Cet ensemble de gneiss variés et de micaschistes en bancs décimétriques à métriques rappelle par son contenu l'unité inférieure des gneiss limousins : on y remarque d'assez fréquentes intercalations amphiboliques, ainsi que des niveaux noirs graphiteux ; localement s'y intercalent des filons décimétriques à métriques granitiques et pegmatitiques orthogneissifiés.

Sur la moitié sud de la feuille, les gneiss présentent une extension réduite, tendant même à disparaître au Sud du Célé, ceci en relation avec l'accident de Linac — Labathude qui les borde à l'Ouest et le long duquel ils sont recouverts tectoniquement par l'unité de Leyme. Sur la moitié nord, ils s'intriquent en alternances hectométriques à kilométriques avec les leptynites grises ( $\lambda$ <sup>3-4</sup>).

Le faciès « moyen » est un gneiss gris à gris bleuté ou beige, à rubanement grossier millimétrique où l'on reconnaît la biotite et la muscovite en lamelles de quelques millimètres, des ponctuations feldspathiques blanchâtres, et des grenats globuleux millimétriques. Localement (au Moulin de Petarot par exemple) s'observent du disthène en tablettes blanchâtres allongées dans la foliation, de la sillimanite en touffes blanchâtres à mauves.

Au microscope, les termes gneissiques présentent des assemblages de type granolépido-blastique tendant vers lépidoblastique dans les faciès micacés. La composition minéralogique comprend : quartz (20 à 40 %), oligoclase (30 à 40 %), biotite et muscovite (15 à 30 %), grenat almandin,  $\pm$  disthène,  $\pm$  sillimanite fibrolitique, minéraux accessoires (chlorite, zircon, apatite, opaques).

Quartz et plagioclases granoblastiques forment des lits souvent fusiformes, avec deux habitus : isogranulaires engrenés à tendance polygonale (300 à 500 microns), aplatis et regoupés en fuseaux polycristallins. Les micas, à disposition planaire, subautomorphes et enchevêtrés forment des lits souvent anastomosés ; la biotite est généralement plus abondante que la muscovite. Le grenat généralement globuleux est largement craquelé avec des fissures envahies par la chlorite ; il englobe parfois du quartz et des micas ; il en existe, enfin, aplati dans la foliation. Le disthène, qui peut être abondant, se présente en tablettes pouvant atteindre plusieurs millimètres de long ; il est associé aux micas et parfois auréolé, voire totalement remplacé par des agrégats de phyllites incolores. La sillimanite, enfin, se développe dans les micas avec un faciès fibrolite.

Cette composition-type voisine avec des niveaux à paragenèse plus simples :

- quartz, plagioclase, biotite, muscovite, grenat, disthène ;
- quartz, plagioclase, biotite, muscovite, grenat ;

- quartz, plagioclase, biotite, muscovite ;
- quartz, plagioclase, biotite seule (dans des faciès fins, sombres).

Par disparition progressive des feldspaths, augmentation des teneurs en micas, muscovite en particulier, les gneiss passent à des faciès micaschisteux ; les grenats sont plus abondants, plus gros (jusqu'à un centimètre) ; les silicates d'alumine, disthène et sillimanite sont habituels ; la texture est de type lépidoblastique, ces roches sont feuilletées et lamelleuses.

Le long de l'accident de Linac—Labathude, des faciès mylonitiques se développent, caractérisés par la présence de quartz en bandelettes aplaties polycristallines, de blastes plagioclasiques en amandes, l'apparition de grandes muscovites sigmoïdes et la chloritisation partielle des biotites (ces roches sont particulièrement bien exposées dans la vallée du Célé près du lieu-dit Le Veyre).

Au Nord de la feuille, près du hameau de Fatigue, P. Roubichou (1980) signale un faciès gneissique particulier, sombre, à amphibole passant en transition aux gneiss plagioclasiques et dont la composition est la suivante : quartz, plagioclase, biotite, hornblende verte, grenat, épidote et apatite.

Les données géochimiques, peu nombreuses sur la feuille, indiquent néanmoins des compositions de grauwackes plus ou moins évoluées, s'enracinant dans des domaines de composition rhyodacitique tel qu'on les connaît plus au Nord en Limousin (tableau II, analyses 8-9).

$\text{oc}\zeta^{1-2}$  bi-mu. **Gneiss plagioclasiques ocellés, à quartz en plaquettes à deux micas, disthène et sillimanite.** Dans la moitié nord de la feuille et sur la feuille voisine Saint-Céré, on a individualisé, à la suite de P. Roubichou (1980) des faciès de gneiss mylonitique, affectant la formation précédente, à l'approche de la faille d'Argentat.

Ces mylonites ne diffèrent pas des gneiss quant à la paragenèse ; ils se singularisent par la présence de quartz en plaquettes polycristallines, le développement de blastes plagioclasiques en ocelles millimétriques, de muscovite aux formes sigmoïdes regroupées en lits discontinus et d'une façon générale par un grain plus fin.

$\lambda^{3-4}$  bi. **Leptynites à biotite et biotite - amphibole avec alternance d'amphibolites.** La formation des leptynites constitue, le terme le plus important de l'unité de Saint-Paul-de-Vern — Terrou ; elle se rattache, à l'ensemble « Vergonzac — Tulle » défini en Bas-Limousin. Au Sud de la Vitarelle, elle est recouverte par les gneiss plagioclasiques micacés, alors qu'au Nord, elle surmonte les mêmes gneiss et présente à sa marge orientale de larges intrusions — hectométriques à kilométriques — avec ces derniers. A grande échelle, donc, cette formation paraît prendre en écharpe les gneiss environnants.

A toutes les échelles, ces leptynites sont stratifiées, — bancs centimétriques à métriques voire décamétriques —, de plus on observe fréquemment une alternance leptynite-amphibolite, le faciès dominant restant toutefois leptynique.

Ces « leptynites grises », c'est ainsi qu'on les dénomme habituellement en Bas-Limousin, sont des roches à grains fins (inframillimétriques), de teinte grise à rosâtre lorsque la roche est saine, jaunâtre lorsqu'arénisée, essentiellement quartzo-feldspathiques. Le rubanement, souvent frustré, millimétrique, est souligné par de rares biotites et par une disposition en lits séparés du quartz et des feldspaths ; il existe des termes à biotite seule, des termes à biotite et amphibole ; les termes amphiboliques sont généralement plus sombres, passant localement à des gneiss mésocrates. Il existe, enfin, deux faciès particuliers, le premier ocellé, avec des ponctuations feldspathiques de quelques millimètres ; le second, décrit par P. Roubichou dans la partie nord de la feuille, plus grossier et de teinte rose soutenue.

Dans le *faciès gris*, au microscope, la texture est de type granoblastique à granolépiloblastique fine : la composition minéralogique moyenne comprend : quartz (40 à 50 %), feldspaths (plagioclase de type albite ou oligoclase, microcline rare ou absent 40 à 45 %), biotite (< 5 %), accessoires ; dans les termes amphiboliques se rajoute la hornblende verte.

Le quartz, en sections aplaties, forme des rubans polycristallins, à cristaux engrenés. Le plagioclase se présente, le plus souvent en cristaux punctiformes subautomorphes à xénomorphes, ou en sections aplaties formant comme le quartz des rubans discontinus ; il est parfois séricitisé et rarement mâclé. Le microcline, peu abondant ou absent, adopte le même habitus que le plagioclase. La biotite, brun-vert et parfois chloritisée, en sections rectangulaires subautomorphes de petite taille, souligne la foliation. La hornblende verte, subautomorphe, millimétrique, s'associe à la biotite avec une disposition souvent linéée (nématoblastique) ; d'un banc à l'autre son pourcentage est très variable : quelques sections dans certains niveaux, jusqu'à 10 % dans les faciès franchement amphiboliques.

Le *faciès rose* se caractérise par la présence plus abondante (jusqu'à 10-20 %) de microcline.

Les faciès de « gneiss mésocrate », plus grossier ont un rubanement marqué par l'alternance millimétrique de lits sombres où dominent les amphiboles et de lits clairs quartzo-plagioclasiques ; ils sont peu représentés sur la feuille — à sa bordure nord — mais se développent sur la feuille voisine Saint-Céré. Leur composition minéralogique comprend : quartz, plagioclase de type oligoclase-andésine, microcline, hornblende verte en plages xénomorphes (30 à 40 %), biotite en voie de chloritisation, épidote en inclusions dans la hornblende accessoire.

Les amphibolites associées, ne différant pas fondamentalement des autres termes amphiboliques de la feuille seront envisagées avec ces derniers.

Le caractère « stratifié », à toutes les échelles, de la formation paraît compatible avec une origine sédimentaire ou ignée ; les données chimiques disponibles sur les feuilles Lacapelle et Saint-Céré, peu nombreuses (7 au total) s'intègrent parfaitement aux données acquises antérieurement sur les feuilles situées plus au Nord (Brive, Tulle). Les compositions moyennes sont celles de rhyolites avec deux tendances remarquables, sodiques avec des com-

positions de quartz - k ratophyres, calciques avec une dérive vers des compositions dacitiques (tableau II, analyses 10-12).

Ces leptynites représentent sans aucun doute d'anciens dépôts volcaniques acides, pyroclastiques, les termes amphiboliques dérivant soit d'anciens niveaux de caractère filoniens (dolérites ?) postérieurs, soit d'anciens tufs basiques constituant alors avec les leptynites un remarquable ensemble magmatique bimodal acide-basique.

ro z <sup>3</sup> mi. **Orthogneiss œillés   rubanés,   microcline, et deux micas (orthogneiss de Bagnac).** Cette formation, qui traverse la feuille de part en part, borde à l'Ouest la faille d'Argentat ; c'est aussi le terme le plus profond des formations de type Limousin. Les meilleurs affleurements se situent dans la vallée du Célé en aval de la localité de Bagnac (feuille Maurs   1/50 000), immédiatement à l'Est des grandes carrières de Bagnac. On a aussi une bonne coupe le long de la route départementale 39 entre les localités de Terrou et Gorses.

Le faciès-type (petite carrière abandonnée, le long de la RN 122 Figeac - Bagnac ; x : 584,6, y : 262,5) est une roche à texture gneissique, de couleur grise, souvent sombre, à rubanement millimétrique, à biotites et muscovites lamelleuses de quelques millimètres. Ces gneiss se caractérisent par la présence de mégacristaux, blanchâtres   roses, de feldspaths clastiques, en amandes plus ou moins aplaties et étirées dans la foliation ou plus rarement en cristaux subautomorphes rectangulaires ; ces clastes souvent centimétriques atteignent parfois 5 à 6 cm de long pour 2 à 3 cm de large ; d'un affleurement à l'autre, ils peuvent former jusqu'à 50 % de la roche ou n'apparaître que sporadiquement et l'on passe ainsi - parfois en quelques centimètres - de faciès largement œillés à des faciès simplement rubanés. Enfin, on observe souvent au sein de cette formation d'anciens filons métriques à décamétriques de pegmatites déformées.

Vers Bagnac, les gneiss se chargent, par un phénomène de mylonitisation, en micas - muscovite pour l'essentiel - et l'on passe ainsi à de véritables « micaschistes œillés » ; il existe, enfin, localement des faciès plus leucocrates essentiellement quartzo-feldspathiques, de teinte beige, à rare trame micacée muscoviteuse. En outre, en relation avec la faille d'Argentat, des faciès mylonitiques et cataclasiques variés ont été reconnus.

Au microscope, la texture est de type porphyroclastique avec un fond granolépidoblastique ; les « yeux » sont toujours des cristaux de feldspaths potassique, microcline souvent perthitique incluant plagioclases automorphes, biotites et parfois muscovites. Ils sont plus ou moins fragment s, les fragments cimentés par du quartz néoformé : leur bordure est toujours granulée en cristaux isogranulaires engrenés de 100 à 200 microns ; ils dessinent des amandes fusiformes plus ou moins aplaties dans la foliation avec cristallisation en « zones abritées » de quartz, plagioclases et feldspaths potassiques, les amandes les plus aplaties finissant par former de véritables lits parallèles à la foliation.

La paragenèse métamorphique comprend : quartz, feldspath potassique,

oligoclase, biotite (plus ou moins chloritisée), muscovite, accessoires (calcite, zircon, apatite, rutile, opaques).

Les micas, en minces sections fusiformes soulignent la foliation, avec des lits ténus, souvent discontinus, s'anastomosant pour limiter des espaces fusiformes quartzo-feldspathiques hétérogranulaires ; des cristaux de plagioclase et microcline en ponctuations de quelque 500 microns à un millimètre et plus ou moins granulées y sont noyés dans un fond plus fin (100 microns en moyenne) où les cristaux adoptent deux habitus : agrégats xénomorphes isodiamétriques, cristaux aplatis (quartz pour l'essentiel), en rubans polycristallins empilés. Signalons, enfin, que de nombreuses lames minces montrent le développement de grandes muscovites blastiques, en « fuseau ».

Il existe, au voisinage de la faille d'Argentat et de ses accidents satellites dont celui de Sabadel-Latronquière, un large développement de faciès mylonitiques et cataclasiques ; ces faciès se caractérisent par une teinte plus claire, parfois blanche, et un grain plus fin ; la foliation originelle plus ou moins conservée, fait souvent place à une foliation nouvelle mylonitique. Au microscope, des « épaves », fragments hétéro-granulaires parfois anguleux de plagioclase, microcline, sont noyés dans une « matrice » finement granulée, à foliation plus ou moins exprimée et soulignée par des micas.

Aucune donnée chimique sur ces orthogneiss n'existe tout au moins sur le territoire couvert par la feuille. Quoiqu'il en soit la paragenèse (où l'on retrouve tous les constituants d'un granite), la présence de microcline clastique, les données chimiques disponibles sur le même ensemble sur les feuilles voisines, indiquent clairement une origine granitique avec un caractère monzonitique.

### Formation de type Millevaches

Développées dans l'angle nord-est de la feuille, elles sont représentées par un ensemble essentiellement micaschisteux dont la monotonie n'est interrompue que par quelques niveaux quartzitiques ou gneissiques. Ces formations sont, par contre, plus diversifiées sur la feuille voisine Saint-Céré ; il n'en reste pas moins qu'elles tranchent sur les précédentes par l'absence remarquable de termes orthodérivés, basiques en particulier.

<sup>1</sup>  
**ξ<sub>mu</sub>-gr. Micaschistes à deux micas ± grenats ± staurotide. Intercalations de quartzites sombres feldspathiques à biotite.**

**Micaschistes.** Faciès de loin le plus représenté, ce sont des roches généralement grises, parfois beiges, à débit en minces plaquettes souvent gaufrées, plissées ou gondolées, à reflet argenté.

Le type le plus fréquent, particulièrement bien représenté à la bordure nord de la feuille (localités de Malbouyssou, Le Mazut, Les Bezengues...) et sur la feuille voisine Saint-Céré (La Bastide-du-Haut-Mont) est un micaschiste lamelleux, finement feuilleté et essentiellement micacé (muscovite abondante, biotite subordonnée en lamelles millimétriques à disposi-

tion planaire). On observe parfois du quartz en rubans fusiformes très minces, ou en veinules, nodules souvent plissés. Le grenat fréquent forme des ponctuations rougeâtres millimétriques, exceptionnellement centimétriques. La staurotide, enfin, a été reconnue sur plusieurs affleurements en cristaux prismatiques brunâtres de quelques millimètres ; en outre, la tourmaline en fines baguettes noires est parfois abondante.

Ce type essentiellement micacé passe à des micaschistes quartzeux rubanés par enrichissement en quartz (jusqu'à 50 % de la roche) ; il existe aussi des faciès feldspathiques à ponctuations infra-millimétriques blanchâtres. Le caractère souvent alternant — échelle centimétrique à métrique — de ces différents faciès confère à l'ensemble un caractère stratifié.

Au microscope, les assemblages sont de type lépidoblastique (faciès micacés) à granolépidoblastique (faciès quartzo-micacés ou quartzo-feldspathiques). La paragenèse comporte toujours : quartz, biotite, muscovite auxquels peuvent se rajouter : oligoclase, grenat almandin (très fréquent), staurotide (fréquente) et tourmaline. Les minéraux accessoires comprennent : sphène, rares zircons et opaques. Certains faciès se caractérisent en outre par la présence d'ocelles feldspathiques blanchâtres à rosâtres de quelques millimètres.

Les micas, en lamelles subautomorphes aplaties et enchevêtrées, soulignent la schistosité. On observe parfois quelques lamelles plus grandes rectangulaires et transverses. Le quartz, mais aussi le feldspath, en cristaux isogranulaires engrenés à suture souvent droite, dessinent de minces rubans aplatés ; les cristaux xénomorphes (100 à 200 microns) peuvent être isodiamétriques ou aplatés ; dans les amandes ou filonnets quartzeux, le quartz se présente en cristaux de quelques millimètres xénomorphes « en pièces de puzzle ». Le grenat est le plus souvent automorphe ou subautomorphe, globuleux, craquelé et partiellement envahi (parfois totalement remplacé) par de la biotite et de la chlorite ; quelques sections ont des formes en amandes aplaties dans la schistosité, d'autres présentent des inclusions de quartz sigmoïdes. La staurotide assez fréquente, subautomorphe à automorphe, adopte un habitus pœciliblastique ; elle peut être partiellement sericitisée. Les ocelles feldspathiques (faciès ocellés) sont des albites avec de fréquentes inclusions opaques soulignant une ancienne schistosité.

Au voisinage du granite de Glenat, les micaschistes largement feldspathisés présentent une paragenèse particulière à biotite brun-rouge, andalousite, cordiérite et parfois sillimanite prismatique.

Les termes plus quartzeux ou quartzo-feldspathiques ne diffèrent des précédents que par un caractère rubané plus apparent, des lits micacés à disposition lépidoblastique alternant avec des lits quartzeux, ou quartzo-feldspathiques, plus ou moins réguliers et continus, où l'on observe encore de petites lamelles micacées largement disséminées mais soulignant toujours la schistosité.

**Quartzites feldspathiques sombres.** Ils forment des niveaux décimétriques à décamétriques, exceptionnellement hectométriques. Ce sont des roches sombres, grises à verdâtres, à grains fins, où la seule biotite est visible à l'œil nu.

Au microscope, la texture est granoblastique ou granolépidoblastique. Quartz et plagioclase (oligoclase) forment le fond de la roche en assemblages de cristaux hétérogranulaires (50 à 500 microns), isodiamétriques le plus souvent. Les micas, peu abondants — biotites, parfois rares muscovites — en petites sections subautomorphes, dessinent des travées discontinues soulignant la schistosité ; il existe, en outre, du grenat en ponctuations globuleuses millimétriques.

A côté de ces quartzites sombres, la formation renferme des termes plus clairs (quartzites blancs) essentiellement quartzeux à rare muscovite.

Au total, le caractère stratifié et l'abondance des faciès micaschisteux argumentent en faveur d'une origine sédimentaire de l'ensemble. Il s'agit d'une série terrigène, fortement dégradée, où dominant d'anciennes argiles avec des grès et grauwackes subordonnés. On trouvera, à ce propos, plus de détail sur la notice de la feuille Saint-Céré où l'on dispose de nombreuses données géochimiques nouvelles.

### **Formations métamorphiques en bancs minces, filons ou petits corps**

**C. Calcaires métamorphiques à amphibole et diopside.** Ils n'ont été observés qu'en deux localités, au voisinage du Moulin de Cadiergues (banc métrique) et près du lieu-dit Le Travers, sur la rive gauche du ruisseau du Drauzou au Nord de Cardaillac (banc décamétrique).

Ce sont des roches sombres, verdâtres à grises, présentant un caractère lité remarquable avec une succession millimétrique à centimétrique de lits plus clairs essentiellement carbonatés et de lits foncés amphiboliques et micacés.

Au microscope, tous les minéraux ou presque soulignent la foliation par une disposition planaire marquée ; les lits clairs, blanchâtres, sont en quasi-totalité des assemblages de calcite en cristaux engrenés à tendance isogranulaire et de forme souvent aplatie, de diopside (rares) en plages xénomorphes en voie d'ouralitisation, avec quelques sections de quartz, hornblende et granules d'épidote. Les lits sombres sont principalement biotitiques, biotite brun-rouge en petites lamelles à disposition lépidoblastique ou en grandes sections pœciloblastiques, associées à un fond plus fin quartzo-plagioclasique ; les hornblendes, en grandes plages prismatiques allongées subautomorphes, tendent à constituer des rubans millimétriques au passage lits clairs / lits sombres. D'autres minéraux ont été reconnus : épidote de type clinozoïsite - pistacite en cristaux prismatiques allongés ou en granules, sphènes, tourmaline, apatite et minéraux opaques ; quelques lames minces, enfin, renferment de la chlorite et une amphibole incolore vraisemblablement orthorhombique (antophyllite ?).

L'origine *pro parte* calcaire du matériel est attestée par l'abondance de la calcite ; pour la fraction ferro-magnésienne et quartzo-plagioclasique, l'origine est plus discutable et pourrait être recherchée dans un ancien matériel volcanique. Il s'agirait, en somme, d'anciens tufs largement contaminés par un matériel sédimentaire carbonaté.

**χ. Quartzites clairs plus ou moins feldspathiques.** Roches de teinte claire, blanche à beige pâle, en bancs métriques à hectométriques discontinus formant deux alignements remarquables dans les formations de l'unité de Leyme : le premier, à l'Ouest, de Cardaillac à Aynac, est le plus continu et se poursuit au Sud de la feuille Figeac ; le second, à l'Est, est d'extension plus réduite entre Molières et Bannes ; les deux s'interrompent au Nord sur la faille Est-Ouest de Padirac.

Nombre de ces niveaux se présentent, en fait, comme une succession de bancs décimétriques de quartzites composés à 90 % de quartz et 10 % de muscovite, et de lits minces millimétriques à centimétriques d'une roche gris verdâtre, où quartz et muscovite sont en proportion sensiblement égale. Certains niveaux ont, en outre, une quantité notable de plagioclase (jusqu'à 30 %) ; par ailleurs, le passage à l'encaissant se fait toujours de façon ménagée par enrichissement progressif en muscovite puis biotite.

La texture est de type granoblastique à granolépido-blastique ; la composition minéralogique comprend : quartz (50 à 90 %), muscovite (10 à 15 %), plagioclase (0-30 %), biotite (0-10 %). Le quartz se présente soit en plages xénomorphes amiboïdes engrenées, soit en cristaux plus aplatis soulignant, avec les micas en petites lamelles rectangulaires, la schistosité.

**Gr. Schistes noirs et quartzites graphiteux.** Des niveaux discontinus métriques à décamétriques de schistes et quartzites noirs d'aspect charbonneux forment deux alignements remarquables : à l'Ouest parallèlement aux quartzites clairs entre Leyme et Anglars, à l'Est de part et d'autre de l'accident de Linac – Labathude.

Deux faciès principaux s'observent : des schistes ou micaschistes noirs à paragenèse quartzo-micacée, à nombreux minéraux opaques : sulfures dont pyrite, poussières graphiteuses ; des quartzites graphiteux à quartz (50 %), poussières graphiteuses et opaques (50 %), avec, en lames minces, des alternances millimétriques de lits quartzeux et graphiteux.

**λ. Leptynites roses à beiges, à grain fin, finement rubanées.** Sont représentés sous cette appellation des bancs décamétriques à hectométriques de roches beiges à rosâtres s'intercalant dans la formation des « quartzites feldspathiques sombres ».

Le faciès habituel, à grains fins, essentiellement quartzo-feldspathique, à discret rubanement infra-millimétrique, est de caractère leptynique ; certains bancs présentent, en outre, de petites ponctuations feldspathiques roses, voire de petits « galets » étirés dont la taille peut avoisiner 2 à 3 cm. Ces roches ne diffèrent des « quartzites sombres » que par leur plus grande abondance de quartz et la présence de muscovite.

Au microscope, la texture est de type granoblastique à granolépido-blastique. La composition minéralogique comprend : quartz, plagioclase, muscovite et biotite. Quartz et plagioclases, en cristaux hétérogranulaires engrenés constituent l'essentiel de la roche. On observe fréquemment d'anciens quartz clastiques en cours de granulation. Les micas, en lamelles de

50 microns, subautomorphes, forment de minces rubans discontinus plus ou moins anastomosés et soulignant la foliation ; ils sont aussi en cristaux largement disséminés dans le fond quartzo-feldspathique.

$\zeta\gamma^3$  bi. **Orthogneiss roses à biotite (orthogneiss de Figeac)**. Ils dessinent deux horizons principaux, entre les localités de Cayrigus et Cadiergues, à la marge sud de la feuille, prolongeant vers le Nord les « orthogneiss de Figeac » (Feuille Figeac à 1/50 000).

Ce sont des gneiss de teinte rose vif, essentiellement quartzo-feldspathiques à rares micas. Quartz et feldspaths forment des rubans séparés, d'épaisseur comprise entre un et quelques millimètres, rubans fusiformes aplatis et fortement étirés dans le plan de foliation. Les rubans quartzeux sont polycristallins avec des quartz hétérogranulaires (100 à 500 microns), en « pièces de puzzle » aplaties. Les feldspaths, plagioclase (oligoclase) et microcline, en cristaux plus petits (autour de 100 microns) isogranulaires ont des formes, souvent polygonales à sutures droites, rarement aplaties. Les rubans feldspathiques comportent toujours quelques lamelles de muscovite ; on observe, localement, les reliques — en cours de granulation — de grands microclines magmatiques. Les micas — biotites sombres de teinte brune (parfois chloritisées) et muscovites subordonnées — s'insinuent en minces films discontinus entre les rubans quartzo-feldspathiques.

Ces gneiss dérivent d'anciennes roches granitiques de caractère subalcalin.

$\zeta^3$  bi-mu. **Gneiss fins, rosâtres, à biotite et muscovite rare (gneiss du Cayla)**. On a individualisé sous ce nom, un banc décamétrique de gneiss leucocrate rose pâle qui coiffe la butte du Pech du Cayla au voisinage de la ferme du même nom ; deux autres horizons, de moindre puissance, existent près de la ferme de Sabadel dans le même secteur.

Ce sont des roches rubanées ou litées ; certains faciès montrent des lits quartzo-feldspathiques où quartz et feldspath coexistent, d'autres où ils tendent à se séparer en alternances centimétriques grisâtres (quartz) et roses (feldspaths). Quoiqu'il en soit ces lits sont aussi soulignés par de minces films micacés plus ou moins continus à large dominante muscovitique.

En lames minces, quartz et feldspaths (plagioclase et microcline) forment des assemblages granoblastiques fins (100 à 200 microns) avec quelques plages plus grandes. Les micas sont en disposition lépidoblastique plus ou moins régulière, la muscovite est abondante, la biotite subordonnée est ferrifère et brun foncée ; les minéraux accessoires sont : tourmaline (rare), grenat (rare), opaques.

Ces roches paraissent dériver de granites leucocrates alcalins.

$\zeta\gamma^2$  mu. **Gneiss leucocrates à muscovite**. Ils forment d'assez fréquentes intercalations — décimétriques à métriques — dans les gneiss et leptynites de l'unité de Saint-Paul-de-Vern—Terrou, en particulier au voisinage de l'accident de Linac—Labathude ; d'extension limitée ils n'ont pas été figurés sur

la carte à l'exception d'un niveau plus important qui s'insère dans l'ensemble leptyno-amphibolique entre les localités du Verdier et de Rouget.

Ce sont des roches hololeucocrates, beige pâle, à grains fins ; des lits quartzo-feldspathiques millimétriques sont séparés par de minces rubans de muscovite soulignant la foliation.

Au microscope, la texture est typiquement granolépidoblastique ; la composition minéralogique comprend : quartz, plagioclase de type albite, microcline, en cristaux à tendance isogranulaires engrenés avec des formes isodiamétriques ou plus aplatis dans la foliation, muscovite en lamelles subautomorphes, très rares biotites dessinant des rubans discrets, discontinus mais aussi disséminés dans le fond quartzo-feldspathique.

Ces roches paraissent dériver d'anciens granites leucocrates alcalins.

δ<sup>11</sup>ho. **Amphibolites à hornblende.** Ces roches de teinte généralement sombre — vert foncé à noire — forment des intercalations métriques à hectométriques dans les différents termes de la série ; elles sont particulièrement fréquentes dans les leptynites. Par contre aucune n'est connue dans les formations de type Millevaches.

Trois types principaux ont été répertoriés : amphibolites fines, amphibolites grenues, amphibolites litées.

Les *amphibolites fines* sont tout particulièrement présentes, dans l'unité de Leyme, associées spatialement aux niveaux graphiteux et quartziteux occidentaux et dans l'unité de Saint-Paul-de-Vern — Terrou, associées aux leptynites. Ce sont des roches à grains infra-millimétriques à millimétriques avec des termes holoamphiboliques et des termes rubanés où alternent, de façon plus ou moins régulière, des lits feldspathiques et des lits amphiboliques au plus millimétriques et déterminant la foliation.

Au microscope, les assemblages sont de type nématoblastique (disposition linéaire des amphiboles) à grano-nématoblastique. La paragenèse comporte des hornblendes vertes (parfois brunâtres au cœur) en sections subautomorphes aciculaires ou prismatiques disposées en feuillets ou en gerbes (50 à 90 %) ; dans certaines lames minces ces minéraux peuvent, pour quelques uns, atteindre jusqu'à un centimètre de long. Outre l'amphibole, on trouve un plagioclase de type andésine (5 à 45 %) en cristaux isogranulaires et plus accessoirement : quartz, granules d'épidote, biotite localement en voie de chloritisation, grenat et minéraux opaques.

Les « *amphibolites grenues* », présentes à la bordure orientale de l'unité de Leyme et dans l'unité de Saint-Paul-de-Vern—Terrou, ont un grain moyen à grossier et une orientation peu marquée, ou un grain plus fin avec une foliation plus apparente. Elles se caractérisent par la présence de grenat automorphe à subautomorphe formant des ponctuations parfois centimétriques. La paragenèse comprend : hornblende verte (40 à 50 %), plagioclase (andésine jusqu'à labrador, 15 à 30 %), quartz (10 à 15 %), biotite parfois chloritisée ( $\leq 10\%$ ), grenat, épidote, zircon, apatite ; la staurotide a été signalée dans

l'une de ces amphibolites ; le grenat comporte de nombreuses inclusions. En plusieurs localités, ce grenat apparaît auréolé d'une couronne claire (qui peut le remplacer totalement) dans laquelle on observe une association synplectique, feldspath - hornblende - chlorite ; ces roches rappellent les stades de rétomorphose d'anciennes éclogites décrits en Bas-Limousin sur les feuilles Tulle et Uzerche.

Deux types d'*amphibolites litées* ont été relevées. Les premières, qui sont aussi les plus fréquentes, voient l'alternance millimétrique à centimétrique de lits clairs à épidote (type clinozoïsite - pistacite) ou épidote-calcite et de lits sombres où domine la hornblende ; elles sont cantonnées à l'unité de Saint-Paul-de-Vern - Terrou ; la paragenèse comprend : hornblende, épidote, quartz, andésine, calcite, accessoirement sphène, apatite et grenat.

Les secondes n'ont été observées que dans la vallée du Veyre et correspondent en fait à des amphibolo-pyroxénites dans lesquelles alternent des lits à calcite et diopside en agrégats granoblastiques avec des granules d'épidote et du sphène abondant, et des lits à hornblende avec quelques plages de plagioclases.

Toutes ces roches se situent, d'après les données de P. Roubichou (tableau III, analyses 13-14), dans le domaine des compositions basaltiques ; les caractères texturaux de certaines d'entre elles évoquent des corps ou filons doléritiques voire gabbroïques ; quant aux amphibolites à calcite et/ou épidote, elles pourraient représenter d'anciens tufs contaminés par un matériel sédimentaire argilo-carbonaté.

**δθ Amphibolites dérivées de gabbros, métagabbros.** Est rapporté à cette formation, un ensemble basique et ultra-basique inséré dans les orthogneiss de Bagnac au Sud de la feuille et recoupé en gorge profonde par la vallée du Veyre au niveau du lieu-dit Roquetanière. Il s'agit d'un corps complexe dans lequel cohabitent des amphibolites fines, des amphibolites grossières, et des amphibolites mésocrates litées.

Les *amphibolites fines*, sombres, ne diffèrent pas des mêmes types déjà décrits dans d'autres formations ; elles comprennent de la hornblende verte associée parfois à un peu de biotite en proportion sensiblement équivalente et à du feldspath plagioclase (parfois un peu de quartz) ; elles paraissent dériver d'anciennes dolérites.

Les *amphibolites grossières* ne sont pas sensiblement différentes ; le grain est plus gros (quelques millimètres à un demi centimètre) ; elles comprennent de grandes plages de hornblendes vertes subautomorphes soulignant parfois une foliation discrète ; les espaces libres entre ces amphiboles, de forme parfois rectangulaire « en lattes », évoquent d'anciens plagioclases magmatiques ; ils sont constitués d'agrégats isogranulaires granoblastiques de plagioclase, associés à des granules d'épidote et du sphène ; dans quelques cas, subsistent encore les fantômes de grands plagioclases en cours de granulation ; localement ces roches deviennent très grossières (grain de un demi à un centimètre), sans foliation apparente et évoquent d'anciens gabbros.

Le dernier type, (*amphibolites litées*) se caractérise par l'alternance au

microscope de lits plus clairs à quartz, plagioclase (andésine), grenat (rare), épidote avec un peu de biotite et de hornblende et de lits plus sombres où la hornblende devient prédominante. Ces roches paraissent dériver d'anciennes tonalites.

**σπ1. Serpentinites dérivées de péridotites.** Ce sont des roches sombres, vert foncé à noires, dont les plans de schistosité tapissés par la serpentine ont un aspect satiné. Elles forment plusieurs corps lenticulaires au sein des « orthogneiss de Bagnac » et des amphibolites (δθ). Les plus déformées sont entièrement constituées de serpentines fibreuses – type chrysotile – et lamelleuses (antigorite) associées à des chlorites magnésiennes, soulignant la schistosité, et de rares calcites. Les autres présentent les reliques d'une paragenèse magmatique et d'une paragenèse métamorphique « précoce ». On a pu reconstituer le stade magmatique qui comprenait de l'olivine en grandes plages maillées, un orthopyroxène type hypersthène et un spinelle (chromifère ?), conduisant à définir ces péridotites comme hartzburgites. D'une paragenèse précoce restent les marques d'une serpentinisation partielle des olivines et la présence souvent abondante de grandes amphiboles incolores, monocliniques, de type trémolite, qui paraît remplacer l'orthopyroxène ; ces amphiboles peuvent ultérieurement se franger de chlorite.

On ne dispose d'aucune donnée chimique sur ces roches, tout au moins sur le territoire de la feuille ; sur la feuille voisine Saint-Céré, la serpentinite de Malvy, dont la minéralogie est voisine, montre une composition caractéristique de hartzburgite (richesse en magnésium, teneurs basses en calcium et aluminium).

### *FORMATIONS SÉDIMENTAIRES ET VOLCANIQUES*

#### **Formations stéphano-autuniennes**

Les dépôts rapportés au Paléozoïque supérieur (Stéphanien et Autunien) forment trois entités distinctes :

- bassins de Saint-Perdoux et du Bouyssou, séparés par une zone à valeur de horst (horst de Saint-Bressou) ;
- bassin de Figeac – Planioles, d'extension réduite, dont seule affleure ici l'extrémité nord, et qui paraît, toutefois, se prolonger sous la couverture triasique jusqu'au niveau de Cardaillac (affleurements du ruisseau du Drauzou en aval de Cardaillac).

En outre, l'extension vers l'Ouest de ces formations sous la couverture secondaire, est attestée par des témoins volcaniques entre les localités de Fons et Issepts dans la vallée de la Dournelle. On a individualisé dans ces témoins deux types de formations :

- h<sub>5</sub> : formations sédimentaires principalement terrigènes ;
- hΣ<sup>β2</sup> : formations volcaniques de caractère alcalines potassiques.

**h<sub>5</sub>. Conglomérats, grès, pélites et argilites.** L'essentiel du remplissage détritique du bassin de Saint-Perdoux et dans une moindre mesure du

Bouyssou est constitué par des formations grossières conglomératiques ; les conglomérats sont polygéniques, à galets fortement hétérométriques, 1 cm jusqu'à un mètre et plus, les uns anguleux et reprenant du matériel de socle de l'environnement immédiat (quartzites, micaschistes, schistes...), les autres arrondis et comprenant des gneiss variés, des granites et du quartz. La matrice plus ou moins consolidée, sablo-gréseuse, hétérogranulaire, arkosienne et parfois micacée est de teinte claire, beige à blanchâtre ; elle prend une couleur « rouille » lorsque les affleurements sont arénisés.

Ce type de dépôt à stratification généralement inexistante, sans classement des blocs, évoque une sédimentation de caractère « catastrophique », dans des dépressions tectoniques « actives », bordées par des escarpements offrant prise à l'érosion et siège d'un transport de type torrentiel, voire, comme d'aucun l'ont suggéré, livrant passage à des coulées boueuses — lors de période à forte pluviosité, on se trouve à cette époque en climat tropical — entraînant avec elles d'énormes blocs.

Ces conglomérats sont associés, en couches métriques au plus, de faible extension latérale, à des arénites, grès arkosiques grossiers — avec épars des particules détritiques plus grossières —, des microconglomérats de teinte beige, grise, parfois rouge. Les termes fins, qui témoignent de conditions plus calmes, comprennent des psammites finement litées, à nombreuses muscovites détritiques, des pélites — gréseuses ou micacées — et argilites vert pâle, grises, noires, lie-de-vin à fréquentes empreintes de plantes.

Il existe de petites veines de charbon — bassin de Saint-Perdoux — dont l'épaisseur qui reste faible peut très localement atteindre 2 m et qui ont fait l'objet d'exploitations — aujourd'hui abandonnées — près de Saint-Perdoux, le Soullie et le Mas del Bos. Enfin un niveau de cinérite « gore blanche » a été découvert en rive droite de la Burlande.

Les flores — macroflores — du bassin de Saint-Perdoux (Bergougnieux et Doubinger, 1945) ont conclu à un âge couvrant le Stéphanien inférieur à moyen inclusivement.

Dans le bassin de Planioles—Figeac, le Stéphanien est représenté comme précédemment par des formations grésos-conglomératiques localisées sur la feuille près du lieu-dit Favard. Il supporte au Sud (Belcastel, feuille Lacapelle-Marival et Planioles, feuille Figeac) une série terrigène plus fine avec des séquences métriques du type : microconglomérats à dragées de quartz, grès grossier quartzo-feldspathique, grès fins micacés et argilites, qui témoignent d'une sédimentation fluviale, voire lacustre.

La flore recueillie en plusieurs points, macroflore (Vetter 1968) et microflore (J. Doubinger, *in* Grignac, 1984) caractérise un âge Autunien inférieur.

$h\Sigma^{B2}$ . **Paléobasaltes alcalins potassiques.** Un ensemble volcanique remarquable est associé aux sédiments stéphano-autuniens dans les bassins du Bouyssou et de Figeac — Planioles, alors qu'il est inexistant dans le bassin de Saint-Perdoux ; c'est dans le bassin du Bouyssou qu'il est le plus développé, avec un ensemble de coulées et de projections (tuffites, ignimbrites ?) dont

la puissance totale paraît atteindre 300 m. Ce volcanisme s'exprime aussi sous forme filonienne — sills et dykes — particulièrement représentée entre Saint-Bressou et Cardaillac, zone en « horst » entre les bassins du Bouyssou et de Saint-Perdoux ; ces filons ont, en outre, une grande extension tant vers le Sud (feuille Figéac), que vers le Nord (feuille Saint-Céré) avec des directions généralement conformes aux directions structurales régionales.

Schématiquement, on distingue deux grands types de roches : sombres et de composition basaltique, claires de composition intermédiaire à acide (trachytique à rhyolitique).

- Les termes laviques les plus développés sont les *basaltes*, formant un ensemble de coulées de teinte généralement noire, à prismation localement remarquable.

Au microscope, la texture est souvent vacuolaire et porphyrique. Les phénocristaux (15 à 40 %) comprennent des plagioclases millimétriques, en lattes, fortement zonés ( $An_{60-75}$  au cœur,  $An_{15-25}$  à la bordure), des pyroxènes orthorhombiques, enstatite à bronzite, des clinopyroxènes et dans certains échantillons de l'olivine en abondance ; ces minéraux ont subi postérieurement des transformations plus ou moins profondes, les plagioclases en albite et séricite, les pyroxènes en chlorite, ou mélange calcite, actinote, chlorite (ouralitisation), les olivines en iddingsite, voire céladonite.

La mésostase (40 à 80 %) est, selon les cas, hyaline, ou hyalo-microlithique (verre et microlites) : le verre, brunâtre, essentiellement siliceux et potassique, peut être en partie ou en totalité argilisé et se charger de granules d'hématite. Les microlites en disposition parfois fluidales sont des plagioclases ( $An : 40\%$ ), associés ou non à des granules de pyroxène.

Les vacuoles, enfin, sont remplies de calcite et/ou céladonite.

Le chimisme de ces roches est très particulier, le caractère ferro-magnésien et calcique qui s'exprime dans les phénocristaux les rapproche des basaltes, le caractère silico-potassique du verre les rapproche plutôt des rhyolites (analyses 23-26, tableau V).

Associées aux basaltes, des laves claires, beiges ou roses, à texture porphyrique, rarement aphyrique, appartiennent à deux grands types : trachytique et rhyolitique.

- Les *trachytes* renferment des phénocristaux (30 à 50 %) de feldspaths potassiques plus ou moins altérés, sanidine et orthose, et de biotites bordées par un fin liseré de goëthite et anatase, noyés dans une mésostase finement microlithique ou crypto- à microcristalline et représentant alors un ancien verre ; elle est essentiellement constituée d'orthose et de minuscules paillettes de chlorite. Certains niveaux, hyalins, montrent de remarquables textures perlitiques, d'autres sont des tufs à fragments anguleux de laves et de verre témoignant d'une activité volcanique de caractère explosif.

- Les *rhyolites* porphyriques sont constituées de phénocristaux ( $\leq 30\%$ ), plagioclases parfois fortement zonés (cœur très peu étendu :  $An_{50}$ , bordure large  $An_{5-15}$ ), de biotites ferrifères (lépidomélane), de quelques cristaux de

quartz avec « golfes » et feldspaths potassiques (orthose). La mésostase partiellement ou totalement dévitrifiée comprend : orthose, quartz, rares plagioclases avec une fine pigmentation de gœthite ; elle peut devenir localement granophyrique.

Certains termes, à quartz polycristallins et à vésicules aplaties avec remplissage de quartz et chlorites évoquent d'anciennes ignimbrites.

Les compositions chimiques (tableau II, analyses 25,26), avec des teneurs en silice comprises entre 55 et 65 %, sont celles de trachytes et rhyolites avec comme dans les termes basaltiques un caractère potassique très accusé ( $K_2O$  de 4 à 11 %, souvent voisin de 9 %).

### Formations secondaires

t. **Trias. Grès, conglomérats.** La base de la série mésozoïque commence par une formation détritique attribuée traditionnellement au Trias et dont la seule coupe un peu complète se trouve sur la route d'Aynac à Leyme. On peut y voir :

— au-dessus du socle cristallin, une quinzaine de mètres de grès et d'argiles gréseuses généralement lie-de-vin et verts, à stratifications obliques très nombreuses. A la base les grès deviennent grossiers et se chargent de galets (rhyolite, micaschiste) parfois assez gros (10 cm). Dans le reste de la formation des quartz de quelques centimètres sont plus ou moins fréquents dans la masse des grès ;

— la partie supérieure de la coupe montre, au-dessus d'une lacune d'épaisseur difficile à évaluer, une quinzaine de mètres de grès plus fins et plus clairs ; les couleurs lie-de-vin et vert sont rares, l'ensemble est généralement roux. Les stratifications entrecroisées sont très visibles. Un banc de silice sédimentaire, qui peut correspondre à un niveau pédogénétique, se situe approximativement à la base de cette série.

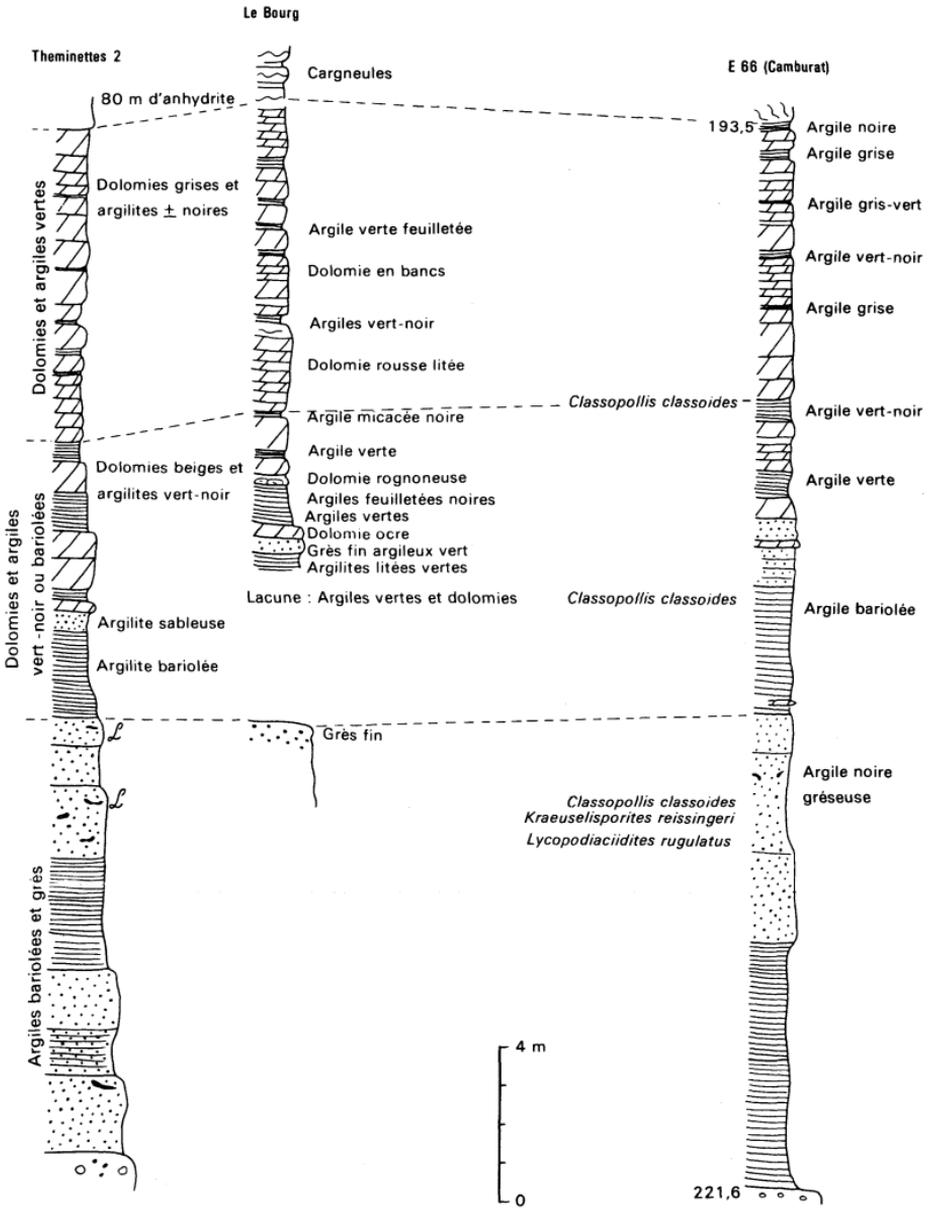
Le sondage de l'Asturienne des Mines (E 66) situé à la limite de la feuille Figeac a traversé, entre les premières dolomies hettangiennes et le socle, 50 mètres d'une formation détritique qu'on peut diviser de la manière suivante :

— à la base, 30 m de grès grossier ;

— au sommet, 15 m plus fins et plus lités alternant avec des argiles noires qui ont fourni en 1968 à M.T. Lesage une microflore hettangienne. Cette dernière, retrouvée en affleurement à Brive puis à Figeac, avait permis d'attribuer à l'Hettangien les grès supérieurs considérés comme Rhétien.

Mais les grès inférieurs qui avaient déjà donné une microflore douteuse au Nord de Figeac (E 51 ; Lesage, 1968) ont récemment fourni à C. Grignac et J. Taugourdeau une microflore caractéristique de l'*Hettangien*. Ainsi il semblerait que la formation détritique de la feuille Lacapelle puisse être toute entière attribuée à l'Hettangien ; mais en l'absence de datation sur la carte même et pour faciliter la compréhension avec les cartes proches, le même indice (et donc la même couleur) a été utilisé.

11. **Hettangien inférieur. Dolomies et argilites vertes.** L'Hettangien infé-



**Fig. 1 - Hettangien inférieur (L1)  
des feuilles Lacapelle-Marival et Figeac (Nord)**

rieur comprend donc dix à quinze mètres d'argiles gréseuses souvent ligniteuses et de grès fins, puis des alternances argilites bariolées et vertes et, bancs de dolomies (une quinzaine de mètres), dont une bonne coupe se voit au Sud de Le Bourg ( $x = 566,40$  ;  $y = 266,75$ ) (fig. 1)\*

l2. **Hettangien supérieur. Calcaires dolomitiques.** Vient ensuite une énorme masse d'anhydrite de 90 m d'épaisseur, révélée pour la première fois par le sondage de Théminettes 2. Au sondage E66 la même épaisseur est due à des roches dolomitiques vacuolaires baptisées « cargneules », mais vraisemblablement obtenues ici après dissolution des anhydrites.

Trente mètres de dolomie grise, dolomie calcarifère, argile indurée, calcarénite, constituent le passage au Sinémurien. Il est possible que cet ensemble passe à ce qui a été attribué au Sinémurien inférieur dans la région de Brive ; mais aucun argument de datation ne permet d'infirmer ou non cette assimilation.

l3-4. **Sinémurien. Calcaires sublithographiques bleus.**

● **Sinémurien inférieur.** Les dépôts attribués à ce sous-étage sont représentés sur la carte de Lacapelle par des calcaires oolithiques ou sublithographiques constituant des affleurements généralement de peu d'ampleur. Les meilleurs sont : carrefour N 653 et route sur Le Parc ( $x = 565,20$  ;  $y = 265,70$ ) ; route d'Aynac à Saignes ( $x = 560,80$  ;  $y = 276,55$ ) ; route de Rudelle à Théminettes ( $x = 562,90$  ;  $y = 268,70$ ) ; carrefour de la route D 15 Rueyres – Bio avec la route d'Aynac ( $x = 558,70$  ;  $y = 275,25$ ). Mais le sondage de Théminettes 2 permet de distinguer les ensembles suivants :

– à la base, sur 25 m environ, calcaires marneux et calcarénites alternent avec des calcaires dolomitiques. De nombreux faciès témoignent du peu de profondeur de la mer : ripple marks, surfaces perforées etc. ;

– les 25 m supérieurs sont constitués de calcaires sublithographiques bleus parfois plus clairs et plus argileux ; quelques passées de calcarénites plus ou moins oolithiques interrompent la série surtout vers le haut ;

– le sommet de cet ensemble se termine par un hard ground très bien visible en sondage comme en affleurement. Cette surface peut être repérée dans la vallée du Francès sous Falliez. Sur le calcaire oolithique sinémurien perforé par des pholades à sa partie supérieure, reposent les calcaires gréseux lotharingiens plus marneux à leur base.

● **Lotharingien : Sinémurien supérieur.** Sont en effet considérés comme lotharingiens, 3 mètres de calcaires gréseux déposés sur cette première surface perforée, et eux-mêmes rubéfiés et ravinés. Celle-ci est bien visible au carrefour des routes Albiac – Rueyres ( $x = 558,70$  ;  $y = 275,25$ ). Le pendage des couches ( $15^\circ$ ) fait apparaître cette surface au Nord et au Sud de la route où elle s'enfonce sous le Carixien.

l5. **Carixien. Alternance de calcaires et de marnes.** Le Carixien est très variable du NW au SE de la feuille Lacapelle. Au Sud les affleurements ne montrent que quelques mètres de Carixien. Tel est le cas au Combal au Sud

(\*) Dans une étude récente, G. de Vains (1988) signale la présence, dans cet affleurement, du dinoflagellé *Dapcodinium priscum* (Hettangien – Sinémurien inférieur).

de Reyrevignes ( $x = 567$  ;  $y = 261$ ) où on passe de l'Est à l'Ouest du Sinémurien au Carixien (visible aux maisons) et au Domérien.

Dans les sondages de Théminettes, il y a 3,5 à 4 m de Carixien (voir coupes) qui ont donné des faunes des zones à Ibex (*A. maugenesti*) et à Davoei (*A. capricornu* et *Oistoceras*). En affleurement, sur la route Rudelle — Théminettes, au Sud des Camps, ont été retrouvées dans les labours des formes du sommet du Carixien et de la base du Domérien : *Lytoceras fimbriatum*, *Aegoceras capricornus*, débris d'*Oistoceras*, *Amaltheus stokesi*, *Matteiceras nitescens*, *Protogrammoceras cf isseli*, *Spiriferina pinguis*.

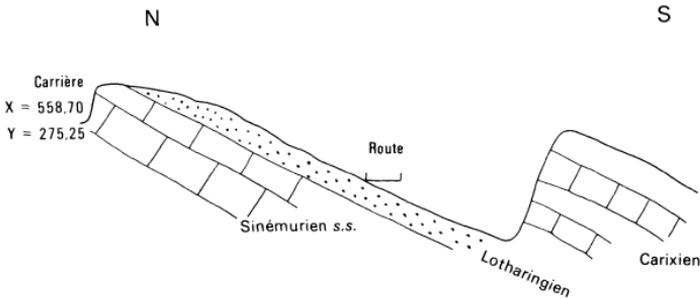


Fig. 2 - Coupe Sinémurien-Lotharingien-Carixien  
au carrefour des routes Albiac-Rueyres

Mais à l'Ouest de la faille NNW-SSE qui va en gros d'Aynac à Assier, le Carixien montre soudain un épaississement remarquable (cf. fig. 5a). Il a de 15 à 20 mètres d'épaisseur et débute par 6 à 8 mètres de marnes inférieures à la zone à Jamesoni, espèce qui n'a été trouvée qu'un mètre cinquante au-dessus dans les alternances calcaires et marnes. Ces dernières représentent donc, sur une dizaine de mètres, les zones à Jamesoni, Ibex (avec *A. maugenesti* et *A. valdani*) et Davoei. Les niveaux inférieurs à Jamesoni ont livré dans les champs, des térébratules (*T. punctata* et *T. davidsoni*), des polymorphites et des rhynchonelles ; il est difficile de savoir si la sous-zone à Nodogigas (*Apoderoceras*) est représentée.

6a. **Domérien inférieur. Marnes.** Le Domérien inférieur est représenté par 40 mètres de marnes. Il affleure assez largement mais d'une manière peu précise à l'Est de La Poujade ( $x = 559,7$  ;  $y = 275,65$ ). Le détail de la partie supérieure est par contre bien visible à la limite des communes de Thémines et d'Albiac ( $x = 559,5$  ;  $y = 273,75$ ). On y voit l'enrichissement des marnes grises en débris de faune (bélemnites, brachiopodes, lamellibranches - surtout gryphées) et en calcaires gréseux. C'est vraisemblablement ce niveau à la base du Domérien supérieur qui occasionne, dans les régions de Saignes et Albiac, l'installation de châtaigniers.

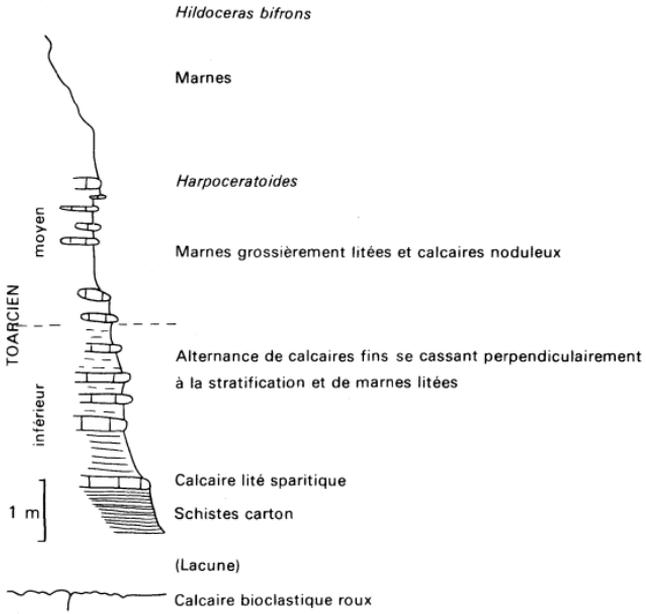


Fig. 3 - Coupe de la base du Toarcien à Thémynes

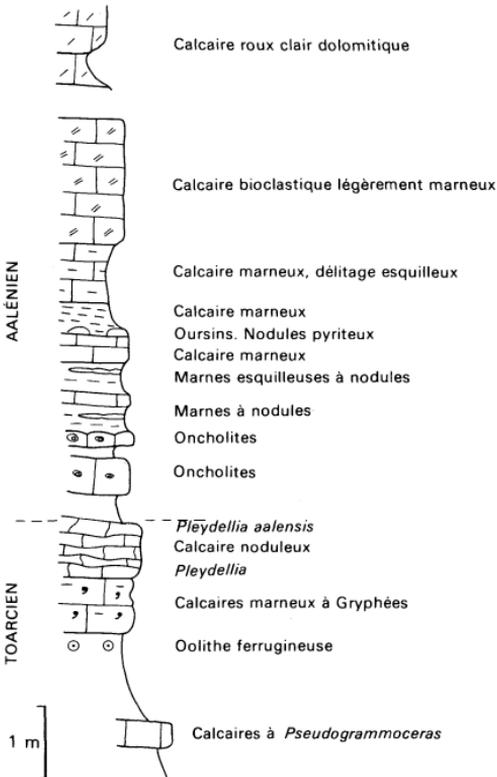


Fig. 4 - Coupe du sommet du Toarcien à Thémynes (Mas de Boisset)

16b. **Domérien supérieur. Calcaires bioclastiques.** Le Domérien supérieur a 15 mètres d'épaisseur dans le sondage de Théminettes 3 mais on ignore sa puissance exacte au Nord de la carte.

Les dix mètres inférieurs montrent dans les sondages des alternances de calcaires à oolithes ferrugineuses et de marnes soit bioclastiques, soit gréseuses, soit elles-mêmes chargées d'oolithes ferrugineuses. Les cinq mètres supérieurs sont constitués de calcaires à entroques assez massifs et qui affleurent assez souvent.

17-8. **Toarcien. Marnes grises.** En raison du pendage des couches il est difficile de donner une estimation exacte d'épaisseur de cet étage (25 à 30 mètres ?) bien qu'il affleure presque en totalité sur la D 184, du carrefour près d'Arcoutel au pigeonnier de l'Hôpital. Ailleurs, les niveaux qu'on observe le plus fréquemment sont soit ceux de la base : schistes-carton et Toarcien moyen ; soit ceux de l'extrême sommet : zone à Thouarsense et au-dessus.

● **Toarcien inférieur**, zones à *Tenuicostatum* et *Serpentinus*. La zone à *Dactylioceras tenuicostatum* est lacunaire, la zone à *Serpentinus* (4 à 5 m) est surtout visible dans la partie nord de la carte (Sud d'Albiac :  $x = 558,7$  ;  $y = 273,1$ ). On y trouve, au-dessus du calcaire bioclastique du Domérien supérieur, deux mètres de schistes - carton typiques, passant par l'intermédiaire d'un banc de calcaire massif mais lité de 0,20 m, à des alternances calcaires et marnes litées sur 3 m. Des marnes plus grossièrement litées et des bancs de calcaires noduleux avec *Harporeratoides* et *Belemnites tripartitus* appartiennent peut être déjà à la base de la zone à Bifrons.

Au Sud, dans le sondage de Théminettes 3, au-dessus de 3 m de schistes-carton (6,3 m à 9,7 m) assez fins dans les deux mètres inférieurs, on trouve 1 m de marnes grises à passées calcaires (5,4 m à 6,3 m) puis 0,50 m d'oolithes phosphatées dans un faciès calcaire (5,25 m à 5,40 m) et marneux (5 m à 5,25 m). Ce faciès à oolithes phosphatées existe plus au Sud sur toute la feuille Figeac, à la base de la zone à Bifrons ; il n'a pas été retrouvé dans la région d'Albiac mais peut être existe-t-il à la base des alternances des marnes et calcaires noduleux.

● **Toarcien moyen**, zones à Bifrons et *Variabilis*. D'assez nombreux *Hildoceras bifrons* ont été trouvés dans des alternances marnes et calcaires (5 à 10 m d'épaisseur) ( $x = 558,10$  ;  $y = 273,52$ ). Par contre il n'a pas été récolté d'*Haugia* et il est difficile de savoir quelle est la puissance de la zone à *Variabilis*.

● **Toarcien supérieur**, zones à Thouarsense, *Insigne*, *Pseudoradosa*, *Aalensis*. Le sommet du Toarcien et son contact avec l'Aalénien affleure assez largement : Mas de Gendre ( $x = 566,5$  ;  $y = 267,10$ ), Mas de Boisset ( $x = 560,2$  ;  $y = 271,5$ ), Livernon ( $x = 560,45$  ;  $y = 260,80$ ) (fig. 4). Le sommet de la zone à Thouarsense montre une oolithe ferrugineuse riche en *Grammoceras*. Au-dessus, un banc calcaire de 0,20 m représente la sous-zone à *Fallaciosum* avec des *Pseudogrammoceras*. Une surface ravinée témoigne de la lacune du sommet de la zone.

Au-dessus 1,50 m de marnes se chargent d'oolithes ferrugineuses surtout

au sommet. Elles ont fourni à Livernon une *Dumortieria* ; 1 m de calcaire marneux riche en gryphées et en rhynchonelles, *H. cynocephala* (cette dernière espèce surtout au sommet), puis 1 mètre de calcaire noduleux à *Pleydellia* représentent la zone à Aalensis.

l9-j1. **Aalénien. Calcaires roux à oncolithes, lumachelles à gryphées.** (zones à Opalinum et Murchisonae). Au-dessus apparaissent des alternances marnes noduleuses et calcaires, le tout riche en oncolithes sur 5 m ; quelques mètres de calcaires bioclastiques roux leur font suite (zone à Murchisonae).

j1. **Bajocien. Calcaires oolithiques.** La distinction entre les faciès bajociens et bathoniens n'est pas toujours facile, des niveaux oolithiques sont visibles dans le Bathonien inférieur et réciproquement des calcaires assez fins existent dans le Bajocien.

On peut dire cependant que le Bajocien est généralement constitué par un calcaire oolithique, bioclastique ou à pellets, plus ou moins recristallisé et dont les joints de stratification sont ondulés.

Par comparaison avec les régions voisines (Gramat, Figeac) l'épaisseur du Bajocien peut être estimée à 70 mètres environ, mais il est très difficile à voir dans sa totalité sur le périmètre de la carte. L'oolithe du sommet (2 m d'oolithes bien calibrées, blanches et roses dans la carrière des Vignes à Thémynes ; 2 m de calcaire rose-ocre à pellets surtout dans la tranchée du chemin de fer à Brandouly) est assez souvent observable ; au-dessus apparaissent les calcaires sublithographiques avec ou non des passées de lignites.

j2a. **Bathonien inférieur. Calcaires sublithographiques.** Ce sont ces passées ligniteuses qui signent le mieux ce que l'on considère (sans preuve paléontologique) comme pouvant être attribué au Bathonien inférieur. Le calcaire qui leur est associé est un calcaire fin argileux, en bancs réguliers, à stratification horizontale souvent visible, parfois même se débitant en minces lits dans lesquels peuvent apparaître des argiles noires. Ce niveau peut atteindre 50 mètres environ mais les affleurements sont généralement de peu d'ampleur.

j2b-c. **Bathonien moyen et supérieur. Calcaires plus ou moins recristallisés.** (100 m environ). Il voit l'apparition de bancs plus épais séparés par des surfaces de ravinement, ou même de minces lits de marnes et marno-calcaires à *Helix*, à passées rubéfiées, cailloux noirs etc. Ces « lacustres » encadrent les 50 mètres supérieurs.

Le lacustre « inférieur » existe au château de Viazac ; il semble affleurer aussi, mais bloqué contre une faille, le long de la N 653 (x = 559,30 ; y = 363,75). On peut y observer des calcaires à cailloux noirs et des marnes grises peu épaisses qui accompagnent généralement le « lacustre ». Mais si ce niveau est vraisemblablement le même que celui qui existe dans la région de Figeac, les affleurements sont ici trop dispersés et minces pour permettre une cartographie précise ; c'est pourquoi ont été bloqués ensemble Bathonien « moyen » et « supérieur ».

j3. **Callovien. Calcaires construits.** Comme dans les cartes voisines : Brive,

Terrasson, Figeac etc. nous avons pris l'apparition des trocholines comme la base du Callovien. Ici, elles sont cependant moins abondantes qu'à Terrasson ou Figeac, et elles restent liées à un calcaire peu différent de celui des niveaux sous-jacents. Le faciès subrécifal est pratiquement inconnu ici, ainsi que les formes qui l'accompagnaient, polypiers, dasycladacées, autres foraminifères : *Valvulina*, *Chablesia*. Les éléments de datation sont donc encore plus rares que dans les régions voisines.

### Formations tertiaires

e6-7. **Éocène supérieur. Sables, argiles rouges, galets.** Localisées sur la marge sud-est de la feuille, dominant la vallée du Célé, des sédiments fluviaux reposent en discordance sur les formations paléozoïques.

Ces sédiments détritiques sont représentés par des sables grossiers, des graviers et galets de quartz, enrobés dans une matrice argileuse, souvent rubéfiée ; au Sud de la vallée du Célé, à Billoux, aux alentours du réservoir de Cantaloube et à Lamarque, ces sédiments remanient des chailles à empreintes de roseaux et de gastéropodes.

Un kilomètre au Nord-Ouest de Bagnac-sur-Célé, au sommet de la butte de Lacapelle (altitude 363 m), un lambeau de calcaire crayeux à grains de quartz repose sur les sédiments détritiques.

Ces formations qui sont localisées à l'intérieur du bassin tertiaire de Saint-Santin – Maurs, affleurent essentiellement sur la feuille voisine Figeac. La présence de calcitisations au sommet de ces sédiments détritiques, ainsi que leur situation au sein de la série de Saint-Santin – Maurs, nous conduit à leur attribuer un âge Bartonien.

*N.B.* Au Sud de Cardaillac, a été oubliée sur la carte une butte attribuée à ces mêmes terrains sur l'ancien 1/80 000. Ces formations détritiques sont en effet très proches : argiles rouges (atteignant là 1 à 2 m), galets de quartz de 1 à 20 cm, quelques galets de grès (affleurant très près) ; mais l'altitude et la situation de cet affleurement isolé nous a fait hésiter à considérer les deux formations comme synchrones (d'où l'absence de symbole sur la minute définitive !). Peut-être pourrait-il s'agir de restes d'alluvions mio-pliocènes.

### FORMATIONS SUPERFICIELLES ET QUATERNAIRES

Fw. **Alluvions anciennes** : Seule la petite rivière le Francès donne quelques terrasses au SSW de Lacapelle. Ces dernières, sont constituées de sables grossiers feldspathiques à galets de toute taille très hétérogènes. Galets de quartz filonien de 20 cm, petits galets de quartz blanc de 1 à 2 cm, galets de gneiss et granite plus ou moins altérés et de basaltes ; pas de calcaires.

FzC. **Alluvions récentes et colluvions issues des versants.** Les alluvions du Francès sont constituées de sables micacés à galets de quartz et quelques galets calcaires mal roulés.

Les tracés sur la Causse des anciens lits du Francès et de l'Ouyse, réduits maintenant à des vallées sèches, montrent quelques restes des alluvions qui

s'y déposèrent, légèrement modifiés par l'apport de colluvions calcaires et de terre rouge d'altération ; elles comportent toujours des galets de quartz de dimensions très variables.

## PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES

### TECTONIQUE

#### Tectonique souple

Elle affecte sur la feuille les formations métamorphiques ; ces formations sont en effet impliquées dans une histoire tectonique polyphasée, complexe, relevant du cycle varisque et englobant des événements s'étalant sur le Dévonien et le Carbonifère.

● L'évolution en « domaine profond », synschisteuse et synmétamorphe, d'âge dévonien, est marquée par la succession de deux phases de déformations D1 et D2, suivie de phases plus superficielles d'âge carbonifère inférieur probable.

*Dans les formations de type Limousin*, la phase D1 s'accompagne de la schistosité régionale S1, schistosité de type flux, rubanement, parallélisée le plus souvent avec la stratification S0. Cependant des obliquités S0/S1 s'observent au niveau de rares charnières de plis — la surface plissée étant la stratification — isoclinaux et fortement anisopaques, d'amplitude décimétrique à métrique ; dans les niveaux micaschisteux tout particulièrement, des lentilles de quartz ou quartz-feldspaths, boudinées et étirées, montrent encore parfois les restes de charnières très serrées, témoignant du caractère principalement aplatissant de la déformation ; le plan de schistosité porte généralement une linéation minérale et/ou d'allongement (quartz en fuseaux, mégaclastes feldspathiques, galets) dont la direction oscille généralement entre N 120° et N 160° E avec cependant localement des directions au N 40/45° E.

La phase D2 s'accompagne de plis centimétriques à décimétriques, de direction axiale N 120° à N 160° E, isoclinaux, à charnière souvent arrondie, et faiblement anisopaques ; ils s'accompagnent localement, d'une schistosité S2 de type « pli-fracture » faiblement oblique (10 à 30°) sur S1 dans les flancs, perpendiculaire souvent au niveau des charnières, induisant alors un débit en crayons caractéristique, matérialisant l'intersection S0-1 / S2 ; une linéation de gaufrage Lg est systématiquement associée à ces plis et très localement une linéation minérale (grandes biotites). Le style et la distribution des plis mineurs P2, les relations angulaires S1 / S2 ont permis (Roubichou, 1980) de mettre en évidence des structures d'ampleur régionale (anti-forme d'Aynac, synforme de Leyme...) possiblement deversée vers l'Est — la discussion reste ouverte en l'absence de polarité stratigraphique claire — ainsi qu'il en a été décrit en Bas-Limousin (feuille Tulle).

*Dans les formations de type Millevaches*, la schistosité S1 de type flux n'a été observée, associée à des plis, qu'en un seul point de la feuille (au Sud-Est de Saint-Cirgues) et ne s'observe bien souvent que relique au sein de grenat,

ou de microlitons. La schistosité S2 qui la transpose s'accompagne de plis isoclinaux serrés dans les termes gneissiques et leptyniques, de plis fortement anisopaques dans les termes micaschisteux ; cette schistosité est de type « pli-fracture évolué » à flux, pénétrative à l'échelle régionale, et porte généralement une linéation minérale — biotite et/ou tourmaline — ainsi qu'une fine crénulation ; des linéations d'intersection S1 / S2 sont observables dans les charnières de plis D2 avec des directions souvent voisines de N 110° à N 160° E. Dans le cadre de la feuille, aucune mégastructure D2 n'a pu être formellement mise en évidence ; elles le sont par contre au Nord sur la feuille voisine Saint-Céré.

C'est au cours de ces deux phases et plus probablement au cours de D 1, que le bâti se structure en nappes : l'unité de Leyme sur l'unité de Saint-Paul-de-Vern — Terrou, le long de l'accident de Linac — Labathude ; l'ensemble sur l'« autochtone » représenté par les formations du plateau de Millevaches, le long d'une ligne de contact anormal, masqué en grande partie par les dépôts tertiaires du bassin de Maurs au Sud, reprise au Nord par la faille d'Argentat.

● Les déformations tardives, plus superficielles, sans schistosité associée en règle générale comprennent :

— *dans les formations de type Limousin*, des plis D3 d'échelle métrique à décimétrique de direction axiale moyenne N 160° E, isopaques, à charnière ouverte, à plan axial subvertical, axes peu inclinés qui s'intègrent dans le flanc occidental d'une antiforme à grand rayon de courbure, tronqué par la faille d'Argentat et basculant les structures antérieures. Comme en Bas-Limousin, on connaît enfin des plis D4 en chevrons ou kink à axes fortement redressés de direction N 70 à 90° E, associés en un système de diaclase de même direction ;

— *dans les formations de type Millevaches*, la foliation régionale, affectée de plis en chevrons centimétriques à décimétriques très nombreux de direction N 150° à N 170° E (avec leurs conjugués N 60 à N 80° E), parfois associée à une discrète schistosité de fracture S3, paraît globalement pentée vers l'Ouest par une phase possiblement contemporaine des plis D3 limousins ; cette foliation se redresse et s'accorde au voisinage des leucogranites qui semblent percer au toit d'antiformes de direction N 150-160° E.

On signalera, enfin, qu'aucun témoin d'une tectonique souple n'a été relevé dans les dépôts stéphano-autuniens, comme c'est le cas, par exemple plus au Sud dans le bassin de Decazeville.

## **Tectonique cassante**

### **Schéma structural**

Sur la feuille sont relevées quatre directions structurales majeures, NW-SE, NE-SW, E-W et N-S :

— *direction NW-SE* : cette direction prédomine dans le socle, elle correspond en particulier à la faille d'Argentat, le long de laquelle s'affrontent les ensembles « Limousin » et « Millevaches » ; elle correspond également aux limites du bassin stéphanoisien de Saint-Perdoux ainsi qu'au réseau filonien stéphanoisien, source des épanchements volcaniques du Bouyssou.

Des failles de cette direction apparaissent dans la couverture de façon plus discontinue, mais sous forme de tronçons (faille de Fons à Camburat et de Vialans à Issepts) repris dans une tectonique postérieure ;

— *direction E-W* : elle prédomine dans la couverture mésozoïque avec une périodicité remarquable de l'ordre de 7 km (failles de Saignes, Théminette, Livernon) ; seule la faille de Saignes semble se prolonger dans le socle par la faille de Leyme, le long de laquelle un lambeau de couverture (Trias et Hettangien) est conservé ; quant à la faille qui borde au Nord le bassin de Saint-Perdoux, elle paraît s'inscrire dans le prolongement de celle de Théminette ;

— *direction NE-SW* : un faisceau de failles de cette direction apparaît entre le Bourg et la bordure sud de la feuille ; parmi celles-ci la faille d'Assier est la plus importante. Ces accidents se situent pour l'essentiel vers la limite socle — couverture, et contribuent au dessin « en touches de piano » de la bordure occidentale du bassin de Saint-Perdoux, ainsi que la bordure sédimentaire du Bassin aquitain ;

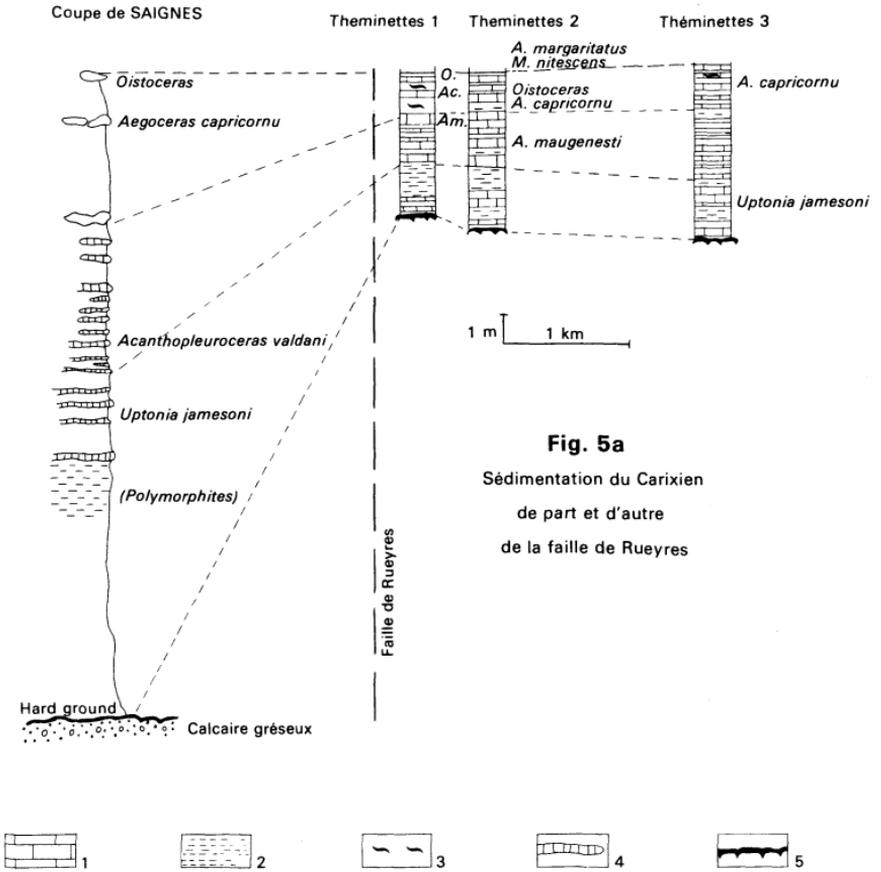
— *direction N-S* : elle est peu représentée sur la feuille, mais correspond à une direction régionale importante ; la faille de Ruyres s'intègre, en fait, dans un accident d'ordre supérieur qui débute à Lagineste (feuille Saint-Céré) et s'étend à la faille d'Ambeyrac (feuilles Figeac et Villefranche-de-Rouergue).

### **Histoire tectonique**

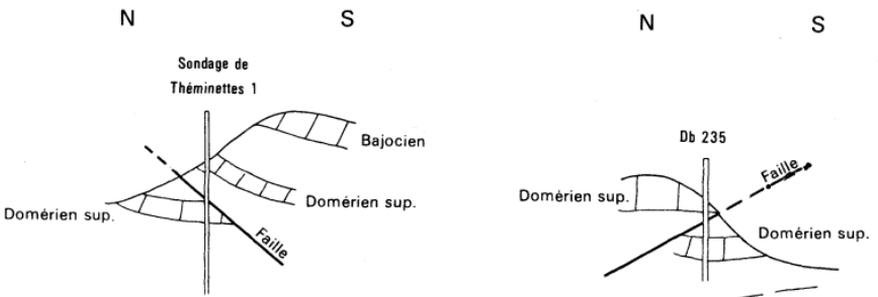
Les premiers événements tectoniques caractérisés par une déformation cassante sont tardi-hercyniens (Carbonifère). Une fois la mise en nappes du bâti achevée, celui-ci évolue désormais en conditions ensialiques, avec déplacement de blocs, le long de grands accidents pouvant jouer d'abord en décrochement dextre et en conditions encore ductiles, puis en faille normale et à froid. Tel est le cas de la faille d'Argentat qui remonte en haut son compartiment oriental Millevaches et le long de laquelle s'ouvrent une dizaine de petits bassins stéphaniens (feuilles Saint-Céré et Argentat). Son jeu associé à celui du Sillon Houiller contrôle l'apparition du bassin stéphaniens de Decazeville (feuille Decazeville). Le contrôle tectonique du bassin de Saint-Perdoux n'est, quant à lui, pas connu ; l'on peut cependant penser que ce bassin correspond à un graben d'extension, dans un contexte en compression NW-SE, ses deux bordures jouant en failles normales.

L'absence de dépôts permien sur la bordure sédimentaire de la feuille ne permet pas de caractériser d'événements tectoniques marquant à cette époque ; il en est de même pour le Trias.

Au Mésozoïque, le premier épisode tectonique bien individualisé est d'âge liasique. Il s'agit d'une *distension* Est-Ouest qui crée des failles normales Nord-Sud tout le long de la bordure du Bassin aquitain. Les effets de ces jeux affectent sensiblement la sédimentation du Lotharingien — Carixien et provoquent des changements de faciès spectaculaires. De telles manifestations ont été déjà décrites sur la feuille Brive (Feys *et al.*, 1979) de part et d'autre de la faille de Lissac où le compartiment occidental surélevé est constitué de calcaires bioclastiques réduits alors que le compartiment oriental montre une sédimentation importante de calcaires et de marnes (10 à 20 m). Un phénomène comparable est visible de part et d'autre de la faille



1: calcaire fin; 2: marne à sédimentation turbulente; 3: marne; 4: calcaire noduleux; 5: hard ground.



**Fig. 5b - Failles E-W accompagnées de chevauchements N-S**

d'Aynac. Le Carixien (avec peut-être l'extrême sommet du Lotharingien), composé d'une alternance de calcaires et de marnes très argileuses à la base, atteint une vingtaine de mètres à l'Ouest de cette faille, contre quatre mètres de calcaires et de marnes très calcaires, turbulentes et riches en faunes à l'Est (fig. 5a).

Cette distension semble être active durant tout le Jurassique inférieur et moyen. En effet, les hauts-fonds qu'elle crée sont sensibles depuis le Sinémurien (Figeac, où ils contrôlent probablement la mise en place des minéralisations à Pb-Zn de Planioles ; Lenindre et Gottis, 1973 ; Launey et Leenhardt, 1959) jusqu'au Bathonien (orientation N-S de la limite plate-forme-bassin ; Delfaud, 1971).

Un deuxième épisode de distension est actif durant le Mésozoïque (Bonijoly, 1980) ; il s'agit d'une distension Nord-Sud, laquelle fait apparaître des failles normales Est-Ouest. Aucune datation n'est possible pour cet épisode. Toujours antérieur à la compression pyrénéenne éocène, il est toutefois postérieur au Dogger. L'apparition des failles Est-Ouest de Saignes, Théminette et Livernon durant cet épisode n'est pas prouvée.

Ainsi, à la fin du Mésozoïque, le substrat cristallophyllien et sa couverture sédimentaire sont déjà fracturés suivant les directions NW-SE pour le socle, N-S et E-W pour l'ensemble socle-couverture.

A ces épisodes distensifs succède une phase tectonique majeure en *compression* qui reprend l'ensemble de ces structures. L'orientation de cette compression s'établit tout d'abord suivant les directions NE-SW et NW-SE (réorientation probable de la contrainte régionale sur les structures préexistantes N-S et E-W ; Arthaud, Chouckroune, 1971 ; Bonijoly, Blès, 1983) puis enfin suivant une direction N-S. C'est le dernier épisode qui est responsable des déformations majeures observables sur la feuille Lacapelle-Marival :

- failles NW-SE et NE-SW dextres et senestres conjuguées (failles de Sonac et d'Assier). La faille de Sonac, NW-SE, est jalonnée vers le Sud-Ouest de lambeaux de Sinémurien laminés : cette morphologie particulière est due à la compression ;
- failles Est-Ouest inverses à dextres inverses (faille de Théminette : jeu inverse démontré par le sondage Th1 (834-5-1) (fig. 5b) ;
- plis Est-Ouest associés aux failles de même direction (anticlinaux de Flanjac).

L'interaction de ces différents accidents crée des zones particulièrement fracturées (Sud de Théminette).

D'après les récents travaux de B. Muratet (1983), l'âge de cette tectonique peut-être précisé. En effet, le bassin éocène de Maurs – Saint-Santin est un bassin tectonique en transtension, dont l'apparition est datée de l'Éocène moyen sous l'effet d'une compression Nord-Sud. Un paroxysme daté de l'Éocène supérieur (anté-Ludien) fait rejouer le Sillon Houiller qui recoupe et décale le bassin éocène. Cet épisode est donc contemporain des mouvements orogéniques majeurs dans les Pyrénées et l'on attribue à cette phase de déformation majeure le nom de pyrénéenne.

Il semble que ce contexte compressif se poursuive jusqu'au Stampien car le jeu en décrochement dextre de la dislocation d'Argentat et le jeu sénestre du Sillon Houiller permettrait la création d'une zone subsidente à leur intersection (bassin de Saint-Santin ; Muratet, 1983). Par ailleurs, à partir du Ludien, un épisode tectonique est décrit sur tout le pourtour du Massif central ; il s'agit de la distension oligocène WNW-ESE à E-W. Il est reconnu que cet événement tectonique est lié à la poussée des Alpes (Touponnier, 1977). Cet événement contribue à la constitution de la morphologie actuelle de la bordure sédimentaire du Bassin aquitain. Il entraîne un rejeu normal de la plupart des failles préexistantes mais il semble induit par le mouvement des blocs limités par les grands décrochements actifs à cette période : dislocation d'Argentat, Sillon Houiller. Ce dernier épisode tectonique aux caractéristiques si particulières (persistance locale de manifestations compressives dans un contexte en distension) est dénommé classiquement distension oligocène.

### MÉTAMORPHISME

Le bâti varisque de ce secteur du Massif central se caractérise par une évolution métamorphique polyphasée.

*Dans les formations de type Limousin*, le climax atteint durant la phase de déformation D1 traduit un gradient de moyenne pression (barrovien), avec un métamorphisme atteignant partout le faciès « amphibolite ». Dans l'unité de Leyme, les paragenèses comportent le grenat almandin qu'accompagne la staurotide dans les niveaux chimiquement favorables. Dans l'unité de Saint-Paul-de-Vern – Terrou, les paragenèses des formations paradérivées pélitiques, comprennent fréquemment disthène et sillimanite et le métamorphisme se poursuit, en conditions du faciès amphibolite, jusque pendant la phase 2. Dans les formations ortho-dérivées basiques (amphibolites), la hornblende est omni-présente associée à un plagioclase, de la biotite et parfois du grenat.

Des témoins, encore ténus, d'un épisode métamorphique plus ancien, sont conservés au sein de boudins écolitiques largement amphibolitisés dans l'unité de Saint-Paul-de-Vern – Terrou et sont inconnus dans l'unité de Leyme.

*Dans les formations de type Millevaches*, le métamorphisme lié à la phase D1 n'est plus qu'à l'état relique (grenat, biotite, muscovite), les paragenèses syn-D2 traduisent un faciès amphibolite dans un gradient « intermédiaire », avec la présence de grenat almandin et de staurotide. Aucune relique d'un métamorphisme précoce n'a pu être observé.

La mise en place des granites, leucogranites, puis granite de Glenat par la suite s'accompagne, en Millevaches, d'un métamorphisme, basse pression – haute température, avec des paragenèses à andalousite - cordiérite ; la sillimanite prismatique associée à du corindon a même été mise en évidence dans les cornéennes de l'aurole du granite de Glenat. Du côté Limousin, des faciès cornéennes – paragenèses à biotite, muscovite, andalousite ? – se développent, dans la formation des « quartzites feldspathiques

sombres», en liaison avec la mise en place d'une série de corps granitique ( $\gamma^3$ bi) entre Cardaillac et la bordure sud de la feuille.

## SOLS ET VÉGÉTATION

C'est le substratum géologique qui commande le contraste entre le Massif central cristallin et le Quercy sédimentaire.

Sur le socle, les sols siliceux supportent d'importantes surfaces boisées où domine la châtaigneraie, ainsi qu'une mosaïque de prairies et de parcelles, qui se sont largement étendues par suite d'intenses déboisements, et font l'objet d'une polyculture tournée vers l'élevage.

En raison du pendage général vers le Sud-Ouest, les terrains mésozoïques forment des bandes grossièrement orientées NNW-SSE en bordure du socle cristallin. La première, le long de ce dernier, est composée des grès attribués au Trias. Les sols sont très proches de ceux du socle et ont mêmes cultures, mêmes conditions de vie.

La ville de Lacapelle, située en contact de ces grès et des terrains calcaires a profité de cette situation pour devenir un marché d'échanges (comme Figeac plus au Sud). La bande des calcaires et dolomies du Lias inférieur constitue le « Petit Causse » pauvre à végétation rare et habitat dispersé. La langue de marnes et calcaires du Lias moyen et supérieur qui fait suite au « Terrefort » et à la « Limargue » est la seule zone riche. Les villes sont généralement placées au contact de cette région et de la falaise calcaire du Dogger vraisemblablement à cause de la ligne de sources constantes en ces points. Se sont ainsi développés : Reyrevignes, Assier, Sonac, Théminettes, Thémines.

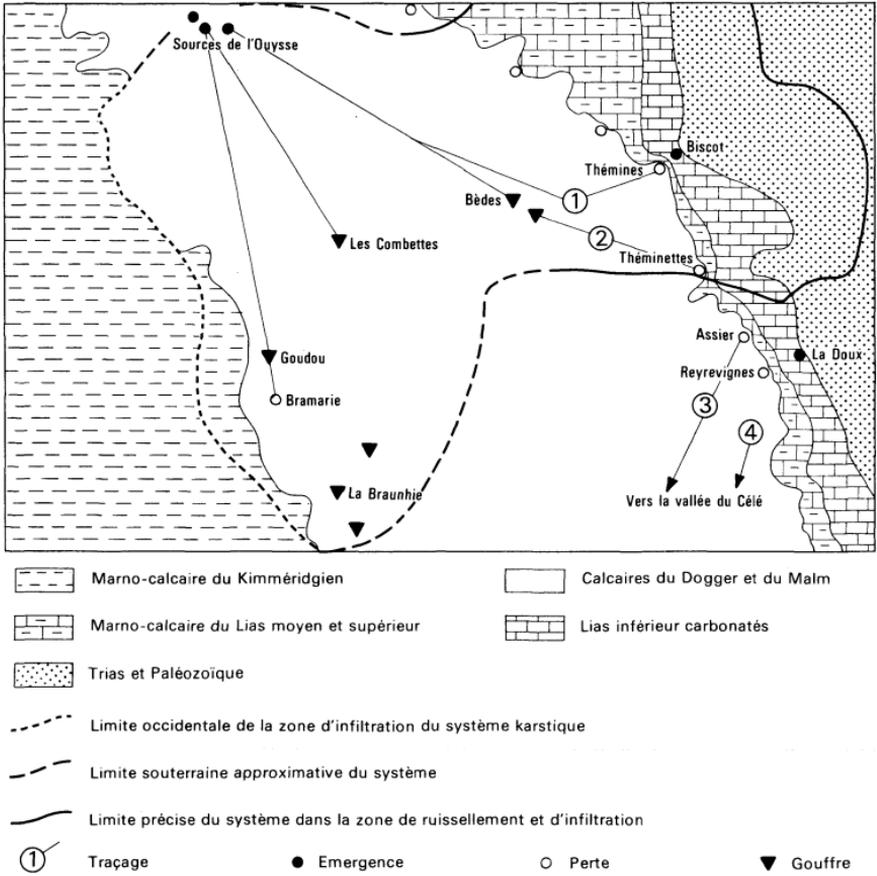
Passée cette bordure, le « Causse » de Gramat apparaît sur toute l'étendue du Bajocien – Bathonien. Clairières avec rares genévriers alternent avec bois de chênes nains et d'érables de Montpellier. Livernon a bénéficié, grâce à une faille Est-Ouest, d'une fenêtre de Toarcien avec son cortège d'humidité.

## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

### HYDROGÉOLOGIE

Les ressources des aquifères sont conditionnées par les facteurs principaux suivants : la pluie efficace (quantité d'eau de pluie qui ruisselle et s'infiltré dans le sol), les conditions d'alimentation aux limites de l'aquifère (relations avec les rivières, avec d'autres aquifères), la porosité et la perméabilité, la fracturation des calcaires, la solubilité des roches carbonatées (karstification), la structure des corps sédimentaires, l'évolution géomorphologique des aires d'affleurement.

Dans le cadre de la feuille, ces facteurs déterminent trois catégories de réservoirs correspondant à des ensembles lithologiques. On distingue ainsi :



**Fig. 6 - Systèmes karstiques de part et d'autre de la faille Flaujac-le-Bourg**

- des réservoirs à porosité de fissures et d'interstices, dans le socle paléozoïque et ses altérations ;
- des réservoirs à porosité de fissures et de chenaux karstiques, dans certaines formations : Lias inférieur, Jurassique moyen ;
- des réservoirs à porosité d'interstices, dans les terrains tertiaires et les alluvions des vallées secondaires.

Ces aquifères ont fait l'objet d'une description détaillée dans le cadre de l'évaluation des ressources hydrauliques du département du Lot par le BRGM (Soulé, 1976).

### **Aquifères du socle paléozoïque**

Les formations stéphano-autuniennes et les roches métamorphiques et cristallines paléozoïques sont imperméables dans leur masse ; seule la frange d'altération superficielle peut présenter une certaine perméabilité. Ces écoulements superficiels, qui s'effectuent suivant les pentes, donnent des petites sources de fond de vallon (captages de Leyme) offrant des débits généralement inférieurs à 3 l/s.

Les fractures qui affectent ces séries, associées aux filons de quartz notamment, peuvent également jouer le rôle de drains préférentiels.

### **Aquifère du Lias inférieur**

Au-dessus des formations détritiques ou argileuses de la base (Hettangien basal ou Trias supérieur ?) qui constituent un mur imperméable, les dépôts carbonatés de l'Hettangien, du Sinémurien, du Lotharingien et du Carixien constituent un réservoir aquifère de fissures et de chenaux karstiques.

Les sources captées de Biscot (n° 834-1-11, com. de Rueyres) et de la Doux (n° 834-6-6, com. d'Issepts) sont les exutoires de systèmes karstiques qui se localisent dans les dolomies et calcaires de l'Hettangien, du Sinémurien et du Carixien.

En direction de l'Ouest, cet aquifère s'enfonce progressivement, sous le Lias moyen et supérieur argilo-marneux, pour constituer un aquifère captif.

Il existe également, au sein des formations marneuses du Lias supérieur, un aquifère karstique dans le Domérien supérieur calcaire, mais son extension est ici réduite.

### **Aquifère du Jurassique moyen**

Essentiellement carbonatée, cette série de plus de 200 m d'épaisseur, sur le territoire de la feuille, est le siège d'importantes circulations aquifères de type karstique, elle forme « l'aquifère principal du Jurassique »\*. Ses caractéristiques sont analogues à celles du Lias calcaire, le niveau de base des circulations étant constitué par le Lias marneux.

\* Contrairement aux feuilles Figeac et surtout Villefranche où les « lacustres » donnent sur le Causse de petites sources, ces niveaux sont ici du point de vue hydrogéologique pratiquement inexistant.

La faille Flaujac–le Bourg est jalonnée sur son compartiment sud par les anticlinaux de Flaujac-Haut et des Condamines qui séparent les bassins hydrogéologiques du Lot au Sud et de la Dordogne au Nord.

Sur la limite occidentale de la feuille, trois systèmes karstiques s'individualisent de part et d'autre de la faille Flaujac–le Bourg :

– les ruisseaux qui s'enfouissent principalement aux pertes de l'Hôpital, de Thémines (traçage n° 1) et de Théminettes (traçage n° 2) sont collectés par le système karstique de l'Ouyse : celui-ci alimente les résurgences de l'Ouyse qui s'écoule en direction de la vallée de la Dordogne ;

– le système karstique de Saint-Sulpice, draine en direction de la vallée du Célé l'impluvium du Limargue de la région d'Assier (traçage n° 3) et du causse des environs de Livernon ;

– le système karstique de Corn est alimenté par les pertes du secteur de Reyrevignes (traçage n° 4) et le causse entre Reyrevignes et Corn ; il alimente la résurgence de Corn localisée en rive droite du Célé.

### **Aquifère des terrains tertiaires**

Les « argiles à graviers » (e6-7) recouvrant le socle cristallophyllien du Ségala peuvent localement être le siège de circulations d'eau. Généralement captée par puits, cette ressource est peu importante.

Lorsque les « argiles à graviers » reposent sur les formations carbonatées jurassiques, elles ne constituent plus un aquifère, cependant elles contribuent à améliorer par filtration la qualité des eaux et à régulariser l'infiltration vers les systèmes karstiques sous-jacents.

### **Aquifères des terrains quaternaires**

Les alluvions récentes et colluvions issues des versants, de composition argilo-limoneuse, sont peu perméables. Dans certaines vallées, quelques accumulations locales de cailloutis calcaires forment des aquifères exploitables pour des besoins locaux. Dans ce cas, des puits ou des excavations qui ajoutent l'intérêt d'une réserve d'eau à la productivité propre de l'ouvrage, permettent leur utilisation pour l'irrigation des cultures.

## *RESSOURCES MINÉRALES*

### **Charbon** (d'après Vetter, 1968)

Le *bassin houiller de Saint-Perdoux* a donné lieu à un certain nombre de concessions à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle jusqu'à 1920 environ et à des travaux miniers de faible ampleur, car le gisement est très pauvre (le tonnage extrait peut être estimé à 500 000 tonnes).

Les recherches les plus importantes ont eu lieu au Nord : Prentegarde et Capdau (couche de 1,50 m en plusieurs bancs), Fonservines (1,2 m en 3 bancs) et Soulier (2 couches d'à peu près 1 m avec intercalations de stériles).

Les travaux, très épisodiques, ont été arrêtés en 1952. D'autres travaux

ont eu lieu : Mazel, puits Saint-Jean (75 m), puits Saint-Antoine (40 m) près de Mauriac, puits des Cabessous (25 m) et du Creuzet (33 m) dans la région orientale, puits de Cayregues (Brethonel).

Le *Houiller de Lacapelle* a fait aussi l'objet de travaux de recherches par galeries, de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle à 1922. A partir des affleurements, ont été creusées des tranchées et galeries sur la rive droite du Drauzou (veines de 0,30 à 0,35 m). Près de Saint-Bressou, une galerie d'une cinquantaine de mètres a été ouverte (couche de 0,95 m), dont les déblais sont encore visibles.

A Vacant, un puits de 30 à 40 m et une galerie ont recoupé quelques filets charbonneux.

A Bois-Bordet (au Sud de Lacapelle), des recherches ont été faites dans l'horizon supérieur (non prospecté dans les autres travaux).

Enfin, deux sondages ont été forés en 1913-1914 :

- sondage de Prades, qui a traversé 40 m de « Houiller », 110 m de mélaphyres puis 100 m de grès, schistes et conglomérats du Houiller avant de s'arrêter dans des gneiss amphiboliques ;
- sondage d'Assier, qui a traversé 180 m de Jurassique et a été arrêté par la guerre.

### **Matériaux de construction et empierrement**

Dans le socle, les carrières en activité sont peu nombreuses ; elles exploitent en particulier les formations leptyniques pour l'empierrement routier (carrières de Bagnac dans la vallée du Célé).

### **Gîtes et indices minéraux**

Ils ont été recensés dans les tableaux suivants. Mention spéciale pour la *Mine de Fèges* qui fait partie du même gisement exploité plus au Sud à Figeac jusqu'en 1970.

La mine de Fèges faisait partie de la concession de Planioles attribuée en 1884, renoncée en 1924 exploitée de 1902 à 1913. Située dans la région de Camburat à l'extrême Sud de la carte, les vieux travaux et surtout les déblais de la mine sont encore visibles dans le ravin de Planioles (carte Figeac).

Le minerai est une brèche calcaro-dolomitique riche en *blende*, fréquemment associée à la *pyrite* et à la *galène*. Des études paléogéographiques (Launey et Leenhardt, 1959) ont montré que ce faciès du Sinémurien s'était déposé sur un talus à la limite d'une région considérée comme bassin (faciès épais) et une autre comme haut-fond (faciès réduit). La minéralisation fut donc considérée comme due à cette particularité paléogéographique et estimée « syngénétique » mais il n'est pas impossible que les failles qui traversent le gisement aient joué un rôle dans la concentration de la minéralisation.

## GÎTES ET INDICES MINÉRAUX

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Lagarde-Prat de Marty La Curie-Lescoles	1X - 4001	Ba Pb	Barytine Galène Pyrite Mispickel	Filons Filonnets	Gneiss Migmatite Granite	Anciens travaux pour recherche d'or (1895). Levés géologiques et campagne de géochimie effectués par le BRGM.
La Coste	1X - 4002	Ba Pyr	Pyrite Barytine Oxyde de fer Graphitoïde	Stratiforme	Micaschiste à amphibole	Une anomalie Pb, corrélée par Zn - Cu plus faible, de 1 km d'extension, avec un maximum de 200 gr/T sur 200 mètres se dégage des travaux du BRGM - Chapeau de fer.
L'Aubrespie	1X - 4003	Ba	Barytine	Filon (volante)	Micaschiste à biotite et grenat	La recherche de l'origine d'un indice alluvionnaire de barytine a amené la découverte de quelques volantes de belle barytine en blocs témoignant d'une occurrence filonienne probable et très proche.
Pech-la-Mine	1X - 4004	Ba Pyr Pb	Barytine Pyrite Galène Chalcopryrite Graphitoïde	Stratiforme et filon	Micaschiste	Anciens travaux pour recherche d'or (1896). Deux galeries au jour et plusieurs puits. Deux types de minéralisation : 1) la galerie pénètre dans une série schisteuse plus ou moins carbonée, avec lit pyriteux dans la stratification et barytine en filets, surmontée d'un épais chapeau de fer. 2) reprise de la mobilisation galène dans une faille ; de 2 mètres d'ouverture, sécante sur la foliation postérieure ; suivie par puits.

### GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
L'Argentie	1X - 4005	Pyr Pb Zn	Pyrite Pyrrhotite Marcasite Blende Graphitoïde	Stratiforme	Micaschiste Quartzite	Une petite galerie, 5,5 mètres, de recherche pour or (1896), montre un niveau carboné riche en pyrite lité. La géochimie du secteur montre de petites anomalies Pb-Zn encadrant la galerie.
La Bleymie	1X - 4006	Ba	Barytine	Filon Faille	Granite orienté d'Aynac	On a observé, coupée deux fois par une boucle de la route, une zone faillée formée d'un mélange de micaschiste, de granite et de quartzite à éléments anguleux. La barytine cimenter les vides.
Pièces Vieilles	1X - 4007	Pyr	Pyrite Graphitoïde	Stratiforme	Quartzite à muscovite	Une petite galerie éboulée pour recherche de plomb et or (1896). La présence de pyrite en affleurement aurait motivée cette recherche.
Gamiac	1X - 4008	Pyr Ba Pb	Pyrite Barytine Hématite Oxyde de fer de manganèse Galène Blende	Stratiforme	Micaschiste Quartzite	Les prospections du BRGM, géochimie et sondages percutants, individualisent trois zones anormales sur 300 mètres. Un chapeau de fer existe à proximité.
La Poncie	1X - 4009	Ba	Barytine	Filon	Micaschiste à biotite et grenat	Petit filon, puissant de 0,4 à 0,5 mètre, suivi sur 20 mètres environ.

### GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Moulin de l'Espagnol Sasmayoux	3X - 4009	Ba	Barytine	Filonnets	Gneiss à 2 micas	Filonnet de barytine observé dans le lit du ruisseau, d'autres filonnets existent à proximité.
Terrou-Filon est	3X - 4010	Ocr	Ocre Pyrite Mispickel	Filon	Schiste	Une galerie de 11 mètres, en direction, montre le résultat de l'oxydation d'un filon de pyrite et mispickel.
La Goutte Ronde	4X - 4001	U	Autunite Chalcocite Quartz	Filon	Leucogranite	Les galeries semblent avoir suivi une série de diaclases dans le granite arénisé. En tête du puits noyé on peut observer un peu de minéralisation.
Rouges	6X - 4001	Ba	Barytine	Stratiforme	Conglomérat	Un fort indice alluvionnaire de barytine a amené la découverte de l'important ciment barytique du conglomérat houiller.
Figeac 2	7X - 4001	Cha	Houille	Couches	Grès - Schiste Conglomérat	Ancien puits d'extraction, couche de faible épaisseur.
La Fagette	7X - 4002	Ba	Barytine Pyrite	Filon Direction 310° Pendage 70°	Gneiss	Petit filon reconnu par une tranchée de 25 mètres. Puissance 0,4 à 0,6 mètre.
La Boudie	7X - 4003	Fe Ocr	Hématite Pyrite Oxyde de fer Ocre	Amas	Micaschiste	La décomposition du schiste a donné en surface une concentration ferrugineuse transformée superficiellement en ocre rouge en forme de veines irrégulières.
Le Bouscarel	8X - 4001	Pyr As	Pyrite Mispickel Quartz	Filon (3)	Micaschiste	Échantillonnage d'affleurement. Le mispickel serait aurifère, une analyse donne 5 g/T d'or.

### GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
La Vitarelle	X3 - 4004	Ba	Barytine Quartz Pyrite Oxyde de fer	Filon Direction 330° Pendage 55° Puissance de 1,0 à 1,4 m	Gneiss Leptynite Amphibolite	Tranchée en allongement sur 35 mètres suivie d'une galerie de 25 mètres. Production environ 200 tonnes en 1945.
Pech-la-Rode	3X - 4005	Pyr Ba Cu	Pyrite Marcasite Barytine Chalcoppyrite Cuivre gris Hématite	Filon	Gneiss et leptynite à amphibole	228 mètres de galeries, travers-bancs ou allongements effectués par le Groupement minier du Centre montrent une minéralisation pyriteuse fine, litée avec minéraux de cuivre (chapeau de fer). Les travaux au filon, suivis par deux niveaux, montrent du quartz, de la barytine et de la chalcoppyrite.
Le Paille	3X - 4006	U	Autunite Chalcocite Quartz	Filon	Leucogranite	Une tranchée de 20 mètres montre un remplissage granitique broyé arénisé, avec de nombreux filonnet de quartz souvent enfumé. Minéralisation paraissant peu abondante.
Mas-Del-Bos-Village	3X - 4007	Ba	Barytine Oxyde de fer	Filon Direction 320° Pendage 30°	Gneiss	Attaque de l'affleurement par tranchées et puits. Production environ 150 T de barytine.
Mas-Del-Bos-Est	3X - 4008	Ba	Barytine Oxyde de fer	Filon Direction 90° Pendage 30° Puissance 1 m	Gneiss	1 tranchée a produit 20 T de barytine.

### GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Moulin-du-Roucaux	2X - 4001	Ba Pb Zn	Barytine Pyrite Galène Blende Chalcopyrite	Filonnets	Micaschiste et quartzite à biotite et grenat	Les anciens travaux de recherche pour or comprenait : 1 descendrie à 20 % de 24 mètres avec recoupes et puits de 4 et 10 mètres 1 descendrie de 15 mètres avec travers-banc. Après dénoyage le BRGM a effectué le levé géologique et l'échantillonnage de ces travaux ainsi que la prospection géochimique du secteur.
St-Maurice-en-Quercy Bouyssou	2X - 4002	Ba Pb	Barytine Galène Pyromorphite	Filon	Gneiss	Découvert à la suite d'une prospection alluvionnaire, ce filon a une puissance de quelques centimètres.
Mas-Del-Bos-1	3X - 4001	Ba	Barytine Hématite Oxyde ce fer Chalcopyrite	Filon	Gneiss	Exploitation par tranchées, descendrie et travers-bancs, les dépilages ont fourni environ 900 T de produits marchands.
Terrou	3X - 4002	As Au	Pyrite Mispickel	Filon	Micaschiste	Filon suivi par une galerie, remplissage ferrugineux et terreux jaune avec taches rouges. Les analyses indiquent des traces d'or et d'argent.
Rixou	3X - 4003	Ba	Barytine Hématite Oxyde de fer de manganèse Quartz	Filon Direction 75 à 80° Puissance 1,5 à 2,5 m	Gneiss Leptynite	Par puits et galeries extraction de 150 tonnes de barytine. Levé géologique, géophysique et campagne de géochimie.

## DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

### *AFFLEUREMENTS REMARQUABLES*

● La meilleure approche de la **série métamorphique** est donnée par les affleurements de la vallée de la Celé entre Figeac et Bagnac (RN 122), l'essentiel de la coupe se situant sur la feuille voisine Figeac.

Il est possible d'observer, dans une disposition d'ensemble de la foliation à pendage Ouest :

— sur la feuille *Figeac*, de la sortie est de Figeac à Viazac-gare : les paléovolcanites stéphaniennes et les orthogneiss roses de Figeac ;

— sur la feuille *Lacapelle-Marival* :

- de part et d'autre du Carrefour avec la D 31, les quartzites feldspathiques sombres et les micaschistes associés de l'unité de Leyme ;

- aux grandes carrières de Bagnac, l'ensemble leptyno-amphibolique ;

- 1 500 m environ vers l'Est, dans une petite carrière abandonnée à la sortie d'un virage, les gneiss œillés de Bagnac.

Les gneiss plagioclasiques, à disthène et sillimanite peuvent être analysés, au voisinage du Moulin de Petarot sur les deux rives de la vallée de la Burlande (feuille *Lacapelle-Marival* 7-8 à 1/25 000).

Enfin, la D 30 entre La Tronquière et la vallée du Veyre (feuille *Lacapelle-Marival* 3-4 à 1/25 000) offre une bonne coupe d'ensemble des formations du plateau de Millevaches.

● Pour ce qui concerne la **série sédimentaire** des itinéraires peuvent être combinés pour voir les contacts de faille et la série stratigraphique (dont les plus beaux affleurements ont été décrits au chapitre stratigraphie).

Région de *Livernon* : le contact du Bathonien très altéré et très redressé et du Toarcien est visible à l'Ouest de la ville le long de la petite route Nord-Sud (560,4-260,95). A noter que les marnes du Toarcien ayant été déblayées par l'érosion, on a là une très belle inversion des reliefs.

Région de *Reyrevignes* :

— au Sud de la bourgade, le Domérien supérieur vient buter contre le Bajocien. Le passage de cette faille Nord-Sud est visible dans le chemin au Sud du Mas de Vergnes (566,2-260,95) ;

— en ce même point, en longeant la base de la falaise, on a une très belle coupe du contact du Toarcien et de l'Aalénien avec une zone à Pleydellia bien dégagée ;

— le même niveau se voit aussi (et l'accès en est plus facile), au Mas de Gendre (Nord-Ouest de Reyrevignes ; 566,5-267,1).

La route *Fons — Issepts* permet de voir le Cristallin et le Trias ressortis grâce à la faille NW-SE et mis en contact avec l'Hettangien de la rive gauche du vallon.

En arrivant à *Le Bourg* au carrefour de la N 653 et de la N 140 une très belle coupe montre les calcaires dolomitiques et argilites vertes attribués à l'Hettangien inférieur (voir stratigraphie et fig. 1).

Région de *Rueyres*. En prenant la D 15 en direction de Bio, on trouve :  
– au premier carrefour le contact Domérien inférieur et Domérien supérieur, on passe de marnes grises riches en faune, à des alternances de marnes grises (gryphées, brachiopodes etc.) et de calcaires gréseux (voir stratigraphie) (559,5-273-75) ;  
– au carrefour de la route d'Albiac on peut voir (en contrebas) une très belle surface structurale de Lotharingien, sur laquelle apparaît progressivement les divers niveaux du Carixien (voir stratigraphie et fig.2) ;  
– au Sud de Rueyres, en direction de Themines, une très belle coupe de la zone à *Pleydellia* est visible le long du chemin qui va au Mas de Boisset.

Région d'*Aynac*. Au Sud d'Aynac, la D 39 donne la seule coupe un peu détaillée des faciès détritiques de base attribués au Trias.

Région de *Saignes*. Le Carixien (épais) y affleure assez largement en particulier en 276,4-560,1 (voir fig.5a).

De nombreuses routes traversent le Domérien supérieur recouvert de châtaigniers.

#### COUPES DES PRINCIPAUX SONDAGES

**Théminettes 1** (CRAM) ; 834-5-9 - 562.30 - 268.35 ; Théminettes. Coupe : A. Lefavrais-Raymond.

(0 - 7,5 : éboulis)

##### ● **Domérien supérieur**

7,5 - 9,9 : calcaire lie-de-vin très marneux et ferrugineux (nombreuses oolithes ferrugineuses. Réseau des entroques remplies d'oxyde de fer).

##### ● **Domérien inférieur**

9,9 - 16,3 : marnes gréseuses, à la base lumachelle de brachiopodes.

16,3 - 28 : marnes plus tendres à *Protogrammoceras*, bélemnites, *Involutina silicea*.

##### (**Faille**)

##### ● **Domérien supérieur**

28 - 35,4 : calcaires clairs très tectonisés.

35,4 - 38 : alternance calcaire lie-de-vin et marnes plus ou moins chargées en oolithes de fer.

##### ● **Domérien inférieur**

38 - 50,5 : marnes gréseuses (49,4 : térébratule).

50,5 - 56,8 : marnes tendres à *Protogrammoceras*.

56,8 - 74,8 : marnes moins micacées à *Amalthus* cf. *margaritatus*, *Bolivina* et *Involutina*. A la base, *A. stokesi*.

74,8 - 77,5 : marnes à *Tisoo siphonalis* ; *Bolivina* a disparu.

##### ● **Carixien**

– **Zone à Davoei**

77,5 - 77,7 : calcaire tendre à fines radioles d'oursins.

77,6 : *Oistoceras* cf. *figulinum*.

77,7 - 78,5 : calcaires et marnes à nodules phosphatées et bélemnites ; *A. capricornu*.

– **Zone à Ibex**

78,5 - 79,6 : calcaires et marnes phosphatées. 78,5 : *Acanthopleuroceras maugenesi*.

– **Zone à Jamesoni**

79,6 - 81,2 : calcaires et marnes à nombreux *Verneuilinoides mauritii*.

● **Lotharingien**

81,2 - 85 : calcaires gréseux à sédimentation plus ou moins turbulente.

**Théminettes 2** (CRAM) ; 834-5-2 - 563.240 - 268.120 ; Rudelle. Coupe : A. Lefavrais-Raymond (0-21,6 m) et P. Launay (21,6-225 m).

● **Domérien inférieur**

0 - 13,4 : marnes tendres peu micacées à *Arietoceras*.

13,4 - 14,3 : marnes à bancs calcaires. 13,5 : *Matteiceras nitescens*. 14,3 : A. Stokesi.

● **Carixien**

– **Zone à Davoei**

14,3 - 14,85 : calcaire à nombreux *Oistoceras*.

14,85 - 15,8 : marnes et calcaires, glauconie ; *A. capricornu*.

– **Zone à Ibex**

15,8 - 16,85 : calcaire glauconieux à *Acanthopleuroceras maugenesi*.

– **Zone à Jamesoni**

16,85 - 18,6 : marnes et calcaires à *V. mauritii*.

● **Lotharingien**

18,6 - 21,6 : calcaire gréseux à sédimentation turbulente. 21,6 : hard ground.

● **Sinémurien**

21,6 - 71,5 : calcaires argileux et calcarénites. Quelques rares calcaires dolomitiques à la base.

● **Hettangien**

71,5 - 101,25 : dolomies à passées d'argiles sombres.

101,25 - 194,25 : anhydrite à quelques bancs dolomitiques.

194,25 - 212,35 : dolomies et argilites vertes.

212,35 - 220,9 : grès fins, lignites et argiles gréseuses vertes et lie-de-vin.

● **Hettangien ou Trias**

220,9 - 225 : grès plus grossiers, galets de quartz.

225 : fin du sondage.

**Théminettes 3** (CRAM) ; 834-5-3 - 563.93 - 265.85 ; Assier. Coupe : A. Lefavrais-Raymond

● **Toarcien moyen**

0 - 5 : marnes ou passées calcaires ; *Hildoceras bifrons*.

● **Toarcién inférieur**

5 - 5,4 : calcaires et marnes à oolithes phosphatées

5,4 - 9,7 : schistes-carton typiques après 6,3.

● **Domérién supérieur**

9,7 - 15,8 : calcaire clair à entroques.

15,8 - 25,2 : calcaires et marnes plus ou moins colorés en lie-de-vin.

● **Domérién inférieur**

25,2 - 36 : marnes gréseuses (en lentilles). 32 : lumachelles de brachiopodes.

36 - 45 : marnes plus tendres. 37 : *Protogrammoceras*.

45 - 56 : marnes peu micacées. *Amatheus stokesi*.

56 - 66,2 : marnes à bancs calcaires. 64,5 : *Matteiceras cf. nitescens*.

● **Carixien**

— **Zone à Davoei**

66,2 - 66,6 : calcaires et marnes.

66,6 - 67,9 : marnes turbulentes à bélemnites et nodules phosphatées et pas-sées calcaires. 66,7 : *A. capricornu*.

— **Zone à Ibex**

67,9 - 68,7 : calcaires et marnes bioclastiques.

— **Zone à Jamesoni**

68,7 - 71 : calcaire fin.

● **Lotharingien**

71 - 75,5 : marnes et calcaires bioclastiques. 75,5 : hard ground.

**Db 235** ; 834-7-3 - 574.300 - 260.198. Coupe : A. Lefavrais-Raymond (0-58,5) et J.C. Chiron (58,5-104,4m).

● **Domérién supérieur**

0 - 11 : calcaires lie-de-vin ou noir ; pecten, bélemnites.

11 - 19,4 : alternance calcaires et marnes.

● **Domérién inférieur**

19,4 - 19,7 : marnes bioclastiques grossières.

19,7 - 20,15 : marnes psammitiques fines.

20,15 - 21,5 : marnes bioclastiques à oolithes ferrugineuses.

21,5 - 23 : marnes grises.

**(Faille)**

● **Domérién supérieur**

23 - 26,3 : alternance calcaires ou marnes (après de nombreuses surfaces glissées).

● **Domérién inférieur**

26,3 - 26,5 : marnes bioclastiques.

26,5 - 27 : marnes psammitiques fines.

27 - 27,8 : marnes à oolithes ferrugineuses.

27,8 - 38,5 : marnes gréseuses. *Amaltheus*.

38,5 - 51 : marnes tendres. 39,5 : *Protogrammoceras*.

51 - 51,1 : marnes à débris ; *Amaltheus* ?

● **Carixien**

— **Zone à Davoei**

51,5 - 52 : calcaires et marnes. 51,7 : *Lytoceras*.

52 - 53,4 : calcaire à nodules phosphatés. 52,4 : *A. capricornu*.

– **Zone à Ibex**

53,4 - 55 : calcaires et marnes à oolithes ferrugineuses.

– **Zone à Jamesoni**

55 - 57,3 : alternance calcaires et marnes.

● **Lotharingien**

57,3 - 58,5 : calcaire gréseux.

● **Sinémurien**

58,5 - 97,5 : alternance de calcaires plus ou moins marneux et dolomitiques et de calcarénites.

● **Hettangien**

97,5 - 104,4 : dolomie crème.

Fin du sondage.

**Db 255** ; 834-7-6 - 574.550 - 260.476. Coupe P. Launay

● **Sinémurien**

0 - 54,5 : calcarénites et calcaires fins.

● **Hettangien**

54,5 - 64,85 : dolomie marneuse à passées d'argiles.

Fin du sondage.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ASTRUC J.G., SOULE J.C. (1977) – Hydrogéologie du Quercy, inventaire des cavités actives et notice explicative de la carte hydrogéologique du Quercy à 1/100 000 BRGM et Quercy-Recherche, Cahors, 110 p.

BADIA D., FUCHS Y. (1983) – Permo-carboniferous volcanism in the Massif Central (France) and its relation to ore deposits. *Mineral deposits of the Alps and of the Alpine epoch in Europe*, Ed. by H.J. Schneider, Springer-verlag, Berlin, p. 276-290.

BERGOUGNIOUX F.M., DOUBINGER J. (1945) – Sur l'âge des petits bassins houillers au Nord de Figeac (Lot). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, fasc. 9, p. 117-119.

BONIJOLY D., BLÈS J.L., (1983) – Histoire tectonique du Quercy (bordure nord-est du Bassin d'Aquitaine ; France) : géométrie cinématique et chronologie des déformations cassantes. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), t XXV, n° 5, p. 775-784.

BONIJOLY D., CASTAINGT C. (1984) – Fracturation et genèse des bassins stéphaniens du Massif Central français en régime compressif. *Ann. Soc. géol. Nord*, CIII, p. 187-193.

BONIJOLY D., LEFAVRAIS-RAYMOND A., (1987) – Manifestations syn-sédimentaires de la distension liasique E-W sur la bordure du Bassin d'Aquitaine entre Brive et Figeac. *Ann. Soc. géol. Nord*, t CVII, p. 251-260.

BOSSIÈRES G., GUILLOT P.L. (1984) — L'accident de Linac-Labathude, une zone de cisaillement majeure dans les formations « quercynaises » à l'Ouest de la dislocation d'Argentat. *Doc. BRGM*, n° 81-3, p. 49-69.

BOULADON, LOUGNON J. (1957) — Rapport BRGM A. 1242.

CARIOUL. (1966) — Les minerais uranifères français. Vol. 3, tome 1. Les gîtes et indices des régions médianes et sud du Massif Central français.

CONSTANT M.C. (1961) — Rapport BRGM DL Clermont n° 64.

COUSTOU J.C. (1974) — La rivière souterraine des Vitarelles, sous le Causse de Gramat. Quercy-Recherche n° 1.

COUSTOU J.C. (1980) — Les pertes de Thémines et la découverte du réseau souterrain de l'Ouyse. Quercy-Recherche n° 33.

DAUDON P. (1985) — La fracturation du socle en Bas-Limousin et Quercy et ses répercussions dans la couverture sédimentaire : données de la télédétection en particulier infra-rouge, données thermiques, données géologiques. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, univ. Orléans, 215 p., ronéot.

DE VAINS G. (1988) — Étude palynologique préliminaire de l'Hettangien à l'Aalénien du Quercy (France). *Bull. Centre Rech. Expl. Pau, Elf-Aquitaine*, 12, 1, p. 451-469, 8 fig. 2 pl.

DESROUSSEAUX (1938) — Bassins houiller et lignifère de la France. Imprimerie nationale, Paris.

FEIXI., GUILLOT P.L., BOSSIÈRES G., FLOC'H J.P., MIYASHITA S. (1987) — Arguments en faveur d'un épisode majeur en cisaillement dextre, le long de la faille d'Argentat (Massif Central). Conséquences. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, sér. II, t. 305, p. 473-476.

FLOC'H J.P. (1983) — La série métamorphique du Limousin Central : une traverse de la branche ligérienne de l'orogénèse varisque de l'Aquitaine à la zone broyée d'Argentat. Thèse d'État, univ. de Limoges, 2 vol., 445 p., 154 fig., 3 cartes h.t.

FLOC'H J.P., CIZEAUX (1986) — La série métamorphique du Limousin. C.R.D.P. Limoges. Éd.

GÈZE B. (1954) — Sur la tectonique des Causses du Quercy *Bull. Soc. géol. Fr.*, 61, IV, p. 453-465.

GRIGNACC. (1983) — Contribution à l'étude des sédiments post-hercyniens de la bordure S-W du Massif Central (France). Thèse 3<sup>e</sup> cycle, géologie, univ. P. Sabatier (Toulouse), 211 p. (ronéot).

GRIGNACC., TAUGOURDEAU-LANTZ J. (1982) — Découverte de microflore d'âge hettangien dans l'épandage gréso-conglomératique « tria-

sique» formant la base du mésozoïque de la région de Figeac-Capdenac (Quercy). *C.R. Ac. Sci.*, Paris, s. II, t. 295, p. 57-62.

GUILLOT P.L. (1978) – Le socle du Quercy. Quercy-Recherches éd. Cahors.

GUILLOT P.L. (1981) – La série métamorphique du Bas-Limousin : de la vallée de l'Isle à la vallée de la Corrèze, le socle en bordure du Bassin Aquitain. Thèse Doct. État., univ. d'Orléans, 3 tomes, 391 p. (ronéot).

GUILLOT P.L., AUTRAN A. (1983) – L'évolution polyphasée siluro-carbonifère de l'orogénèse varisque en France. *Mem. Serv. géol. Maroc*, 335 p.

GUILLOT P.L., BOSSIÈRES G. (1987) – Analyse structurale et évolution thermodynamique des chevauchements de la Dronne et d'Argentat. Recherche de site de forage. *Doc. BRGM n° 140*, p. 83-134.

GUILLOT P.L., FEIXI. (1984) – La dislocation d'Argentat, une frontière majeure dans le Massif central occidental. *Doc. BRGM n° 81-3*, p. 71-85.

LAUNEY P., LEENHARDT R. (1959) – Les brèches sédimentaires zincifères du sinémurien du Lot. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), t I, n° 5.

LE CALVEZ Y., LEFAVRAIS A. (1964) – Sondages de Théminettes. BRGM DS 64-A.94.

LEFAVRAIS-RAYMOND A., LAFAURIE G. (1980) – La « crise lotharingienne » sur la bordure d'Aquitaine, Quercy en particulier. Ses répercussions au Carixien. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), t XXII, n°4, p. 613-621.

LEFAVRAIS-RAYMOND A., LAUNAY P., (1962) – Note sur l'existence des hauts-fonds liasiques bien caractérisés au Sinémurien et surtout au Carixien de la région de Figeac (Lot). C.R. 87<sup>e</sup> congrès nat. soc. savantes Poitiers. p. 823-829.

LESAGE M.T. (1968) – Étude palynologique de l'Infra-Lias de la périphérie du Morvan et comparaisons avec les autres bordures du Massif central. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), X, 3, p. 287-292.

LOUGNON J. (1946) – Rapport BRGM A. 105.

MARCHANDT. (1980) – Le milieu naturel du Causse de Gramat, approche de géomorphologie karstique. Mém. de Maîtrise, université de Tours.

MONNIER G. (1980) – Pétrologie des granitoïdes du Sud Millevalches (Massif Central français) : minéralogie, géochimie, géochronologie. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, univ. Clermont II, 288 p., ronéot.

MORREN. (1966) – Étude pétrographique sur les roches volcaniques car-

bonifères de la région de Figeac. *Bull. Soc. géol., Fr.*, (7), t. VIII, n° 2, p. 322-328.

MORREN., QUESNEL G. (1967) — Étude pétrographique sur les roches volcaniques carbonifères de Lacapelle-Marival. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, fasc. 4, p. 160-161.

MOURET G. (1910) — Note sur les fractures de la Limargue entre St-Vincent et Boussac (Lot). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (4) t X, p. 488-495.

RAGUIN M. (1968) — Étude géologique de la bordure orientale du Causse de Gramat (Lot). Thèse 3<sup>e</sup> cycle, univ. Clermont II, 150 p., ronéot.

RECOING M. (1961) — Rapport BRGM — DL Clermont n° 13.  
(1978) — DL Clermont n° 290, n° 292.

REGNIER M. (1972) — Étude géologique du Ségala, du Haut-Quercy entre la vallée de la Céré et de Lacapelle-Marival (Lot). Thèse 3<sup>e</sup> cycle, univ. Clermont II, 215 p. (ronéot).

ROQUES M. (1941) — Les schistes cristallins de la partie sud-ouest du Massif central français. *Mém. Serv. Cart. géol. Fr.*, Paris, 527 p.

ROUBICHOU P. (1980) — Les formations métamorphiques de la région de Leyme près de Saint-Céré (Massif central français). *Doc. BRGM*, n° 18, 160 p.

THÉVENIN A. (1903) — Étude géologique sur la bordure sud-ouest du Massif central. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 95, t. XIV, p. 353-535.

VETTER P. (1968) — Géologie et Paléontologie des bassins houillers de Decazeville, de Figeac, et du Déroit de Rodez. Éd. Houill. Bas-Aquit., Albi, 2 tomes.

VIVIFR. (1970) — Étude pétrographique et géochronologique de la Châtaigneraie (Sud-Ouest du Massif central français). Thèse 3<sup>e</sup> cycle, univ. de Clermont II, 205 p., ronéot.

#### DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

La banque des données du sous-sol du BRGM détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Ces documents peuvent être consultés soit au Service géologique régional Midi-Pyrénées, avenue Pierre-Georges Latécoère, 31400 Toulouse, soit au BRGM, Maison de la Géologie, 77, rue Claude Bernard, 75005 Paris.

#### AUTEURS DE LA NOTICE

J.G. ASTRUC : terrains tertiaires et quaternaires ; hydrogéologie.

D. BONIJOLY : tectonique cassante.

P.L. GUILLOT : terrains paléozoïques et socle.

A. LEFAVRAIS-RAYMOND : terrains mésozoïques.

ANNEXES : ANALYSES CHIMIQUES

TABLEAU I

	1	2	3	4	5	6
SiO <sub>2</sub>	73,36	68,51	53,37	57,33	65,53	67,88
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,35	15,06	24,25	20,32	15,88	14,12
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,21	0,63	4,19	3,21	1,24	0,97
FeO	3,64	3,39	5,98	4,02	4,55	4,42
MnO	0,02	0,06	0,11	0,14	—	0,02
CaO	1,94	2,49	0,37	0,32	2,74	2,35
MgO	1,60	1,39	2,27	3,00	1,73	0,63
Na <sub>2</sub> O	3,57	4,21	1,21	1,59	3,92	3,75
K <sub>2</sub> O	1,27	1,96	3,34	4,62	2,33	3,73
TiO <sub>2</sub>	0,66	0,59	1,14	1,10	0,81	0,56
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,07	0,11	0,21	0,11	0,14	0,14
P.F.	1,09	1,20	2,18	3,38	0,53	0,91
Total	99,78	99,60	98,62	99,14	99,40	99,48

1 à 6 : unité de Leyme

1-2 : quartzites feldspathiques sombres

3-4 : micaschistes à 2 micas, grenat et staurotide

5 : gneiss gris-bleuté sombres

6 : orthogneiss d'Aynac

in Roubichou (1980)

TABLEAU II

	7	8	9	10	11	12
SiO <sub>2</sub>	67,95	68,79	64,10	75,78	76,19	73,70
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,70	14,52	15,70	12,08	12,05	12,68
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,52	0,77	2,02	1,01	0,39	0,96
FeO	3,91	3,50	4,74	2,86	1,44	1,97
MnO	0,06	0,05	—	0,19	0,03	0,04
CaO	1,83	2,16	4,82	1,42	1,17	2,34
MgO	1,07	1,58	2,25	0,42	0,17	0,63
Na <sub>2</sub> O	3,75	3,87	3,04	5,57	3,30	3,18
K <sub>2</sub> O	3,07	1,82	1,19	0,76	3,71	2,84
TiO <sub>2</sub>	0,59	0,60	0,34	0,21	0,12	0,16
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,19	0,13	0,04	0,04	0,06	0,02
P.F.	0,49	1,63	0,91	0,44	0,50	0,98
Total	98,13	99,42	99,15	100,28	99,13	99,50

**7 à 12 : unité de Saint-Paul-de-Vern**

- 7 : gneiss rubané et œillé  
 8 : gneiss plagioclasiques à 2 micas  
 9 : gneiss à amphiboles  
 10 : leptynite grise, 11 : leptynite rose  
 12 : leptynite à amphibole

in Roubichou (1980)

TABLEAU III

	13	14	15	16	17
SiO <sub>2</sub>	47,93	42,55	52,94	55,07	59,00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,65	19,31	19,77	20,54	17,18
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,54	5,92	2,61	2,53	1,80
Y	8,64	7,72	5,82	4,18	4,46
MnO	0,21	0,30	0,07	0,18	0,21
CaO	11,80	9,78	7,22	7,06	5,40
MgO	8,94	5,15	3,09	2,41	2,82
Na <sub>2</sub> O	2,87	2,81	3,90	3,12	3,57
K <sub>2</sub> O	0,32	1,55	1,28	1,28	2,29
TiO <sub>2</sub>	1,26	1,84	1,25	0,94	0,79
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,11	0,43	0,25	0,34	0,15
P.F.	1,20	1,78	0,90	1,32	1,12
Total	99,47	99,14	99,10	98,97	98,79

13 - 14 : amphibolites  
 15 - 16 - 17 : diorite quartzique ] in Roubichou (1980)

TABLEAU IV

	18	19	20	21	22
SiO <sub>2</sub>	71,90	71,20	66,55	68,65	70,50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,30	16,0	16,50	17,60	14,60
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,03	0,76	2,35	0,20	0,60
FeO	0,29	0,58	1,10	2,00	1,45
MnO	0,02	0,02	0,10	0,05	0,05
CaO	0,68	0,80	3,00	2,60	2,30
MgO	0,35	0,37	1,80	1,90	1,30
Na <sub>2</sub> O	3,70	3,70	3,36	3,30	3,35
K <sub>2</sub> O	4,55	4,50	3,25	3,10	3,95
TiO <sub>2</sub>	0,10	0,10	0,35	0,30	0,30
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—	—	0,20	0,05	0,80
P.F.	1,22	1,07	1,10	0,65	0,60
Total	99,14	99,11	99,66	100,40	99,80

18-19 : leucogranites (*in* Monnier, 1980) aux environs de Latronquière  
 20-21-22 : granite de Grénat (*in* Vivier, 1970) feuille Saint-Céré

TABLEAU V

	23	24	25	26
SiO <sub>2</sub>	56,00	57,60	62,80	64,30
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,90	18,02	18,60	16,72
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,12	2,38	3,45	3,89
FeO	4,95	3,84	1,10	0,80
MnO	—	—	—	—
CaO	6,05	5,87	2,35	0,23
MgO	5,32	4,62	1,22	2,04
Na <sub>2</sub> O	2,20	2,30	2,30	1,66
K <sub>2</sub> O	2,40	2,19	4,30	6,40
TiO <sub>2</sub>	0,77	1,00	0,55	0,63
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,31	0,32	0,08	0,15
P.F.	3,60	2,38	3,47	3,54
Total	100,62	100,52	100,22	100,36

23-24 : paléobasaltes  
 25-26 : trachytes et rhyolites ] *in* Morren et Quesnel (1967)  
 près du Bouyssou et de Saint-Bressou

