



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

BUREAU DE  
RECHERCHES  
GÉOLOGIQUES  
ET MINIÈRES

# CHÂTEAUNEUF- -LA-FORÊT

2132

**CHÂTEAUNEUF-  
-LA-FORÊT**

La carte géologique à 1/50 000  
CHÂTEAUNEUF-LA-FORÊT  
est recouverte par la coupure  
LIMOGES (N° 164)  
de la carte géologique de la France à 1/80 000.

Limoges	St-Léonard- -de-Noblat	Royère
Nexon	CHATEAUNEUF- -LA-FORET	Bugeat
St-Yrieix- -la-Perche	Uzerche	Meymac

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



**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE  
CHÂTEAUNEUF-LA-FORÊT A 1/50 000**

---

par M. CHENEVOY  
avec la collaboration de : A. BAMBIER, J.-E. CONSTANS

---

1983

---



## SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	5
DESCRIPTION DES TERRAINS.....	7
<i>ROCHES MÉTAMORPHIQUES</i> .....	7
<i>ROCHES ÉRUPTIVES</i> .....	25
<i>FORMATION QUATERNAIRE</i> .....	29
REMARQUES PÉTROLOGIQUES ET STRUCTURALES.....	30
<i>DONNÉES STRATIGRAPHIQUES</i> .....	30
<i>DONNÉES MÉTAMORPHIQUES</i> .....	34
<i>DONNÉES STRUCTURALES</i> .....	37
<i>GRAMITOÏDES</i> .....	40
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS.....	42
<i>HYDROGÉOLOGIE</i> .....	42
<i>CARRIÈRES</i> .....	42
<i>GÎTES MINÉRAUX</i> .....	43
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE.....	46
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i> .....	46
<i>PRINCIPAUX DOCUMENTS ET TRAVAUX CONSULTÉS - BIBLIOGRAPHIE</i> ..	46
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i> .....	48
AUTEURS .....	48



## INTRODUCTION

Le territoire couvert par la feuille Châteauneuf-la-Forêt s'inscrit dans la partie centrale du Limousin et intéresse trois unités morphologiques :

— à l'Ouest, et correspondant à la moitié occidentale de la feuille, le système médian des plateaux qui s'étagent en Limousin d'Ouest en Est, des terrains sédimentaires de l'Angoumois et du Périgord à la cote 200 jusqu'à la Montagne limousine. Ce système, avec des cotes comprises entre 360 et 500 m, constitue tout le pays de Masseret au Sud à Châteauneuf-la-Forêt au Nord : plateau vallonné au relief très surbaissé, discrètement penté vers l'Ouest ;

— à l'Est, et s'étendant sur le quart oriental de la feuille, la Montagne limousine, partie septentrionale du plateau de Millevaches. Il s'agit d'une région bosselée, avec des cotes comprises entre 500 et 700 m ;

— entre les deux unités précédentes, le système oriental des plateaux auquel se rapportent les nombreuses buttes qui s'échelonnent au long de la Montagne limousine, formant parfois de petits massifs et dont le plus important dans la topographie est celui du mont Gargant (731 m). Les cotes s'y tiennent également entre 500 et 700 m et aucun abrupt ne dessine ainsi le bord ouest de la Montagne limousine qui correspond à la grande fracture d'Argentat, mais seulement, et en certains lieux, quelques profondes vallées subméridiennes.

Le réseau hydrographique s'écoule principalement vers le Nord-Ouest (qui est sensiblement la direction des couches), accessoirement vers le Nord ou le Sud dans la zone de transition entre plateaux et Montagne limousine. Les plateaux, façonnés dans les micaschistes, les gneiss et diverses sortes de leptynites, sont un pays de taillis et de bocages, de prairies et de culture ; de grands bois de châtaigniers couvrent cependant une large part des grands massifs leptyniques et micaschisteux. Les bois de feuillus et, de plus en plus, les plantations de sapins se partagent avec les landes et de maigres pâturages la Montagne limousine.

L'importance du couvert végétal, le grand développement des formations superficielles d'épaisseur toutefois habituellement restreinte, et qui sont nées de l'altération en place des matériaux rocheux, enfin la mollesse de la topographie font que l'observation géologique est ici délicate, et même souvent impossible : la faible densité des affleurements et leur qualité médiocre qui interdit toute étude approfondie rendent le diagnostic peu sûr, l'interprétation discutable, l'extrapolation hasardeuse.

Du point de vue géologique, deux grandes sortes de formations se distinguent, dont les caractères ont commandé la morphologie :

— des *granites* qui sont presque exclusivement cantonnés dans la zone de la Montagne limousine et participent au *Complexe granitique du Millevaches*. Il s'agit principalement de diverses sortes de leucogranites alcalins à deux micas où la muscovite prédomine, d'architecture équante ou orientée, accessoirement de granites calco-alcalins à biotite, dont la mise en place s'est probablement effectuée, comme ailleurs dans le plateau de Millevaches, au Namurien. Le *granite de la Porcherie*, leucogranite calco-alcalin à muscovite accessoire, s'inscrit seul dans les gneiss occidentaux en un vaste laccolite d'âge probablement plus ancien ;

— des *terrains métamorphiques* qui constituent la quasi-totalité de la région des plateaux.

Dans le tiers occidental de la feuille, ces terrains se présentent principalement comme une trame schisteuse (micaschistes et surtout gneiss plagioclasiques d'origine grauwackeuse) où s'insèrent des horizons de natures diverses : certains sont principalement quartzo-feldspathiques et expriment pour une bonne part d'anciens matériaux volcano-détritiques acides, d'autres sont faits de roches basiques et/ou ultrabasiques constituant parfois des massifs stratiformes et sont le résultat d'un magmatisme basique contemporain, pour l'essentiel, de la sédimentation grauwackeuse. La totalité de ces matériaux déterminent une unité lithologique bien différenciée, l'*Unité des gneiss plagioclasiques de la Briançonnais*, qui serait d'âge infracambrien à paléozoïque inférieur, probablement antédévien. Une seconde unité gneissique, l'*Unité des gneiss à orthose de la Croisille*, la flanque à l'Est ; elle en diffère en particulier par sa nature purement schisteuse (il s'agit d'anciens *shales*) et peut-être par son âge qui pose encore un problème.

L'ensemble essentiellement schisteux ainsi défini est cerné, à l'Est et au Sud, par deux unités de même lithologie quartzo-feldspathique. Il s'agit à l'Est de l'*Unité quartzo-feldspathique de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux* dont les matériaux, variés mais tous acides, sont de signification plus ou moins claire : certains sont homogènes et massifs, homogranulaires à ocellés et représentent sûrement d'anciens granites, d'autres sont rubanés, ocellés ou non, disposés en assises stratifiées et l'on ne peut exclure qu'il s'agisse, au moins pour partie, d'anciens matériaux détritiques ou volcaniques. Au Sud, l'*Unité quartzo-feldspathique de Masseret* en est l'apparente continuation ; les leptynites homogènes de sa moitié occidentale (*massif de Meuzac*) représentent un ancien pluton d'âge ordovicien supérieur, tandis que les autres, qui les relaient vers l'Est, sont rubanées et étroitement mêlées à des gneiss en un complexe stratifié (*massif de Masseret—Meilhards*) de nature originelle indéterminée.

Une dernière unité lithologique occupe la plus grande part de l'aire comprise entre les précédentes et le Complexe granitique du Milleval ; c'est l'*Unité micaschisteuse de Saint-Gilles-les-Forêts* faite de diverses sortes de métapelites souvent hyperalumineuses. La signification et l'âge de cette unité demeure en discussion.

Les assises gneissiques, leptyniques et amphiboliques de l'Unité de la Briançonnais dessinent clairement, à partir du centre de la feuille, une synforme axée au Nord-Ouest tout d'abord, puis subméridienne, avec une terminaison périclinale au Sud-Est ; cette disposition résulte d'une tectonique polyphasée, en partie tardive et en tous cas postérieure à la phase majeure de déformation synchrone du métamorphisme mésozoïque qui a transformé profondément sédiments et roches éruptives antécarbonifères. L'architecture de l'Unité gneissique de la Croisille et de l'arc quartzo-feldspathique de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux est sans doute plus compliquée qu'il n'y paraît, à l'image de leur histoire métamorphique : leurs assises, en forme générale de monoclinale arquée à convexité ouest dans la moitié nord de la feuille où des replis axés au Nord-Ouest les déforment, acquièrent une disposition complexe dans la région sud-est en même temps qu'une rétro-morphose mésozoïque maquille partiellement leur caractère catazonal premier. La même complexité caractérise la partie orientale de l'Unité quartzo-feldspathique de Masseret où des plis serrés sont suggérés par des invaginations de gneiss dans les leptynites, tandis que des structures internes en dômes et bassins s'observent dans sa partie occidentale dont la forme générale est celle d'une vaste antiforme « coffrée » d'axe Est-Ouest. Quant aux micaschistes de l'Unité de Saint-Gilles-les-Forêts, d'histoire cristallo-génétique polyphasée à cachet mésozoïque prédominant, ils sont dans les grandes lignes architecturés en une vaste antiforme dont l'axe, dirigé au Sud-Ouest dans la partie nord, présente une brusque virgation vers le Sud-Est avant

l'ennoyage de la structure sous les gneiss ; dans le détail, l'agencement des assises est complexe et la discordance de la foliation sur la lithostratigraphie fréquente.

Toutes les formations métamorphiques sont par ailleurs découpées en multiples panneaux par de très nombreuses fractures dont la grande majorité est orientée au Nord-Est ; certaines d'entre elles ont joué tardivement, après mise en place de la grande faille subméridienne d'Argentat qui sépare domaine cristallin et domaine granitique.

## DESCRIPTION DES TERRAINS

### ROCHES MÉTAMORPHIQUES

#### Gneiss et micaschistes d'origine pélitique et grauwackeuse

Constituant à eux seuls plus de la moitié du territoire de la feuille, ces matériaux participent à trois formations lithologiques principales affleurant en des sites géographiques distincts ; il s'agit d'Est en Ouest :

— d'une formation *miscaschisteuse à biotite et muscovite*, développée en une bande subméridienne contre la grande faille d'Argentat dans la partie médiane de la feuille. Cette formation métadétritique est relativement diversifiée au plan lithologique, mais ce sont toutefois les *métashales* qui y prédominent ; elle comporte par ailleurs des horizons carbonatés dans la région de Sussac. Elle constitue l'Unité de Saint-Gilles-les-Forêts ;

— d'une formation de gneiss à sillimanite et orthose séparée de la précédente par l'Unité quartzo-feldspathique de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux. Homogène, cette formation comporte des régions anatectiques qui en rompent seules l'uniformité. Elle constitue l'Unité gneissique de la Croisille ;

— d'une formation de gneiss plagioclasiques à deux micas ou biotite seule disposée immédiatement à l'Ouest de celle de la Croisille. Elle est par contre riche en intercalations de leptynites et d'amphibolites dont certaines sont dispersées dans la trame gneissique et d'autres associées en complexes qui soulignent la lithostratigraphie. L'ensemble correspond à l'Unité gneissique de la Briance.

En dehors de ces trois formations, des gneiss et des micaschistes sont connus en gisements mineurs, tous à l'Est de la fracture d'Argentat : micaschistes à deux micas et chlorite contre cette fracture dans la région de Soudaine-Lavinadière, gneiss schisteux à sillimanite et orthose en panneaux dans le Complexe granitique du Millevaches.

ξ<sup>1-2</sup>. **Micaschistes à biotite et muscovite.** Deux types de roches à deux micas, qui n'ont pas été séparés sur la carte et forment la majeure partie de l'Unité de Saint-Gilles-les-Forêts, sont représentés par ce symbole : un micaschiste feuilleté de granulométrie moyenne, dont les lits micacés millimétriques séparent ou enrobent de minces lits ou lentilles quartzieuses ou quartzo-feldspathiques, et un micaschiste de granulométrie plus fine, massif, homogène ou discrètement lité avec de minces lentilles quartzieuses, à tendance quartzieuse ou leptynique. Ces deux types et leurs intermédiaires alternent en cou-

ches individualisées ou à limites progressives et d'épaisseur décimétrique à métrique, l'un ou l'autre prédominant suivant les lieux ; ils admettent en outre en intercalation des niveaux graphiteux (g) riches en muscovite ou, au contraire, des quartzites en bancs décimétriques à plurimétriques.

• **Le micaschiste feuilleté** présente une foliation serrée soulignée par un fin litage tectonique, souvent microplissée et bosselée de *rods* quartzeux. La composition minéralogique comporte habituellement : le quartz en partie concentré en grosses amygdales plissées ; l'oligoclase acide engrené avec le quartz dans les lits siliceux et en ocelles poëcilitiques allongés dans les lits micacés ou moulés par eux ; la muscovite, prédominante, et la biotite en lames réglées dans les feuillets ou inorientées et surimposées ; le grenat, assez banal, moulé ou non par la foliation et à inclusions hélicitiques de quartz et micas ; la fibrolite accidentelle en cloisons ou ocelles et largement séricitisée. On signalera comme particularités : la présence en divers lieux de pseudomorphoses sériciteuses à section fusiforme ou polygonale d'un silicate d'alumine qui aurait pu être la staurotide, éventuellement l'andalousite, voire la cordiérite (à l'Ouest immédiat de Sussac) ; celle, sporadique, de tourmaline automorphe qui va de pair avec la présence de grandes biotites inorientées tardives et l'épigénie, partielle ou totale, du grenat par le mica noir ou l'association biotite-muscovite-quartz ; un microplissement en chevrons ouverts, souvent intense, qu'accompagne une forte déformation des minéraux : micas ployés, plagioclases tordus ou brisés, quartz dentelliformes ; l'existence exceptionnelle de lentilles quartzieuses à surface revêtue de fibrolite mimant d'anciens disthènes, ou d'andalousite en prismes tardifs pluricentimétriques (Excidioux, Sussac). Une variante du micaschiste feuilleté est assez riche en oligoclase associé au quartz dans des amandes ( $\alpha \xi^{1-2}$ ) ; l'oligoclase  $\gamma$  est parfois myrmékitique, le feldspath potassique présent en petite quantité et la fibrolite muscovitisée ; ce matériel paraît localisé dans la frange bordière occidentale de l'aire micaschisteuse, au voisinage de l'Unité quartzo-feldspathique de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux.

• **Le micaschiste massif** présente des caractéristiques minéralogiques voisines. Le quartz peut être très abondant (jusqu'à 60 %) ; les lits micacés discontinus sont souvent plissés en chevrons à charnière polygonale qu'accompagne une foliation seconde discrète ; le microplissement et la déformation minérale tardifs sont parfois très accusés.

Au plan géochimique, les micaschistes à biotite et muscovite ont la composition de pélites argilo-quartzieuses à quartzo-feldspathiques, voire quartzieuses. Au plan du métamorphisme on notera, outre l'ubiquité de l'association biotite-muscovite attribuable à au moins deux épisodes de cristallisation : la présence commune de l'almandin tantôt précocose et tantôt syn- à post-folial ; l'existence vraisemblable de la staurotide congénère de large distribution dans la partie sud de l'unité ; celle de disthène précocose, tandis que la fibrolite est synfoliale et ubiquiste ; le caractère second possible de la foliation des termes feuilletés qui correspondrait alors à la foliation de pli-fracture des termes massifs ; le large développement d'une paragenèse tardive à biotite, muscovite, tourmaline et peut-être andalousite et cordiérite analogue à celle décrite à l'Ouest (feuille Châlus) dans les micaschistes à deux micas proches du leucogranite de Saint-Mathieu, qui suggère ici la présence d'un pluton sous-jacent ; enfin l'importance et la généralité des déformations tardives que n'accompagne ni recristallisation, ni altération du mica noir.

**ξ<sup>1</sup>. Micaschiste surmicacé à deux micas et sillimanite.** Ce type a pour originalités sa richesse en micas, l'abondance systématique de la fibrolite et la fréquence d'ocelles plagioclasiques demi-centimétriques souvent altérés et imprégnés d'hydroxydes de fer. La sillimanite fibrolitique, étroitement associée à la biotite dans les lits micacés, forme également des ocelles plurimillimétriques dont les fibres dessinent des plis isoclinaux intrafoliaux et des paquets tabulaires couchés dans la foliation qui miment d'anciens disthènes ; elle est partiellement séricitisée. L'almandin est banal, tantôt en cristaux précoces à inclusions hélicitiques de quartz et ilménite, enveloppés par les micas et la fibrolite des feuillettes ou englobés par le quartz et l'oligoclase, tantôt allongé dans la foliation, tantôt enfin surimposé à elle ; il est parfois remplacé par la biotite ou l'association micas-quartz-plagioclase. La staurotide, peu abondante, a un habitus comparable ; elle est largement séricitisée, voire seulement en reliques dans des lames inorientées de muscovite. L'oligoclase ocellaire, bien maclé, est allongé dans la foliation ou moulé par elle et peut aussi l'inclure ; pœcilitique, il fossilise parfois des plis fractures anciens dessinés par de fins cristaux de quartz, micas, ilménite, grenat ; il contient exceptionnellement staurotide et disthène en minuscules *reliques blindées*. Les micas appartiennent, comme dans le micaschiste feuilleté, à deux générations principales, l'une synfoliale, l'autre tardive et dont les lames inorientées accompagnent la tourmaline prismatique. Microplissement en chevrons très ouverts et déformation minérale conjointe sont deux phénomènes banals.

Le micaschiste surmicacé constitue la trame de certaines parties de l'Unité de Saint-Gilles-les-Forêts, y admettant des bancs décimétriques ou parfois métriques de micaschistes banals ; inversement, là où ces derniers dominent, il forme de multiples mais minces niveaux subordonnés. Il a la composition chimique d'un *shale*. Au plan du métamorphisme, deux étapes cristallogénétiques majeures y sont discernables : une première mise en évidence par le plissement fossilisé dans l'oligoclase ocellaire et la paragenèse à deux micas - grenat - staurotide - disthène - ilménite qu'il affecte, une seconde correspondant à la mise en place de la foliation principale et de la paragenèse à deux micas - grenat - fibrolite. Une troisième étape, tardive mais antérieure à une phase de microplissement et de déformation minérale intense, est celle de la cristallisation d'une paragenèse à deux micas inorientés, tourmaline, cordiérite accidentelle et peut-être andalousite analogue à celle décrite dans les micaschistes à deux micas banals.

**ξ<sup>2</sup>. Micaschiste leptynique à deux micas.** Ont été cartographiés comme micaschiste leptynique tout un ensemble de termes allant d'un pôle quartzofeldspathique largement prédominant à un pôle micacé souvent riche en graphite, dont les bancs d'épaisseur centimétrique à métrique s'arrangent en séquences et qui s'observent principalement dans le voisinage de Sussac au cœur de l'Unité de Saint-Gilles-les-Forêts où ils constituent l'environnement des marbres. Le terme le plus banal est un micaschiste leptynique massif ou rubané, de fine granulométrie et à minces lits alternants, respectivement quartzeux, quartzofeldspathiques et phylliteux. Une différenciation siliceuse fréquente est représentée par un quartzite massif clair, ou à litage millimétrique et alors graphiteux. Le terme micacé est un micaschiste rubané dont les lits quartzeux et quartzofeldspathiques sont encore abondants ; il est parfois riche en graphite et en hydroxyde de fer. La séquence la plus habituelle débute par un quartzite et se termine par un niveau micacé ferrugineux et graphiteux.

Les minéraux constituant les divers termes sont, outre le quartz et l'oligoclase basique, granoblastiques : la muscovite et la biotite dont une partie est ségré-

gée en lits parfois déformés par des microplis en chevrons à charnière polygonale et le reste dispersé en lames inorientées ; la sillimanite fibrolitique, mêlée à la biotite dans les lits micacés et des ocelles et en plaquettes représentant d'anciens disthènes ; le disthène en rares cristaux squelettiques couchés dans la foliation ou inclus dans l'oligoclase et la muscovite ; la staurotide de même habitus et le grenat parfois pseudomorphosé en biotite et quartz ; la tourmaline abondante, concentrée en lits avec des minéraux opaques, l'apatite et le zircon. Le quartzite lité se singularise par la fréquence des clastes de quartz, de plagioclase et de microcline, par celle du sphène et des minéraux opaques et par un granoclassement local des divers éléments.

La composition chimique du terme moyen est celle d'une pélite argileuse et quartzo-feldspathique de fort indice de maturité ; les pôles de chaque séquence correspondent respectivement à des métagrès feldspathiques et à des *métashales*. Au plan du métamorphisme, on notera le caractère encore relique du disthène alors que la fibrolite qui le pseudomorphose partiellement participe à la foliation principale, la régénération minérale aux charnières des microplis en chevrons qui reprennent cette dernière et le caractère discret de la déformation tardive.

$\xi_{ch}^1$ . **Micaschiste à deux micas et chlorite.** Matériel de fine granulométrie, fissile et à surface de clivage satinée, ou plus cohérent et quartzeux, rubéfié ou silicifié secondairement. Structure amygdalo-litée et composition minéralogique banale : quartz parfois prédominant, biotite et muscovite associées à une chlorite primaire dans les lits phylliteux, albite accidentelle. Composition chimique de pélite argilo-quartzueuse. Ce micaschiste, où ne s'observent que des plis post-schisteux en chevron ouvert centimétriques, constitue dans la zone de la fracture d'Argentat le vaste panneau de Soudaine-Lavinadière limité de toutes parts par des failles.

$\xi_m^{1-2}$ . **Gneiss plagioclasiques à biotite ou à deux micas.** L'ensemble des gneiss plagioclasiques, qui constituent l'essentiel de l'Unité de la Briance, n'est pas homogène, mais comporte des termes allant d'un pôle micacé à biotite et muscovite à un pôle massif à biotite fine prédominante ou exclusive ; les divers termes alternent en couches individualisées d'épaisseur décimétrique à métrique, avec prédominance plus ou moins accusée d'un type ou d'un autre suivant les lieux. Les intercalations franchement leptyniques sont par ailleurs multiples.

• **Le gneiss schisteux à deux micas** est à structure feuilletée et litée ou lenticulaire ; la foliation est parfois bosselée par des *rods* quartzo-feldspathiques ou plissée en chevrons millimétriques à centimétriques, à charnières aiguës ou ouvertes. Granulométrie moyenne millimétrique. La composition minéralogique comporte en particulier : l'oligoclase mêlé au quartz en granoblastes allongés dans la foliation et en pœciliblastes synfoliaux à inclusions hélicitiques de quartz, micas, grenat... etc., non déformés par les microplis en chevron ; la biotite et la muscovite en proportions variables dont les lames s'enchevêtrent dans les lits phylliteux souvent anastomosés et sont disposées en arcs polygonaux dans les charnières aiguës des microplis ; une muscovite tardive en lames pœcilitiques inorientées à inclusions de sillimanite aciculaire. S'y ajoutent parfois et suivant les lieux : l'almandin, en gros cristaux précoces à inclusions hélicitiques que moulent les feuilletés micacés et zonage de croissance, ou en individus plus petits, automorphes et surimposés, pseudomorphosés localement par la biotite ou l'association biotite-muscovite-quartz ; le disthène en cristaux « libres » synfoliaux parfois muscovitisés, ou inclus dans la muscovite, le quartz et surtout l'oligoclase ; la sillimanite fibrolitique en fibres synfoliales qui épigénisent exceptionnellement le disthène « libre ».

• **Le gneiss massif à biotite** a une granulométrie inframillimétrique et un litage ou un rubanement très discrets. Sa composition minéralogique est analogue à celle du gneiss schisteux, avec prédominance de l'oligoclase et du quartz granoblastiques et biotite quasi exclusive dans de minces cloisons micacées souvent discontinues qui dessinent parfois des microplis isoclinaux à charnières effilées ; grenat synfolial localement abondant, disthène accidentel inclus dans le plagioclase ou, exceptionnellement, « libre », synfolial, sillimanite sporadique.

La composition chimique des gneiss plagioclasiques est celle de grauwackes (charge en soude égale ou inférieure à celle en potasse) ou tend vers celle des *shales*, suivant leur plus ou moins grande richesse en plagioclase. Au plan du métamorphisme, on notera la répartition géographique différenciée de certains minéraux : le disthène synfolial, toujours peu abondant, n'est jusqu'à présent connu que dans le secteur extrême-occidental du domaine d'affleurement des gneiss plagioclasiques ; le disthène inclus dans l'oligoclase, qui l'accompagne, est par contre largement distribué, bien que sporadique, dans tout ce domaine ; la sillimanite fibrolitique relaie vers l'Est le disthène synfolial, et ne montre aucune relation avec le disthène inclus dans l'oligoclase, qui apparaît ainsi blindé. Les données actuelles ne sont pas suffisantes pour tracer l'isograde disthène-sillimanite sur le territoire de la feuille, et donc pour situer la surface correspondante par rapport à la foliation non plus qu'à la stratification des matériaux. La paragenèse à deux micas et sillimanite synfoliale est recristallisée dans les charnières des microplis en chevrons aigus qui, sur l'échantillon, déterminent une linéation de crénelation ; elle est par contre seulement déformée par d'autres microplis en chevrons ouverts ou de simples flexures.

ξ<sup>1-2</sup><sub>or</sub>. **Gneiss à sillimanite et orthose.** Cette formation, d'une homogénéité remarquable à petite échelle, se présente à grande échelle comme une alternance plus ou moins floue de termes gneissiques allant d'un pôle schisteux riche en biotite et sillimanite à un pôle massif assez clair à feldspaths millimétriques automorphes ; elle contient localement de minces niveaux presque purement micacés et fibrolitiques ainsi que des bancs décimétriques à ocellés feldspathiques ; elle constitue la presque totalité de l'Unité de la Croisille.

Dans l'ensemble, roches de granulométrie grossière, à structure feuilletée, litée ou lenticulaire, voire rubanée ; la foliation ondulante est créée principalement par de minces cloisons de sillimanite prismée ou fibrolitique souvent anastomosées et des amas micacés parallèles ou qui les relaient. La composition minéralogique comporte fondamentalement : la biotite rouge en lames inscrites dans la foliation ou plus souvent inorientées, généralement non déformées quoique à aspect de « clastes » ovalaires, principalement concentrés dans les feuillets micacés ; la sillimanite fibrolitique à microprismée associée à la biotite dans les amas en fines cloisons monominérales parfois, déformées par des plis isoclinaux et, en ce qui concerne la variété prismatique seulement, en inclusion dans la biotite, les feldspaths et le quartz ; l'oligoclase généralement subautomorphe, qui peut être allongé dans la foliation et qui est parfois faiblement antiperthitique ; l'orthose moirée subautomorphe peu à moyennement perthitique (exsolutions d'albite) et à inclusions de plagioclase myrmékitique ; le quartz en ciment polycristallin hétérogranulaire des feldspaths et en plaquettes entre les cloisons de sillimanite. Comme minéraux accidentels, on citera l'almandin en gros cristaux enveloppés par des feuillets micacés et partiellement remplacés par la biotite inorientée ou l'association biotite-plagioclase-quartz (structure en atoll), et le disthène en « reliques blindées » prismatiques dans le plagioclase. La muscovite secondaire en lames inorientées ou disposées en zone et surimposées aux biotites, en symplectites avec le quartz ou pœciliblastes dans l'orthose et en pseudomorphose de sillimanite, apparaît et voit son abondance croître en allant vers

le Sud. Les structures microscopiques comportent, outre des figures en X définies par les cloisons fibrolitiques et micacées qui suggèrent une transposition de foliation et des plis isoclinaux très aplatis dessinés par la sillimanite, des plis en chevrons serrés subsoclineaux à charnières polygonales dessinées par la biotite et la sillimanite et d'autres en chevrons ouverts qui déforment les micas.

Au plan géochimique, les gneiss à sillimanite et orthose ont une composition de matériaux détritiques argilo-quartzeux, du type des *shales* ou des *s.l.* suivant la plus ou moins grande importance de la phase micacée ; aucune tendance grauwackeuse nette ne les caractérise en dehors des niveaux très subordonnés à plagioclase ocellaire dont la charge en soude est importante. Au plan du métamorphisme, on notera l'importante recristallisation de la biotite postérieurement à l'acquisition de la foliation, le caractère de cette dernière et l'habitus en plaquettes d'une fraction du quartz qui confèrent à la structure un cachet blastomylonitique, la présence du disthène blindé dans certains plagioclases témoignant du caractère prograde des transformations qui ont conduit à la paragenèse catazonale, le développement vers le Sud du mica blanc qui exprime une rétomorphose généralisée dans la zone de la muscovite peut-être *p.p.* contemporaine du plissement en chevrons.

$m \xi_{Or}^{1-2}$ . **Gneiss anatectiques à sillimanite, orthose et cordiérite.** Ces gneiss se distinguent des gneiss à sillimanite et orthose banals dont ils ne se différencient que très progressivement par un grain plus grossier, la désorganisation partielle des feuillet micacés, qui se présentent souvent comme des *schlieren*, et l'individualisation de bouffées hololeucocrates à cordiérite accidentelle ; mais leur foliation fruste demeure le plus souvent plane. Localement, dans certains bancs ou lentilles d'épaisseur plurimétrique, la foliation est plissée d'une manière anarchique et peut même disparaître dans un matériel massif, homogène et de granulométrie moyenne régulière, qui est une véritable « anatexite grenue ». La composition minéralogique des gneiss anatectiques ne diffère de celle des gneiss banals que par la présence sporadique de la cordiérite ; ce minéral est en cristaux automorphes plurimillimétriques ou en nodules centimétriques dans les bouffées hololeucocrates hétérogranulaires, parallèles à la foliation ou sécantes, des gneiss peu mobilisés et dans les bancs d'anatexite nébulitique ou grenue. L'habitus automorphe des feldspaths est systématique.

Au plan du métamorphisme, la mobilisation débutante qu'exprime ce « faciès tampon » entre gneiss banals et anatexites semble relativement tardive dans l'évolution des matériaux : les bouffées hololeucocrates qui tantôt recourent les plis en chevrons serrés à charnière polygonale et tantôt y sont engagés apparaissent synchrones de la phase de déformation correspondante. Les zones mobilisées se localisent au cœur de la bande subméridienne que dessinent, dans la moitié nord de la feuille, les gneiss à sillimanite et orthose ; leur distribution est toutefois trop irrégulière pour qu'on puisse les interpréter comme correspondant sûrement au cœur d'une antiforme déversée vers l'Est.

$f \xi_m^{1-2}$ ,  $g \xi_m^{1-2}$ . **Gneiss à biotite et muscovite.** On a regroupé sous ce qualificatif divers termes gneissiques à deux micas, qui vont d'un pôle massif à un pôle schisteux et sont disposés en alternances multiples, dont l'aspect évoque tantôt celui de gneiss à deux micas banals et tantôt celui des gneiss à orthose, mais qui sont trop étroitement mêlés pour qu'on puisse à coup sûr les rapporter, sur le terrain, à l'une ou l'autre de ces entités. Ils ont une granulométrie moyenne ou grossière, une foliation serrée ou au contraire fruste avec une structure amygdalaire, une teneur très variable en muscovite qui est inscrite dans la foliation ou au contraire indépendante de cette dernière et disposée en zone ou de manière anarchique.

• **Le type gneiss à deux micas banal** ( $r \zeta_m^{1-2}$ ) prédomine dans la mince bande gneissique intercalée entre l'Unité quartzo-feldspathique de Masseret et le Complexe gneisso-leptynique qui supporte géométriquement au Nord les gneiss plagioclasiques de la Briançonnais, à l'Ouest du méridien de la Croisille ; il est également fréquent plus à l'Est entre le méridien de Surdoux et la fracture d'Argentat, dans le prolongement de l'Unité micaschisteuse de Saint-Gilles-les-Forêts. Il a pour caractères : la présence habituelle de deux foliations, la seconde majeure et la première conservée dans des amandes synfoliales correspondant à des charnières de plis ; l'association intime dans les feuillets micacés de la biotite et de la muscovite qui, par ailleurs, forme aussi de grandes lames inorientées ou disposées en zone et d'abondance variable ; l'allongement conforme aux feuillets de l'oligoclase basique engrené avec le quartz ; l'abondance locale du grenat en petits cristaux automorphes, parfois inclus dans la muscovite et le plagioclase ainsi que, sporadiquement, de minuscules prismes de disthène ; le développement local de la fibrolite dans les feuillets micacés et en paquets qui sont, semble-t-il, des pseudomorphoses du disthène.

• **Le type gneiss à orthose** ( $r \zeta_m^{1-2}$ ) est prédominant entre les deux aires où s'observe principalement le type précédent ainsi que, à l'Est, au Nord-Ouest de Chamberet. Il environne généralement des massifs arrondis d'une leptynite granitoïde ou foliée qui est un métagranite, et leur ensemble constitue ainsi un pont entre l'Unité quartzo-feldspathique de Masseret au Sud, ancien pluton acide, et au Nord l'Unité des gneiss à orthose de la Croisille et celle quartzo-feldspathique à métagranites de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux qui lui est accolée. Il possède du gneiss à orthose banal la trame de biotite rouge et de sillimanite fibrolitique à prismatique ainsi que les ségrégations lenticulaires ou cloisonnaires d'éléments clairs, quartzo-feldspathiques ou purement quartzueuses, et la cordiérite y est exceptionnellement présente. Il en diffère par la présence systématique du mica blanc né de divers phénomènes : séricitisation souvent poussée et parfois totale de la sillimanite, remplacement de l'orthose par une symplectite à muscovite et quartz qui respecte les inclusions de plagioclase myrmékitique, néocrystallisation anarchique ou en zone de grandes muscovites nourries par les symplectites et la séricite et qui se superposent tout aussi bien à la trame micacée qu'aux ségrégations quartzo-feldspathiques ; le résultat peut être un gneiss plagioclasique grossier ou un micaschiste.

Au plan du métamorphisme, le caractère principal de l'ensemble ainsi cartographié est donc la muscovitisation plus ou moins intense de termes variés qui peuvent être tout aussi bien des gneiss à deux micas que des gneiss à orthose ; cette muscovitisation régionale, qui s'amorce au Nord dans l'Unité des gneiss à sillimanite et orthose de la Croisille, est tardive, peut-être synchrone d'un plissement (muscovite en zone) mais antérieure à une déformation froide (fracturations, torsions, *kinks*, etc.) souvent forte de tous les minéraux.

$\zeta^{1-(2)}$ . **Gneiss schisteux à biotite et sillimanite du Millevaches.** Il s'agit-là d'une formation comportant trois termes intimement associés : un gneiss homogène de fine granulométrie (0,3 mm) et à litage millimétrique, un gneiss hétérogène de granulométrie plus grossière avec une structure amygdalaire et des mobilisats quartzo-feldspathiques lenticulaires épais, un micaschiste prenant parfois l'aspect d'une micacite à fibrolite. La composition minéralogique commune aux trois termes comporte, outre le quartz : l'oligoclase basique dans le terme lité et acide dans les mobilisats du terme hétérogène ; l'orthose subautomorphe, la biotite ségrégée en lits déformés par des microplis en chevrons à charnière polygonale ; la sillimanite fibrolitique, sporadique et liée au mica dans le terme lité, abondante et concentrée *p.p.* en nodules centimétriques dans les

autres ; l'almandin accidentel, précoce à synfolial, dans les termes hétérogène et micaschisteux ; la muscovite tardive qui épigénise la fibrolite. L'andalousite en pœciloblastes millimétriques et la cordiérite en cristaux arrondis ou pœcilitiques, qui englobent les charnières polygonales des plis en chevrons, sont de cristallisation tardive ainsi que la tourmaline.

Au plan géochimique, le gneiss amygdalo-lité qui prédomine a une composition de pélite argilo-quartzeuse tandis que les termes lités et micaschisteux se présentent respectivement comme des méta-grauwackes et des *métashales* hyperalumineux : les lambeaux schisteux de dimensions hectométriques à plurikilométriques, disposés dans le Complexe granitique du Millevaches, que constitue la formation, apparaissent donc comme autant d'éléments d'une série métadétrique fortement différenciée. Au plan du métamorphisme, on notera l'évolution cristallogénétique polyphasée : la paragenèse à cordiérite et andalousite, synchrone peut-être de la mise en place des leucogranites, est postérieure au plissement syncristallin en chevrons de la foliation visualisée par la paragenèse catazonale à biotite, sillimanite, almandin et orthose.

$\xi_{\text{Or}}^{2-3}$ . **Gneiss à biotite et orthose de Châteauneuf.** Formation hétérogène à l'échelle méso-copique, où prédominent les bancs métriques d'un gneiss massif à litage centimétrique flou, forte linéation d'étirement et débit en crayons ; des gneiss à ocelles plagioclasiques et d'autres schisteux riches en sillimanite y forment des interbancs décimétriques de même que, localement, des leptynites parfois à magnétite.

Minéralogiquement, le gneiss massif, dont la matrice grenue est cloisonnée par des feuilletés micacés discontinus, est proche du gneiss banal à sillimanite et orthose ; il en diffère seulement par la quasi-absence du silicate d'alumine, une certaine pauvreté en feldspath potassique et au contraire une grande richesse en plagioclase qui forme parfois des ocelles plurimillimétriques, enfin la fréquence du grenat. Sa composition chimique est celle d'une grauwacke à tendance arkosique avec des charges en potasse et en soude équivalentes. Son intense linéation d'étirement et minérale, à laquelle il doit principalement son individualité, traduit une forte déformation de la foliation en plis à charnières arrondies polygonales au flanc presque déversé d'un repli nord-ouest des Unités gneissique de la Croisille et quartzo-feldspathique de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux.

### **Gneiss leptyniques et leptynites d'origine ignée ou arkosique**

Gneiss leptyniques et leptynites se présentent sur le territoire de la feuille en deux sortes de gisement : soit en alternances multiples avec d'autres types lithologiques, gneiss et amphibolites principalement, soit comme membres de complexes essentiellement ou purement quartzo-feldspathiques.

Le premier mode de gisement n'est guère connu que dans l'Unité des gneiss plagioclasiques de la Briançonnais. Gneiss leptyniques et leptynites y forment là, outre de multiples bancs décimétriques à plurimétriques de volume cependant très subordonné par rapport à celui des gneiss plagioclasiques environnants, deux complexes stratifiés dont ils sont des éléments majeurs : un *complexe gneisso-leptynique à deux micas*, qui constitue la fraction basale de l'Unité de la Briançonnais et en souligne la structure en synforme, et un *complexe gneisso-leptyno-amphibolique*, par lequel débute la moitié supérieure de l'Unité et dont la simplicité architecturale est ainsi mise en évidence. A l'échelle de la carte, les

limites de ces complexes sont franches ; une certaine progressivité donne toutefois, sur le terrain, un caractère schématique à leur figuration. On notera par ailleurs l'apparente concordance générale à toutes les échelles des diverses limites lithologiques entre elles et avec les foliations.

Au second mode de gisement correspondent deux unités majeures de la carte : l'Unité quartzo-feldspathique de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux, géométriquement sous-jacente à l'Est à l'Unité gneissique de la Croisille qui supporte elle-même l'Unité de la Briance, et, en plancher apparemment immédiat de cette dernière au Sud, l'Unité quartzo-feldspathique de Masseret. De nombreux types lithologiques participent en certaines régions à chacune d'elles, mais les matériaux quartzo-feldspathiques y sont toujours très largement prédominants ; eux-mêmes de diverses sortes, ils s'ordonnent généralement en bancs : il s'agit donc là aussi de formations habituellement stratifiées se présentant comme des alternances ou des récurrences multiples à structure généralement imbriquée de nombreuses variétés lithologiques dont les limites ne sont pas tranchées. Seule fait exception à ce schéma le massif leptynique de Meuzac, partie occidentale de l'Unité de Masseret, et celui peu important de Puy Guillaume près la Croisille.

Un type leptynique présente apparemment les deux modes de gisement : la leptynite granitoïde œillée ou amygdalaire qui a les caractères évidents d'un métagranite ; elle constitue en effet de multiples massifs dispersés à la fois dans l'Unité quartzo-feldspathique de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux et dans les gneiss à sillimanite et orthose retromorphosés qui la prolongent, elle et l'Unité gneissique de la Croisille, vers le Sud. Mais peut-être ne s'agit-il là que d'une apparence, le résultat d'une tectonique complexe appliquée à l'interface des deux unités.

λ<sup>3</sup>. **Leptynite granitoïde œillée à biotite en amas.** Typiquement, roche homogène, à foliation fruste créée par des amas centimétriques aplatis de biotite dispersés dans une trame quartzo-feldspathique de granulométrie moyenne à grossière ; cette trame comporte également en moyenne abondance (5 à 10 %) des mégacristaux feldspathiques pluricentimétriques, inorientés ou couchés dans la foliation et moulés par les feuilletés micacés, ou bien des amygdales fusiformes de mêmes taille et nature, ainsi parfois que des lentilles quartzueuses peu épaisses (1-2 mm) mais très allongées parallèlement à la foliation. De nombreuses lithoclastes à surface courbe, tapissées de mica blanc et surtout de fibrolite, découpent la roche en éléments irréguliers. Localement, enclaves surmicacées boudinées et filons pegmatitiques schistosés et plissés.

La composition minéralogique s'établit ainsi : biotite rouge en paquets de grandes lames enchevêtrées qu'accompagne parfois une muscovite de même habitus (région sud) ; perthite d'orthose et d'albite d'exsolution et de remplacement, en mégacristaux maclés Carlsbad à inclusions (biotite, plagioclase, quartz) en zones ou en amandes polycristallines à texture en pavés et frange de microcline ; oligoclase subautomorphe ou engrené avec le quartz, parfois myrmékitique et chemisé d'albite ; quartz en grands cristaux déformés et engrenés dans les lentilles, et en ciment ; grenat rare, automorphe, dans les amas micacés ; fibrolite en lits flexueux et gerbes, associée à la biotite ; muscovite secondaire. La composition chimique est celle d'un granite leucocrate subalcalin à tendance potassique, assez variable toutefois d'un lieu à l'autre : le matériel originel était sans doute un granite porphyroïde à quartz granuleux localement altéré, ce que paraissent confirmer les lithoclastes courbes à fibrolite encroûtante.

La leptynite granitoïde se dispose à l'intérieur de l'Unité quartzo-feldspathique de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux en lentilles concordantes avec la foliation régionale ; certaines sont de longueur kilométrique et d'épaisseur hectométrique, d'autres ont des dimensions plus modestes et ne sont guère parfois que des bancs métriques. Dans tous les cas, la leptynite à mégacristaux en occupe le cœur et le passage aux leptynites foliées et gneiss leptyniques de l'environnement est progressif, avec en intermédiaire la leptynite amygdalaire, par diminution ménagée de la taille du grain et organisation des micas et du tissu quartzo-feldspathique en lits continus alternants. La leptynite granitoïde constitue également des massifs de mêmes caractères, à contours subcirculaires ou elliptiques, disséminés dans les gneiss à sillimanite et orthose rétrotransformés ( $\zeta_{m}^{2}$ ) qui prolongent vers le Sud l'Unité gneissique de la Croisille ; elle y diffère du type sur quelques points : taille infracentimétrique des mégacristaux feldspathiques, prédominance de la structure amygdalaire, caractère antiperthitique assez constant du plagioclase, présente systématiquement de muscovite en lames inorientées ou disposées en zone et celle, exceptionnelle, d'assemblages pseudomorphiques zonés à cœur de biotite verte et cortex de biotite brune, sillimanite et grenat qui sont peut-être d'anciens cristaux de cordiérite. On observe exceptionnellement dans cette leptynite (massif de la Nouaille) des enclaves grossièrement parallélépipédiques et de taille pluridécimétrique d'un gneiss rubané à biotite dont la foliation disparaît près de leur bordure frangée par un liseré biotitique ; ce gneiss est proche d'aspect de celui de l'environnement immédiat de la leptynite qui présente, à l'inverse, des « filons » décimétriques boudinés, plissés et eux aussi bordés par un liseré de biotite, d'un matériel granitoïde folié ; l'ensemble de ces faits suggère évidemment une mise en place du « granite » de la Nouaille dans un contexte déjà gneissique.

$m\lambda^3$ . **Leptynite granitoïde massive de Puy Guillaume.** Roche très claire, homogène, de structure grenue massive et à grain millimétrique. Composition minéralogique : biotite en petits agrégats disséminés de cristaux trapus, oligoclase acide subautomorphe, orthose peu perthitique et chemisée par du microcline engrené avec le quartz, grenat sporadique. Composition chimique de leucogranite subalcalin riche en soude. Le mode de gisement, en quelques intercalations épaisses dans des gneiss peu anatectiques à sillimanite et orthose plutôt qu'en corps unique, l'absence de structures reliques et l'homogénéité plaident en faveur d'une origine ignée effusive.

$\lambda^{3-4}$ ,  $m\lambda^{3-4}$ . **Leptynite granitoïde à foliée de Meuzac.** Roche blanc jaunâtre ou rosée, homogène, granitoïde ou à foliation fruste soit plane, soit nébulitique ; débit en plaques épaisses. Le grain est moyen à grossier et les biotites, accompagnées ou non d'amphiboles, sont pour partie agglomérées en amandes centimétriques qui dessinent une linéation sur la surface de foliation. Structures plissées rares (plis d'entraînement à charnières polygonales), mobilisats pegmatitiques en bouffées, lentilles dispersées et filonnets sécants, figures d'anatexie fréquentes.

La composition minéralogique comporte, outre le quartz blastique abondant : l'oligoclase xénomorphe (faciès folié) à automorphe (faciès granitoïde, frangé d'albite et antiperthitique, myrmékitisé ; l'orthose en cristaux subautomorphes perthitiques et le microcline blastique tardif ; la biotite brun-vert en lames trapues, associée parfois à une hornblende hastingsitique pœcilitique ; la magnétite sporadique, spécialement dans les mobilisats. Composition chimique de gra-

nite hololeucocrate monzonitique, à tendance akéritique pour les termes à amphibole, le matériel originel pouvant être un granite à tendance trondhjémite locale.

Sous ses divers faciès, la leptynite à biotite et hornblende constitue dans l'angle sud-ouest de la feuille la totalité du massif de Meuzac, partie occidentale de l'Unité quartzo-feldspathique de Masseret, qui déborde largement sur les feuilles Nexon, Uzerche et Saint-Yrieix. Le faciès dominant a une foliation plane qui paraît dessiner des brachy-antiformes coalescentes au cœur du massif ; les faciès nébulitique et granitoïde sont développés sporadiquement, spécialement dans la région sud. L'homogénéité du massif n'est rompue que par quelques bancs d'épaisseur pluridécimétrique d'amphibolite à biotite et de gneiss surmicacés qui, dans l'hypothèse où on a affaire à un ancien pluton, pourraient être d'anciens filons lamprophyriques. Aux bordures, le faciès folié alterne en bancs d'épaisseur décimétrique à décamétrique avec d'autres types pétrographiques, et il participe ainsi au complexe décrit ci-dessous ( $\lambda\xi^{3-4}$ ) qui relaie vers l'Est le massif de Meuzac. La leptynite de Meuzac a fourni un âge radiométrique (Rb/Sr) de  $448 \pm 9$  M.A. qui situe la mise en place du pluton originel à l'Ordovicien supérieur.

$\lambda\xi^{3-4}$ ,  $m\lambda\xi^{3-4}$ . **Complexe leptyno-gneissique à biotite et hornblende de Masseret—Meilhards.** Cette formation, qui constitue la moitié orientale de l'Unité quartzo-feldspathique de Masseret, rassemble des leptynites et des gneiss leptyniques trop étroitement mêlés pour être cartographiés séparément, mais dont l'ensemble se différencie parfaitement du contexte ; s'y ajoutent, mais demeurent très subordonnés, des accidents basiques amphiboliques ou surmicacés, des gneiss schisteux et des faciès très accessoires tels que des plagioclases à grenat.

• **Les leptynites** sont le constituant principal du complexe, sauf à ses marges où les gneiss leptyniques prédominent en niveaux épais de quelques dizaines de mètres. Elles sont de deux types : leptynite rubanée à litée, de foliation plane ou parfois plissotée et de grain millimétrique ; leptynite granitoïde massive, de grain irrégulier, emballée dans la précédente en boules plurimétriques et qui demeure accidentelle. Les mobilisats pegmatitiques et granitiques, en bouffées diffuses ou en filons sécants, sont fréquents, ainsi que les structures nébulitiques, spécialement dans la partie est du complexe. Au plan minéralogique, la leptynite granitoïde se caractérise par une biotite brune dispersée, un oligoclase basique automorphe et un feldspath potassique zoné à cœur d'orthose perthitique hypidiomorphe et cortex de microcline ; la leptynite foliée possède par contre une biotite brune à brun-vert, un oligoclase acide xénomorphe et un microcline intermédiaire à maximum, un peu de grenat disséminé et de la hornblende sporadique ; le plagioclase est fréquemment antiperthitique. La leptynite foliée a une composition chimique de granite hololeucocrate monzonitique analogue à celle de la leptynite de Meuzac, avec cependant une légère « tendance arkosique » pour certains échantillons.

• **Les gneiss leptyniques** auxquels s'associent préférentiellement les niveaux amphiboliques ont une foliation régulière et parfois un litage que recoupe localement des leucosomes. Leur composition minéralogique comporte en particulier : la biotite brune ou brun-vert rassemblée en cloisons frustes auxquelles participe parfois l'almandin ; la hornblende concentrée dans des lentilles aplaties intégrées ou non aux cloisons et présente aussi dans les leucosomes ; l'andésine, le sphène et l'apatite abondants. La composition chimique peut être celle d'une grauwacke, mais aussi d'une granodiorite, voire d'une trondhjémite.

• **Les plagioclases à grenat** présentent des filots demi-centimétriques de grenat souvent épidotisé dans une matrice granoblastique essentiellement plagioclasique à hornblende bleu-vert dispersée ; ils forment de minces niveaux à la limite du complexe et de la leptynite de Meuzac.

Par la nature de ses divers termes dont certains sont analogues à ceux du massif de Meuzac, et par leur distribution, le Complexe leptyno-gneissique de Masseret—Meilhards peut tout aussi bien représenter, au moins pour partie, l'ancien manteau d'altération et de démantèlement du « pluton de Meuzac » qu'une fraction de celle-ci enrichie en éléments basiques.

$r_o \lambda \xi^{3-4}$ ,  $r_o \lambda \xi^3$ . **Complexe leptyno-gneissique à biotite de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux.** Participent à ce complexe, qui forme l'essentiel de l'Unité quartzo-feldspathique de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux et est fondamentalement hétérogène, divers termes de caractère gneissique ou leptynique plus ou moins accentué. Ces termes se disposent en horizons homogènes ou s'ordonnent en fines alternances, les figures d'anatexie y sont abondantes et l'ensemble forme l'environnement des leptynites granitoïdes œillées à biotite en amas représentant d'anciens granites. Les termes les plus banals sont des gneiss leptyniques rubano-œillés à biotite qui constituent en particulier l'enveloppe immédiate des leptynites granitoïdes, un gneiss leptynique à hornblende, des leptynites à biotite et des gneiss massifs associés ; des termes accidentels sont une leptynite à magnétite et une leptynite à nodules de quartz-sillimanite.

• **Gneiss leptyniques rubano-œillés à biotite.** Roches assez claires, homogènes, de granulométrie moyenne, à structure rubanée déterminée par l'alternance de feuillet continu de biotite et de lits quartzo-feldspathiques centimétriques ; yeux et amygdales feldspathiques centimétriques dispersés, allongés dans la foliation et épousés par les feuilles micacés. Structures plissées nombreuses (plis en chevrons serrés reprenant la foliation, à charnière polygonale), linéation de microplis et minérale (biotite, sillimanite) sur les surfaces de foliation. La composition minéralogique de la trame comporte, outre le quartz engrené avec l'oligoclase et le microcline ou concentré en lentilles synfoliales déformées : un oligoclase basique subautomorphe et antiperthitique, du microcline blastique de triclinité maximale, une biotite brun-rouge ségréguée en lits ou parfois en paquets et qu'accompagne la fibrolite ou une muscovite épitaxique. Les yeux sont, soit des agrégats de microcline maximum à texture en pavés, soit des monocristaux d'orthose maclés Carlsbad à taches triclinales et gainés de microcristaux de microcline, soit enfin des amygdales quartzo-feldspathiques résultant d'un boudinage ou d'un bourrage dans les charnières de plis. Tous les intermédiaires existent entre ces gneiss et les leptynites granitoïdes dont la composition chimique (voir ci-dessus) est typiquement granitique.

• **Gneiss leptynique à hornblende.** Roche claire, homogène, de grain millimétrique, à foliation fruste marquée par des feuillet micacés discontinus qui épousent quelques yeux feldspathiques centimétriques ; mobilisats quartzo-feldspathiques diffus ; plis locaux en chevrons serrés reprenant la foliation mais à charnière polygonale. Au plan minéralogique, on notera : l'association étroite d'une biotite brune ferreuse et d'une hornblende hastingsitique dans les feuillet micacés ; le caractère monocristallin des yeux faits d'orthose maclée Carlsbad, à taches triclinales et écorce de microcline maximum ; la présence de ce dernier dans la matrice riche en oligoclase acide à inclusions de grenat. Composition chimique de granite alcalin à tendance sodique : le matériel parent de ce gneiss leptynique qui forme principalement un massif homogène dans la partie nord-est de l'Unité de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux (région de Bord) pourrait être une magmatite acide à caractère effusif ou hypovolcanique.

• **Leptynite à biotite et sillimanite.** Ce type de roche se distingue du gneiss leptynique rubano-céillé par une structure plus massive, une hétérogranularité prononcée, une moindre fréquence des yeux et, au plan du gisement, une étroite association avec un gneiss finement lité à biotite et orthose, pauvre en sillimanite, qui constitue généralement des interbanco peu épais séparant des bancs leptyniques d'épaisseur décimétrique à métrique. Composition chimique voisine de celle de la leptynite granitoïde.

• **Leptynite à nodules de quartz et sillimanite.** Roche massive à litage discret, de grain fin, à nodules ellipsoïdaux de taille centimétrique aplatis dans la foliation et allongés suivant la linéation minérale. La matrice granoblastique faite de quartz, oligoclase, microcline, biotite en lamelles dispersées ou ségréguées en feuillets courts, fibrolite en minces filets et grenat sporadique, comporte également quelques amas quartzeux aplatis et de petits yeux feldspathiques analogues à ceux des gneiss leptyniques. Les nodules, peu abondants (5 à 10 %) et irrégulièrement distribués, sont exclusivement composés de grains de quartz non déformé allongés parallèlement, ovoïdes au cœur et engrenés près des bordures, et de fibres de sillimanite qui soulignent les joints intergranulaires et sont incluses au voisinage dans le quartz. La leptynite à nodules forme quelques bancs pluridécimétriques à joints de gneiss schisteux banal, groupés en un faisceau apparemment unique et latéralement peu développé dans la partie basale de l'alternance gneiss—leptynite à biotite et sillimanite (régions de Montaigut et de Puy de Vaux au Sud-Ouest de Châteauneuf-la-Forêt) ; elle pourrait représenter un matériel à phénocristaux d'orthose *p.p.* dégradés en produits argileux.

• **Leptynite à magnétite.** Roche blanche, massive et de grain fin, où le seul minéral ferrique est la magnétite en cristaux automorphes millimétriques parfois distribués en lits parallèles. Cette leptynite forme quelques bancs métriques continus sur plusieurs hectomètres dans l'environnement de la leptynite granitoïde.

ζλ<sup>3-4</sup>. **Complexe gneisso-leptynique à deux micas.** Situé géométriquement à la base de la formation des gneiss plagioclasiques dans l'Unité de la Briance et épais suivant les lieux de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres, ce complexe associe étroitement plusieurs types pétrographiques d'importances diverses et qui passent progressivement de l'un à l'autre : gneiss leptynique massif à biotite et parfois hornblende, leptynites rubanées ou non à biotite ou deux micas, gneiss à biotite et hornblende, gneiss plagioclasique à biotite ou deux micas. Le gneiss leptynique est le constituant principal du complexe dont il forme presque seul la fraction inférieure, tandis que les leptynites prédominent dans la partie supérieure ; le gneiss plagioclasique analogue au type est en intercalations métriques à décimétriques spécialement abondantes dans la partie médiane ; le gneiss à biotite et hornblende, bien représenté dans la région centrale du complexe à l'Est du méridien de la Croisille, relaie latéralement les leptynites. Des amphibolites de natures diverses constituent par ailleurs de nombreux bancs et petits massifs bien individualisés.

• **Gneiss leptynique massif à biotite et parfois hornblende.** Roche de grain moyen à grossier, homogène, à foliation fruste marquée par des lits discontinus et des agrégats millimétriques de biotite avec ou non amphibole ; linéation minérale parfois marquée. La composition minéralogique comporte, outre le quartz parfois ségrégué en amas étirés : l'oligoclase moyen subautomorphe frangé d'albite et à taches de microcline, localement myrmékitisé ; le microcline, partie en grains perthitiques de faible triclinicité et partie interstitiel, lim-

pide et quadrillé ; la biotite brun-rouge qui accompagne parfois la hornblende verte prismatique ; sporadiquement le grenat automorphe. Composition chimique d'arénite à tendance grauwaackeuse.

• **Leptynites.** Roches de grain habituellement fin, homogènes ou litées, voire à rubanement plurimillimétrique, à foliation marquée par l'orientation parallèle des paillettes de biotite et parfois de muscovite disséminées ou ségréguées en cloisons ; ocelles feldspathiques millimétriques, dont les contours sont épousés par les micas, dispersés à certains niveaux. Les leptynites se distinguent du gneiss leptynique par l'acidité du plagioclase, l'abondance locale du grenat en chapelets de granules parallèles au litage, la présence des ocelles à caractère de reliques : complexes, ils comportent un cœur d'oligoclase ou d'orthose en monocristal arrondi, poussiéreux et déformé, enrobé et prolongé par une fine moulture quartzo-feldspathique limpide. Composition chimique d'arkose peu évoluée.

• **Gneiss à biotite et hornblende.** Typiquement, gneiss sombre de grain moyen, à foliation serrée marquée par des lits continus à biotite et amphibole. Composition minéralogique : quartz et andésine xénomorphe abondante en association blastique, microcline interstitiel rare, biotite brun-rouge, hornblende verte prismatique peu colorée, clinopyroxène diallagique rare en grains relictuels frangés de hornblende. Composition chimique d'andésite, ou de grauwaacke à fort pourcentage d'éléments ignés basiques : le mode de gisement suggère qu'il s'agissait à l'origine, soit d'un matériel volcano-sédimentaire, soit des produits de démantèlement d'un édifice igné basique.

ζλ<sup>5-6</sup>. **Gneiss leptynique plagioclasique à biotite et hornblende.** Roche assez sombre, de granulométrie moyenne, dont l'orientation est marquée par une foliation plane et un litage régulier ; des amas amphiboliques aplatis sont intégrés aux lits de biotite que recourent des mobilisats à amphiboles centimétriques. Composition minéralogique : quartz et andésine en association blastique, microcline interstitiel rare, biotite brun-rouge à brun-vert, hornblende verte prismatique, grenat almandin dispersé, sphène et apatite abondants. Composition chimique de quartz-diorite. Ce gneiss, qui constitue un horizon homogène à l'extrémité orientale du Complexe leptyno-gneissique de Meilhards—Masseret, pourrait être d'origine ignée.

ζλδ. **Complexe gneisso-leptyno-amphibolique.** Ce complexe, par lequel débute la moitié supérieure de l'Unité des gneiss plagioclasiques de la Briançonnais dont il souligne la structure en synforme, associe étroitement deux termes prédominants : une leptynite plagioclasique et une amphibolite en bancs alternants d'égale épaisseur, pluridécimétriques, et à contacts généralement nets ; des intercalations de gneiss leptyniques et de gneiss plagioclasiques micacés ou amphiboliques y participent également, de puissance et d'abondance variables suivant les lieux, ainsi que des corps bien individualisés d'amphibolite à pyroxène et de métagabbro.

• **La leptynite** est massive, de grain fin à très fin, très pauvre en biotite et blanche ou moins souvent à amphibole et verdâtre. Composition minéralogique : quartz, oligoclase acide prédominant et microcline rare en association granoblastique ; biotite rouge et éventuellement hornblende verte prismatique dispersées ; zones poussiéreuses à contours géométriques simulant d'anciens plagioclases automorphes d'une texture porphyrique palimpseste. Composition chimique de magmatite alcaline sodique. Le matériel original était très probablement volcanique, de nature effusive ou tuffacée.

• **L'amphibolite** la plus banale est homogène, à structure linéaire et parfois finement litée, de grain fin. Composition minéralogique : labrador blastique parfois ségrégué en amas simulant d'anciennes lattes magmatiques ; hornblende verte en cristaux trapus à inclusions de quartz et magnétite, pseudomorphose apparente de pyroxènes magmatiques, et en prismes dispersés ou rassemblés en nodules polycristallins étirés ; sphène, chlorite incolore, épidote accessoires, biotite accidentelle ; quartz associé au plagioclase dans les lits leucocrates millimétriques. Le chimisme tholéiitique, les reliques texturales et le mode de gisement suggèrent une origine magmatique, effusive ou hypovolcanique, éventuellement tuffacée.

Les gneiss plagioclasiques intercalés sont analogues au type ; les niveaux graphiteux (g) y sont fréquents, spécialement dans la partie basale du complexe.

### Formations basiques et ultrabasiques

Des formations basiques et ultrabasiques d'importance parfois considérable s'insèrent en couches isolées ou groupées en faisceaux, ou en corps lenticulaires dans l'Unité des gneiss plagioclasiques de la Briançonnais et les Complexes gneisso-leptyniques qui y participent. Elles sont également présentes, mais très subordonnées, dans certaines parties des Unités quartzo-feldspathiques de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux et de Masseret. Elles sont exceptionnelles dans l'Unité micaschisteuse de Saint-Gilles-les-Forêts, hors la région de Sussac, et dans l'Unité des gneiss à orthose de la Croisille.

Λ, Λp. **Serpentinites.** Les serpentinites, seules ou associées à des roches basiques de natures diverses, se présentent sur le territoire de la feuille en massifs de forme lenticulaire accordée à la foliation régionale, de dimensions variables (pluridécamétriques à plurikilométriques) mais généralement réduites et de structures diverses. Ces massifs se disposent principalement en deux chapelets, l'un au flanc sud et l'autre au flanc nord-est de la synforme de Saint-Germain-Belles, tous les deux au même niveau lithostratigraphique : dans la fraction basale de la formation des gneiss plagioclasiques, au toit et généralement au contacts immédiat du Complexe gneisso-leptynique à deux micas.

Le chapelet sud est le plus important avec, se succédant d'Ouest en Est sur 15 km, le grand massif de Pierre-Brune—las Bayas de près de 5 km de long, les lentilles de Puy Bordier - Ouest et Est, le massif kilométrique de la Porcherie, les deux pointements de la Rochette et le massif de Méjonia, les massifs kilométriques du Raineix et de las Rochas-Est ; l'ensemble constitue clairement un horizon ultrabasique unique, discontinu dès l'origine ou plus probablement fragmenté par la tectonique, qui se continue d'ailleurs loin à l'Ouest sur le territoire de la feuille Nexon. La plupart de ces massifs montrent la trilogie péridotite—péridotite allivaltique—gabbro transformée à des degrés divers ; leur litage généralisé, l'alternance des divers types pétrographiques et la polarité très nette de leur répartition (les termes ultrabasiques sont statistiquement dans la partie inférieure des corps, les termes basiques dans la partie supérieure et les alternances les plus remarquables en position intermédiaire) conduisent à en faire des *complexes stratiformes différenciés* (différenciation magmatique primaire).

Le chapelet nord-est n'est constitué que de quelques massifs hectométriques (Creux, Eaux, Viers, Chatenet) égrenés sur 6 km, et de signification plus obscure : les types pétrographiques autres que les serpentinites y sont peu abon-

dants et de disposition inconnue. Quelques massifs se situent en dehors des deux chapelets, et généralement dans un autre contexte lithologique ; le massif plurihectométrique différencié de la Tuilerie dans la région médiane du Complexe leptyno-gneissique de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux, celui très exigu et purement serpentiniteux de Villetelle dans le gneiss à biotite et orthose de Châteauneuf-la-Forêt, celui de la Ganne à l'Ouest qui, intercalé dans les gneiss plagioclasiques, est peut-être lié au chapelet méridional.

Les serpentinites ( $\Lambda$ ) sont de deux types : massives et schisteuses. Les serpentinites massives, parfois à phénocristaux de pyroxène et nodules ou lits chloriteux, ont une paragenèse relique localement très développée (olivine magnésienne, bronzite, augite et spinelle brun) et une paragenèse métamorphique complexe (serpentine maillées, chlorite incolore et talc, anthophyllite et pargasite). Les serpentinites schisteuses sont remarquables par le développement de la chlorite en grandes lames coplanaires parallèles au litage magmatique et à la foliation régionale. Des *chloritoschistes* vrais peuvent se différencier ainsi, particulièrement aux épontes des massifs, accompagnés parfois de filonets d'asbeste et d'une imprégnation siliceuse en veines ou rognons (calcédoine, quartz). Toutes ces roches sont issues de la transformation métamorphique polyphasée de lherzolites ou de harzburgites, précédée peut-être d'une transformation partielle post-magmatique. Dans les massifs stratifiés, des *serpentinites allivalitiques* ( $\Lambda_p$ ), fréquentes en lits centimétriques à décimétriques dans l'horizon intermédiaire et qui peuvent même constituer la totalité de cet horizon sur plusieurs dizaines de mètres, sont remarquables par leur aspect variolitique, l'abondance du plagioclase (bytownite) dans leur paragenèse primaire, l'extrême diversité des paragenèses métamorphiques (ortho- et clinopyroxène, spinelles, plagioclase, anthophyllite, pargasite, serpentine, chlorites...) et la multiplicité des coronites.

δ. **Amphibolites.** Les amphibolites affleurant sur le territoire de la feuille se rapportent à deux ensembles : celui des amphibolites disposées en couches ou en lentilles très allongées dont elles constituent le seul type pétrographique et celui des amphibolites associées aux roches ultrabasiqes dans les massifs différenciés stratiformes.

• **Les amphibolites des massifs ultrabasiqes et basiqes différenciés** ( $\delta\theta$ ) se rapportent à deux types suivant l'importance grande ou faible des reliques magmatiques :

— *les amphibolites riches en reliques* se présentent parfois comme des *gabbros* massifs, de grain fin à moyen, à litage magmatique millimétrique et structure de cumulat nette, de diverses sortes : *gabbros banals* à augite et parfois bronzite hornblende brune, labrador ou bytownite et spinelle brun, minéraux primaires auxquels s'ajoute une paragenèse secondaire à pargasite et parfois diopside, labrador et sphène ; *troctolites* qui diffèrent des précédents par l'abondance des coronites à orthopyroxène, clinopyroxène, amphibole et spinelle vert autour de cumulats d'olivine ; *eucriotes* à bytownite primaire, également riches en coronites. Toutes ces roches ont un chimisme voisin, typiquement gabbroïque et à caractère tholéiitique affirmé ;

— *les amphibolites pauvres en résidus*, ou qui en sont dépourvues, sont pour l'essentiel des *pargasites* massives et homogènes, vert clair, à vague texture gabbroïque, qui constituent de minces niveaux conformes à la lithostratigraphie des massifs ou des filons sécants. Il s'agit de roches à pargasite prédominante (50-70 %), andésine, spinelle vert, corindon, avec parfois chlorite incolore ou bien cummingtonite qui peuvent localement être abondantes. Composition chimique de basalte, alcalin ou tholéiitique à olivine suivant les échantillons.

• **Les amphibolites à gisements en couches** ou lentilles très allongées présentent elles-mêmes cinq types principaux :

— *types massif à gros grain* ( $\delta\theta$ ). Ce sont des amphibolites de teinte verte à noire, homogènes, d'architecture équante ou peu foliée, de grain plurimillimétrique à centimétrique. Leurs gisements sont des lentilles allongées suivant la foliation régionale, d'épaisseur décamétrique à plurihctométrique pour une longueur dépassant parfois le kilomètre (massifs de Bouchailloux—Chassagnat et de Bregeat) et d'épentes franches. Elles présentent une texture résiduelle de gabbro avec leur matériel amphibolique étiré en amandes moulées par la matrice plagioclasique, ou l'inverse pour les roches les plus sombres. Elles comportent habituellement clinopyroxène, labrador et apatite comme minéraux magmatiques, une paragenèse métamorphique à hornblende verte, biotite, andésine ou labrador et sphène, et elles possèdent une composition chimique gabbroïque les apparentant à une lignée calco-alkaline. Des variantes ponctuelles sont connues dans quelques massifs : amphibolite à hornblende en cristaux pluricentimétriques et hornblendites (Bregeat) ; amphibolite à amandes mica-cées pluricentimétriques (Bregeat, Bagengette, les Martyrs) ; amphibolite à chlorite incolore, sans plagioclase mais à deux pyroxènes et olivine comme minéraux primaires (la Ganne). Toutes ces amphibolites représentent probablement d'anciens gabbros de mise en place synchrone en sills antérieurement au métamorphisme : la plupart de leurs gisements se situent, en effet, dans l'Unité des gneiss plagioclasiques de la Briançonnais, au même niveau lithostratigraphique, un peu au-dessus des massifs ultrabasiques ;

— *type massif à grain moyen ou fin* ( $\delta\beta$ ),  $\gamma\delta\beta$ . Il s'agit là de roches grises à noires, homogènes, peu foliées mais de linéation minérale marquée, de grain inframillimétrique à millimétrique. Principalement présentes dans la fraction supérieure de l'Unité de la Briançonnais, elles y forment, en alternance avec les gneiss plagioclasiques, des bancs d'épaisseur plurimétrique et d'extension horizontale plurikilométrique, isolés ou groupés en faisceaux puissants de 200 à 300 m, ou parfois de petits massifs, l'ensemble à épentes franches. Elles présentent localement une texture résiduelle doléritique, voire microlithique, mais elles ne contiennent jamais de reliques minérales et possèdent une composition minéralogique banale : hornblende verte dont quelques grands cristaux miment parfois d'anciens pyroxènes, labrador dont les amas simulent les lattes magmatiques, chlorite incolore, épidote et sphène. Composition chimique assez constante de basalte tholéiitique à olivine. Mode de gisement et caractères pétrographiques et géochimiques suggèrent que ces amphibolites correspondent, suivant les cas, à des coulées ou à des filons-couches basaltiques ou doléritiques ;

— *type à nodules* ( $\delta\epsilon$ ). Ces amphibolites schisteuses et parfois litées, homogènes, de granulométrie fine, sont remarquables par leur structure variolitique : elles sont régulièrement ponctuées de nodules millimétriques sphériques à aplatis faits de plagioclase (andésine à labrador), de grenat à auréole plagioclasique, ou de grenat seul qu'enserme une matrice à hornblende verte, plagioclase, rutile, sphène et parfois diopside et zoïsite. Il ne fait pas de doute qu'elle proviennent d'éclogites : ce type pétrographique y constitue en effet de nombreux accidents ponctuels, sous la forme de roches massives, grossièrement litées ou rubanées, parfois gris verdâtre et de grain très fin, plus souvent sombres et de grain moyen, comportant grenat magnésien, omphacite et parfois disthène *p.p.* kélyphitisé, rutile, avec corindon, spinelle vert, diopside et plagioclase dans les diverses kélyphites ; et tous les matériaux possèdent la même composition chimique de basalte tholéiitique, analogue à celle des amphibolites massives à grain moyen ou fin ( $\delta\beta$ ). Sur le territoire de la feuille, elles affleurent largement dans la région sud-ouest où, mêlées étroitement à des amphibolites litées banales ou à pyroxène, elles constituent des bancs d'épaisseur plurimétrique et de

grande extension latérale ordonnés en deux horizons dans la partie médiane de la formation des gneiss plagioclasiques ; elles sont par contre rares, en gisements plus exigus insérés à un seul niveau, et au voisinage immédiat ou à l'intérieur même du Complexe gneiss-leptynique à deux micas basal au flanc nord-est de la synforme de Saint-Germain-les-Belles ;

— *type à pyroxène* ( $\delta p$ ). Il s'agit de roches parfois massives, plus souvent rubanées ou à litage millimétrique, à grain assez fin et de teinte généralement claire, verdâtre. Elles sont à hornblende verte et andésine principalement, avec diopside, labrador, sphène, épidote et parfois calcite habituellement concentrés en lits, grenat ou sulfures localement abondants. Aucune ne présente de structure magmatique relique, mais au contraire de fins rythmes granulométriques et minéralogiques simulant des figures sédimentaires ; des lentilles pluricentimétriques à métriques de marbres leur sont d'ailleurs associées en certains lieux (les Corderies, Sussac) ainsi que des niveaux graphiteux. Composition chimique variable, qui pourrait être celle de tufs pyroclastiques tholéitiques enrichis en éléments calco-magnésiens ou alumineux. Les amphibolites à pyroxène sont abondantes dans la partie médiane de la formation des gneiss plagioclasiques où leurs bancs, parfois groupés en puissants faisceaux, sont intimement mêlés aux bancs d'amphibolites à nodules ; elles sont également présentes, avec un mode de gisement et une importance comparables, dans les gneiss plagioclasiques supérieurs au cœur de la synforme de Saint-Germain-les-Belles ; elles sont enfin le type amphibolique prédominant de la région de Sussac où elles sont interstratifiées principalement dans les micaschistes leptyniques à deux micas et s'y associent souvent étroitement à des micaschistes carbonatés et des marbres ;

— *type feldspathique banal* ( $\delta$ ). C'est l'amphibolite commune massive ou litée, généralement sombre, à hornblende verte déterminant une linéation minérale et andésine essentiellement, parfois quartz, grenat, biotite abondante localement ( $\delta b$ ). Aucune structure magmatique ou sédimentaire relique n'y est évidente. Composition chimique assez constante de basalte tholéitique. Les amphibolites feldspathiques banales forment dans l'Unité gneissique de la Briançonnais essentiellement des couches d'épaisseur décimétrique à métrique, exceptionnellement décamétrique, isolées ou groupées en faisceaux, continues sur plusieurs kilomètres et rigoureusement concordantes à la foliation des gneiss plagioclasiques et leptynites encaissants avec lesquels elles présentent des contacts habituellement nets ; cette disposition, leur architecture interne et leurs caractères pétrochimiques suggèrent qu'il s'agissait à l'origine, suivant les cas, de coulées basiques, tufs ou dépôts pyroclastiques, voire filons-couches pour les gisements les plus épais.

$\pi \delta g$ . **Pyroxénite**. Roche vert clair, massive et à litage discret, à grossulaire en amas polycristallins et labrador dans une matrice granoblastique de diopside et actinote ; composition chimique de grauwacke calcareuse. Les pyroxénites s'associent, dans le petit massif d'Oradour au Nord de Linards qui se situe dans la partie basse de l'Unité gneissique de la Briançonnais, en alternances décimétriques avec des amphibolites à pyroxène et des grenatites à calcite ; on en connaît aussi en accidents ponctuels dans la région de Sussac, dans l'Unité micaschisteuse de Saint-Gilles-les-Forêts.

**C. Marbres**. Ils se cantonnent pratiquement à la région de Sussac dans l'Unité de Saint-Gilles-les-Forêts où ils constituent dans les micaschistes leptyniques plusieurs intercalations épaisses de quelques mètres et dont l'extension latérale peut dépasser le kilomètre ; le cœur de ces intercalations est constitué habituellement par un marbre massif gris bleuté de grain millimétrique, à foliation dis-

crête marquée par les micas, et les bordures par des marbres noduleux ou lités polychromes, le passage rapide à l'encaissant schisteux s'effectuant par l'intermédiaire d'un gneiss carbonaté gris sombre finement rubané. Le marbre massif contient en petites quantités biotite et chlorite, oligoclase, diopside, sphène, ilménite et sulfures. Le marbre noduleux comporte, outre les minéraux précédents, grossulaire et horblende verte ainsi que le quartz, l'andésine et le feldspath potassique, en grains arrondis relictuels qui en font un ancien calcaire marno-gréseux. Les structures de déformation sont nombreuses dans le marbre lité qui présente en particulier des plis synschisteux à géométrie complexe, des plis en chevrons à charnière polygonale et des plis ouverts tardifs.

Les marbres de Sussac sont spatialement associés à des amphibolites à pyroxène avec lesquelles ils sont souvent en contact, et d'une manière plus lointaine avec des niveaux graphiteux ; ils sont interprétés par P. Debrabant (1970) comme d'anciens calcaires dolomitiques et calcarénites magnésiennes lagunaires ou lacustres formés dans un environnement à caractère sapropélique.

#### ROCHES ÉRUPTIVES

Les granites qui occupent près du quart du territoire de la feuille Châteauneuf-la-Forêt se cantonnent presque exclusivement dans sa partie orientale où ils sont une fraction du vaste *Complexe granitique du Millevaches* que la grande fracture d'Argentat sépare à l'Ouest des schistes cristallins. Dans ces derniers s'observent seulement quelques massifs de faible importance :

- *le massif de la Porcherie*, en totalité inclus dans la formation des gneiss plagioclasiques au cœur de la synforme de Saint-Germain-les-Belles ;
- *les stocks de Linards*, correspondant à la terminaison méridionale du massif d'Aigueperse, développé au Nord sur le territoire de la feuille Saint-Léonard-de-Noblat ;
- *les stocks de Meilhards*, apex leucogranitiques isolés dans les schistes cristallins au Sud de la feuille.

#### Massif granitique de la Porcherie

$\gamma_2M$ . **Leucogranite calco-alcalin du massif de la Porcherie.** Roche de grain habituellement moyen (2 à 4 mm) à mégacristaux feldspathiques pluricentimétriques dispersés ( $\rho\gamma_2M$ ), parfois homogranulaire ( $\gamma_2M$ ) et éventuellement à grain fin ( $\gamma\gamma_2M$ ), présentant une foliation discrète marquée par les micas et une linéation d'étirement très accusée ; le mica blanc y forme localement des lames hexagonales centimétriques disposées en zone dont l'axe est la direction d'étirement.

Composition minéralogique : quartz (33 %) en globules polycristallins étirés, microcline (18 %) de fort triclinisme, riche en fuseaux et veines d'albite et en inclusions (plagioclase, biotite) disposées en zones ; oligoclase acide (39 %) subautomorphe myrmékitique et antiperthitique ; biotite brun-rouge (5 %) et muscovite (4,5 %), parfois en association épitaxiale. Structure à mortier fré-

quente, avec remobilisation discrète du quartz et des feldspaths. Composition chimique de granite calco-alcalin akéritique équilibrée en soude et potasse [1.(3)4./2.(3)4].

Le massif granitique de la Porcherie, inclus en totalité dans les gneiss plagioclasiques de l'Unité de la Briance, est allongé NW—SE parallèlement à leur lithostratigraphie ; il montre toutefois des relations d'intrusion franche, soulignée parfois par des pegmatites ou des aplites porphyriques, et sa foliation interne sécante sur celle de l'environnement n'est pas d'origine métamorphique mais reflète par sa disposition la morphologie de l'intrusion.

### Stocks granitiques de Linards

$\gamma^2M$ . **Leucogranite calco-alcalin de Linards.** Roche de grain assez fin (1 à 2 mm), d'architecture équante en dehors des bordures des stocks où les fins cristaux losangiques de muscovite déterminent une foliation discrète. La composition minéralogique comporte : quartz (28 %) interstitiel et en granules, orthose (23 %) peu perthitique et de triclinicité nulle à très faible (dans les zones à muscovite), oligoclase acide (39 %), biotite ferreuse (9 à 6 %) et muscovite (0 à 4 %) *p.p.* secondaire. Composition chimique de granite calco-alcalin monzonitique [1.4.'2.3]. Le leucogranite de Linards constitue dans la partie nord de la feuille de petits stocks sécants et de gros filons interstratifiés dans les gneiss plagioclasiques au contact desquels il présente parfois une frange aplitique, voire microgranitique.

### Stocks granitiques de Meilhards—Masseret

$\gamma^1$ . **Leucogranite alcalin de Meilhards.** Granite très clair, beige à rosé, homogène et équant, à grain fin et feldspaths automorphes. Composition minéralogique : quartz (33 %) en grains isodiamétriques, orthose (27 %) perthitique, albite ou oligoclase acide (29 %), biotite (6 %) et muscovite (5 %). Chimisme de granite sodipotassique, très pauvre en calcium [1.'4.1.3]. Le leucogranite de Meilhards forme quelques petits massifs à limites nettes, dont les dimensions maximales ne dépassent pas quelques centaines de mètres, ou des filons de puissance métrique à décamétrique dans la partie orientale du complexe leptyno-gneissique stratifié de Meilhards—Masseret et son environnement de gneiss schisteux.

### Complexe granitique du Millevaches

Une faible part seulement du grand Complexe granitique du Millevaches, dont on sait qu'il s'étend sur près de 160 km du Nord au Sud et 40 km d'Est en Ouest, s'observe sur le territoire de la feuille Châteauneuf-la-Forêt : moins d'un cinquantième. La diversité pétrographique y est cependant grande avec, outre de nombreux types de leucogranites et de granites à biotite dont les relations sont difficiles à appréhender, de multiples panneaux de gneiss et de micaschistes dont la disposition est confuse. On ne peut ainsi saisir, dans ce cadre étroit, l'architecture de l'édifice et la signification qu'on lui accorde actuellement : vaste diapir granitique cerné par sa couverture schisteuse refoulée (J. Lameyre, 1966).

*p,γ*<sup>1</sup>K. **Leucogranite potassique du Treignac.** Granite très clair, de grain moyen à grossier (2 à 8 mm), dont l'orientation planaire est due à l'arrangement parallèle des lames dispersées de micas. Composition minéralogique : quartz (30 %) en amandes polycristallines, orthose (22 %) peu perthitique, albite (30 %), biotite (6 %) souvent chloritisée, muscovite (11 %) en cristaux losangiques associés ou non aux biotites et en lamelles épigénisant de la fibrolite, micropegmatite sporadique ; multiples figures de déformation (quartz dentelliforme, micas flexueux, plagioclases à macles en peigne). Chimisme de granite potassique, très pauvre en calcium [I.'4.1.3]. Le leucogranite orienté de Treignac est localisé dans l'angle sud-est de la feuille ; il y est cerné par le leucogranite équant de Plainartige qui pourrait y faire intrusion.

*p,γ*<sup>1</sup>K. **Leucogranite potassique d'Eymoutiers.** Granite très clair de grain moyen (2 à 4 mm), à mégacristaux centimétriques (1 à 2 cm) d'orthose disposés en zone et conférant à la roche une orientation linéaire assez constante. Composition minéralogique : quartz (30 %) en globules polycristallins demi-centimétriques, parfois étirés et à éléments suturés, orthose (26 %) en tablettes maclées Carlsbad et riches en inclusions, albite-oligoclase (27 %) fortement damouritisée, biotite (5 %) généralement chloritisée, muscovite (11 %) en grands cristaux pœcilitiques inorientés développés aux dépens de l'orthose et de la fibrolite. Des variantes du type sont déterminées par, et suivant les cas, une diminution de la granulométrie, une plus faible teneur en mégacristaux et une atténuation connexe de l'orientation, une moindre proportion de muscovite tandis que celles du quartz et de la biotite sont supérieures. Chimisme de granite potassique pauvre en calcium [I.(3)4.1'.3], proche de celui du leucogranite de Treignac. Le leucogranite d'Eymoutiers, qui est largement développé au Nord sur le territoire de la feuille Saint-Léonard-de-Noblat (région d'Eymoutiers), forme ici un massif aux limites compliquées et touche ainsi à de nombreux autres granites (granites de Villemonteix, du Mont, de Villevaleix, de Plainartige, de Magnaval) avec lesquels il paraît avoir des limites nettes.

*γ*<sup>1</sup>K. **Leucogranite potassique de Plainartige.** Granite de teinte rosée, de grain moyen (2 à 4 mm) et d'architecture équante. Composition minéralogique : quartz (30 %) en granules millimétriques, orthose (26 %) automorphe et peu perthitique mais riche en inclusions, albite-oligoclase (30 %) fortement damouritisée, biotite (7 %) toujours chloritisée *p.p.*, muscovite (6 %) en larges lames pœcilitiques associées à l'orthose et à la fibrolite relictuelle. Chimisme de granite potassique très pauvre en calcium [I.'4.1.3], analogue à celui du leucogranite de Treignac. Un faciès local est caractérisé par l'arrangement des biotites en cloisons et la présence de débris schisteux. Le leucogranite de Plainartige est, de ceux qui participent au Complexe du Millevaches, celui qui couvre la plus large surface sur le territoire de la feuille Châteauneuf-la-Forêt ; il présente des contacts apparemment tranchés avec les autres granites.

*pl,γ*<sup>1</sup>K. **Leucogranite potassique du Mont.** Granite clair, de grain fin (1 mm), dont l'orientation planaire constante est due à l'arrangement parallèle des lames non jointives de biotite. Composition minéralogique : quartz (36 %) en globules demi-centimétriques parfois étirés, orthose (24 %) perthitique ovoïde à inclusions fréquentes de quartz, albite (29 %), biotite (6 %) orientée et *p.p.* chloritisée, muscovite (5 %) en grandes lames pœcilitiques inorientées et associée au quartz en symplectites, cordiérite pinitisée sporadique et sillimanite aciculaire incluse dans le quartz et l'orthose. Chimisme de granite potassique pau-

vre en calcium [I.(3)4.1.3.]. Le leucogranite du Mont ne constitue sur le territoire de la feuille que quelques massifs à contour régulier et de dimensions kilométriques ; il présente des relations d'intrusion avec les granites de Treignac et de Plainartige, mais il paraît passer progressivement à celui d'Eymoutiers.

$\rho, \tau \gamma^1$ . **Leucogranite alcalin de Villemonteix.** Granite de teinte beige jaunâtre, de grain fin (1 mm), d'architecture planaire marquée par l'orientation parallèle de tous les minéraux qui sont fortement déformés : quartz en amandes, feldspaths en ocelles allongés, muscovite losangique. Composition minéralogique : quartz (31 %) en amandes polycristallines très aplaties à éléments dentelliformes, orthose (23 %) en cristaux ovoïdes, albite-oligoclase (31 %) damouritisée et à macles en peigne, muscovite (11 %) automorphe bien réglée et flexueuse, biotite (3 %) chloritisée. Chimisme de granite alcalin [I.'4.1.3]. Le leucogranite de Villemonteix ne forme, hors quelques pointements satellites, qu'un seul massif à limites tranchées quel que soit le granite (Eymoutiers, Plainartige, Villevaleix) avec lequel il est en contact.

$m, \gamma^2 M$ . **Leucogranite de Villevaleix.** Granite hétérogène comportant une matrice grenue homogranulaire de grain moyen (2 à 3 mm), inorientée, et des débris schisteux pluricentimétriques en proportion variable. Composition minéralogique de la matrice : quartz (37 %) en amas polycristallins englobant cordiérite et sillimanite, orthose (19 %) très perthitique (films d'exsolution, veines), oligoclase acide zoné (29 %), biotite (9 %), muscovite (5 %) pœcilitique ou en symplectites avec le quartz, fibrolite incluse dans tous les minéraux. Les débris schisteux sont constitués presque exclusivement de sillimanite fibrolitique et prismatique dessinant des plis serrés à charnière polygonale, de biotite à inclusions de sillimanite et de muscovite développée aux dépens du silicate d'alumine ; la cordiérite en cristaux automorphes peut leur former une auréole. La composition chimique de la matrice granitique est celle d'un granite monzonitique [I'.3'1(2).3], tandis que le chimisme global peut être celui d'un granite hyperalumineux potassique, riche en fer et magnésium mais pauvre en sodium et calcium [II.3.1.2(3)]. Le granite à débris schisteux de Villevaleix forme dans l'angle nord-est de la feuille un vaste massif à limites complexes et indécises, dans une région où les septa schisteux importants sont rares mais de pendage toujours faible ; il présente des relations d'intrusion avec les granites d'Eymoutiers, de Magnaval et de Villemonteix, mais de passage progressif avec ceux de Légaud et de Plainartige.

$\gamma^3 M$ . **Granite monzonitique de Légaud.** Granite gris bleuté de grain moyen (3 à 4 mm) avec quelques rares mégacristaux, d'architecture équante ou orientée de par l'arrangement planaire des biotites et comas micacés. Composition minéralogique : quartz (24 %) en granules millimétriques, orthose (30 %) xénomorphe ou en mégacristaux centimétriques, oligoclase acide (26 %) myrmékisé, biotite (16 %) en cristaux hétérométriques (1 à 4 mm), muscovite (2 %) en symplectites avec le quartz ; la biotite peut former des amas centimétriques et de fines cloisons avec le sphène, l'apatite et l'andésine, ou avec la fibrolite et la cordiérite *p.p.* muscovitisées. Chimisme de granite monzonitique [I(II).4.2.3.]. Le granite de Légaud ne s'observe que dans l'angle nord-est de la feuille, où on le limite avec difficulté des granites de Plainartige et de Villevaleix.

$f, \gamma^3 M$ . **Granite monzonitique de Magnaval.** Granite gris à débit parallélépipédique, de grain fin à moyen (1 à 3 mm) et architecture équante, à feldspaths automorphes. Composition minéralogique : quartz (25 %) en granules inframilli-

métriques, orthose (30 %) maclée Carlsbad et riche en inclusions, oligoclase acide (24 %) zoné et myrmékitisé, biotite (11 %), muscovite (3 %) pœcilitique. Chimisme de granite monzonitique [l'.(3)4.(1)2.3.]. Le granite de Magnaval constitue des massifs arrondis hectométriques à kilométriques à limites nettes, où le faciès banal est cerné par une frange discontinue parfois décamétrique de grain très fin ; ce « faciès figé » se distingue aussi par sa richesse en biotite (18 %), la plus grande basicité du plagioclase et la présence de nodules plurimillimétriques quartzo-feldspathiques.

### **Roches éruptives en petits corps, filons et enclaves**

$\eta^3$ . **Diorite de Couturas.** Roche massive, verte, de grain moyen (2 à 4 mm) et d'architecture équante. Composition minéralogique : quartz (2 %) interstitiel, orthose (10 %) en bâtonnets maclés Carlsbad, andésine (55 %) zonée, hornblende brun-vert (22 %) prismatique à cœur parfois pyroxénique, chlorite (8 %) en ciment avec sphène et minéraux opaques. La diorite de Couturas forme une méga-enclave dans le granite de Plainartige à la limite d'un panneau gneissique.

$m\gamma^3$ . **Microgranite à biotite.** De nombreux filons de microgranite d'épaisseur habituellement métrique (jusqu'à 4 à 5 m) et de longueur hectométrique à kilométrique sont dispersés dans le Complexe granitique du Millevaches où la plupart ont une direction N 135° à 150 °E ; un essaim dense s'observe également dans les gneiss plagioclasiques de la synforme de la Briance, transversal à l'axe de cette dernière suivant une direction N 45 °E. Il s'agit le plus souvent de roches gris clair porphyriques, à phénocristaux demi-centimétriques de quartz globulaire fissuré, oligo-andésine zonée et biotite en serrés dans une mésostase riche en orthose et micropegmatites. Leur composition chimique, uniforme, est celle d'un granite calco-alcalin.

**g. Rhyolite à biotite.** Roche massive, rose, aphyrique ou présentant de nombreux phénocristaux presque centimétriques de quartz et d'orthose et des lamelles inframillimétriques de biotite. Chimisme calco-alcalin. Les filons, d'épaisseur métrique à décamétrique, verticaux et d'orientation subméridienne, sont cantonnés à proximité de la fracture d'Argentat dans le Complexe granitique du Millevaches ; ils sont fracturés et parfois broyés.

**Q. Quartz.** Des quartz filoniens affleurent en divers points du territoire de la feuille, spécialement dans la partie orientale. Dans le Complexe granitique du Millevaches, d'énormes filons de quartz massif ou bréchoïde à épontes peu nettes soulignent les principales directions structurales, nord-ouest à nord-nord-ouest et méridienne, de la zone broyée d'Argentat. De nombreux filons plus modestes de quartz laiteux, d'épaisseur décimétrique à plurimétrique et de longueur au plus kilométrique, recoupent les formations métamorphiques ; leurs directions N 50 °E, N 20 °E et pour quelques-uns N 130 °E sont celles des principaux accidents cassants de la région qu'ils soulignent parfois.

### *FORMATION QUATERNAIRE*

**Fz-C. Remplissage récent des vallons et vallées, colluvions.** Sur les plateaux les formations cristallines et cristallophylliennes sont plus ou moins altérées en arènes sableuses, argileuses ou caillouteuses alimentant les colluvions des fonds de

vallons secs. Ces colluvions fournissent en grande partie les composants des alluvions récentes qui occupent les élargissements des vallées ou remplissent çà et là des étangs colmatés.

## REMARQUES PÉTROLOGIQUES ET STRUCTURALES

### DONNÉES STRATIGRAPHIQUES

#### Unités métasédimentaires

Trois grandes *unités métasédimentaires* se succèdent clairement d'Ouest en Est sur le territoire de la feuille :

- l'Unité des gneiss plagioclasiques de la Briançonnais constituée principalement par des métagrauwackes riches en intercalations basiques qui correspondent à d'anciennes volcanites tholéïtiques ;
- l'Unité des gneiss à orthose de la Croisille faite quasi exclusivement de métapélites argilo-quartzeuses, anciens *shales* ou grès *s.l.* suivant les niveaux ;
- l'Unité micaschisteuse de Saint-Gilles-les-Forêts correspondant elle aussi à des métapélites et où les produits d'origine volcanique sont, de la même manière, typiquement absents.

• La lithostratigraphie de l'**Unité gneissique de la Briançonnais** apparaît clairement à la faveur de sa structure simple en synforme et grâce à la présence d'horizons-repères pétrographiquement bien typés. Elle s'établit ainsi de bas en haut :

- **Complexe gneisso-leptynique à deux micas.** Continu sur plus de 35 km, épais de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres (dans sa partie médiane), il représente un ensemble principalement détritique, arkosique ou à tendance grauwackeuse affirmée suivant les lieux, et de granulométrie originelle sans doute assez grossière et s'affinant vers le haut ; des niveaux d'origine ignée, probablement volcanique, y sont inclus, basiques et acides.
- **Groupe médian de gneiss plagioclasiques** à intercalations multiples de leptynites et surtout d'amphibolites. Il s'agit d'un ancien ensemble principalement grauwackeux, épais d'un demi-millier à plus de 3 000 m, coupé de très nombreux niveaux basiques résultant d'un magmatisme tholéïtique principalement effusif.
- **Complexe gneisso-leptyno-amphibolique.** C'est le deuxième horizon-repère de l'unité, qui se suit sur plus de 30 km dans le cadre de la feuille avec une épaisseur excédant le millier de mètres. Il exprime un puissant volcanisme bimodal dont les produits, laves et tufs basiques tholéïtiques et matériaux acides de chimisme sodique, se mêlaient à ceux de la sédimentation grauwackeuse.
- **Groupe sommital des gneiss plagioclasiques** à intercalations amphiboliques. D'une épaisseur supérieure au millier de mètres, il correspond aussi à d'anciennes grauwackes et pour une part à des *shales* dont la sédimentation accompagnait un magmatisme tholéïtique tout spécialement important, générateur de coulées et de sills basaltiques et doléritiques ainsi que de tufs pyroclastiques et de tuffites.

L'Unité de la Briançonnais représente ainsi une puissante série sédimentaire grauwackeuse débutant par des matériaux grossiers arkosiques et évoluant vers des *shales* dans sa partie haute, dont le dépôt a été coupé par de très nombreux épisodes volcaniques principalement basiques tholéitiques mais aussi, à la base et aux deux tiers supérieurs, acides et de chimisme *p.p.* sodique. La fréquence des niveaux graphiteux et ferrugineux et la présence accidentelle de carbonates suggèrent un milieu de dépôt peu profond, dans une zone de distension crustale correspondant peut-être à un bassin marginal (M. Chenevoy et M. Piboule, 1974). C'est dans cette série sédimentaire que se sont mis en place, très localement et en laccolites, des gabbros d'affinité calco-alkaline et surtout, dans sa fraction basale et à la faveur sans doute d'un décollement majeur à ce niveau privilégié, des complexes stratiformes différenciés basiques et ultrabasiques à caractère tholéitique.

• **L'Unité gneissique de la Croisille** s'oppose à la précédente par tous ses caractères ; par sa nature originelle d'abord : il s'agissait à l'origine d'un matériel sédimentaire de bien plus forte maturité, où *shales* et pélites argilo-quartzeuses étaient exclusifs ; par son homogénéité ensuite : aucune évolution du matériel ne peut y être reconnue sur le millier de mètres de son épaisseur accessible, non plus que sur les 15 km d'extension latérale sur le territoire de la feuille ; enfin par la quasi-inexistence des produits d'origine volcanique : seules quelques très rares amphibolites y ont été reconnues, en gisements exigus et à texture résiduelle plutonique. L'Unité de la Croisille se présente donc plutôt comme une ancienne série sédimentaire de plate-forme, déposée dans une zone stable.

• **L'Unité micaschisteuse de Saint-Gilles-les-Forêts** se distingue des deux unités gneissiques par sa complexité. Aucune lithostratigraphie générale sûre n'a pu y être établie, et cela tient à plusieurs causes : la faible densité des affleurements dans de vastes zones, l'étroite intrication des divers faciès lithologiques d'ailleurs sujets eux-mêmes à variation, l'apparente discordance en certains lieux de la foliation régionale sur les limites lithologiques, enfin le faible plongement de cette foliation régionale. Des séquences s'observent toutefois en divers lieux avec la succession, complète ou amputée d'un terme extrême, quartzite—micaschiste leptynique—micaschiste feuilleté—micaschiste surmicacé éventuellement graphiteux ou riche en hydroxydes de fer, leur épaisseur comme celle de chaque terme variant largement d'un lieu à l'autre. L'Unité de Saint-Gilles-les-Forêts a ainsi pour point de départ la sédimentation rythmique sur une plate-forme instable de matériaux terrigènes de forte maturité ; elle était faite à l'origine de la répétition multiple de séquences allant des grès quartzeux aux *shales* et se terminant même parfois par des niveaux carbonés. Exceptionnellement et ponctuellement, la sédimentation est devenue carbonatée : ainsi se sont formés dans un environnement à caractère sapropélicifère, lagunaire ou lacustre (P. Debrabant, 1970), les calcaires magnésiens ou marneux de Sussac.

• **Les relations et les âges respectifs des trois unités métasédimentaires** sont encore peu sûres.

L'Unité gneissique de la Briançonnais est au contact de celle de la Croisille par sa partie basale faite d'anciens matériaux détritiques grossiers, principalement arkosiques, et leur limite est nette quoique normale ; il n'est donc pas exclu qu'il y ait eu entre elles à l'origine une discordance stratigraphique, suggérée aussi par leur dissemblance lithologique. La concordance des foliations de l'une à l'autre et la progressivité des transformations témoignent cependant qu'elles ont subi le même processus métamorphique et aucun argument décisif ne per-

met d'affirmer (\*), ni de rejeter le caractère polymétamorphique de l'Unité de la Croisille. L'alternative demeure donc du dépôt de la Série grauwackeuse de la Briance sur un substratum encore sédimentaire, ou déjà cristallin et ultérieurement restructuré.

L'Unité micaschisteuse de Saint-Gilles-les-Forêts a des limites correspondant à des fractures, sauf au Sud où, semble-t-il, il y a continuité avec un ensemble gneissique complexe : on y reconnaît en effet des gneiss à deux micas s.s. et des gneiss à sillimanite—orthose rétrotransformés dans la zone de la muscovite qui prolongent normalement l'Unité gneissique de la Croisille. Tous les matériaux ont des caractères de métapélites, et la foliation régionale paraît, dans cet ensemble, souvent oblique sur les limites lithologiques. Une hypothèse raisonnable est ainsi que l'Unité gneissique de la Croisille et l'Unité micaschisteuse de Saint-Gilles-les-Forêts sont deux éléments d'un même domaine métasédimentaire.

Au plan chronostratigraphique, les informations dont on dispose dans le cadre de la feuille sont nulles : aucune donnée paléontologique ne peut être fournie par les schistes cristallins mésozonaux et catazonaux et aucune étude de géochronologie isotopique n'a encore porté sur eux. Quelques indications sont fournies cependant par les régions voisines :

— aux confins occidentaux du Limousin, les gneiss plagioclasiques analogues à ceux de la feuille Châteauneuf-la-Forêt font place à des métasédiments d'âge ordovicien (schistes sériciteux de Genis datés par des Acritarches, P.-L. Guillot et J. Doubinger, 1971 ; quartzites blancs du Puy de l'Âge et de Bussière Poitevine) et silurien (marbres de Genis à Conodontes, P.-L. Guillot et J. Lefèvre, 1975) qui les surmontent probablement ;

— les paragneiss plagioclasiques à deux micas et disthène de Corrèze en Bas-Limousin ont livré un âge (J. Bernard-Griffith, 1975) de  $467 \pm 5$  M.A., c'est-à-dire de l'Ordovicien inférieur (\*\*).

— l'étude radiométrique des gneiss à sillimanite et orthose de la feuille Saint-Léonard, qui n'a pas livré d'isochrone, permet cependant de retenir avec vraisemblance, comme intervalle de sédimentation, l'intervalle 600 M.A.—460 M.A. (J.-L. Duthou), c'est-à-dire un âge au plus briovérien supérieur.

### Unités quartzo-feldspathiques

La signification exacte des deux grandes *Unités quartzo-feldspathiques, certainement méta-éruptives* en partie, de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux et de Masseret, n'est pas encore claire : ou bien en effet elles sont faites en totalité de métagranites diversement transformés, et elles peuvent alors représenter d'anciens plutons intrusifs dans les sédiments ultérieurement gneissifiés avec eux, ou bien elles comportent des matériaux d'origine sédimentaire, arkosiques, représentant ou non le manteau d'altération et les produits de démantèlement des granites et ces derniers, soit ont servi de socle à la série sédimentaire sus-jacente, soit ont, curieusement, fait intrusion dans les termes détritiques les plus grossiers de cette série.

---

(\*) Sauf peut-être la présence d'enclaves gneissiques dans le métagranite de la Nouaille (voir ci-dessous).

(\*\*) La droite de régression calculée pourrait toutefois ne pas avoir valeur d'isochrone et résulter d'un effet de mélange et, même s'il s'agit d'un âge vrai, sa signification demeure en discussion.

• **L'Unité de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux**, insérée à la jointure des Unités métasédimentaires de Saint-Gilles-les-Forêts et de la Croisille, présente avec cette dernière des relations normales. Le passage de l'une à l'autre est progressif, par alternance des types pétrographiques propres à chacune d'elles, mais rapide, et la continuité structurale est illustrée par la concordance des foliations de chacune des unités et avec les limites lithologiques de l'alternance. L'origine granitique de la plupart des termes internes à l'Unité est indiscutable, et la dérive chimique qui caractérise ceux d'entre eux qui sont les mieux foliés peut aussi bien résulter d'une faible altération anté- ou synmétamorphe que d'un léger remaniement sédimentaire. L'hypothèse d'un ancien pluton dans son cadre d'intrusion s'accorde par ailleurs avec la disposition des massifs métagranitiques disséminés plus au Sud dans le prolongement rétro-morphosé de l'Unité gneissique de la Croisille. Ce cadre d'intrusion était-il déjà métamorphique ? La présence dans le métagranite de la Nouaille d'enclaves de gneiss rubanés cernées d'un liseré micacé le suggère, mais le mauvais état des affleurements interdit la certitude.

• **Dans l'Unité de Masseret**, le massif de Meuzac à l'Ouest est sûrement un ancien pluton dont la mise en place a été datée de 448 M.A. (J.-L. Duthou, 1977) ; il se limite abruptement au Nord des gneiss à deux micas sous-jacents au complexe métadétritique par lequel débute l'Unité de la Briance, et on peut avoir affaire là à d'anciennes relations d'intrusion malgré l'absence de discordance entre limite lithologique et foliation. Au Nord-Est et à l'Est, le complexe leptyno-gneissique qui le borde est beaucoup plus hétérogène, franchement stratifié, et des leptynites proches de celles du massif de Meuzac y sont progressivement relayées par des matériaux basiques d'origine incertaine ; à son extrémité orientale toutefois, un horizon homogène paraît correspondre à une méta-quartzdiorite. Les intercalations internes les plus banales sont faites d'amphibolites, mais également de gneiss analogues à ceux qui encaissent le complexe et dont, au Nord-Est, les invaginations dans ce dernier peuvent résulter, soit d'une variation latérale de faciès sédimentaire, soit d'un plissement isoclinal. Le passage du complexe à l'encaissant, qui est le prolongement rétro-morphosé de l'Unité de la Croisille, se fait encore par récurrences multiples sur une faible distance avec concordance des foliations et des limites lithologiques. La partie orientale de l'Unité de Masseret peut donc tout aussi bien représenter le manteau d'altération et les sédiments de démantèlement, mêlés à des matériaux volcaniques basiques, du pluton granitique de Meuzac que le prolongement, différencié vers un pôle quartzdioritique, de ce pluton plus fortement restructuré. Dans cette seconde hypothèse, les granitoïdes de Masseret et de Châteauneuf-la-Forêt pourraient être contemporains ; ils expriment cependant des magmatismes différents, à tendance alumineuse et potassique pour l'un, plus siliceux et calco-sodique pour l'autre. Reste une dernière éventualité, à la vérité peu probable : l'intrusion du pluton de Meuzac dans un ensemble volcano-détritique représenté par une partie du Complexe leptyno-gneissique de Masseret—Meilhards.

Les données résumées ci-dessus permettent d'imaginer plusieurs schémas d'évolution dont le seul événement daté est la mise en place du pluton de Meuzac. Un premier schéma postule l'existence d'un socle de *schistes cristallins* d'âge indéterminé (les Unités de la Croisille et de Saint-Gilles-les-Forêts résultant d'une sédimentation péliitique et d'un métamorphisme I) et éventuellement de granite (Unité de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux) et son recouvrement par des sédiments grauwackeux (Unité de la Briance) d'âge anté- ou post-ordovicien supérieur suivant qu'ils auraient été, ou non, recoupés par le pluton de Meuzac ; l'ensemble aurait été (re)métamorphosé et (re)structuré au Dévonien (voir

ci-dessous). Un second schéma exclut l'existence d'un socle maintenant polymétamorphique : les granoïdes de Meuzac et de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux se seraient mis en place à la fin de l'Ordovicien dans une *série sédimentaire péritique* ordovicienne ou plus ancienne (Unités de la Croisille et Saint-Gilles-les-Forêts) et l'ensemble, après une phase d'érosion consécutive à un plissement, aurait été recouvert par la sédimentation grauwakeuse silurienne avant le métamorphisme et la structuration dévoniennes. Un troisième schéma enfin prend en compte l'existence d'un *socle granitique*, modelé avant ou après la fin de l'Ordovicien suivant qu'y participe ou non le pluton de Meuzac, recouvert par une sédimentation post- ou *p.p.* antédévoniennne, différenciée : grauwakeuse à l'Ouest (Unité de la Briançe) en domaine instable, péritique à l'Est (Unités de la Croisille et de Saint-Gilles-les-Forêts) en domaine stable, métamorphisme et structuration étant encore d'âge dévонien. Les informations sûres sont encore trop fragmentaires et leur interprétation fondée sur trop d'hypothèses pour permettre de choisir entre ces trois schémas et leurs variantes.

#### DONNÉES MÉTAMORPHIQUES

Les schistes cristallins de la feuille Châteauneuf-la-Forêt ont pour origine la recrystallisation et la structuration synchrone des unités sédimentaires et éruptives définies précédemment par des processus métamorphiques d'intensité mésozonale à catazonale et de type *barrovien* : les silicates d'alumine y sont en effet, outre la sillimanite très abondante, le disthène et, très localement, la staurolite.

Les *caractères essentiels de ce métamorphisme* peuvent être appréhendés par l'examen des *gneiss schisteux de l'Unité de la Briançe*. Ces gneiss présentent une paragenèse à quartz, plagioclase, biotite et muscovite synchrone de la foliation principale définie par les feuillet micacés et un litage tectonique ; et des microplis intrafoliaux, subisoclinaux et d'entraînement de lits quartzeux et quartzo-plagioclasiques, à minéraux opaques, à charnières polygonales et plans axiaux dessinés par les micas, témoignent d'une transposition ménagée d'une foliation antérieure mimétique du litage sédimentaire ; ce dernier est d'ailleurs plus clairement exprimé par les rubanements quartzeux et quartzo-micacés de certaines roches massives. A cette paragenèse s'associe fréquemment l'almandin de cristallisation très étalée dans le temps et remplacé tardivement par les micas, le disthène et la sillimanite. Le disthène « libre », synfolial, n'est connu qu'à l'Ouest de Saint-Germain-les-Belles près de la limite occidentale de la feuille, donc très en dehors de l'axe de la synforme de Saint-Germain ; il est par contre très largement distribué, bien que disséminé, dans tout le domaine des gneiss plagioclasiques, y compris là où on observe le disthène synfolial, sous la forme de minuscules prismes blindés dans l'oligoclase et il apparaît donc comme une phase précoce ubiquiste. La sillimanite fibrolitique est strictement synfoliale ; elle relaie vers l'Est le disthène synfolial et est à peu près partout présente. Les informations actuelles ne permettent pas de tracer l'isograde disthène-sillimanite sur le territoire de la feuille, mais suffisent à montrer que cet isograde est tardif, postérieur à la synforme de Saint-Germain-les-Belles, et qu'il s'est installé dans un domaine soumis antérieurement aux conditions du métamorphisme à disthène-muscovite. Ce fait est à mettre en rapport avec l'importante déformation visible en divers lieux des paragneiss sous la forme d'un microplissement en chevrons dissymétriques serrés à charnières aiguës polygo-

nales ; ce microplissement s'est accompagné d'une recristallisation partielle et d'une croissance de tous les minéraux ainsi que d'une nouvelle génération cristalline comportant en particulier, outre les micas, la sillimanite en fibres allongées parallèlement à la direction axiale des microplis. Une muscovitisation rétro-morphique, exprimée spécialement par de grandes lames inorientées de mica blanc « nourries » par le disthène et la sillimanite, a clos la cristallogénèse avant qu'une ultime déformation à l'échelle microscopique ne s'exprime par des plis en chevrons très ouverts, des *kinks* et des ondulations qui affectent la totalité des structures et des minéraux. En résumé, les gneiss de l'Unité de la Briançonnais doivent leurs caractères actuels à un *métamorphisme barrovien biphasé* du matériel grauwackeux originel, dans les conditions d'abord de la *zone à disthène-muscovite* (phase  $\varphi$  1) alors que se mettait en place la foliation principale créée par une déformation intime  $P_1$  de style isoclinal, dans celle de la *zone à sillimanite-muscovite* ensuite (phase  $\varphi$  2) parallèlement à une nouvelle déformation  $P_2$  de style en chevrons dissymétriques ; une rétro-morphose discrète est, pour finir, intervenue, antérieurement à une dernière déformation froide  $P_3$  génératrice de structures variées et de cataclase minérale.

L'étude des *formations amphiboliques et amphibolo-pyroxéniques banales* n'apporte aucun élément complémentaire ou contradictoire : leur assemblage fondamental comporte hornblende, plagioclase et quartz, et la présence de biotite, grenat ou pyroxène est contrôlée seulement par le chimisme du matériel. Les trois phases de structuration microscopique  $\gamma$  sont reconnaissables, la deuxième tout spécialement dans la partie axiale de la synforme de la Briançonnais : l'intense linéation minérale du matériel traduit là la stricte orientation des prismes d'amphibole, recristallisés et néoformés, parallèlement à la direction axiale des microplis  $P_2$ , et la prépondérance de la phase de cristallogénèse qui leur est contemporaine dans les zones les plus déformées. Les *amphibolites à nodules plagioclasiques* témoignent par contre d'une évolution plus complexe, débutant par une phase de cristallogénèse anhydre antérieure à la structuration isoclinale : la paragenèse éclogitique à grenat, omphacite, disthène et rutile, conservée localement, en apporte la preuve ; une paragenèse kélyphitique à diopside, hornblende, andésine, corindon et spinelle a ensuite pris naissance, précédant la paragenèse synfoliale majeure à hornblende et plagioclase, recristallisée elle-même *p.p.* lors de la deuxième déformation. Une évolution analogue a laissé ses marques dans les *complexes ultrabasiques différenciés* avec la succession, dans les gabbros, de trois paragenèses métamorphiques : une première coronitique et anhydre qui comporte orthopyroxène et clinopyroxène ou amphibole à exsolution de spinelle vermiculaire, spinelle en grains et minéraux opaques ; une deuxième, contemporaine de l'acquisition de la foliation, qui est celle de l'amphibolitisation et regroupe plagioclase, hornblende verte, pargasite et peut-être cummingtonite, une troisième enfin, discrète, qui correspond à un simple réajustement de la précédente avec une rétro-morphose localement poussée à chlorite magnésienne, prehnite et carbonates. Les *conditions physiques du métamorphisme général* qui, durant ses *phases synschisteuse puis tardive syntectonique*, ont été celles du *faciès amphibolite* avec un caractère thermique progressivement accusé, ont permis durant sa *phase précoce* l'établissement de paragenèses à *cachet granulitique* dans les matériaux anhydres antérieurement à leur déformation.

Les caractères propres aux matériaux des deux autres unités schisteuses qui affleurent sur le territoire de la feuille ne sont pas en contradiction avec les conclusions précédentes. Dans l'*Unité de la Croisille*, la paragenèse synfoliale à biotite, sillimanite et orthose, typiquement catazonale et contemporaine d'une déformation isoclinale visualisée par la structure plissée d'amas fibrolitiques, a succédé à une association à disthène dont témoignent les reliques de ce minéral

blindées dans certains cristaux de plagioclase ; et il s'agissait d'une association mésozonale car le contact disthène-orthose ne s'observe *jamais*. Cette paragenèse catazonale est engagée dans des microplis en chevrons à charnière polygonale que recoupent certains mobilisats à cordiérite des zones anatectiques tandis que d'autres y sont pris : la deuxième phase visible de déformation,  $P_2$ , a donc été, ici aussi, synchrone d'un accroissement du rôle relatif de la température. Enfin, une rétomorphose parfois intense dans la zone de la muscovite a localement « effacé » sillimanite et orthose, précédant plissements et fracturations tardifs. Seule demeure en question la nature du matériel soumis au métamorphisme barrovien : s'agissait-il d'un matériel sédimentaire, ou était-il déjà métamorphique ? La structure très particulière des gneiss à orthose, qui suggère tout à la fois une transposition de foliation et une blastomylonitisation, et l'habitus prismatique de la sillimanite précoce qui peut traduire une nucléation difficile en milieu pauvre en eau sont en faveur de la seconde hypothèse. Le même problème est posé par les micaschistes de l'Unité de *Saint-Gilles-les-Forêts* où la foliation principale, soulignée par une paragenèse à deux micas, grenat et fibrolite, paraît une foliation seconde : une foliation antérieure dessinée par une paragenèse à deux micas, grenat, staurotide et disthène, et déformée par des plis-fractures, s'observe en effet en inclusion dans l'oligoclase précoce synfolial de la paragenèse majeure ; en outre les amas fibrolitiques, qui sont des pseudomorphoses de cristaux « libres » de disthène, se présentent comme des objets antéfoliaux souvent engagés dans des microplis isoclinaux synschisteux. Un microplissement de la foliation, qui va de pair avec une recristallisation dans les charnières en chevrons aigus, se reconnaît localement ; le large développement ultérieur d'une paragenèse inorientée à deux micas, andalousite peut-être et cordiérite locale, en relation possible avec la mise en place d'un pluton sous-jacent l'a presque partout effacé, et surtout une forte déformation tardive exprimée par des chevrons très ouverts, des *kinks*, des ondulations et une forte cataclase de tous les minéraux. Une phase de cristallogenèse et de structuration isoclinale paraît donc avoir, dans les micaschistes, précédé celle, assimilable à la phase  $\varphi_1$  de l'Unité de la Briance, responsable de la foliation et de la paragenèse majeures ; s'est-il agi d'une phase précoce, ou doit-on la rapporter à un événement métamorphique antérieur ? Deux éléments de réponse sont, peut-être, la localisation étroite du disthène et de la staurotide « anciens » dans la partie sud de l'aire micaschisteuse alors que la fibrolite est présente partout, et la discordance assez générale de la foliation régionale synchrone de la paragenèse majeure sur les limites lithologiques.

*En conclusion*, les schistes cristallins de la feuille Châteauneuf-la-Forêt doivent leurs principaux traits actuels à un métamorphisme barrovien polyphasé de degré mésozonal ou catazonal et allant jusqu'à l'anatexie suivant les lieux. Une phase précoce  $\varphi_0$  antérieure à toute déformation est reconnaissable dans certains matériaux ignés basiques sous la forme d'une paragenèse anhydre à caractère granulitique. La phase majeure  $\varphi_1$ , qui doit principalement son importance à celle de la structuration  $P_1$  visualisée par la foliation régionale mise alors en place, a vu progressivement croître le rôle de la température dans les assises passées ainsi de la zone à disthène-muscovite à la zone à sillimanite-muscovite, puis même à sillimanite-orthose en certaines régions. Un second épisode de structuration  $P_2$  de style plus superficiel a ensuite déformé la foliation en plis en chevrons déversés sous une température encore élevée qui a permis le réajustement minéral isozonal et même, dans les parties profondes du bâti, l'anatexie partielle (phase  $\varphi_2$ ). Une rétomorphose partielle dans la zone de la muscovite des matériaux catazonaux a clos l'évolution cristallogénétique tandis que, un peu plus tard éventuellement, un dernier épisode de déformation  $P_3$ , peut-être complexe, s'exprimait par des structures variées tardives et une forte cataclase

minérale. Cette histoire paraît commune à tous les schistes cristallins mais elle a peut-être, en certaines régions, intéressé des matériaux déjà métamorphiques : c'est le cas dans l'Unité de la Croisille et dans celle de Saint-Gilles-les-Forêts dont on peut supposer qu'elles sont deux éléments d'un socle déjà modelé par un métamorphisme barrovien ancien ; les arguments qui permettent cette hypothèse sont cependant très fragiles et les caractères de leurs matériaux peuvent s'expliquer aussi par une évolution continue mais très lente et rendant compte ainsi de la fossilisation d'étapes intermédiaires d'une structuration et d'une recristallisation évidemment complexes.

Aucune information concernant l'âge des événements métamorphiques n'a été obtenue dans le cadre de la feuille. Mais un peu plus au Nord (feuille Ambazac), l'anatexie d'orthogneiss proches de ceux de l'Unité quartzo-feldspathique de Châteauneuf-la-Forêt a été datée radiométriquement (J. Bernard-Griffiths, J.-M. Cantagrel et J.-L. Duthou, 1977) à  $362 \pm 6$  M.A. et les événements tectono-métamorphiques correspondants rapportés à l'Acadien : on est donc là en présence d'un métamorphisme tardi-calédonien ou éohercynien.

#### DONNÉES STRUCTURALES

*L'étude micrographique* des matériaux des diverses unités a permis de reconnaître *trois phases de structuration par plis* à grande échelle des schistes cristallins. Une première phase  $P_1$ , contemporaine de la cristallogénèse principale et visualisée par des micropolis isoclinaux et d'entraînement, a conduit à la foliation  $S_1$ , élément planaire majeur de toutes les roches ; dans les Unités de la Croisille et de Saint-Gilles-les-Forêts, cette phase a pu transposer une foliation ancienne d'un bâti déjà crystallophyllien ; dans les Unités quartzo-feldspathiques, la foliation résulte de la blastomylonitisation ménagée des granites originels dont subsistent, ici et là, des témoins à peine modifiés. La deuxième phase  $P_2$  a correspondu au microplissement en chevrons serrés dissymétriques et déversés, parfois subisoclinaux, de la foliation principale  $S_1$  ; ce microplissement a été accompagné d'un réajustement minéral et parfois d'une néogénèse importante dans les zones ployées devenues systématiquement polygonales ainsi que, localement, d'une schistosité de pli-fracture discrètement transposante ; très marqué dans les Unités de la Briançonnais et de la Croisille, plus discret dans les Unités quartzo-feldspathiques dont les termes lités l'ont cependant enregistré, il est peu visible dans les micaschistes de Saint-Gilles-les-Forêts où une paragenèse à deux micas inorientés et une déformation tardive intense en ont effacé les effets. La troisième phase  $P_3$  est probablement complexe et en tout cas tardive ; elle s'est exprimée par des structures plissées de diverses sortes (microplis en chevrons très ouverts, *kinks*, ondulations) et des fractures, ainsi que par une forte déformation des minéraux ; ce sont les matériaux de l'Unité de Saint-Gilles-les-Forêts qui, à cette échelle, en portent les marques les plus évidentes.

Les trois phases de structuration peuvent également être définies *sur l'échantillon et l'affleurement*. Dans les matériaux schisteux, la phase  $P_1$  est visualisée sur l'échantillon par une linéation  $L_1$  d'intersection et d'étirement des charnières de plis (*rods* quartzo-feldspathiques et quartzeux) qui demeure toutefois discrète et de direction mal définie ; leur correspondent sur l'affleurement quelques plis synschisteux d'amplitude centimétrique à décimétrique, rarement métrique, très aplatis ou de type d'entraînement intrafolial. Dans les amphibolo-

lites et leptynites orthodérivées, la linéation  $L_1$ , d'éirement et minérale, est plus accusée aux bordures des boudins de matériel igné relique dont elle épouse l'allongement. A la phase  $P_2$  se rapportent des plis nombreux, d'amplitude millimétrique à pluridécimétrique, voire plurimétrique, et de géométrie variable suivant le matériel intéressé : plis en chevrons très serrés, subisoclinaux, dans les gneiss schisteux et les micaschistes où ils déterminent parfois un gaufrage de la foliation, plis en chevrons aigus dissymétriques, plus ou moins ouverts et déjetés, dans les gneiss lités, plis isopaques à charnières arrondies dans le matériel massif. Tous ces plis reprennent les plis isoclinaux de la phase  $P_1$  et, en certains cas, la linéation  $L_1$  qui s'enroule sur leur charnière ; tous ont en commun d'avoir une charnière polygonale parallèle à la forte linéation minérale ou de crénelation, qui est aussi une linéation  $L_2$ . La linéation  $L_2$  est spécialement marquée dans les matériaux basiques, et donc dans l'Unité de la Briançonnais, mais elle est présente dans toutes les Unités avec une direction assez constante, de  $N 110^\circ$  à  $150^\circ E$  : les positions relatives des grandes unités étaient donc déjà fixées avant sa mise en place. Quant à la phase  $P_3$ , ses effets sont surtout reconnaissables, à l'échelle de l'échantillon, dans l'Unité de Saint-Gilles-les-Forêts : plis d'amplitude millimétrique à décimétrique, très ouverts et à charnières en arêtes vives, *kinks* associés à des fractures, ondulations ; l'ensemble est d'axe  $E-W$  à  $W.SW-E.NE$  et paraît refléter une compression  $N-S$  dont on trouve également la marque dans le granite de la Porcherie, au Sud-Ouest, sous la forme d'une forte direction d'éirement et de cristallisation en zone du mica blanc tardif.

A l'échelle cartographique régionale, quelques grandes structures simples sont soulignées, dans le domaine des schistes cristallins à l'Ouest de la grande fracture d'Argentat, à la fois par la lithostratigraphie et par la disposition des foliations : la synforme de Saint-Germain-les-Belles, pièce maîtresse du canevas structural, l'antiforme de Meuzac au Sud-Ouest, l'antiforme du mont Gargan au Nord-Est ; un ensemble apparemment monoclinal, celui de Saint-Méard, s'insère par ailleurs entre la synforme de Saint-Germain-les-Belles et l'antiforme du mont Gargan, elle-même prolongée vers le Sud par un arc gneissique complexe, la structure de Meilhards.

La synforme de Saint-Germain-les-Belles, qui correspond assez exactement à l'Unité gneissique de la Briançonnais, est dessinée par les deux complexes gneisso-leptyniques emboîtés de cette unité : le complexe basal, souligné au Sud par les massifs ultrabasiques différenciés internes ou immédiatement sus-jacents, et le complexe leptyno-amphibolique médian ; elle est dessinée également par les foliations, dont l'attitude par rapport à la lithostratigraphie marque bien sa dissymétrie structurale avec un flanc ouest vertical et un plan axial penté vers le Sud-Ouest de  $60$  à  $70^\circ$ . C'est, fondamentalement, une structure née de la phase  $P_2$  : son axe qui plonge vers le Nord-Ouest, comme l'indique sa terminaison périclinale au Sud-Est est parallèle à la linéation  $L_2$  ; mais elle a été reprise par une ou des phases ultérieures ainsi que le montre la virgation brutale de son axe, du  $N 130^\circ E$  au Sud au  $N 170^\circ E$  au Nord, dans sa région médiane, virgation qui suggère une antiforme seconde d'axe  $NE-SW$ . Soulignons la discordance des zones minéralogiques sur cette synforme : ce n'est pas en son cœur, mais dans des termes déjà bas de son flanc sud-ouest, que se situe le disthène synfolial.

L'antiforme de Meuzac sert au Sud d'appui à la synforme de Saint-Germain-les-Belles jusqu'au méridien de Masseret ; pour la partie affleurant dans le cadre de la feuille, il paraît s'agir d'un « pli coffré » de direction axiale  $N 130^\circ E$ , forme liée peut-être au fait qu'il s'agit d'un ancien pluton ; la disposition interne des foliations, peu pentées, est obscure.

*L'antiforme du mont Gargan* est un vaste dôme micaschisteux : de toutes parts en effets, ses assises plongent sous les formations environnantes ; cette forme en dôme n'est toutefois dessinée que par les foliations : contrairement à ce qu'il en est dans la synforme de Saint-Germain-les-Belles, la répartition interne des divers types lithologiques ne fait en effet apparaître aucune architecture cohérente. Dans le détail, cette antiforme se décompose en deux longues voûtes à plan axiaux verticaux orthogonaux : l'une, de la forêt de Châteauneuf, au Nord-Ouest et d'axe plongeant vers le Sud-Ouest comme l'antiforme tardive qui reprend à l'Ouest la synforme de Saint-Germain-les-Belles, l'autre, de Saint-Gilles-les-Forêts, au Sud-Est et d'axe penté dans cette direction ; le dessin de la virgation d'une voûte à l'autre suggère, plutôt que la torsion d'une antiforme préexistante, le résultat de deux plissements orthogonaux ; le V micaschisteux ainsi réalisé, ouvert de 90° à l'Est, est épousé par des accidents tardifs de direction nord-est et nord-ouest. La structure du mont Gargan est donc plus jeune que celle de Saint-Germain-les-Belles, ce que confirme l'attitude des linéations  $L_2$  basculées par le plissement nord-est.

*L'ensemble monoclinale de Saint-Méard* que constituent les Unités de la Croisille et Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux supporte à l'Ouest, en continuité et concordance, la synforme de Saint-Germain-les-Belles ; il épouse à l'Est l'antiforme du mont Gargan dont le séparent des accidents tardifs ; son importance décroissante à l'affleurement du Nord au Sud traduit pour partie un amincissement de ses assises globalement et assez faiblement (30 à 40°) pentées vers l'Ouest. Dans sa partie nord, l'attitude des foliations aussi bien dans les gneiss à sillimanite-orthose que dans le complexe leptyno-gneissique suggère la présence de replis d'axe plongeant au N 350 °E comme la linéation  $L_2$  des divers matériaux : il s'agit de structures de la phase  $P_2$ , et les positions relatives des diverses unités (Unité de la Briançonnais, Unités de la Croisille et de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux participant à l'ensemble monoclinale) étaient donc déjà fixées antérieurement à cette phase. Cette conclusion peut être étendue à l'Unité de Saint-Gilles-les-Forêts : en dépit des accidents cassants qui séparent celle-ci de l'ensemble monoclinale, les foliations des assises de part et d'autre sont étonnamment conformes, de même que les linéations  $L_2$  ; la limite occidentale de l'Unité micaschisteuse ne saurait être ainsi, au mieux, qu'une surface de décollement réactivée par des déformations tardives. Quant à la forme en arc de l'ensemble monoclinale, elle a évidemment pour origine des structures tardives, de direction nord-est et peut-être aussi nord-ouest.

*La structure de Meilhards* forme la jonction entre l'antiforme de Meuzac à l'Ouest et l'ensemble monoclinale de Saint-Méard ainsi que l'antiforme du mont Gargan au Nord-Est. Il s'agit d'une structure complexe tant au plan lithologique que tectonique ; on y reconnaît en effet :

— à l'Ouest du méridien de Meilhards un ensemble monoclinale correspondant au complexe leptyno-gneissique de Masseret—Meilhards ; les foliations y sont généralement pentées au Nord comme celles des assises sus-jacentes de l'Unité de la Briançonnais qui appartiennent au flanc sud de la synforme de Saint-Germain-les-Belles ; à l'extrémité orientale cependant, le pendage s'oriente à l'Ouest et la disposition en langues imbriquées d'éléments du complexe et de gneiss schisteux catazonaux pourrait y résulter de replis isoclinaux ou d'une variation latérale de faciès antémétamorphique ;

— à l'Est du même méridien, une sorte de demi-coupole gneissique accidentée de replis, remarquable par sa dissymétrie lithologique. Sa moitié ouest, formant pont entre l'ensemble monoclinale précédent et celui de Saint-Méard, est faite de gneiss à sillimanite et orthose, rétrotransformés parfois totalement dans la zone de la muscovite ; ces gneiss enserment des massifs de métagranite et le

tout constitue un intermédiaire logique entre les formations qui l'encadrent. Sa moitié est par contre est essentiellement formée de gneiss à deux micas synfoliaux peu marqués par la muscovitisation tardive, qui s'insèrent au Nord-Ouest entre les micaschistes de l'Unité de Saint-Gilles-les-Forêts dont ils sont la couverture normale et l'accident limite oriental de l'Unité quartzo-feldspathique de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux ; des îlots allongés de gneiss catazonaux rétro-morphosés et de métagranites y visualisent peut-être des cœurs pincés de plis. La foliation régionale  $S_1$  dessine, indépendamment de cette dissymétrie lithologique, une structure périclinale axée au Sud-Est et au Sud et qui, au Nord, coiffe la voûte micaschisteuse de Saint-Gilles-les-Forêts ; il s'agit donc d'un pli tardif déformant un bâti complexe structuré par les phases  $P_2$  et surtout  $P_1$ .

En résumé, tous les matériaux affleurant sur le territoire de la feuille à l'Ouest de la fracture d'Argentat ont été modelés visiblement par 3, et peut-être 4, phases de structuration. La première,  $P_1$ , est la phase de déformation la plus intense, et la plus intime du matériel ; mais aucun grand pli couché n'a pu être mis en évidence, et sa direction demeure imprécise. La deuxième,  $P_2$ , a également laissé partout sa marque à grande échelle ; mais on lui doit aussi des structures plurikilométriques à plan axial redressé, nées à un niveau encore profond du bâti puisque des recristallisations mésozonales l'accompagnent, et de direction à peu près nord-ouest. La ou les phases suivantes de style superficiel ont repris foliation et structures précédentes, accentuant ces dernières et créant de vastes antiformes et synformes de plan axial vertical et de direction nord-est ou nord-ouest, ainsi que, à l'affleurement, le dessin en arcs de certaines unités.

Une importante *fracturation* a affecté, après ou pendant les phases de plissement ultime, les schistes cristallins et les granites. Les grandes fractures les plus nombreuses, généralement très redressées et que jalonnent d'importants amas de roches broyées, sont de direction nord-est (N 40° à 60° E) ; elles découpent la synforme de Saint-Germain-les-Belles en multiples tronçons et ont eu un jeu apparemment tantôt senestre et tantôt dextre. Moins nombreuses, ou plus difficiles à reconnaître, sont les fractures de direction N.W à N.NW qui ont joué en cisaillement. Les fractures subméridiennes sont peu nombreuses et paraissent reprendre des discontinuités anciennes, en dehors de celle majeure d'Argentat. La fracture d'Argentat est d'ailleurs difficile à situer avec exactitude du fait de l'intensité et du développement spatial considérable du broyage qui l'accompagne ; elle recoupe toutes les structures plissées, y compris les plus tardives, et elle est probablement aussi postérieure aux grandes fractures de directions nord-est et nord-ouest ; des rejeux de ces dernières ont cependant eu lieu après sa mise en place, provoquant ici et là son décrochement.

#### GRANITOÏDES

Dans le domaine des schistes cristallins à l'Ouest de la fracture d'Argentat, le magmatisme granitique est pour l'essentiel d'âge ancien et ses produits sont recristallisés : il s'agit des *métagranites de l'Unité quartzo-feldspathique de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux* et de ceux du *massif de Meuzac*. Ces deux ensembles expriment des magmatismes chimiquement différents : le premier est en effet subalcalin avec une tendance potassique affirmée, tandis que le second, plus siliceux et moins alumineux, a un caractère monzonitique nettement marqué. On ne dispose pas de ce fait d'argument pour admettre leur contemporanéité et les métagranites de Châteauneuf-la-Forêt—Surdoux pourraient être plus anciens que le pluton de Meuzac dont la mise en place a été datée de l'Ordovicien supérieur ( $448 \pm 9$  M.A.).

Postérieur au métamorphisme général, le *massif granitique de la Porcherie* est probablement un épais feuillet mis en place à la charnière de la synforme de Saint-Germain-les-Belles ; la disposition de la foliation interne, discordante sur celle des gneiss plagioclasiqes encaissants, le suggère tandis que le fort étirement E—W de la plupart des roches témoigne d'une déformation intense en fin de cristallisation (l'axe de zone des grandes muscovites tardives coïncide avec la linéation d'étirement) en réponse à une compression méridienne ; son âge est inconnu. Quant aux *stocks de Linards*, ils sont à considérer comme des émissaires du granite intrusif d'Aureil (feuille Limoges) dont la mise en place se serait effectuée antérieurement au Viséen supérieur ( $346 \pm 14$  M.A., J.-L. Duthou, 1977).

A l'Est de la fracture d'Argentat, l'activité granitique, plus récente, a été intense et diversifiée. Dans le *Complexe granitique du Millevaches*, la cartographie a en effet permis d'individualiser de nombreux faciès à l'intérieur de deux ensembles : *leucogranites* à deux micas et *granites à biotite*. Leurs caractères pétrographiques et structuraux et les relations observées entre certains d'entre eux conduisent à les classer en trois groupes correspondant probablement à trois périodes de mise en place :

— un premier groupe est composé exclusivement de leucogranites dont l'orientation planaire générale, à laquelle échappe toutefois la muscovite poëcilitique typiquement deutéritique, et l'habitus du quartz en globules étirés en plaquettes à éléments suturés indiquent une mise en place syntectonique ; une déformation froide tardive y a affecté tous les minéraux. Il s'agit des leucogranites de Treignac, du Mont et de Villemonteix qui lui sont postérieurs, et peut-être de celui d'Eymoutiers dont la situation chronologique demeure cependant indéfinie. Les contours de ce type de granite s'accordent aux structures métamorphiques et il y a très fréquemment concordance entre la schistosité du granite et celle de l'encaissant ;

— un second groupe comporte des leucogranites et des granites à biotite d'architecture équivalente mais dont les minéraux portent l'empreinte d'une déformation froide discrète : ce sont le leucogranite de Plainartige, le granite de Légaud et, peut-être, le leucogranite de Villevalleix dont l'antériorité n'est pas cependant exclue. Aucun argument décisif ne permet de situer leur mise en place par rapport à celle du groupe précédent et leur postériorité supposée n'est encore qu'une hypothèse ;

— un troisième groupe ne comporte, sur le territoire de la feuille, que le granite de Magnaval ; son mode de gisement et ses relations d'intrusion typiques avec les leucogranites d'Eymoutiers, Plainartige et Villevalleix et le granite de Légaud démontrent son caractère tardif.

Malgré leur diversité, les leucogranites ont en commun de nombreux caractères ; outre évidemment leur composition minéralogique et leur chimisme très constant qui les situe dans le diagramme Q — Ab — Or près des minima thermiques de basse pression, ils comportent toujours une biotite plutôt riche en fer et constamment chloritisée, de la fibrolite relique et une muscovite secondaire formée aux dépens des feldspaths et surtout de la sillimanite ; ils sont par ailleurs dépourvus d'enclaves autres que celles de schistes cristallins et à caractère restitique plus ou moins accusé. Le granite de Légaud a le même cortège d'enclaves tandis que celui de Magnaval en est dépourvu ; l'un et l'autre ont une biotite relativement magnésienne et peu chloritisée.

Aucune donnée radiométrique ne concerne encore les leucogranites dans le cadre de la feuille Châteauneuf-la-Forêt ; mais on peut supposer qu'ils sont d'âge namurien comme ailleurs dans le massif du Millevaches. Quant au granite de Magnaval, sa mise en place pourrait être plus récente.

## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

### HYDROGÉOLOGIE

Dans cette région du Limousin, les sources sont nombreuses mais de faible débit. Généralement pérennes, ce sont des sources de drainage de la tranche altérée du substratum, liées à la topographie car, au voisinage de la surface du sol et sur une épaisseur très variable, les roches cristallines sont altérées et décomprimées, constituant deux horizons perméables :

• **Un horizon supérieur**, formé de matériaux sablo-argileux, meubles, de granulométrie variable, souvent plus grossière vers la base ; les eaux superficielles s'y infiltrent et forment une nappe perchée et discontinue. Cet horizon est caractérisé par :

- une faible transmissivité et un fort emmagasinement,
- un excellent pouvoir filtrant,
- le caractère libre de la nappe qu'il renferme, généralement à faible profondeur impliquant une vulnérabilité notable aux pollutions de surface.

• **Un horizon inférieur**, formé de roches imperméables mais affectées par des fissures ouvertes dans lesquelles les eaux circulent et s'accumulent, pouvant y former une nappe discontinue. Il est à noter que ces fissures, généralement colmatées au voisinage des zones arénisées, ont une densité extrêmement variable qui peut devenir très importante au voisinage des failles structurales majeures. Cet horizon est caractérisé par :

- une forte transmissivité mais un emmagasinement le plus souvent réduit du fait de la faible extension de la fracturation secondaire (couloir de fracturation),
- son faible pouvoir filtrant,
- le caractère souvent captif de la nappe qu'il contient et sa profondeur, sous le sol, plus importante que la nappe de l'horizon supérieur, présentant donc une moindre sensibilité aux pollutions de surface, d'autant que l'eau qui l'alimente a d'abord percolé à travers les arènes filtrantes.

Les eaux de ces deux horizons ont des qualités sanitaires qui les rendent consommables sans traitement correcteur.

### CARRIÈRES

Sur le territoire de la feuille, les roches cristallines ont été exploitées pour la construction ou les travaux routiers. Il en résulte de nombreuses petites carrières aujourd'hui abandonnées ou ayant une exploitation sporadique. Elles ont été ouvertes au fur et à mesure des besoins, à proximité des chantiers et nullement en raison d'une aptitude particulière du matériau extrait.

Deux carrières principales sont en activité. Ouvertes dans les leptynites elles fournissent une partie des granulats et des moellons utilisés dans la région. Ce sont :

- la carrière de la Roche, commune de Meuzac (dossier 0713—5×—05),
- la carrière de Caux, commune de Magnac-Bourg (dossier 0713—5×—06).

Nom du gîte	N° d'archi- vage au S.G.N.	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Glanges	1-4001	Pb	Galène, pyrite, chalcoppyrite, pyromorphite, cérusite	Filon N-S Pge vertical à 65° E	Gneiss	Exploitation à plusieurs reprises entre 1706 et 1775 par travaux souterrains
Cibœuf (Glanges 2)	1-4004	Pb	Galène, pyrite, chalcoppyrite, calcite	Filon N-S	Gneiss	Production très faible.
Lascaux	1-4003	Pb	Galène, pyrite, chalcoppyrite, pyromorphite, cérusite	Filon NE	Gneiss	Concession de Glanges instituée en 1834 renoncée en 1852 (pas de travaux).
Latronche	1-4002	Ba	Barytine	Filon NW	Gneiss	Indice reconnu par tranchées. Extraction 14 tonnes.
Châteauneuf-la- Forêt	2-4001	As Au	Mispickel, or, pyrite, quartz	Filon N 175° E	Gneiss	Indice découvert en 1912, reconnu par une tranchée. Teneur 2 à 5 g/t Au. Sondages.
Venouhant	2-4002	As Au	Mispickel, or, pyrite, blende, chalcoppyrite	Filon N-S	Micaschistes	Indice.

Nom du gîte	N° d'archivage au S.G.N.	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
<b>Montaigut</b>	2-4003	As Au	Mispickel, or, pyrite	Filon N-S	Granite	Indice reconnu par tranchées.
<b>Meillac</b>	3-4001	As Au	Mispickel, or pyrite, galène	Filon	Micaschistes	Indice reconnu par tranchées.
<b>Camp de César</b>	5-4001	As Au	Mispickel, pyrite	Filon N 110° E	Migmatites	Ancienne carrière. Sondages : 1 à 1,5 g/t Au.
<b>Moulin du Burg</b>	5-4002	Pb	Galène, pyrite, pyromorphite	Filon N 40° E	Gneiss	Indice analogue aux gîtes 1-4001, 1-4003 et 1-4004.
<b>Champvert</b>	6-4001	Au As	Mispickel, or pyrite, galène, blendé...	Filon N-S Pge 70° E	Micaschistes	Fosses gallo-romaines. Reprise en 1910. Concession 1913-1949. Puits de 103 m, 4 niveaux. Production : 2 156 t de quartz à 35 g/t Au. Galène avec traces Au et 400 g/t Ag.
<b>Le Raineix</b>	6-4002	As Au	Mispickel, or, pyrite, quartz	Champ filonien N-S et N 140-145° E Pge 65° W à 50° E	Gneiss	Fosses gallo-romaines. Reprise en 1910. 2 niveaux. Non exploité.

Cros-Leyrou (les Tranchées)	6-4003	As Au	Mispickel, or pyrite, quartz, chalcoppyrite	Filon N 160° E	Gneiss	Anciens travaux gallo-romains. Gîte redécouvert en 1910. Reconnu par sondages en 1962. Teneurs : 1,1 à 1,7 g/t Au.
Le Bessaud	6-4004	As Au	Mispickel, or, pyrite, quartz	Filon N-S	Embréchites, leptynites	Aurière gallo-romaine.
Méjoniai (ou Méjaunia)	6-4005	Cr Ni Co	Chromite, garnièrite, arséniures et sulfoarséniures de Co...	Disséminé	Serpentinites	Indice. Cr : 2,2 à 2,4 kg/t ; Ni : 2 à 2,4 kg/t ; Co : 0,1 à 0,15 kg/t.
Piquette (Cirat)	6-4006	Ti	Rutile, ilménite	Placer 500 x 110 m	Gravier	Gîte étudié par sondages et puits. Minéralisation sur 1,20 m. Ti : 1 kg/m <sup>3</sup> ; 66 t Ti.
Le Grand-Bois	6-4007	As Au	Mispickel, or, pyrite, galène	Filon N 20° E	Granite	Indice étudié par sondages
Laurière	7-4001	As Au	Mispickel, pyrite	Filon N-S	Gneiss	Aurière gallo-romaine. Sondages sous l'aurière en 1962. 0,8 g/t Au.
Larfeuille	7-4002	Cr Ni Co	Chromite, garnièrite	Disséminé	Serpentinites	Indice - Cr : 1,6 à 5,4 kg/t ; Ni : 2 à 2,2 kg/t ; Co : 0,1 à 0,15 kg/t.
Chamberet	8-4001	kao	Kaolin	Amas	Migmatites	Nombreux indices. Intrusions de granulite et de pegmatite.

## DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

### SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements géologiques complémentaires et en particulier des itinéraires intéressant la région dans le *Guide géologique régional : Massif Central*, par J.-P. Peterlongo, 2<sup>e</sup> édition, 1978, Masson, Paris.

### PRINCIPAUX DOCUMENTS ET TRAVAUX CONSULTÉS BIBLIOGRAPHIE

On trouvera dans « Les schistes cristallins de la partie nord-ouest du Massif Central français » (*cf.* bibliographie) la liste des travaux antérieurs à 1957 qui ont trait à cette région. Cette notice tire par ailleurs l'essentiel de sa substance des mémoires de B. MOUTHIER (1976), M. LAVAL (1976) et J.-L. BOUCHARDON (1978) dont les données, cartographiques et de laboratoire, ont été complétées et réinterprétées.

#### Bibliographie complémentaire

- AUTRAN A., GUILLOT P.-L. (1977) — L'évolution orogénique et métamorphique du Limousin au Paléozoïque. Relations entre les cycles calédonien et varisque. *In* Colloque international C.N.R.S. « La chaîne varisque de l'Europe moyenne et occidentale », Rennes, édit. C.N.R.S., Mém. n° 243, p. 211-226.
- AUTRAN A., PETERLONGO J.-M. (1980) — Introduction à la géologie du Massif Central. 26<sup>e</sup> cong. géol. intern. et *Revue Sc. nat. Auvergne*, vol. 45, 118 p.
- BERNARD-GRIFFITHS J. (1976) — Essai sur la signification des âges au strontium dans une série métamorphique : le Bas-Limousin (Massif Central français). *Ann. scient. Univ. Clermont*, n° 55, 243 p.
- BERNARD-GRIFFITHS J., CANTAGREL J.-M., DUTHOU J.-L. (1977) — Radiometric evidence for an Acadian tectonometamorphic event in western Massif Central français. *Contr. Mineral. Petrol.*, 61, p. 199-212.
- BOUCHARDON J.-L. (1978) — Lithostratigraphie et pétrologie des formations cristallophylliennes de la région de St-Germain-les-Belles - Meilhards (Haut-Limousin, Massif Central français). Thèse 3<sup>e</sup> cycle, univ. Lyon, 149 p.
- CHENEVOY M. (1958) — Les schistes cristallins de la partie nord-ouest du Massif Central français. *Mém. Serv. Carte géol. France*, 419 p.
- CHENEVOY M. (1970) — Liens possibles entre le métamorphisme de type « andalousite-sillimanite » et les leucogranites hercyniens dans le massif du Millevaches (Massif Central français). *C.R. Acad. Sci., Fr.*, 270, p. 752.

- CHENEVOY M. (1974) — Le Massif Central. *In* Géologie de la France, Doin éd., p. 162-228.
- CHENEVOY M., RAVIER J. (1971) — Caractères généraux des métamorphismes du Massif Central. *In* Symposium Jean Jung, « Géologie du Massif Central français », p. 109-132.
- CHENEVOY M., PIBOULE M. (1974) — Un schéma structural du Haut-Limousin métamorphique (Massif Central français). *C.R. Acad. Sci., Fr.*, 279, p. 1155.
- DEBRABANT P. (1970) — Typologie géochimique des calcaires. Application à l'étude de l'origine des calcaires métamorphiques des massifs hercyniens français. Thèse État, univ. Lille, 2 vol.
- DUTHOU J.-L. (1977) — Chronologie Rb/Sr et géochimie des granitoïdes d'un segment de la chaîne varisque, relations avec le métamorphisme : le Nord Limousin. *Ann. scient. Univ. Clermont*, n° 63, 290 p.
- DUTHOU J.-L., MONIER G., LABERNARDIÈRE M. (1979) — Premières données géochronologiques au strontium sur les leucogranites du Sud-Millevaches. 7° R.A.S.T., Lyon, p. 174.
- GUILLOT P.-L., DOUBINGER J. (1971) — Découverte d'Acritarches dans les schistes sériciteux de Génis (Dordogne). *C.R. Acad. Sci., Fr.*, 272, p. 2763.
- GUILLOT P.-L., LEFÈVRE J. (1975) — Découverte de Conodontes dans le calcaire à entroques de Génis en Dordogne (Série métamorphique du Bas-Limousin). *C.R. Acad. Sci., Fr.*, 280, p. 1529.
- LAMEYRE J. (1966) — Leucogranites et muscovitisation dans le Massif Central français. *Ann. scient. Univ. Clermont*, n° 29, 263 p.
- LAVAL M. (1976) — Les leucogranites de la région d'Eymoutiers—Treignac (massif du Millevaches, Massif Central français) et leurs enclaves de schistes cristallins : gisement et pétrologie. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, univ. Lyon, 153 p.
- MOUTHIER B. (1976) — Lithostratigraphie et métamorphisme des formations cristallophylliennes de la région de Châteauneuf-la-Forêt (Haut-Limousin, Massif Central français). Thèse 3<sup>e</sup> cycle, univ. Lyon, 163 p.
- PAVILLON M.-J. (1969) — Évolution structural, granitique et métallogénique de la région de Meymac (Corrèze). Thèse 3<sup>e</sup> cycle, univ. Paris.
- PIBOULE M. (1979) — L'origine des amphibolites : approches géochimique et mathématique, application aux amphibolites du Massif Central français. Thèse État, univ. Lyon, 993 p.

#### Gîtes minéraux

- CHENEVOY M., FORESTIER F., GAY R. (1963) — Les complexes ultrabasiques différenciés du Haut-Limousin. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 273.

DIDIER P. (1926) — Les espèces minérales du Limousin.

FORESTIER F. (1962) — Les péridotites serpentimisées en France. Thèse, *Bull. B.R.G.M.*, 1<sup>re</sup> série, n° 2.

LAPORTE A. (1965) — L'archéologie et l'histoire au service de la recherche minière. Un exemple d'application : les gisements du Limousin et de la Marche. *Bull. B.R.G.M.*, 1<sup>re</sup> série, n° 2.

SEVENSMA (1941) — Les gisements d'or de la région de Saint-Yrieix.

### **Cartes géologiques à 1/80 000**

Feuille *Limoges* :

1<sup>re</sup> édition (1897), par U. Le Verrier.

2<sup>e</sup> édition (1938), par G. Mouret, J. Gandillot, E. Raguin.

3<sup>e</sup> édition (1969), par M. Chenevoy.

### **Carte des gîtes minéraux de la France à 1/500 000**

Feuille *Lyon* (1979), par A. Emberger et J. Méloux.

#### *DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES*

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés soit au S.G.R. Limousin, 7, rue Descartes, 87100 Limoges, soit au B.R.G.M., 191, rue de Vaugirard, 75737 Paris Cedex 15.

#### AUTEURS

Cette notice a été rédigée par :

Maurice CHENEVOY, professeur à l'université de Lyon-I, pour la description des terrains éruptifs et métamorphiques et les remarques pétrologiques et structurales ;

Jean-Élie CONSTANS, ingénieur géologue au B.R.G.M., pour l'hydrogéologie et les carrières ;

André BAMBIER, ingénieur géologue au B.R.G.M., pour les gîtes minéraux.