

**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE  
NEXON A 1/50 000**

**par**

**M. CHENEVOY**

**avec la collaboration de R. DELBOS, C. VAUTRELLE**

**1990**

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

— *pour la carte* : CHENEVOY M., BERGER J.P., CHALAMET D., GRANJUX J.C., KERRIEN Y. (1990) — Carte géol. France (1/50 000), feuille **Nexon** (712) — Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières. Notice explicative par CHENEVOY M., avec la collaboration de DELBOS R., VAUTRELLE C. (1990), 62 p.

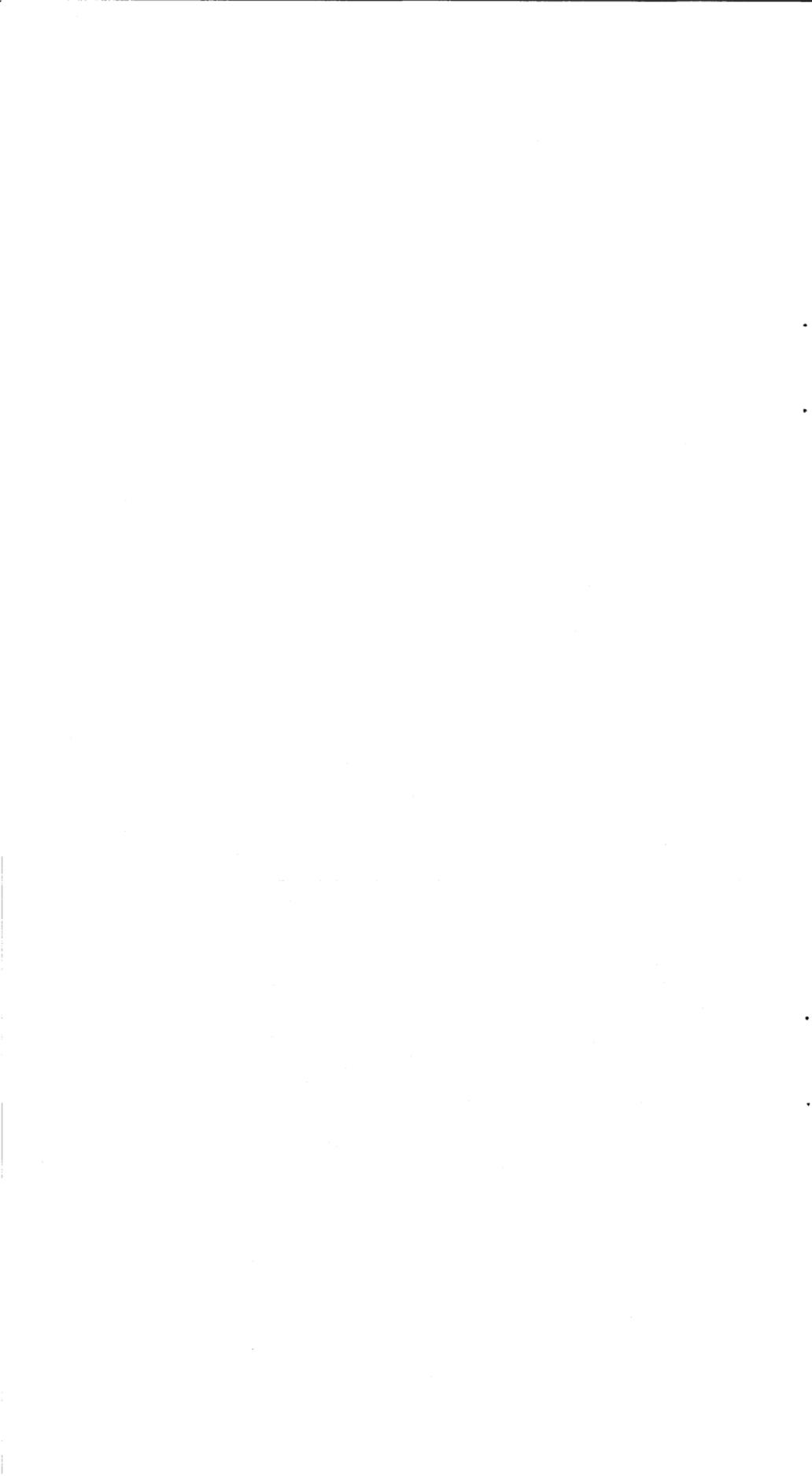
— *pour la notice* : CHENEVOY M., avec la collaboration de DELBOS R., VAUTRELLE C. (1990) — Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille **Nexon** (712) — Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières, 62 p. Carte géologique par CHENEVOY M., BERGER J.P., CHALAMET D., GRANJUX J.C., KERRIEN Y. (1990).

© BRGM, 1990. Tous droits de traduction et de reproduction réservés. Aucun extrait de ce document ne peut être reproduit, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit (machine électronique, mécanique, à photocopier, à enregistrer, ou tout autre) sans l'autorisation préalable de l'éditeur.

ISBN: 2-7159-1712-0

## SOMMAIRE

	Pages
<b>INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
<b>DESCRIPTION DES TERRAINS</b>	<b>6</b>
<i>ROCHES MÉTAMORPHIQUES</i>	6
<b>Gneiss et micaschistes</b>	6
<b>Gneiss leptyniques et leptynites</b>	9
<b>Formations basiques et ultrabasiques</b>	16
<i>ROCHES IGNÉES</i>	21
<i>FILONS</i>	25
<i>FORMATION QUATERNAIRE</i>	25
<b>REMARQUES PÉTROLOGIQUES ET STRUCTURALES</b>	<b>26</b>
<i>DONNÉES STRATIGRAPHIQUES</i>	26
<i>DONNÉES MÉTAMORPHIQUES</i>	30
<i>DONNÉES STRUCTURALES</i>	33
<i>GRANITOÏDES</i>	36
<b>RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS</b>	<b>37</b>
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	37
<i>GÎTES MINÉRAUX</i>	39
<b>DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE</b>	<b>59</b>
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i>	59
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	59
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	62
<b>AUTEURS</b>	<b>62</b>



## INTRODUCTION

La feuille Nexon s'inscrit dans la partie centrale du Limousin. Elle intéresse la partie médiane du système des plateaux qui s'étage d'Ouest en Est, des terrains sédimentaires de l'Angoumois et du Périgord à la cote 100 jusqu'à la Montagne limousine. Pour la plus grande partie du territoire, la morphologie, monotone, est celle d'un plateau vallonné au relief très surbaissé, dont l'altitude se tient entre trois cents et quatre cents mètres. Deux systèmes de modestes collines correspondant aux forêts de Lastours et de Fayat atteignent, respectivement, les altitudes de 553 m au Nord-Ouest et 534 m au Sud-Est. Le réseau hydrographique s'écoule vers le Nord, qui est sensiblement la direction des couches, à l'exception de celui de la région sud-ouest qui est orienté vers le Sud. Le plateau, façonné dans les micascistes, les gneiss et diverses sortes de leptynites et d'amphibolites, est un pays de taillis et de bocages, de prairies ou de cultures. Les collines, granitiques ou de leptynites massives, sont boisées de feuillus, en particulier de châtaigniers, et de plus en plus de conifères.

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 et l'extrapolation hasardeuse.

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

- des **granites** et des **diorites quartziques**. Les granites, qui se marquent seuls dans la topographie par de discrets reliefs, forment deux « traînées » Est-Ouest de massifs peu étendus, celles de Saint-Hilaire-les-Places et du Chalard, qui se rattachent respectivement à l'Ouest aux plutons des Cars et de Saint-Nicolas-Courbefy (feuille Châlus). Habituellement hololeucocrates avec des teneurs variées en biotite et/ou muscovite, ils appartiennent semble-t-il au cortège des plutons leucogranitiques qui ont intrudé les gneiss du haut Limousin au Carbonifère moyen. Les diorites quartziques, dont les deux grands massifs d'Aixette-Nexon et de Saint-Jean-de-Ligoure sont accordés aux strates gneissiques, sont un peu plus anciennes : elles se sont mises en place à la limite du Dévonien et du Carbonifère dans des terrains dont l'évolution tectono-métamorphique n'était pas encore, semble-t-il, terminée ;

- des **terrains métamorphiques**. Dans la moitié nord de la feuille, ces terrains se présentent comme une trame schisteuse (gneiss plagioclasiques d'origine pélitique à grauwackeuse) où s'insèrent des horizons de natures et d'importances diverses. Certains de ces horizons, épais, sont principalement quartzo-feldspathiques et expriment peut-être pour une bonne part d'anciens matériaux volcanodétritiques acides. D'autres correspondent à des roches basiques disposées principalement en couches minces, qui illustrent

sans doute un magmatisme basique contemporain, pour l'essentiel, de la sédimentation grauwackeuse. Quelques-uns sont des massifs stratiformes faits de roches basiques et ultrabasiques, dont la signification est encore discutée. La totalité de ces matériaux déterminent une unité lithologique bien différenciée, l'*unité des gneiss plagioclasiques de la Briançe*, qui serait d'âge infracambrien à paléozoïque inférieur, probablement anté-dévonien.

Dans la moitié sud de la feuille, l'élément majeur est l'*unité quartzo-feldspathique de Château-Chervix*. Cette unité leptynique homogène, considérée actuellement comme une partie d'un ancien pluton d'âge ordovicien supérieur (pluton de Meuzac), est le prolongement occidental de l'unité de Maseret qui affleure à l'Est sur le territoire de la feuille Châteauneuf-la-Forêt. Cernée au Nord par l'unité de la Briançe qu'elle paraît supporter, directement ou non, elle s'effiloche vers l'Ouest non loin de la jointure des gneiss plagioclasiques et d'autres gneiss. Ces derniers, qui sont pour l'essentiel d'anciens shales, définissent l'*unité des gneiss schisteux de l'Isle* que l'on ne peut assimiler à celle de la Briançe quoique il y ait convergence des faciès gneissiques : sa nature purement schisteuse et sa position géométrique s'y opposent, et son âge comme sa signification demeurent indéterminés.

Les assises gneissiques, leptyniques et amphiboliques de l'unité de la Briançe participent, dans le quart nord-est de la feuille, au flanc sud-ouest de la grande *synforme de St-Germain-les-Belles* bien visible plus à l'Est. Vers l'Ouest, la structure se complique par les jeux combinés de grands décrochements senestres orientés au Nord-Est et de flexurations, mais on la suit cependant, de tronçon en tronçon, jusqu'à l'angle nord-ouest. Cette disposition résulte d'une tectonique polyphasée, en partie tardive et en tous cas postérieure à la phase majeure de déformation synchrone du métamorphisme mésozonal qui a transformé profondément roches ignées et sédiments primitifs. L'architecture de l'unité quartzo-feldspathique de Château-Chervix est, dans les grandes lignes, celle d'un dôme, le *dôme de Fayat* ; cette forme est accusée dans ses parties bordières par ses structures planaires, cohérentes avec celles des gneiss encaissants, au moins dans sa partie nord ; dans ses parties internes, la disposition des assises est toutefois plus complexe, et mal comprise. La structure des gneiss de l'unité de l'Isle est également confuse, et les relations géométriques des deux unités demeurent incertaines.

## DESCRIPTION DES TERRAINS

### ROCHES MÉTAMORPHIQUES

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

$\zeta_{m}^{1(2)}$  **Gneiss schisteux à biotite, muscovite et sillimanite.** On a cartographié comme gneiss schisteux un ensemble de termes, indissociables sur le terrain, allant d'un micaschiste très riche en muscovite et sillimanite à un gneiss massif à litage fin et régulier, parfois à biotite seule, et parmi lesquels prédomine un faciès « moyen » de gneiss très micacé : le type massif ne constitue que des bancs épisodiques d'épaisseur réduite (quelques décimètres à quelques mètres) et le micaschiste n'est qu'en niveaux subordonnés dont la

puissance n'exède guère le décimètre. L'ensemble affleure d'ailleurs fort mal et est donc mal connu.

● Le **type schisteux** moyen comporte d'épais feuillets micacés séparés par de minces lits ou amandes quartzo-feldspathiques et des films de sillimanite. Les structures les plus évidentes sont des plis isoclinaux synfoliaux à charnière quartzreuse épaisse et des chevrons centimétriques qui peuvent déterminer un débit en meneaux.

La composition minéralogique comporte, outre le quartz en partie ségrégé en amandes polycristallines à texture en pavé dans les charnières de plis : l'oligoclase basique dont certains grands cristaux englobent quartz, micas et sillimanite ; la biotite et la muscovite en proportions variées, dont les lames enchevêtrées dans les feuillets dessinent parfois des chevrons ainsi que les charnières polygonales des plis synfoliaux ; la sillimanite, localement abondante et toujours présente, en paquets fibreux plissés synfoliaux et fines aiguilles incluses dans le quartz, l'oligoclase et la muscovite ; le grenat, banal, en petits cristaux dispersés et parfois pseudomorphosés par une association quartz-plagioclase-biotite.

● Dans le **type massif**, de grain plus fin, le quartz forme à lui seul des lits d'épaisseur millimétrique, et des mobilisats lenticulaires — leucosome quartzo-feldspathique à grain grossier, enveloppé par de grandes lames de biotite — s'y observent en certains lieux.

● Le **micaschiste** ( $\xi$ ), argenté, peut être fait seulement de grandes lames de mica blanc, d'amygdales quartzreuses parfois monocristallines et de rognons et lits flexueux de fibrolite. Le grenat y est cependant souvent abondant, quelquefois en individus centimétriques riches en inclusions hélicitiques de toutes natures, et l'oligoclase s'y dissémine en globules plurimillimétriques pœcilitiques.

Dans tous les types, la muscovite forme ici et là de grandes lames disposées en zone suivant l'axe des plis en chevron ou d'une manière anarchique.

Au plan géochimique, les gneiss schisteux à 2 micas et sillimanite ont une composition de matériaux détritiques argilo-quartzeux, du type des *shales* ou des grès *l.s.* suivant la plus ou moins grande abondance de la phase micacée ; aucune tendance grauwackeuse nette ne les caractérise.

Les gneiss schisteux, sous leurs divers aspects, forment la totalité de l'unité de l'Isle. Des matériaux analogues s'observent en divers points de l'unité de la Briançonnais ; ils ne peuvent y être dissociés des gneiss plagioclasiques.

$\zeta_{m}^{1-2}$ . **Gneiss plagioclasiques schisteux ou massifs, à biotite ou à deux micas.** Les gneiss plagioclasiques qui constituent l'essentiel de l'unité de la Briançonnais comportent 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 infradécimétrique à plurimétrique, avec prédominance accusée d'un type ou d'un autre suivant les lieux. Les intercalations de gneiss leptynique sont par ailleurs multiples

tandis qu'un gneiss à ocelles feldspathiques s'observe en quelques lieux, en couches d'épaisseur au plus métrique.

● Le **gneiss schisteux à deux micas** est à structure feuilletée et litée ou lenticulaire. La foliation en est bosselée par des *rods* quartzo-feldspathiques et déformée par des plis plus ou moins ouverts, parfois en chevrons à charnières aiguës polygonales ou arrondies qu'accompagne une discrète schistosité de plan axial. La granulométrie moyenne est millimétrique.

La composition minéralogique comporte fondamentalement : le quartz, en partie ségrégé en amas de cristaux dont la texture est parfois en pavé ; l'oligoclase basique, mêlé au quartz en granoblastes allongés dans la foliation et aussi en globules millimétriques dont le cortex poecilitique un peu plus acide inclut quartz, micas et localement disthène, ou encore en amas de trois ou quatre individus limpides à jonctions triples ; la biotite et la muscovite en proportions variables, dont les lames s'enchevêtrent dans les lits phylliteux anastomosés. Plagioclase et micas ont recristallisé dans les charnières aiguës des microplis, en arcs polygonaux et dans leurs plans axiaux, mais ils sont déformés dans les chevrons ouverts. La muscovite est d'autre part en grands cristaux tardifs inorientés que strie la sillimanite aciculaire synfoliale, tandis que de petits individus dispersés de biotite dessinent localement dans les lits quartzo-feldspathiques des structures précoces en ogives de style pli-fracture. L'almandin est assez fréquent, en gros individus étirés, moulés par les feuilletés micacés et riches alors en inclusions hélicitiques, ou en petits individus automorphes et surimposés ; il est localement pseudomorphosé par la biotite ou l'association biotite—muscovite—quartz. La sillimanite est commune et parfois abondante sous l'habitus fibrolitique, en amas qui dessinent des structures plissées isoclinales, et en fines aiguilles incluses dans la muscovite et le quartz. Le disthène est sporadique et n'a jamais été vu associé à la sillimanite ; ses petits cristaux trapus sont dispersés dans la matrice quartzo-plagioclasique ou, plus fréquemment, inclus dans l'oligoclase. Le microcline est exceptionnel, présent seulement dans des mobilisats quartzo-feldspathiques où il corrode le plagioclase myrmékitique. La tourmaline est systématiquement présente.

● Le **gneiss massif à biotite** a une granulométrie homogène inframillimétrique et un litage ou un rubanement très discrets. Sa composition minéralogique est analogue à celle du gneiss schisteux, mais avec prédominance de l'oligoclase et du quartz granoblastique ou, localement, en amas de cristaux polygonaux à jonctions triples. La biotite est quasi exclusive dans de minces cloisons micacées souvent discontinues qui dessinent parfois, comme certains lits purement quartzeux, des microplis isoclinaux à charnières effilées. Le grenat en cristaux subautomorphes est banal et parfois abondant, la sillimanite et la muscovite sont sporadiques, et le disthène n'a pas été observé.

● Le **gneiss ocellaire**, encaissé principalement à l'Est de la diorite quartzique de St-Jean-de-Ligoure dans le gneiss massif à biotite, ne diffère guère de ce dernier que par l'habitus en ocelles plurimillimétriques de certains plagioclases qui constituent le cœur d'amandes quartzo-feldspathiques. Ces cristaux — qui comportent un noyau altéré, systématiquement déformé et riche en macles polysynthétiques, et une bordure limpide poecilitique —,

visualisent une phase plagioclasique relique à nourrissage métamorphique périphérique.

La composition chimique des gneiss plagioclasiques est celles de grauwackes (charge en soude habituellement supérieure à celle en potasse) ou tend vers celle des grès argilo-quartzeux suivant leur plus ou moins grande richesse en plagioclase.

Au plan du métamorphisme, on notera le polyphasage de la recristallisation dans les mêmes conditions d'existence de la muscovite : la paragenèse synfoliale est à deux micas, grenat, disthène ou sillimanite et celle qui lui succède, synchrone des plis en chevrons aigus, n'en diffère que par l'absence du disthène alors que la fibrolite est stable. L'une et l'autre sont déformées par des plis en chevrons ouverts ou de simples flexures contemporaines d'une association tardive à chlorite, séricite et hydroxydes de fer.

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

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, qui peuvent d'ailleurs être subordonnés ; soit comme membres de complexes quasi purement quartzo-feldspathiques.

● Le premier mode de gisement s'observe dans l'**unité de la Briance**. Gneiss leptyniques et leptynites y forment là, outre de multiples bancs décimétriques à plurimétriques de volume cependant très inférieur à celui des gneiss plagioclasiques, trois sous-unités :

— le *complexe gneisso-leptyno-amphibolique de Saint-Genest-sur-Roselle* qui affleure seulement, et assez peu, dans l'angle nord-est de la feuille. Il s'agit du prolongement septentrional du puissant complexe stratifié développé largement à l'Est sur le territoire de la feuille Châteauneuf-la-Forêt et par lequel débute la moitié supérieure de l'unité de la Briance. Ici toutefois le complexe paraît s'effiloche dans les gneiss : il se résoud en lentilles qui, pour une part au moins, sont sans doute le résultat d'une tectonique en plis serrés ;

— le *complexe leptynique stratifié à biotite et amphibole de Pont-Roy*, avec amphibolites et gneiss subordonnés, inséré dans la partie inférieure de l'unité de la Briance dont il visualise la structure. Séparant des gneiss essentiellement schisteux à son mur de métagrauwackes riches en amphibolites à son toit, sous-jacent semble-t-il aux massifs stratiformes d'ultramafites et mafites litées, il paraît équivaler du complexe gneisso-leptynique à deux micas de la feuille Châteauneuf-la-Forêt qui, sur 35 km, souligne la base de l'unité ;

— le *complexe leptynique stratifié à biotite de Ladignac* qui, dans le quart sud-ouest de la feuille, paraît occuper la même position stratigraphique que le complexe de Pont-Roy et le relayer ainsi vers l'Ouest. Il se prolonge sur le territoire de la feuille voisine Châlus par le complexe des Cars.

● Au second mode de gisement correspond l'**unité quartzo-feldspathique de Château-Chervix**, géométriquement mais peut-être pas directement sous-jacente au Nord à l'unité de la Briançonnais comme l'est à l'Est, sur le territoire de la feuille Châteauneuf-la-Forêt, son prolongement, l'unité de Maseret. Au Sud, par contre, ses relations avec l'unité de l'Isle ne sont pas claires : limites lithologiques et directions structurales sont sécantes en certains lieux, alors qu'en d'autres les gneiss schisteux paraissent au mur des formations leptyniques. Plusieurs types lithologiques participent à cette unité, mais les matériaux quartzo-feldspathiques y ont une prédominance écrasante. Eux-mêmes de diverses sortes, ils s'ordonnent généralement en bancs récurrents d'importances variables et de limites floues, avec prépondérance habituelle d'un type dans une région donnée : l'ensemble donne une impression de monolithisme à l'instar du massif de Meuzac à l'Est.

**λ<sup>3</sup>. Leptynite à grain moyen à fin, à biotites coplanaires dispersées.** Roche beige à jaunâtre, de grain au plus millimétrique, habituellement massive à petites biotites coplanaires éparses, parfois à structure litée avec micas en lits discontinus. Localement, la foliation est estompée ou la structure est discrètement nébulitique, avec des zones de grain plus gros en forme de bouffées diffuses et de veines sécantes.

Composition minéralogique : quartz (40 à 47 %) en granules lobés parfois déformés et en mosaïque de petits cristaux interstitiels ; perthite (30 à 40 %) de microcline moyennement triclinique et d'albite d'exsolution et de remplacement, en grands cristaux riches en inclusions (quartz, mica, plagioclase) qui cimentent les quartz lobés ; oligoclase An 23 (13 à 20 %) systématiquement corrodé et parfois myrmékitique ; biotite rouge (4 à 8 %) ; grenat rare, automorphe, dans des amas micacés ; sillimanite accidentelle et muscovite secondaire sporadique. Dans les mobilisats, la magnétite en octaèdres millimétriques remplace la biotite.

Composition chimique constante de granite subalcalin monzonitique, peralumineux, hololeucrate : le matériel originel était sans doute un leucogranite quoique certains diagrammes géochimiques, qui le situent en partie dans le domaine des arkoses, suggèrent une altération exogène ou un faible remaniement.

La leptynite fine à biotites éparses constitue principalement le cortex du massif quartzo-feldspathique de Château-Chervix, des zones lenticulaires à son intérieur qui pourraient visualiser des structures plissées, et la totalité des lentilles satellites qui, vers l'Ouest en particulier, expriment son « effilochage » dans les gneiss. Dans le détail, elle est intimement associée à l'autre faciès majeur du massif, la leptynite grossière à biotite (λ<sup>3-4</sup>) ; elle passe à elle graduellement aussi bien parallèlement qu'obliquement ou normalement à la foliation, et souvent en quelques décimètres. Sa limite avec l'encaissant gneissique est, tout au moins aux abords nord et ouest du massif, nette, sinon tranchée, et concordante à ses structures planaires internes et à la foliation régionale ; elle correspond généralement à une alternance sur une faible épaisseur de bancs leptyniques et gneissiques.

**$\lambda^{3-4}$ . Leptynite à grain moyen à grossier, à biotite en amas et hornblende.**

Roche homogène de grain assez grossier, supérieur au millimètre, à foliation fruste créée par des amas et lits courts de biotite cloisonnant des amygdales quartzo-feldspathiques centimétriques. En certains lieux, la structure amygdalaire s'estompe, et la roche apparaît nébulitique, voire massive dans des « bouffées » à limites diffuses et surtout des veines hololeucocrates à magnétite.

Composition minéralogique analogue à celle de la leptynite fine à biotites éparées ( $\lambda^3$ ). A noter cependant comme différences : les teneurs plus élevées en quartz et surtout moindres en perthite (20 à 30 %) ; la concentration assez systématique de la biotite, toujours assez abondante (7 à 9 %) et qu'accompagne la hornblende verte en très petite quantité, en paquets et lits courts qui dessinent parfois des plis à charnières polygonales ; la présence fréquente de magnétite octaédrique dans les mobilisats mais aussi en dehors d'eux.

Composition chimique constante de granite subalcalin monzonitique peralumineux, hololeucocrate, très analogue à celle de la leptynite fine à biotites éparées, avec toutefois, systématiquement, des teneurs un peu plus faibles en alcalins et un peu plus élevées en Fe et Mg. Tous les diagrammes géochimiques situent la leptynite grossière dans le domaine des leucogrinites.

La leptynite grossière forme la partie interne du massif quartzo-feldspathique de Château-Chervix ; quoique étroitement mêlés à elle, les faciès à biotites éparées et nébulitiques, voire équants, à magnétite, y demeurent subordonnés. De rares intercalations de gneiss schisteux, et quelques bancs d'amphibolite feldspathique massive et fine, d'épaisseur pluridécimétrique, à bords francs sécants parfois sur la foliation et qui pourraient alors représenter d'anciens filons basiques, rompent localement la monotonie du faciès. C'est une leptynite de ce type, prélevée près de Meuzac dans l'angle sud-est de la feuille, sur le territoire de celle de Châteauneuf-la-Forêt, qui a fourni un âge radiométrique (Rb/Sr) de  $448 \pm 9$  Ma, interprété comme étant celui de la mise en place du pluton originel, à l'Ordovicien supérieur.

**$\lambda^{3-5}$ . Leptynite à grain fin, à biotites coplanaires.** Roche claire ou très claire, de teinte beige ou rosée à blanche, massive ou à foliation fruste, voire litage grossier discontinu, à débit parallélépipédique ou en plaquettes, grain fin en dehors des zones mobilisées. Les biotites coplanaires sont habituellement éparées, soulignant parfois sur les surfaces de foliation une linéation d'intersection ; elles apparaissent aussi ségréguées en petites lentilles d'épaisseur millimétrique qui accusent le litage. Les mobilisats et des bancs ou lits très clairs sont dépourvus de mica noir mais ponctués de magnétite ou d'oligiste.

Composition minéralogique : quartz abondant (40-45 %), principalement en cristaux ou amas de cristaux étirés dans la foliation ; oligoclase basique (30-50 %) en globules finement maclés, fracturés et altérés, à frange acide limpide pœcilitique, en nids de cristaux polygonaux et en association blastique avec le quartz ; feldspath alcalin (2-30 %) correspondant, partie à une

perthite d'orthose et d'albite d'exsolution en granules millimétriques à taches et frange parfois de microcline quadrillé, partie du microcline maximum en cristaux interstitiels ; biotite (2-4 %) rouge ou, accidentellement, brun-vert et associée alors à l'épidote ou à la hornblende, dont les lamelles dessinent les charnières polygonales des plis en chevron ; éventuellement, muscovite associée à la biotite rouge ; grenat rare, automorphe, parfois inclus dans le feldspath ; oligiste et surtout magnétite en octaèdres à lisérés de biotite et de sphène.

Composition chimique assez diversifiée, sodi-potassique à calco-sodique, qui peut être celle d'une magmatique acide, rhyolitique à dacitique, le cas échéant remaniée.

La leptynite de grain fin à biotite, massive ou litée, forme la quasi-totalité des horizons de Ladignac et de La Chabasserie qui se rattachent, respectivement, à ceux des Cars et de La Coquille affleurant sur le territoire voisin de la feuille Châlus. Dans les deux cas, on a affaire à des corps interstratifiés dans des gneiss schistoux à deux micas et sillimanite, comme le montre la concordance de leurs limites et de leurs structures planaires internes avec la foliation régionale, elle-même conforme à la lithostratigraphie ; leur épaisseur est de plusieurs dizaines, et peut-être centaines, de mètres. Les deux horizons présentent une certaine hétérogénéité car les divers faciès de la leptynite (massif, folié ou lité, claire ou très claire...) s'y ordonnent en bancs d'épaisseur décimétrique à plurimétrique, séparés le cas échéant par des niveaux peu épais de gneiss leptyniques ou schistoux. Le passage aux gneiss encaissants est dans tous les cas progressif, rapide, et se fait par développement des interbancs schistoux. La muscovite est relativement banale dans l'horizon de La Chabasserie, tandis que la hornblende est sporadique dans celui de Ladignac.

La même leptynite est une composante majeure du complexe stratifié de Pont-Roy, où elle est associée en grandes alternances à la leptynite fine à hornblende. Elle prédomine largement dans la moitié supérieure du complexe et le constitue en totalité à ses extrémités. Leptynite à biotite et leptynite à hornblende passent progressivement l'une à l'autre ; s'ordonnant en bancs, elles admettent des interbancs d'épaisseur au maximum pluridécimétrique de gneiss leptynique à muscovite ainsi que, localement, des niveaux à épontes nettes de métadolérites. La stratification de l'ensemble (conforme à ses structures planaires et à la foliation régionale) est parfois accusée, à l'intérieur même des bancs leptyniques, par la présence en lentilles concordantes de mobilisats clairs de grain grossier à magnétite. Le complexe de Pont-Roy apparaît ainsi comme un horizon leptynique important — son épaisseur dépasse apparemment 1 km, pour une extension latérale d'une douzaine de kilomètres —, intercalé dans la série gneissique entre les gneiss plagioclasiqes riches en couches amphiboliques à son toit et des gneiss plus schistoux et sans intercalations basiques à son mur ; et son passage à l'environnement schistoux paraît progressif, mais rapide, par récurrences multiples. Il n'est pas sans rappeler, par sa position et sa constitution, le complexe leptynique de Champsac qui affleure à l'Ouest sur le territoire de la feuille Châlus : comme lui, de plus, il admet de rares intercalations de quartzo-leptynites ( $\zeta\lambda^8$ ), toutefois ici à pyroxène et non à amphibole.

Notons enfin la présence en divers lieux des gneiss plagioclasiques et schisteux, de minces intercalations du même matériel, dans la région de Meuzac par exemple.

οζλ<sup>5</sup>. **Gneiss leptynique amygdalo-œillé à biotite en amas.** Roche assez claire, de foliation régulière quoique fruste, à débit en dalles, dont la trame quartzo-feldspathique de grain assez fin enserre des feuilletts micacés ; ces derniers épousent eux-mêmes ici et là des yeux et amygdales quartzo-feldspathiques centimétriques et parfois des ocelles quartzeux ovoïdes plurimillimétriques. Mobilisats dispersés en veines concordantes.

Composition minéralogique : quartz (42-45 %), principalement en grands cristaux déformés dans les ocelles polycristallins qui représentent clairement d'anciens monocristaux ; oligoclase (24-30 %) en cristaux altérés squelettiques, myrmékittiques, et associé en granoblastes limpides au quartz et au feldspath alcalin (10-15 %) dans le tissu quartzo-feldspathique ; biotite rouge (13-20 %) en paquets de lames enchevêtrées ; muscovite sporadique. Les yeux sont faits d'un monocristal d'orthose faiblement triclinique et d'albite d'exsolution, ceinturé de microcristaux de quartz et de microcline qui colmatent aussi ses fractures. Les amygdales comportent de grands cristaux de quartz, oligoclase et feldspath alcalin et sont cernées par un liseré micacé.

Composition chimique de granite akéritique, méta-alumineux, hololeucocrate : le matériel originel était très probablement un monzogranite.

Le gneiss leptynique amygdalo-œillé forme une seule amande allongée parallèlement à la foliation régionale dans la partie est de l'unité quartzo-feldspathique de Château-Chervix. Les relations exactes avec la leptynite fine à biotites éparses, à son toit, et avec la leptynite grossière à biotites en amas, à son mur, ne sont pas connues ; le passage de l'une aux autres paraît toutefois, sinon tranché, au moins rapide.

λ<sup>5-6</sup>. **Leptynite plagioclasique à grain fin, à hornblende et biotite subordonnée.** Roche homogène de teinte gris bleuté, à débit en dalles massives, de grain assez fin avec des passées locales plus claires et grossières correspondant souvent à des mobilisats ; foliation marquée par une linéation minérale (amphibole) régulière. Faciès très subordonné gris-vert et de grain fin.

Composition minéralogique : quartz (41-45 %) en association blastique avec le feldspath et en amas polycristallins étirés dans la foliation ; oligoclase (38-47 %) basique (An 30-22) en cristaux globuleux maclés et zonés, altérés et fracturés avec une frange limpide pœcilitique et des taches de microcline au cœur, et en nids de petits individus polygonaux ; hornblende (3-9 %) ferreuse (hastingsite-ferrotschermakite) en prismes trapus épars, orientés ; grenat manganeux subautomorphe à cœur pœcilitique ; biotite rare en lamelles éparses ; magnétite à ilménite granulaires. Le faciès gris-vert contient en outre en abondance zoizite et pistachite associées en amas allongés et un peu de microcline quadrillé interstitiel.

Composition chimique calco-sodique et méta-alumineuse d'affinité dacitique. Les diagrammes géochimiques discriminants situent toutefois certains échantillons dans le champ des grauwackes : le matériel originel était sans doute une magmatite acide localement remaniée.

La leptynite plagioclasique à hornblende forme une part importante du complexe stratifié de Pont-Roy, et de celui de Journac près de la limite nord de la feuille. Elle se cantonne à leur fraction inférieure où, prédominante, elle y est associée à la leptynite à biotite. Les conditions de gisement sont celles de cette dernière (voir ci-dessus) et elle pourrait représenter une sous-unité calco-sodique basale d'un puissant édifice volcano-détritique, lavique à tuffacé, rhyodacitique.

$\zeta\lambda^{5-6}$ . **Gneiss leptynique à grain moyen, à biotite et hornblende.** Roche gris clair de grain moyen, à litage grossier avec des feuilletés discontinus de biotite et de fins rubans centimétriques de quartz ; localement, minces niveaux à grain fin et ségrégations grossières à limites tranchées.

Composition minéralogique : quartz (32-42 %) en amas polycristallins ovoïdes ou en rubans centimétriques ; oligoclase basique à andésine (35-40 %) en grains millimétriques maclés ; microcline (4-9 %) quadrillé interstitiel ; biotite (4-12 %) ferreuse en lamelles rassemblées en cloisons et amas ; hornblende (8-14 %) ferro-hastingsitique en grands cristaux poecilites éparés ou rassemblés en nids, parfois associée au mica noir ; grenat sporadique en petits individus automorphes ; épidote et prehnite accidentelles ; apatite et minéraux opaques communs.

Composition chimique méta-alumineuse et calco-sodique, granodioritique à quartzodioritique suivant les échantillons.

Le gneiss leptynique à biotite et hornblende affleure dans la partie nord-est de l'unité de Château-Chervix en une lentille longue de plus de 5 km, et quelques satellites mineurs, à la limite des deux faciès majeurs : leptynite fine à biotites éparées et leptynite grossière à biotites en amas ; il touche aussi à son toit au gneiss leptynique amygdalo-œillé. Ses relations précises avec ces faciès ne sont pas connues, mais les passages sont certainement, sinon tranchés, du moins rapides. Le mode de gisement, l'homogénéité et les caractères pétrographiques plaident en faveur d'un ancien pluton, qu'il s'agisse d'une unité indépendante (en association éventuelle avec le gneiss leptynique amygdalo-œillé) ou d'une partie différenciée d'un vaste ensemble magmatique, celui de Château-Chervix—Meuzac—Masseret.

$\lambda^6$ . **Leptynite à grain fin, plagioclasique, à hornblende.** Roche assez claire, massive, de grain au plus millimétrique, à hornblende en prismes orientés éparés. Composition minéralogique : quartz moyennement abondant en amandes aplaties de cristaux déformés ou polygonaux à jonctions triples ; andésine (An 42-32) abondante en cristaux trapus parfois rassemblés en amas ; hornblende verte trapue ou poecilitique assez abondante, qui souligne la foliation et dessine parfois la charnière polygonale de plis isoclinaux ; grenat accidentel ; sphène et minéraux opaques banals. Composition chimique du champ des diorites quartziques.

La leptynite à hornblende constitue, dans les leptynites à biotites éparses et biotites en amas de l'unité de Château-Chervix, des masses lenticulaires et peut-être filoniennes d'importances diverses. Les limites peuvent en être tranchées, et discordantes sur les foliations d'orientations communes. Le protolithe était probablement un matériel igné, mais on ne peut dire s'il était en enclave ou en filon dans le leucogranite-parent des leptynites à biotite ou s'il s'agissait d'une simple différenciation.

**λζ<sup>8</sup>. Quartzoleptynite à grain fin, à ferrosalite et grenat.** Roches massives, de teinte verdâtre à patine brun-rouge, de cassure esquilleuse à éclat gras, de grain fin homométrique, faites d'une alternance millimétrique à plurimillimétrique de lits grenatifères et de lits plagiopyroxéniques.

Composition minéralogique : quartz blastique assez abondant ; andésine basique abondante, à cristaux bien maclés à zonage oscillant et frange d'albite et d'épidote au contact du pyroxène ; ferrosalite (di. : 42,6 % ; hed. : 55,6 % ; joh. : 1,8 %) en grains dispersés ou concentrés dans certains lits et en association blastique avec le quartz ou le plagioclase ; grenat riche en grossulaire, en cristaux automorphes pœcilitiques à inclusions de Cpx, plagioclase et quartz ; sphène abondant, épidote zonée banale, hornblende verte sporadique.

Composition chimique ( $\text{SiO}_2 = 71,2\%$  ;  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 10,3\%$  ;  $\text{FeO total} = 3,4\%$  ;  $\text{MgO} = 1,3\%$  ;  $\text{CaO} = 7,9\%$  ;  $\text{Na}_2\text{O} = 4,5\%$ ) cohérente avec l'hypothèse d'un ancien grès marneux.

La quartzoleptynite forme quelques bancs d'épaisseur plurimétrique dans les gneiss sous-jacents au complexe leptynique de Pont-Roy de la région de Nouailles, et quelques niveaux pluricentimétriques non loin de là dans les leptynites à amphibole de ce complexe. Ses limites sont franches et concordantes à toutes les échelles avec les structures planaires de l'encaissant.

**ζλδ. Complexe gneisso-leptyno-amphibolique.** Ce complexe, qui s'inscrit dans l'unité des gneiss plagioclasiques de la Briançonnais, n'affleure qu'assez peu dans la partie nord-est du territoire de la feuille où s'associent étroitement deux termes prédominants : une leptynite plagioclasique et une amphibolite feldspathique. Leptynite et amphibolite alternent en bancs d'épaisseur métrique à décimétrique, à contact généralement net, la première prépondérante. Des intercalations de gneiss leptyniques et gneiss plagioclasiques micacés participent également au complexe.

● La **leptynite** est homogène, de grain fin à très fin, massive ou discrètement litée et se débitant alors en plaquettes dont les surfaces portent une linéation de microplis accusée par les micas. Elle est généralement blanche et alors à muscovite, parfois verdâtre à amphibole, avec très peu de biotite.

Composition minéralogique : quartz abondant, en partie aggloméré en amas ovoïdes ; oligoclase acide prédominant et microcline rare en association blastique ; biotite rouge et éventuellement hornblende verte prismatique dispersée, mais surtout muscovite dont les lamelles dessinent des arcs polygonaux ; grenat sporadique. Des zones poussiéreuses à contours géo-

métriques simulent localement d'anciens plagioclases automorphes d'une texture porphyrique palimpseste.

Composition chimique de magmatite acide alcaline. Le matériel original était probablement volcanique, de nature effusive ou tuffacée, profondément remanié souvent si on en juge à la position des points représentatifs des roches dans le champ des arkoses des diagrammes discriminants classiques.

● **L'amphibolite** la plus banale, feldspathique, est de grain fin avec un litage flou et une structure linéaire créée par une orientation minérale stricte et un microplissement parallèle. Quelques bancs sont faits d'un matériel massif très sombre, ancienne métalave probable.

La composition minéralogique comporte fondamentalement l'andésine blastique, la hornblende verte qui prédomine, le sphène commun, la magnétite. La salite est sporadique, et se cantonne à certains lits avec l'épidote et une fraction de la magnétite et du sphène. Le quartz est rare. L'andésine est parfois ségréguée en amas à texture en pavés qui simulent d'anciennes lattes magmatiques, tandis que la hornblende verte forme, outre des prismes parallèles dispersés ou rassemblés en nodules étirés, des cristaux trapus à inclusions de quartz et de magnétite, pseudomorphoses apparentes de pyroxènes magmatiques.

Le chimisme tholéiitique, les reliques texturales et le mode de gisement suggèrent une origine magmatique, effusive ou hypovolcanique, éventuellement tuffacée pour les termes les mieux lités à pyroxène.

### 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 les gneiss plagioclasiques de l'unité de la Briance au-dessus des complexes leptyniques qui y sont interstratifiés. Elles sont également présentes, mais très subordonnées, dans ces derniers, dans les gneiss sous-jacents et dans certaines parties de l'unité quartzo-feldspathique de Château-Chervix. Elles sont exceptionnelles dans les gneiss schisteux de l'unité de l'Isle.

$\Lambda$  ;  $\Lambda_p$  ;  $\Lambda_c$ . **Serpentinites.** Les serpentinites, seules ou associées à des roches basiques de natures diverses, se présentent sur le territoire de la feuille en trois massifs majeurs — la surface d'affleurement de chacun d'eux est supérieure au  $\text{km}^2$  — de forme lenticulaire accordée à la foliation régionale, et en quelques amandes satellites de dimensions réduites. Il paraît s'agir d'autant d'éléments épars d'un même chapelet, dispersés par le jeu des décrochements Nord-Est en particulier, car tous se disposent apparemment au même niveau lithostratigraphique : dans la fraction inférieure de l'unité de la Briance, au-dessus de gneiss principalement schisteux, à peu près à hauteur, semble-t-il, des complexes leptyniques stratifiés. L'ensemble prolongerait ainsi l'horizon ultrabasique de la feuille Châteauneuf-la-Forêt dessiné « en pointillé » par une dizaine de massifs. Les trois massifs majeurs de Puy-Cheny, La Roche-l'Abeille et La Flotte, montrent la trilogie péridotite — péridotite allivaltique — gabbro, transformée à des degrés divers ; leur litage

souvent prononcé, 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).

- 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 structure de cumulat périclétique parfois assez bien conservée et une paragenèse relique localement très développée (olivine magnésienne, enstatite, augite et spinelle brun). La paragenèse métamorphique rassemble serpentine maillée, chlorite incolore à vert pâle, pargasite, magnétite et calcite et parfois zoïzite et prehnite. Les serpentinites schisteuses sont remarquables par le développement de la chlorite en grandes lames coplanaires parallèles à la foliation régionale. Des **chloritoschistes** vrais ( $\Lambda_c$ ) peuvent se différencier ainsi, à chlorite incolore, pargasite, spinelle vert et minéraux opaques. Toutes ces roches sont issues de la transformation métamorphique polyphasée de cumulats lherzolitiques ou hartzburgitiques, précédée peut-être d'une transformation partielle post-magmatique.

- Dans les massifs différenciés principalement, des **serpentinites allivalitiques** ( $\Lambda_p$ ) peuvent être développées au toit des serpentinites vraies, et former aussi une bonne part d'un niveau ultrabasique lité au sein des gabbros. Il s'agit dans le premier cas de roches massives, homogènes, à plagioclases millimétriques à centimétriques (suivant les échantillons) dispersés, frais ou chloritisés ; et dans le second cas, de roches litées, à plagioclases centimétriques à pluricentimétriques, amphibolitisés et/ou chloritisés, alignés parallèlement à de minces niveaux gabbroïques et serpentineux. Remarquables par leur importance, elles le sont aussi par l'abondance du plagioclase (labrador ou bytownite) dans leur paragenèse primaire, par l'extrême diversité des paragenèses métamorphiques (pargasite, anthophyllite, gédrite, spinelle, corindon, serpentines, chlorite...) et par la fréquence des auréoles réactionnelles autour des plagioclases.

Au plan géochimique, serpentinites et serpentinites allivalitiques ont les caractères de cumulats ultrabasiques formés au tout début de la différenciation d'un magma tholéïitique.

**δε. Éclogites et amphibolites dérivées.** Des éclogites associées à leurs produits de transformation, ainsi que, éventuellement, à des métagabbros et des serpentinites, forment quelques corps lenticulaires de petite taille (quelques dizaines de mètres de longueur, 200 au plus), tous inclus dans le cortex de leptynite fine à biotites éparses de l'unité quartzo-feldspathique de Château-Chervix. Leurs relations avec l'environnement ne peuvent être définies, non plus que les rapports mutuels des divers types pétrographiques.

- Les **éclogites**, toutes massives et de grain fin à très fin, sont de deux types : gris-vert clair à disthène (Mas-la-Rivière, Puy-Robis), ou sombre à clinozoïte (La Vergnade). A La Vergnade et au Mas-la-Rivière, grenat et omphacite sont mêlés sans ordre, alors que le premier dessine une structure

« en nid d'abeille » avec l'omphacite au cœur des cellules à Puy-Robis. Une hornblende incolore et le rutile participent à la paragenèse éclogitique tandis que les minéraux secondaires : plagioclase, pyroxène, amphibole, zoïzite, ilménite, sphène, demeurent généralement discrets.

- Une **métapéridotite à grenat** coexiste avec les éclogites dans le massif de Puy-Robis. Cette roche massive ou vaguement litée, très sombre, présente : une paragenèse magmatique à olivine magnésienne, enstatite, augite et spinelle brun, associés en une structure d'accumulation ; une paragenèse coronitique à grenat, clinopyroxène et hornblende formée aux dépens de l'olivine et d'un ancien plagioclase ; une paragenèse tardive à serpentine, magnétite et zoïzite, éventuellement chlorite qui devient accidentellement prépondérante (bordure du massif) dans des *chloritites* à hornblende vert clair, talc, sphène et minéraux opaques.

- Des **métagabbros** s'observent également dans les massifs de Puy-Robis et Mas-la-Rivière, en lits centimétriques dans la métapéridotite en particulier. Il s'agit de roches massives, de grain assez fin, à structure gabbroïque localement bien conservée, mais faits seulement de minéraux secondaires : hornblende vert pâle prépondérante, plagioclase, talc, chlorite et sphène.

- A toutes ces roches s'associent enfin de très classiques **amphibolites feldspathiques dérivées d'éclogites**, à hornblende vert clair, où le grenat relique est auréolé de plagioclase.

Du point de vue chimique, toutes les roches ont des caractères de cumulats précoces, ultrabasiques ou basiques (leucocumulats), d'une lignée tholéitique.

### **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 ultrabasiques dans les complexes différenciés stratiformes.

δθ. **Amphibolites des complexes stratiformes différenciés.** Elles se rapportent à deux types suivant l'importance grande ou faible des reliques magmatiques :

- des **amphibolites riches en reliques**, qui se présentent parfois comme des *gabbros* vert sombre à gris-vert clair, massifs, de grain fin à moyen, à litage magmatique millimétrique et structure de cumulat nette. Ces amphibolites « gabbroïques » sont généralement en alternances centimétriques à décimétriques avec des termes ultrabasiques. Les matériaux-parents sont de diverses sortes : *gabbros banals*, *troctolites*, *eucriotes*. Les premiers sont à augite et hypersthène, parfois hornblende brune en prismes centimétriques dispersés, labrador ou bytownite et spinelle brun, minéraux primaires auxquels s'ajoute une paragenèse secondaire à pargasite et parfois diopside, labrador et sphène. Les troctolites diffèrent des précédents par l'abondance

des coronites à orthopyroxène, clinopyroxène, amphibole et spinelle vert autour des cumulats d'olivine. Les eucrites, à bytownite primaire, sont également riches en coronites.

Toutes ces roches ont un chimisme voisin typiquement gabbroïque et à caractère tholéiitique affirmé ;

● des **amphibolites pauvres en résidus**, ou qui en sont dépourvues. Il s'agit, soit d'*amphibolites banales* à hornblende vert clair, soit plus rarement de *pargasitites*. Les amphibolites banales sont massives, à structure gabbroïque encore perceptible, ou plus souvent strictement orientées ; elles sont riches en plagioclase (bytownite primaire et surtout labrador secondaire), avec diopside et zoïzite assez rares, sphène commun et prehnite fissurale. Les pargasitites, vert clair, sont massives et homogènes, habituellement sans structure résiduelle ; la pargasite y prédomine (50-70 %), associée à la chlorite incolore et au spinelle vert, avec éventuellement plagioclases primaire et secondaire (andésine) distribués en lits parallèles avec le corindon, disthène et parfois gédrite, zoïzite et prehnite tardives.

La composition chimique est basaltique, typiquement tholéiitique pour les amphibolites banales, alcaline ou tholéiitique à olivine suivant les échantillons pour les pargasitites dont la cristallisation apparaît discrètement métasomatique.

$\delta\theta$  ;  $\sigma\delta$  ;  $\delta_G$  ;  $\delta_P$  ;  $\delta$ . **Amphibolites à gisements en couches ou lentilles allongées**. Elles présentent elles-mêmes cinq types principaux.

● **Amphibolite massive à gros grain** ( $\delta\theta$ ). Ce sont des amphibolites de teinte verte à noire, massives ou d'orientation fruste, de grain millimétrique à centimétrique. Elles présentent une structure résiduelle du gabbro avec leur matériel sombre encore automorphe ou étiré en amandes moulées par la matrice plagioclasique, ou l'inverse pour les roches les plus sombres. Elles comportent habituellement clinopyroxène, labrador en grands cristaux déformés et apatite comme minéraux magmatiques, et une paragenèse métamorphique à hornblende verte en grands individus pseudomorphiques ponctués de grains opaques ou en amas de cristaux polygonaux, andésine interstitielle et en nids polycristallins à texture en pavés, biotite subordonnée, sphène et ilménite, grenat assez constant dans les termes bordiers des massifs. Des variantes ponctuelles sont connues, dont des hornblendites à phénocristaux imbriqués d'amphibole. Leur composition chimique gabbroïque les apparente à une lignée calco-alcaline.

Les trois massifs amphiboliques de ce type : Pargeas, Sévennes et Montbessier, sont des lentilles allongées suivant la foliation régionale, d'épaisseur décamétrique à plurihctométrique pour une longueur dépassant le kilomètre dans les deux premiers cas. Leurs contacts avec l'environnement sont francs et l'on suit à leur intérieur l'évolution ménagée du matériel, du gabbro massif au cœur, de grain grossier et à cristaux automorphes d'amphibole, à l'amphibolite feldspathique marginale, de grain assez fin et de litage et/ou de linéation accentuée. Tous trois se situent au sein de l'unité de la Briançonnais, dans sa fraction riche en amphibolites, sus-jacente aux complexes leptyniques stratifiés de Pont-Roy et Ladignac et aux massifs ultrabasiques. Ils paraissent représenter des laccolites de mises en place probablement synchrones, antérieures au métamorphisme, voire contemporains.

● **Amphibolite massive à grain moyen ou fin** ( $\sigma\delta$ ). Ce sont des roches sombres, massives ou un peu foliées avec de fines traînées feldspathiques discontinues, de linéation minérale souvent marquée. Leur grain est fin dans les bancs très minces, moyen dans ceux d'épaisseur métrique. Elles possèdent localement une *texture doléritique résiduelle*, mais elles ne contiennent jamais de reliques minérales et elles possèdent une composition minéralogique banale : hornblende verte dont quelques grands cristaux à inclusions opaques miment parfois d'anciens pyroxènes, andésine ou labrador dont certains amas de cristaux à jonctions triples simulent des lattes magmatiques, ilménite, sphène, épidote parfois et aussi grenat qui peut être abondant. Composition chimique assez constante de basalte tholéitique.

Les métadolérites n'ont été reconnues sûrement que dans le complexe leptynique de Pont-Roy, au sein duquel elles constituent des faisceaux de bancs parallèles minces, parfois de petits massifs (Fressange) à limites tranchées et conformes à la foliation de l'encaissant. Leur présence ailleurs n'est cependant pas exclue. Mode de gisement et caractères pétrographiques et géochimiques suggèrent qu'elles correspondent, suivant les cas, à d'anciennes coulées ou filons-couches.

● **Amphibolite à grenat et/ou nodules feldspathiques** ( $\delta_g$ ). Ces amphibolites massives, ou schisteuses et parfois litées, homogènes, de grain généralement fin, sont parfois remarquables par leur structure variolitique : elles sont alors régulièrement ponctuées de nodules millimétriques sphériques à aplatis, faits de plagioclase (andésine ou labrador) en cristaux polygonaux à jonctions triples, de grenat à auréole plagioclasique ou de grenat seul qu'enserme une matrice à hornblende verte, plagioclase, sphène et ilménite, parfois diopside, avec zoïzite et apatite rares. Le caractère relique du grenat auquel paraît se substituer l'association plagioclase—hornblende, et la présence de nids à diopside et plagioclase, suggèrent que ces roches sont d'anciennes éclogites. Cette conclusion ne peut toutefois être sûrement étendue à l'ensemble des amphibolites de ce type. Composition chimique de basalte tholéitique.

Sur le territoire de la feuille, les amphibolites à grenat ou nodules feldspathiques sont très largement distribuées dans la fraction médiane de l'unité de la Briance. Mêlées à des amphibolites litées banales ou à pyroxène, elles y constituent des bancs d'épaisseur pluridécimétrique à décamétrique (et même au-delà), à contacts francs et de grande extension latérale. Ces bancs pourraient définir, en particulier au-dessus des massifs ultrabasiques et des complexes leptyniques stratifiés, un faisceau prolongeant vers le Nord-Ouest l'« horizon éclogitique » de la synforme de Saint-Germain-les-Belles représentée sur la feuille voisine Châteauneuf-la-Forêt.

● **Amphibolite à clinopyroxène** ( $\delta_p$ ). Il s'agit de roches parfois massives, plus souvent à litage millimétrique, ou rubanées, de grain assez fin et de teinte généralement claire, verdâtre. Elles sont à hornblende verte et andésine principalement, avec diopside, labrador, sphène et minéraux opaques, épidote et zoïzite, calcite aussi, habituellement concentrés en lits. Grenats et sulfures sont parfois présents, voire abondants. Aucune roche ne montre de structure ou texture magmatique relique, mais au contraire de fins rythmes granulométriques et minéralogiques qui simulent des figures sédimentaires et que déforment des plis isoclinaux synfoliaux ou en chevrons.

Leur composition chimique, variable, 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 l'unité des gneiss plagioclasiques, au-dessus des complexes leptyniques stratifiés ; leurs bancs, parfois groupés en puissants faisceaux, y sont intimement mêlés aux bancs d'amphibolites à grenat et/ou nodules feldspathiques. Elles sont également très largement représentées à l'Ouest des massifs de diorite quartzique d'Aixette—Nexon et de Saint-Jean-de-Ligoure dans une position stratigraphique plus incertaine et en association plus lointaine avec les amphibolites à grenat. Dans tous les cas, le gisement en bancs de grande extension latérale et le passage progressif de l'amphibolite à pyroxène à l'encaissant gneissique, s'accordent avec une origine tuffacée.

● **Amphibolite feldspathique banale** ( $\delta$ ). Ce sont les amphibolites communes, massives ou litées avec une forte linéation déterminée par l'amphibole, de grain habituellement fin. Généralement sombres, elles sont à hornblende verte et andésine essentiellement, parfois quartz, grenat, biotite, épidote, sphène, ilménite... le tout en proportions variées : du point de vue minéralogique, ce type est fondamentalement hétérogène et il y a un continuum de composition entre l'amphibolite noire et le gneiss plagioclasiatique. Aucune structure magmatique ou sédimentaire relique n'est évidente. La composition chimique est assez souvent celle d'un basalte tholéitique mais certains échantillons présentent, dans les diagrammes géochimiques discriminants, une dérive plus ou moins prononcée vers le champ des grauwackes.

Les amphibolites feldspathiques banales sont essentiellement présentes dans l'unité de la Briance au-dessus des complexes leptyniques stratifiés et des massifs ultrabasiques. Elles y forment des couches d'épaisseur décimétrique à plurimétrique, voire décamétrique, isolées ou groupées en faisceaux, continues sur plusieurs kilomètres semble-t-il et rigoureusement concordantes à la foliation des gneiss plagioclasiques encaissants. Les bancs de faible puissance sont à limites tranchées et pétrographiquement homogènes, tandis que les niveaux épais peuvent montrer des contacts progressifs et comporter des alternances centimétriques à métriques d'amphibolites massives et litées, voire de gneiss à amphibole. Disposition, architecture interne et caractères pétrochimiques suggèrent qu'il s'agissait à l'origine, suivant les cas, de coulées basiques, de tufs ou dépôts pyroclastiques, voire de filons-couches pour les gisements les plus épais.

Les amphibolites feldspathiques sont également connues en quelques points de l'unité quartzo-feldspathique de Château-Chervix. En dehors de celles de Châtaignol dans l'angle sud-est de la feuille, riches en biotite et à litage accusé, elles sont homogènes, massives et de grain fin, et elles pourraient représenter d'anciens filons basiques.

## ROCHES IGNÉES

### Granites intrusifs

Les granites, qui n'occupent qu'une faible part du territoire de la feuille, s'y présentent en deux traînées de stocks orientées Est-Ouest :

- la traînée mineure du Chalard dans la région sud-ouest, qui se rattache au pluton de Saint-Nicolas-Courbefy (feuille Châlus) ;
- la traînée plus importante de Vicq-sur-Breuilh — Saint-Hilaire-les-Places dans la région médiane, que prolonge à l'Ouest (feuille Châlus) le pluton des Cars.

Les mêmes types pétrographiques, dont les limites sont progressives, s'observent dans les deux traînées qui sont, clairement, des expressions du même magmatisme. Stocks, et parfois filons-couches, sont sécants sur les assises gneissiques et leptyniques de l'unité de la Briançonnais au sein desquelles ils ont développé localement un métamorphisme de contact discret (micas, andalousite). Ils recoupent également abruptement les leptynites de l'unité de Château-Chervix, et les diorites quartziques d'Aixette—Nexon et de Saint-Jean-de-Ligoure. En outre, autour des stocks cartographiables, de grandes zones sont littéralement « imprégnées » par du matériel plutonique sous forme de filons discordants ou non et de masses irrégulières aplitiques, granitiques ou pegmatitiques suivant les lieux ; elles ont été distinguées comme « zones d'imprégnation magmatique » ( $\gamma P$ ). L'abondance des corps satellites et la forme mutilobée des grands gisements suggèrent un ennoisement très progressif du granite sous les gneiss dans toutes les directions.

Le magmatisme n'a pas été radiométriquement daté ; mais on peut l'affirmer plus récent que les dernières manifestations du métamorphisme général et la mise en place des diorites quartziques. Peut-être même est-il postérieur aux derniers plissements car les traînées, rectilignes, s'inscrivent en toute indépendance sur les structures plissées : cela rattacherait tous ces granites à la génération namuro-westphalienne (320-290 Ma).

$\gamma^{2M}$  ;  $f\gamma^{2M}$ . **Leucogranite monzonitique à biotite dominante ou exclusive.** Sous son aspect banal, il s'agit d'un granite gris bleuté, homogène, de grain moyen (1-3 mm) ou parfois fin ( $f\gamma^{2M}$ ) et d'architecture équilibrée, à biotite seule ou accompagnée d'une faible quantité de muscovite. Sa composition minéralogique comporte : le quartz (30-37 %) en grains imbriqués mono- ou polycristallins déformés ; une perthite d'orthose et d'albite d'exsolution, en cristaux globuleux, et d'un microcline quadrillé interstitiel (22-28 %) ; l'oligoclase (33-37 %) zoné (An 24-13) en individus subautomorphes à cœur damouritisé ; la biotite (7-9 %) souvent chloritisée et la muscovite automorphe (0-1 %) ; le grenat accidentel. Composition chimique de granite hololeucocrate, peralumineux, subalcalin monzonitique [I. (3) 4.2.3].

En certains lieux et très ponctuellement, le grenat automorphe est abondant dans un fond grossier pauvre en micas ; ou bien ceux-ci s'agglomèrent en amas centimétriques. Dans la région nord, le granite présente, spécialement en bordure des stocks, une orientation régulière due à la disposition coplanaire des lamelles de micas et le quartz cataclastique y forme des rubans sinueux : sa consolidation s'est donc faite là localement en condition synchronique.

$\gamma^2$ . **Leucogranite subalcalin à biotite et muscovite.** Cette roche ne diffère du leucogranite monzonitique que par la relative abondance de la musco-

vite et surtout la moindre teneur en biotite. Le passage de l'une à l'autre est d'ailleurs très ménagé, et les deux faciès sont intimement associés.

$\gamma^1$ . **Leucogranite alcalin à muscovite.** Granite de grain habituellement assez fin, homogène et d'architecture équante. Au quartz en individus millimétriques déformés et à l'oligoclase acide automorphe s'ajoutent le microcline abondant, souvent interstitiel, un peu de biotite décolorée et la muscovite en grandes lames et fines paillettes souvent tardives. Légère recristallisation du quartz et du microcline, contemporaine de la muscovitisation. Composition chimique de granite hololeucocrate alcalin, riche en alumine et potasse [1.3'.1.3].

Le leucogranite alcalin à muscovite passe très progressivement au leucogranite à deux micas. Il comporte aussi des différenciations locales à gros grain, riches en quartz, à albite en grands cristaux subautomorphes déformés, microcline xénomorphe, muscovite et pyrite ; la muscovite y est habituellement tardive et contemporaine d'une recristallisation poussée des feldspaths et du quartz. Bon nombre de dykes, filons-couches et amas mineurs sont faits de ce faciès à gros grain.

### Diorites quartziques

Les diorites quartziques forment, dans le cadre de la feuille, les deux importants massifs d'Aixette—Nexon et de Saint-Jean-de-Ligoure qui se prolongent au Nord sur le territoire de la feuille Limoges, et quelques corps satellites dont celui de Lalet à l'Est. L'ensemble s'inscrit dans les gneiss plagioclasiques de l'unité de la Briance, à un même niveau stratigraphique semblable-t-il : au-dessus des faisceaux amphiboliques eux-mêmes sus-jacents aux complexes leptyniques stratifiés. Les deux grands massifs se présentent comme des feuillets d'allongement subméridien et leurs surfaces-limites, lorsqu'elles sont normales, montrent avec leurs structures planaires internes et les foliations de leurs encaissants gneissiques, une bonne concordance. Le massif d'Aixette—Nexon, tronqué au Sud par une fracture, a une limite orientale fortement tectonisée et ses foliations internes sont uniformément pentées vers l'Est : il correspond à une lentille isoclinale reposant normalement à l'Ouest sur les gneiss mais tranchée à l'Est par un accident tardif. Le massif de Saint-Jean-de-Ligoure est comparable par la nature de ses limites, normale à l'Ouest et tectonique à l'Est, et par la disposition monoclinale de ses structures planaires internes ; celles-ci, pentées du Nord au Sud vers l'ESE, l'Est puis le Nord-Est, épousent exactement le contact basal du corps dioritique et viennent au Sud-Ouest buter contre l'accident bordier. Les gisements satellites sont, quant à eux, de simples lentilles intercalées dans les assises gneissiques.

Dans chaque massif, la diorite quartzique, homogène et de grain moyen à grossier, est équante ou seulement discrètement orientée au cœur ; vers les bordures, elle acquiert une foliation fruste créée par la disposition anisotrope de tous les minéraux qui s'accorde avec celle de l'environnement. Cela va éventuellement jusqu'à l'acquisition d'une structure gneissique, voire d'un rubanement, qu'accompagne un affinement du grain ; en même

temps se multiplient les enclaves plates de gneiss et d'amphibolite d'attitude également conforme. Des enclaves analogues, d'autres d'un matériel amphibolique homogène à grain fin, d'allure filonienne ou en forme de poissons et de nature clairement magmatique, sont dispersées dans la masse dioritique ; des amas de hornblendite à cristaux centimétriques, de caractère cumulatif, s'y observent aussi. Enfin, un matériel quartzo-feldspathique rosé, aplitique à pegmatitique avec de la muscovite ou du grenat, forme d'innombrables filons et masses intrusives ( $\gamma P$ ) en de nombreux secteurs du massif de Saint-Jean-de-Ligoure. Dans celui d'Aixette-Nexon, on n'observe par contre que quelques filons de pegmatite ou de granite blanc à biotite, spécialement dans la moitié est.

Le magmatisme-parent des diorites quartziques a un caractère calco-alcalin affirmé : toutes les roches se projettent, dans les diagrammes géochimiques discriminants, sur les lignées calco-alkalines types et dans le champ du magmatisme orogénique. Il se serait exprimé à la limite du Dévonien et du Carbonifère si on s'en rapporte aux âges radiométriques obtenus par diverses méthodes (315 à 372 Ma : âge K/Ar sur amphiboles ; 360 Ma : âge U/Pb sur zircon). Cet âge de mise en place des diorites quartziques est cohérent avec certains de leurs caractères : elles ne portent pas les marques des déformations pénétratives de la phase métamorphique majeure, elles enclavent des gneiss plissés en chevrons postfoliaux par la phase de déformation symmétamorphe tardive, elles présentent des signes discrets d'une recristallisation qui peut être synchrone de celle qui a suivi cette déformation tardive, elles ne modifient pas d'une manière significative leur environnement.

$\eta^2$ . **Diorite quartzique.** Roche homogène bleutée de grain moyen (Aixette-Nexon) à grossier, d'architecture équante à planaire fruste. Structure à cloisons d'amphibole, biotite, plagioclase et quartz enserrant des cristaux ou amas de cristaux plurimillimétriques subautomorphes de plagioclase. Marques de déformation discrètes.

Composition minéralogique : quartz interstitiel peu abondant à sporadique, parfois en rubans polycristallins déformés (Aixette-Nexon), et en gouttes dans l'amphibole ; plagioclase prédominant, partie en grands cristaux subautomorphes à zonation oscillante (andésine à labrador acide) et exsolutions de feldspath potassique au cœur, partie en petits cristaux polygonaux à jonctions triples (oligoclase-andésine) dans les cloisons ; hornblende abondante, pargasito-hastingsitique, en cristaux xénomorphes riches en inclusions et dont certains pseudomorphosent un pyroxène préexistant (Aixette-Nexon) ; biotite subordonnée, associée à la hornblende et parfois chloritisée ; microcline intermédiaire interstitiel, peu perthitique, à cortège de myrmékites ; épidote constante à cœur d'allanite ; apatite en cristaux trapus et baguettes canaliculées incluses dans la biotite et la hornblende ; ilménite, sphère et calcite tardive. Les proportions des divers minéraux varient d'un massif à l'autre, et aussi dans les parties bordières : la diorite quartzique de Saint-Jean-de-Ligoure est pauvre en quartz (0-8 %) et en biotite (8-13 %), riche en hornblende (20-31 %), et elle contient généralement du microcline (0-4 %) ; celle d'Aixette-Nexon est riche en quartz (5-16 %) et en biotite (12-25 %), relativement pauvre en hornblende (25-6 %) et elle ne contient pas de feldspath alcalin ; les faciès de bordure sont en

principe plus quartzeux et micacés. Les roches du massif de Saint-Jean-de-Ligoure sont ainsi des diorites quartziques dans la classification de Streckeisen, celles d'Aixette-Nexon se partagent entre les champs des diorites quartziques et des tonalites.

Composition chimique de diorite [II.5.3.4.] pour le massif de Saint-Jean-de-Ligoure, de diorite ou de diorite quartzique [II.4.3.4.] pour celui d'Aixette-Nexon où s'observe une certaine dispersion des résultats ; quelques échantillons ont un chimisme gabbroïque.

$\eta^3$ . **Diorite.** Roche sombre, homogène, de grain assez fin et structure plinaire discrète, à amphibole en baguettes trapues. Composition minéralogique : hornblende verte (47 %) en cristaux plurimillimétriques automorphes dont certains pseudomorphosent un pyroxène préexistant ; oligoclase basique (34 %) en individus xénomorphes ou parfois polygonaux ; biotite (15 %) parfois chloritisée ou prehnitisée ; sphène, apatite et minéraux opaques. Composition chimique de gabbro [III.5.2'.4.] pauvre en alumine et riche en magnésie.

La diorite forme près de Lalet à l'Est du massif de diorite quartzique de Saint-Jean-de-Ligoure, et sans rapport avec elle, un petit corps lenticulaire dans les gneiss plagioclasiques, que lardent quelques filons aplito-pegmatitiques roses.

### FILONS

$\mu\gamma^{2-3}$ . **Microgranite calco-alkalin à biotite.** Quelques filons de microgranites sont connus sur le territoire de la feuille. Il s'agit de roches porphyriques, à phénocristaux demi-centimétriques de quartz globulaire ou bipyramidé, d'oligo-andésine zonée et de biotite décolorée dans une mésostase riche en orthose et micropegmatites ; de grandes lames de muscovite existent aussi parfois. La composition chimique est celle d'un granite calco-alkalin.

Q. **Quartz.** Des quartz filoniens affleurent en divers points du territoire de la feuille, spécialement dans la moitié sud-ouest où s'observent les granites. Ils sont généralement laiteux, parfois massifs ou bréchoïdes. Les filons sont habituellement modestes, d'épaisseur décimétrique à plurimétrique pour une longueur au plus kilométrique ; une exception majeure est celui de La Roche-l'Abeille, de plusieurs décamètres de puissance. Ils recoupent les formations métamorphiques et les massifs granitiques qui s'y insèrent. Leurs directions, N 50° E principalement, N 20° E, méridienne et pour quelques-uns N 50° W, sont celles des principaux accidents cassants de la région qu'ils soulignent parfois. Certains d'entre eux sont minéralisés de diverses manières.

### FORMATION QUATERNAIRE

Sur cette feuille, les formations superficielles, d'extension parfois large mais d'épaisseur généralement restreinte, n'ont pas été cartographiées.

Fz-C. **Remplissage récent des vallons et vallées, colluvions.** Le fond des vallons et le bas de leurs versants sont tapissés par une mince couche (moins de 2 m) de colluvions formées d'un mélange de blocs anguleux, de sables et de limons.

A ces colluvions succèdent, vers l'aval des vallons, les alluvions récentes des vallées : blocs, galets et sables sur une épaisseur n'excédant pas 6 m.

## REMARQUES PÉTROLOGIQUES ET STRUCTURALES

### DONNÉES STRATIGRAPHIQUES

#### Unités métasédimentaires

Deux unités métasédimentaires paraissent devoir être distinguées 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 tholéitiques ;
- l'unité des gneiss schisteux de l'Isle, faite pour l'essentiel de métapélites argilo-quartzeuses, anciens shales ou grès *l.s.* suivant les niveaux.

La **lithostratigraphie de l'unité de la Briançonnais** n'apparaît ici que partiellement du fait, à la fois, de son extension relativement réduite et des complications structurales engendrées par les déformations, les fracturations tardives et le développement des plutons granitiques et dioritiques. Sur le territoire voisin de la feuille Châteauneuf-la-Forêt, grâce à la présence d'horizons-repères pétrographiquement bien typés, il a été possible de reconnaître de bas en haut :

- un complexe gneisso-leptynique à deux micas représentant un ensemble originel détritique, arkosique ou à tendance grauwackeuse, à intercalations volcaniques acides et basiques ;
- un groupe de gneiss plagioclasiques à niveaux leptyniques et surtout amphiboliques, ancien ensemble principalement grauwackeux coupé d'épanchements tholéitiques ;
- un complexe gneisso-leptyno-amphibolique, reflet d'une association volcanique bimodale mêlée à des sédiments grauwackeux ;
- un groupe sommital de gneiss plagioclasiques à intercalations basiques, à l'origine mélange de grauwackes et de produits basiques intrusifs, effusifs ou tuffacés.

Le groupe sommital et le complexe gneisso-leptyno-amphibolique sous-jacent s'observent très peu dans l'angle nord-est de la feuille, le premier avec le métagabbro de Sévennes et son environnement immédiat, le second — complexe gneisso-leptyno-amphibolique de Saint-Genest-sur-Roselle — effiloché dans les paragneiss et disparaissant ainsi vers l'Ouest. Faute de ce fil conducteur, on ne peut affirmer la présence de ces sous-unités plus à l'Ouest.

Le groupe médian des gneiss plagioclasiques est par contre sûrement et bien représenté avec ses niveaux multiples et continus d'amphibolites à pyroxène ou à grenat.

Quant au complexe inférieur, il paraît ici relayé par le puissant horizon leptynique stratifié, tantôt à biotite et hornblende (complexe de Pont-Roy), tantôt à biotite seule ou à deux micas (complexes de Ladignac et La Chabasserie), qui pouvait être, à l'origine, un ensemble de volcanites acides associées à des produits de leur remaniement. S'il en est bien ainsi, on a là des unités lithologiques continues à l'affleurement sur plusieurs dizaines de kilomètres et dont les caractères essentiels ne se modifient pas, non plus que les relations.

Quoiqu'il en soit, on retrouve sur le territoire de la feuille les traits fondamentaux de l'unité de la Briance : puissante série sédimentaire à l'origine, principalement grauwackeuse et dont le dépôt a été coupé par de très nombreux épisodes volcaniques tholéitiques, mais aussi, aux deux tiers supérieurs et surtout dans sa fraction inférieure, de chimisme principalement acide. La fréquence des niveaux graphiteux et ferrugineux et la présence accidentelle de carbonates suggèrent un milieu de dépôt peu profond, dans une zone instable de distension crustale.

C'est dans cette série, sédimentaire ou peut-être déjà partiellement recristallisée (\*), que se sont mis en place, très localement et en laccolites, des gabros d'affinité calco-alkaline (Fargeas, Sévennes, Montbassier) ; et c'est à, ou près de sa base qu'ont été insérés, à la faveur éventuelle d'un décollement majeur à ce niveau privilégié, des complexes stratiformes différenciés basiques et ultrabasiques à caractère tholéitique.

L'unité de l'Isle s'oppose à la précédente sur de nombreux plans. 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 dominaient largement sur les matériaux à tendance grauwackeuse ; par son homogénéité ensuite : aucune évolution du matériel n'y est perceptible dans le cadre, certes restreint, de la feuille ; enfin par la quasi-inexistence des produits d'origine volcanique : seules quelques rares amphibolites y ont été reconnues, en gisements exigus.

L'unité de l'Isle se présente donc plutôt comme une ancienne série sédimentaire de plate-forme, déposée dans une zone stable. A ce titre, elle s'identifie aux unités gneissiques de La Croisille (feuille Châteauneuf-la-Forêt) et Saint-Léonard-de-Noblat (feuille Saint-Léonard-de-Noblat) à l'Est et au Nord-Est, et peut-être à celle de Bussière-Galant (feuille Châlus) à l'Ouest.

Les **relations** et les **âges respectifs** des deux unités métasédimentaires sont encore fort obscurs.

(\*) Il pourrait alors s'agir de produits comagmatiques des diorites quartziques mises en place durant la phase de déclin de l'évolution tectono-métamorphique (voir ci-dessous).

Sur le territoire de la feuille, la limite des unités de la Briançe et de l'Isle est indéterminée. Si l'une et l'autre sont en effet bien typées, respectivement dans la moitié nord et dans la partie sud-ouest de la feuille, il n'en est pas de même dans le territoire médian qu'occupe, pour l'essentiel, l'unité quartzo-feldspathique de Château-Chervix et où, en dehors de celle-ci, les conditions d'affleurement sont désastreuses et les granites omniprésents. A son bord sud, l'unité quartzo-feldspathique touche clairement à l'unité de l'Isle ; à son bord nord, elle est par contre séparée de celle de la Briançe, et plus précisément des complexes leptyniques stratifiés ou massifs ultrabasi-ques stratiformes de sa fraction inférieure, par un « matelas » plus ou moins important de gneiss principalement schisteux et dépourvus d'amphibolites.

Rien n'autorise vraiment à rattacher ces gneiss à l'une plutôt qu'à l'autre des deux unités gneissiques ; tout au plus peut-on considérer comme plus satisfaisante l'idée d'un « môle schisteux » enserrant l'unité quartzo-feldspathique considérée comme un ancien pluton. Mais on remarquera que des relations analogues s'observent sur le territoire de la feuille Château-neuf-la-Forêt à l'Est : le même matelas de gneiss schisteux s'insère entre le complexe leptyno-gneissique basal de l'unité de la Briançe et l'unité quartzo-feldspathique de Masseret, et ces gneiss se développent vers l'Est pour se souder finalement à ceux de l'unité de La Croisille qui constituent le subsassement normal des matériaux de la Briançe. Ces derniers sont, à la base, d'anciens produits détritiques grossiers mêlés à des volcanites acides : il n'est donc pas exclu qu'ils marquent le début d'un nouveau cycle de sédimentation.

Une telle hypothèse peut être extrapolée au territoire de la feuille Nexon ; l'unité de l'Isle engloberait alors la totalité des gneiss schisteux au sein desquels s'inscrirait complètement la métaplutonite de Château-Chervix, l'unité de la Briançe débiterait par les complexes leptyniques stratifiés, et leur limite aurait été à l'origine une discordance stratigraphique largement maquillée par le métamorphisme barrovien qu'elles ont toutes les deux subi, comme en témoignent la concordance des foliations et la progressivité des transformations de l'une à l'autre.

Une autre possibilité existe bien sûr : l'allochtonie du matériel-parent d'une des deux unités gneissiques par rapport à l'autre ; leur limite correspondrait alors à une discontinuité tectonique antérieure au métamorphisme général auquel elles doivent conjointement leurs caractères essentiels, voire contemporaine de ce métamorphisme. Cette interprétation rendrait bien compte aussi de la dissemblance lithologique, mais elle s'accorde plus difficilement avec la régularité de l'horizon basal de l'unité de la Briançe, quasi continu sur plusieurs dizaines de kilomètres, et son caractère volcanique acide et parfois détritique grossier originel.

Au plan de la **chronostratigraphie**, 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 dont l'étude radiochronologique n'a, par ailleurs, pas été effectuée. On rappellera seulement que :

— l'étude radiométrique des gneiss catazonaux schisteux affleurant sur le territoire de la feuille Saint-Léonard-de-Noblat au Nord-Est, gneiss qui prolongent ceux de l'unité de La Croisille et sont donc assimilables (voir ci-dessus) à ceux de l'unité de l'Isle, permet de retenir avec vraisemblance comme intervalle de sédimentation des matériaux originels l'intervalle 650-475 Ma (\*) ; c'est-à-dire un âge au plus briovérien supérieur (Duthou, 1977) ; — les paragneiss plagioclasiques à deux micas et disthène de Corrèze, en bas Limousin, équivalents de ceux de l'unité de la Briançonnais, ont livré un âge (Bernard-Griffiths, 1975) de  $483 \pm 9$  Ma, c'est-à-dire de l'Ordovicien inférieur (\*\*).

### Unité quartzo-feldspathique

L'unité quartzo-feldspathique de Château-Chervix est sûrement un ancien pluton dont la mise en place a été datée à Meuzac de 448 Ma (Duthou, 1977). Il s'agissait d'un massif composite : principalement leucogranitique et semble-t-il zoné avec un cœur un peu moins alcalin et un peu plus riche en fer et magnésium que les parties bordières, de grain par ailleurs plus fin ; et pour une faible part monzogranitique et même granodioritique à quartzodioritique dans sa région nord-est. Il se limite assez abruptement, tant au Nord qu'au Sud, des gneiss schisteux de l'unité de l'Isle, et on peut avoir affaire là à d'anciennes relations d'intrusion malgré l'absence de discordance visible entre limite lithologique et foliation ; une telle discordance n'est d'ailleurs pas exclue à son bord sud. Vers l'Ouest, il s'effiloche au sein des gneiss schisteux, suivant la direction des couches, en multiples lentilles, mais il s'agit là sans doute d'un effet de la tectonique. Les récurrences multiples gneiss-leptynite de l'étroite zone de passage reflètent sans doute des écaillages tectoniques, voire des injections filoniennes originelles, plutôt que des alternances sédimentaires : l'hypothèse d'un pluton autochtone dans le matériel-parent des gneiss schisteux est la plus acceptable, et cela permet de situer leur sédimentation avant l'Ordovicien supérieur, et leur métamorphisme barrovien après.

### Conclusion

Les données résumées ci-dessus permettent d'imaginer plusieurs **schémas d'évolution** dont le seul événement daté est la mise en place à 448 Ma du pluton de Meuzac dans les matériaux-parents de l'unité de l'Isle, hypothèse vraisemblable.

Un *premier schéma* suppose la continuité de sédimentation des shales de l'unité de l'Isle, dont on sait que le dépôt ne remonte sans doute pas au-delà

(\*) Les âges isotopiques, obtenus par la méthode Rb/Sr, qui sont donnés ici, sont des âges d'isochrone de roche totale calculés avec la constante de  $1,42 \cdot 10^{-11} \text{ an}^{-1}$  (1977) et non la constante retenue antérieurement de  $1,47 \cdot 10^{-11} \text{ an}^{-1}$  (« vieillissement » de 3,5 %). Ils peuvent différer ainsi de ceux présentés dans les ouvrages cités en référence.

(\*\*) 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.

du Briovérien supérieur, aux grauwackes de l'unité de la Briançe ; l'intrusion du pluton à l'Ordovicien supérieur dans cette série sédimentaire d'âge protérozoïque supérieur à paléozoïque inférieur, précède largement les déformations et transformations métamorphiques acadiennes (voir ci-dessous).

Un *second schéma* postule une discordance stratigraphique à la base des matériaux-parents de l'unité de la Briançe : l'unité de l'Isle illustre alors un cycle sédimentaire ancien dont les matériaux, déjà transformés éventuellement en schistes cristallins par un métamorphisme premier dont la réalité demande à être démontrée (\*), auraient servi de socle après surrection et érosion, au dépôt des grauwackes recristallisées ultérieurement en gneiss plagioclasiques. Dans l'hypothèse d'une intrusion du pluton de Meuzac dans l'unité de l'Isle avant sa surrection, la sédimentation grauwackeuse serait d'âge silurien et elle aurait fait suite à des déformations attribuables à la phase taconique ; elle est antérieure à l'Ordovicien supérieur si ce pluton s'est mis en place après la surrection des gneiss schisteux rapportables alors, éventuellement, à la phase sarde ; et c'est cette dernière interprétation qui est à retenir si (voir ci-dessous) les produits volcaniques acides mêlés aux grauwackes (complexes leptyniques stratifiés) expriment un magmatisme d'âge ordovicien moyen.

Un *troisième schéma* enfin prend en compte l'existence d'une discontinuité tectonique entre les unités de l'Isle et de la Briançe, antérieure au métamorphisme barrovien ou synchrone de ce phénomène : si le dépôt des matériaux-parents de l'unité de l'Isle est scellé par la mise en place du pluton de Meuzac, rien ne peut être dit alors de l'âge des grauwackes. D'autres schémas sont évidemment envisageables. Les informations sûres sont encore trop fragmentaires et leur interprétation fondée sur trop d'hypothèses pour permettre de choisir ici entre les diverses possibilités.

### DONNÉES MÉTAMORPHIQUES

Les schistes cristallins de la feuille ont pour origine la recristallisation et la structuration synchrone des matériaux des unités sédimentaires et éruptives définies précédemment, par des processus métamorphiques d'intensités mésozonale à catazonale et de type *barrovien* : les silicates d'alumine y sont en effet, dans les métapélites, la sillimanite très abondante et le disthène assez rare.

Les **gneiss plagioclasiques de l'unité de la Briançe** présentent une paragenèse à quartz, plagioclase, biotite et muscovite, synchrone de la foliation principale définie par les feuilletts micacés et un litage tectonique ; des charnières épaissies ou effilées de plis isoclinaux très aplatis soulignent la foliation. A cette paragenèse s'associent fréquemment l'almandin de cristallisation très étalée dans le temps et remplacé tardivement par les micas, le disthène et la sillimanite. Le disthène en cristaux « libres », synfoliaux, n'est

(\*) La nature polymétamorphique possible des gneiss schisteux de l'unité de l'Isle n'a pas, jusqu'à présent, été envisagée ; mais le problème s'est posé pour les unités de La Croisille et Saint-Léonard-de-Noblat, à l'Est, qui peuvent en être les équivalents.

pas fréquent et n'a jamais été vu en association avec la sillimanite ; il est plus banal en minuscules prismes blindés dans l'oligoclase et il apparaît, ainsi qu'une fraction du grenat, comme une phase précoce. La sillimanite, sous l'habitus fibrolitique, est strictement synfoliale.

Contemporaine de plis P2 en chevrons dissymétriques serrés, voire subsoclineaux, une seconde génération cristalline comporte biotite et muscovite en arcs polygonaux et dans le plan axial des charnières, quartz en grains allongés suivant leur axe, peut-être sillimanite ; l'oligoclase et le grenat paraissent avoir alors poursuivi leur croissance ou recristallisé en pavés. Une mobilisation discrète s'est localement manifestée à ce stade, exprimée par des leucosomes quartzo-feldspathiques, parfois à microcline, concordants et bordés d'un liseré biotitique. La foliation 2 créée par les micas seconds demeure discrète car à peu près parallèle à la foliation principale.

Une muscovitisation rétomorphique, exprimée par de grandes lames inorientées de mica blanc « nourries » par la sillimanite, a clos la cristallo-genèse avant une ultime déformation ; celle-ci s'est exprimée par des plis P3 en chevrons, des kinks et des ondulations qui affectent la totalité des structures et des minéraux. Une schistosité de pli-fracture est née localement lors de cette dernière phase, en même temps qu'une transformation partielle en chlorite et séricite affectait biotite, grenat et plagioclase.

En résumé, les gneiss de la Briançe doivent leurs caractères actuels à un *métamorphisme barrovien biphasé* du matériel grauwackeux originel. Ce métamorphisme s'est d'abord exercé dans les conditions de la *zone à muscovite avec disthène précoce puis sillimanite* (phase  $\varphi^1$ ), alors que se mettait en place la foliation principale créée par une déformation intense P1 de style isoclinal, puis dans celles de la *zone à sillimanite—muscovite* (phase  $\varphi^2$ ) parallèlement à un nouveau plissement P2 en chevrons dissymétriques. Une rétomorphose discrète est, pour finir, intervenue, précédant puis accompagnant une dernière déformation froide P3 génératrice de structures variées et de cataclase minérale.

L'étude des **formations leptyniques, amphiboliques banales et amphibolo-pyroxéniques** associées aux gneiss plagioclasiques n'apporte aucun élément complémentaire ou contradictoire. Dans les formations basiques, l'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 y sont reconnaissables, la deuxième tout spécialement dans la partie nord-est de la feuille : 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 P2, et la prépondérance de la phase de cristallo-genèse qui leur est contemporaine dans les zones les plus déformées.

Dans les **gneiss schisteux de l'unité de l'Isle**, les paragenèses et les déformations sont analogues à celles décrites dans l'unité de la Briançe. Le disthène toutefois n'y a jamais été vu « libre », mais seulement inclus dans l'oligoclase souvent poëcilitique, et la sillimanite fibrolitique, en équilibre avec la muscovite, est abondante. L'almandin est aussi très banal, et fortement

pœcilitique souvent. Les mobilisats quartzo-plagioclasiques enfin ne sont pas rares. Tous les caractères sont donc cohérents avec une histoire barroviennne analogue à celle des gneiss plagioclasiques quant à son déroulement.

On peut en dire autant des matériaux de l'**unité quartzo-feldspathique de Château-Chervix**. En certains lieux, les conditions physiques y ont permis l'anatexie partielle des roches de compositions périeutectique durant la phase  $\varphi^2$ , avec déstabilisation de la biotite et cristallisation de magnétite, et une rétromorphose subséquente dans la zone de la muscovite.

Restent à interpréter les **paragenèses particulières** qui s'observent dans certains matériaux ultrabasiques et basiques dispersés sur tout le territoire de la feuille : matériaux des petits massifs éclogitiques inclus dans l'unité quartzo-feldspathique de Château-Chervix, des complexes ultrabasiques différenciés insérés à la base de l'unité de la Briançe et peut-être, à l'intérieur de cette dernière, des niveaux d'amphibolites à grenat dont certaines pourraient être d'anciennes éclorites.

Dans les *complexes ultrabasiques différenciés*, une succession de trois paragenèses métamorphiques est localement reconnaissable, spécialement dans les gabbros : une première, coronitique et plus ou moins strictement 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, en fonction du chimisme, certains des minéraux suivants : plagioclase, hornblende verte, pargasite, gédrite, ou anthophyllite, disthène, corindon et chlorite ; une troisième enfin, discrète, qui correspond à un simple réajustement de la précédente avec une rétro-morphose localement poussée à chlorite magnésienne, talc, épidotes, prehnite et carbonates.

Dans les *massifs éclogitiques*, les coronites sont à deux pyroxènes, puis grenat, dans les roches ultrabasiques tandis qu'une paragenèse éclogitique à grenat, omphacite, disthène ou clinozoïzite, rutile et amphibole s'est développée dans les roches basiques ; 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. Certaines *amphibolites à grenat, à nodules feldspathiques*, sont peut-être le résultat d'une évolution analogue, mais plus poussée : les grenats d'aspect relique sont en effet entourés d'une auréole grenue à plagioclase et hornblende et des associations symplectites de diopside et plagioclase sont dispersées dans leur matrice à hornblende dominante. Néanmoins, aucune paragenèse éclogitique, ni même kélyphitique vraie, n'a été observée.

Quoiqu'il en soit, il est clair que certains éléments des unités gneissique de la Briançe et quartzo-feldspathique de Château-Chervix ont été modélés par une phase de cristallogenèse anhydre sous pression et température élevées avant que n'intervienne la structuration isoclinale contemporaine de la phase barroviennne majeure. Et si des éléments d'histoire analogue n'ont pas été reconnus dans l'unité de l'Isle, on ne peut dans le principe exclure leur

existence étant donné la grande rareté des matériaux basiques ; d'ailleurs, des amphibolites à reliques d'éclogites sont connues au Nord-Est dans l'unité des gneiss schisteux de Saint-Léonard-de-Noblat (feuille Saint-Léonard-de-Noblat) dont on a dit (voir ci-dessus) qu'elle était sans doute l'équivalent, et même le prolongement, de celle de l'Isle. Remarquons enfin l'association systématique, ici comme ailleurs en Limousin, de métagabbros de même composition globale, tholéiitique, dont les uns sont passés par un stade éclogitique et les autres non : cela laisse présager un contrôle partiel de l'éclogitisation par de discrètes différences chimiques comme cela a déjà été montré dans le massif de Sauviat (feuille Bourgneuf) au Nord (Coffrant, 1971).

**En conclusion**, les schistes cristallins de la feuille doivent leurs principaux traits actuels à un métamorphisme barrovien polyphasé, de degré mésozonal ou catazonal supérieur et allant jusqu'à une mobilisation discrète suivant les lieux. La phase  $\varphi^1$ , qui doit principalement son importance à celle de la structuration P1 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 celle à sillimanite—muscovite. Un second épisode de structuration P2, de style plus superficiel, a ensuite déformé la foliation en plis en chevrons déversés sous une température analogue ou plus élevée qui a permis le réajustement minéral isozonal, voire la mobilisation locale des matériaux quartzo-feldspathiques (phase  $\varphi^2$ ). Une rétomorphose discrète a clos l'évolution cristallogénétique tandis que, un peu plus tard éventuellement, un dernier épisode de déformation P3, complexe, s'exprimait par des structures variées tardives et une cataclase minérale. Cette histoire est commune à toutes les unités. Elle n'exclut pas, pour l'unité de l'Isle en particulier, un passé métamorphique. Et le problème demeure de l'attribution à cette histoire, ou à un autre, de la paragenèse anhydre à caractère granulitique/éclogitique visible ou supposable dans certains matériaux ignés basiques et ultrabasiques ; peut-être s'agit-il là seulement de l'expression d'une phase précoce anhydre du métamorphisme principal, mais la preuve n'en a pas été apportée.

L'âge du métamorphisme barrovien, et plus précisément de l'anatexie correspondant à la culmination thermique de la phase  $\varphi^2$ , a été radiométriquement déterminé (Duthou, 1977) sur le territoire des feuilles voisines : les mobilisats anatectiques des métashales de la feuille Saint-Léonard-de-Noblat, équivalent stratigraphique possible des gneiss schisteux de l'unité de l'Isle (voir ci-dessus), ont fourni un âge de  $393 \pm 30$  Ma (strontium initial : 0,712), cohérent avec celui de  $374 \pm 6$  Ma (strontium initial : 0,715) obtenu sur des orthogneiss anatectiques de la feuille Bourgneuf (diatexites du Thaurion), analogues aux matériaux mobilisés de l'unité quartzo-feldspathique de Château-Chervix. On est donc là en présence d'un métamorphisme tardi-calédonien ou éohercynien, d'âge dévonien moyen pour sa culmination thermique.

### DONNÉES STRUCTURALES

L'étude micrographique des matériaux des diverses unités a permis de

reconnaitre *trois phases de structuration par plis à grande échelle* des schistes cristallins.

Une première phase P1, contemporaine de la cristallogénèse principale et visualisée dans les matériaux des unités gneissiques par les charnières très aplaties de microplis isoclinaux, a conduit à la foliation S1, élément planaire majeur de toutes les roches. Dans l'unité quartzo-feldspathique, la foliation résulte de la blastomylonitisation ménagée et différentielle, suivant les lieux, des plutonites originelles dont subsistent ici et là quelques témoins peu modifiés.

La deuxième phase P2 a correspondu au microplissement en chevrons serrés dissymétriques et déversés; parfois subisoclinaux, de la foliation principale S1. Ce microplissement a été accompagné d'un réajustement isoméral et parfois d'une néogénèse importante dans les zones ployées devenues systématiquement polygonales; une foliation seconde est apparue localement, faiblement sécante sur la première. Le microplissement est très marqué dans les unités de la Briançe et de l'Isle, plus discret dans l'unité quartzo-feldspathique dont les termes lités l'ont cependant enregistré.

La troisième phase P3 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 déformation parfois forte des minéraux.

Les trois phases de structuration peuvent également être définies **sur l'échantillon et l'affleurement**. Dans les matériaux schisteux, la phase P1 est visualisée sur l'échantillon par une linéation L1 d'intersection et d'étirement des charnières de plis (rods quartzo-feldspathiques et quartzeux) qui demeure toujours discrète et de direction mal définie; leur correspondent sur l'affleurement quelques plis synchisteux d'amplitude centimétrique, rarement métrique, très aplaties ou de type d'entraînement synfolial.

A la phase P2 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 gauffrage 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 P1; tous ont en commun d'avoir une charnière polygonale parallèle à la forte linéation minérale ou de crénulation qui est aussi une linéation L2. La linéation L2 est spécialement marquée dans les matériaux basiques, et donc dans l'unité de la Briançe, mais elle est présente dans toutes les unités. Généralement peu pentée à horizontale, elle est proche de la direction des couches dont elle suit les grandes inflexions.

Quant à la phase P3, ses effets sont surtout reconnaissables à l'échelle de l'échantillon dans les faciès les plus schisteux: plis en chevrons ouverts millimétriques à décimétriques, kinks isolés.

A l'échelle cartographique régionale, les grandes structures n'apparaissent guère avec netteté. Dans le quart nord-est de la feuille, gneiss plagioclasiques et amphibolites associées de l'unité de la Briançonnais participent au flanc ouest subverticalisé de la grande *synforme de Saint-Germain-les-Belles*, mégastructure née de la phase P2 et définie sur la feuille voisine Château-neuf-la-Forêt où elle est parfaitement dessinée. Cette mégastructure, simple dans la région orientale, perd très vite vers l'Ouest sa continuité par les jeux combinés des magmatismes et surtout des plis et décrochements tardifs. C'est peut-être encore à son flanc ouest que se rapportent les ensembles, monoclinaux pour l'essentiel et de direction NW à méridienne (c'est la direction de la synforme sur le territoire de la feuille Château-neuf-la-Forêt), de l'Ouest de Nexon et de Saint-Jean-de-Ligoure auxquels participent les diorites quartziques orientées, du Nord-Ouest de Ladignac, et de l'Ouest de la Meyze où la succession débute par le complexe ultrabasique et basique stratiforme de Puy-Cheny : les grands faisceaux de fractures décrochantes à jeu principalement senestre de Nexon, Ladignac et surtout Pierre-Buffière peuvent à eux seuls rendre compte de la dispersion observée des assises de gneiss plagioclasiques. Mais de nombreuses mégastructures créées par le plissement P3 en compliquent le dessin : *antiforme de Pont-Roy* au Nord-Est, d'axe plongeant au Nord semble-t-il, bien visualisée par la torsion de 90° à l'affleurement du complexe leptynique stratifié qui, à l'Ouest, tangente la bordure fracturée du massif quartzo-dioritique de Saint-Jean-de-Ligoure ; *synforme de Lyonneix* à l'extrême Ouest, soulignée par le dessin des amphibolites, de même plongement axial ; *antiforme (?) de Jourgnac* au Nord, subméridienne également et encadrée par les deux *synformes* (ou demi-synformes) de *Meilhac* et *Saint-Jean-de-Ligoure* à cœur de diorite quartzique.

Aucune grande structure n'apparaît clairement dans l'aire d'affleurement de l'unité de l'Isle où les foliations sont peu pentées et leurs directions variées. Quant à l'unité quartzo-feldspathique de Château-Chervix, sa simplicité architecturale n'est sans doute qu'apparence. En dehors de sa partie sud-est au-delà du faisceau des fractures qui tronquent au Sud le complexe ultrabasique et basique de La Flotte, et de son extrémité ouest effilochée, sa structure globale est celle d'un dôme. Ce *dôme de Fayat*, que souligne, sauf à l'Ouest, l'attitude des foliations dans les régions bordières, doit peut-être en partie sa forme au fait qu'il s'agit d'un ancien pluton. Mais la répartition interne des types lithologiques suggère une structuration plus complexe, peut-être en plis serrés à plans axiaux pentés à l'Est ou au Sud-Est. Une structuration de même type peut être envisagée pour la partie de l'unité quartzo-feldspathique représentée dans l'angle sud-est de la feuille et pour sa fraction ouest qui se résout en minces lentilles dans les gneiss.

**En résumé**, tous les matériaux cristallophylliens affleurant sur le territoire de la feuille ont été modelés visiblement par trois phases de structuration, et peut-être davantage. La première, P1, est la phase de déformation la plus intense et la plus intime du matériel ; mais aucune grande structure n'a pu être mise en évidence et sa direction demeure imprécise. La deuxième, P2, a également laissé partout sa marque à grande échelle, mais on lui doit aussi des structures plurikilométriques à plan axial redressé et de direction NW à subméridienne ; ces mégastructures sont nées à un niveau encore profond du bâti puisque des recristallisations importantes les ont accompagnées,

voire même une fusion partielle des matériaux. Les phases suivantes, de style superficiel, ont repris foliations et structures précédentes, accentuant ces dernières ou les réorientant, créant ainsi de nouvelles antiformes ou synformes de plan axial vertical et de direction Nord prédominante.

Une importante *fracturation* a affecté, après ou pendant les phases de plissement ultime, les schistes cristallins et les granitoïdes. Les grandes fractures, les plus nombreuses et groupées en faisceaux, sont de direction NE (N 40° à 60° E) ; elles sont généralement très redressées et jalonnées d'importants amas de roches broyées ; elles découpent les assises métamorphiques des diverses unités en multiples tronçons dont la disposition témoigne d'un jeu coulissant senestre prédominant. Moins nombreuses sont les fractures de directions NNW, NNE et subméridiennes, plus tardives semble-t-il. Toutes ont localement joué en ouverture et portent des filons quartzeux habituellement stériles, dont l'un (La Roche-l'Abeille) d'importance exceptionnelle.

### GRANITOÏDES

Sur le territoire de la feuille, le magmatisme granitique est pour une part ancien et ses produits sont recristallisés : il s'agit des leptynites de grain fin à grossier de l'unité quartzo-feldspathique de Château-Chervix et des gneiss leptyniques subordonnés, avec ou sans hornblende, qui les accompagnent. Si on fait abstraction des faciès monzogranitiques à quartzdioritiques tout à fait locaux et dont au surplus les relations exactes avec les faciès prédominants ne sont pas connues, ce magmatisme apparaît très siliceux, peralumineux et subalcalin : il est typiquement *leucogranitique*. Il a été daté isotopiquement de l'Ordovicien supérieur ( $448 \pm 9$  Ma) et la valeur du rapport isotopique initial du strontium (0,710) suggère un phénomène d'anatexie crustale et une contamination du magma lors de la mise en place (Duthou, 1977).

Un autre magmatisme acide ancien, plus diversifié et générateur de matériaux plutôt volcaniques, est illustré par les leptynites des complexes stratigraphiques inclus dans l'unité de la Briançonnais. Il est principalement méta-alumineux et calco-alcalin avec une tendance sodique souvent marquée, quoique les compositions peralumineuses et sodipotassiques soient importantes en certains lieux. Il s'est peut-être exprimé peu de temps avant le magmatisme leucogranitique : les leptynites des complexes stratifiés ont en effet, un peu plus au Nord (feuilles Saint-Léonard-de-Noblat et Bourgneuf), des équivalents pétrographiques à lépidomélane  $\pm$  hastingsite dont la mise en place du protolithe a été datée de l'Ordovicien moyen ( $462 \pm 24$  Ma). Ses rapports spatiaux avec le magmatisme leucogranitique ne sont pas connus, dans l'ignorance où on est des relations initiales des matériaux-parents des deux unités gneissiques. Doit-on lui rattacher les faciès monzogranitique à quartzdioritique de l'unité quartzo-feldspathique de Château-Chervix, de caractères méta-alumineux et calco-alcalin à tendance sodique ? Si oui, cela permettrait d'expliquer la contamination du magma leucogranitique, mais non de choisir entre les divers schémas d'évolution proposés ci-dessus.

Les deux grands massifs de diorite quartzique d'Aixette-Nexon et de Saint-Jean-de-Ligoure illustrent un magmatisme plus récent et d'un tout autre caractère : de chimisme intermédiaire calco-alcalin, typiquement orogénique, il est interprété comme un magmatisme d'arc (*in* Autran et Peterlongo, 1980), arc dont seule la partie plutonique aurait été conservée. Ce magmatisme paraît s'être exprimé dans un climat de métamorphisme encore actif si on s'en rapporte aux caractères texturaux des diorites quartziques ; mais il est postérieur à la phase P2 des déformations dévoniennes qui avaient déjà structuré les gneiss repris ensuite en enclaves dans le matériel plutonique. Il a été daté, en dehors du territoire de la feuille, à 360 Ma par la méthode U/Pb sur zircon. On remarquera que, comme ailleurs en Limousin, les feuillets quartzdioritiques sont insérés en concordance apparemment au même niveau dans l'unité des gneiss plagioclasiques de la Briance ; les dissemblances pétrographiques entre les deux massifs interdisent cependant de les rapporter à un même pluton. Peut-être faut-il d'autre part rattacher à ce magmatisme calco-alcalin les métagabbros d'affinité calco-alcaline qui sont en gisements laccolitiques dans l'unité de la Briance ; ils en seraient alors une expression précoce fortement affectée par la deuxième phase tectono-métamorphique.

Postérieurement au métamorphisme général barrovien, un dernier magmatisme a généré les stocks granitiques des traînées de Saint-Hilaire-les-Places et du Chalard, satellites des plutons occidentaux (feuille Châlus) des Cars et de Saint-Nicolas-Courbefy. Il s'agit à nouveau d'un magmatisme leucogranitique, très siliceux et peralumineux, sodi-potassique, représenté par des roches hololeucocrates parfois riches en muscovite primaire et surtout secondaire. Ce magmatisme, qui n'a pas été radiométriquement daté, est parfois rapporté (*in* Autran et Peterlongo, 1980) à l'épisode monzogranitique anté-Viséen supérieur ; cette attribution ne s'accorde ni avec la nature des matériaux, ni avec leur gisement et il est plus vraisemblable que l'on a affaire à des représentants de la génération granitique namuro-westphalienne. C'est aux leucogranites à deux micas, et plus spécialement aux apex riches en quartz et muscovite, que sont associées spatialement les minéralisations aurifères (Norman et Phan, 1968).

## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

### HYDROGÉOLOGIE

Les roches cristallines et cristallophylliennes de la feuille présentent une potentialité en eau souterraine généralement modeste.

L'extrême diversité des formations géologiques, constituées d'une ossature métamorphique (micaschistes, gneiss, leptynites et amphibolites) recoupée par de nombreux massifs de roches éruptives (leucogranites et diorites), est à l'origine de la faible extension des aquifères exploitables.

Cette hétérogénéité au plan hydrogéologique, entraîne une multiplication des points de prélèvements pour alimentation en eau potable.

Sur la cinquantaine de captages actuellement recensés, essentiellement des sources, la productivité moyenne par ouvrage est inférieure à 1 l/s.

Deux types de réservoirs sont à considérer en domaine cristallin.

### **Aquifère supérieur des arènes, constitué par l'horizon d'altération des roches cristallines et cristalloyphyllics**

Cette couverture meuble sablo-argileuse, peu perméable, renferme localement de petites nappes reposant sur le substratum sain sous-jacent.

La plupart des captages de la région exploitent directement les sources qui sont les exutoires naturels de ces nappes. On dénombre actuellement plus de 40 captages de ce type sur le territoire de la feuille.

La faible profondeur de ces prélèvements, généralement comprise entre 5 et 10 m, entraîne cependant une vulnérabilité importante aux infiltrations de surface. Cette sensibilité aux pollutions nécessite la multiplication des périmètres de protection pour assurer une protection sanitaire satisfaisante à l'échelle du bassin versant hydrologique.

La faible productivité de ces réservoirs et leur vulnérabilité aux pollutions, sont un frein important au développement futur de ce type d'exploitation.

### **Aquifère profond des formations fissurées du socle**

Contrairement aux nappes d'arène, il est moins sensible aux pollutions et ne nécessite pas une réglementation particulière sur l'utilisation des sols, si ce n'est aux abords immédiats du captage lui-même.

Cet aquifère est constitué par l'ensemble des discontinuités lithologiques et structurales affectant le substratum.

Il s'agit d'un milieu peu captif mais perméable, dont la potentialité est largement conditionnée par la densité et la perméabilité des fractures susceptibles de favoriser les circulations d'eau souterraine.

A l'heure actuelle, la recherche de ce type de ressource est peu développée, car soumise à des études géologiques préalables minutieuses pour la détermination des sites potentiels. On recense seulement 2 forages et 4 puits captant les eaux de cet aquifère profond pour AEP. Les niveaux productifs rencontrés entre 15 et 50 m de profondeur fournissent des débits compris entre 4 et 13 m<sup>3</sup>/h.

Le forage le plus productif, sur la commune de Ladignac (13 m<sup>3</sup>/h à 50 m), est le seul ouvrage implanté après étude géologique préalable. Bien qu'isolé,

ce résultat est encourageant dans la mesure où il démontre une potentialité en eau non négligeable dans le domaine fissuré profond.

### *GÎTES MINÉRAUX*

Les principaux gîtes et indices minéraux de la feuille sont recensés dans le tableau 1.

TABLEAU I. — GÎTES ET INDICES MINÉRAUX

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Les Martignes	1.4001	Sb	Quartz Kermésite Mispickel Pyrite	Filon Direction 45°	Granite à biotite	Filon se divisant en 2 branches. Prospection en cours : Sb : 8,24 %, Au : 0,1 g/T, Ag : 8 g/T.
Bosredon	1.4002	Sb	Quartz Stibine Berthiérîte Mispickel Pyrite	Filon 45° Pendage 70°	Granite à biotite et septa de gneiss	Recherches en cours, structure de 500 à 1 000 m, puissance 4 à 5. Sb : 0,12 à 12,9 %, Au : 0,1 à 2,97 g/T, Ag : 1 à 8 g/T.
La Tenaille	1.4003	Sb Ag As Au	Quartz Stibine Berthiérîte Kermésite Mispickel Or natif	Filon 45° Pendage 60°	Granite à biotite et septa de gneiss	Prospection en cours, allongement de 1 500 m environ, puissance de 1 à 10 mètres. 7,23 % Sb, 113,7 g/T Ag, 1 g/T Au.
Brumas	1.4004	Au As Sb	Quartz Mispickel Stibine	Filon 60°	Granite à biotite Puissance : 5 m	Prolongation éventuelle de Bosredon.
Les Combes	1.4005	Sb As	Quartz Mispickel Pyrite Stibine	Filon 45°	Granite à biotite	Structure parallèle à celle de La Tenaille. Géo-chimie, tranchées, sondages carottés.

TABLEAU I. — GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Gantain	1.4006	Sb	Quartz Stibine Pyrite	Filon 45° Pendage 70°	Granite à biotite	Le remplissage granito-quartzeux comporte un filet de quartz à chaque éponte, celui du toit avec sa bande argileuse est légèrement minéralisé.
Nexon-Station	2.4001	Au As	Quartz Mispickel Pyrite Chalcoppyrite	Imprégnation	Gneiss	Une galerie de 10 m. Échantillonnage en 1962 : Or en traces.
Guillat	2.4002	Kao Ba	Quartz Kaolin Barytine	Amas	Pegmatite Amphibolite	Anciennes tranchées.
Puipot	3.4001	Kao Ti	Kaolinite Rutile Ilmorutile	Filon Placer	Gneiss Diorite Pegmatite	Les travaux de recherches et exploitation de kaolin, observés en prospection stratégique BRGM ont amené la découverte du filat minéralisé de la Ligoure, Rutile : 10 kg/m <sup>3</sup> , mais à réserves de gravier très faible. Les pegmatites sont à l'origine du rutile.
Le Gavinatier Bayaud	4.4001	Pb As Au	Quartz Galène Pyromorphite Pyrite Chalcoppyrite Mispickel	4 filons Direction 340° Puissance : 0,15 à 0,8 m	Gneiss amphibolitique	Galeries à flanc de coteau, puits intérieur, tranchées jusque — 70 mètres. Productions estimées à 90 T de Pb. Réouverture et échantillonnage des anciennes galeries.

TABLEAU I. — GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Champarnaud	4.4002	Pb Ba	Quartz Barytine Calcite Galène Pyrite Chalcopyrite	Filons	Gneiss Amphibolite	2 puits et traçages, effondrés. 800 m <sup>3</sup> de halides minéralisés. Tentative de reprise en 1925. Gîte en cours de reconnaissance.
Bianzou	4.4003	Sb As Au	Quartz Stibine Kermésite Pyrite Mispickel	Filon 25° Pendage 60° Puissance : 0,2 à 0,7 m	Gneiss en bordure du leucogranite	Affleurement mis à jour par des travaux routiers. Indice d'or en alluvion.
Fargeas	4.4004	Pb	Quartz Galène	Filon	Gneiss	Ancienne galerie effondrée.
Carrière du Viaduc	4.4005	Pb As Au Ag	Quartz Calcite Galène Mispickel Kermésite Pyrite	Filon 45° Pendage 60° Puissance : 0,10 m	Gneiss Pegmatite	Filonnet de quartz et calcite rose légèrement minéralisé au front de taille de la carrière. Au : 0,2 g/T, Ag : 1 g/T.

TABLEAU 1. — GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Rivière Lagnac	5.4001	Au As Pb	Quartz Mispickel Pyrite Blende Galène Covelline Or libre	Filons 60°	Granite à biotite	Aurifères sur 220 mètres. En 1911 tentative d'exploration du filon. En 1962-65, travaux BRGM : sondages carottés, reprise du puits, achèvement du travers-banc à 71 m, traçage de 29 mètres au niveau - 27 mètres. Au : 0,7 à 4,3 g/T, Ag : 0,4 à 10 g/T
Le Bourneix	5.4002	Au As	Quartz Mispickel Or natif Pyrite Blende Galène Covellite Chalcopyrite	Filons 45°	Gneiss Leucogranite Granulite	En cours d'exploitation.
Bas-Dessous	5.4003	Au As Pb	Quartz Mispickel Pyrite Blende Galène	Filon 90° Pendage 90° Puissance : 0,3 à 1,5 m	Granite à biotite Leucogranite	Un travers-banc à flanc de colline. En 1962, après nettoyage de la galerie, observation de la formation bréchique, remplissage de leucogranite broyé, silicifié. Rainurage et échantillonnage. Au : 1,15 g/T.

TABLEAU 1. - GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Camp-de-César	5.4004	Au As Pb Zn	Quartz Mispickel Galène Blende Chalcoppyrite Scheelite Pyrite Covellite	Filon 45°	Gneiss Leucogranite	Descenderie de 18 m au filon, remblayée. L'échantillonnage donne 1,77 à 4,5 g/T Au.
La Gaillardie	5.4005	Au As	Quartz Mispickel Pyrite Galène	Filon 50°	Gneiss Micaschiste Leucogranite	Dans la galerie, sur 35 mètres, on rencontre 5 formations parallèles. Rainurage et échantillonnage : 0,9 à 2,7 g/T Au.
Grand-Taillis	5.4006	Au As	Quartz Mispickel Or libre Pyrite Chalcoppyrite Pyrrhotite Covellite	Filon Puissance : 14 mètres	Gneiss Micaschiste Leucogranite	Aurifère circulaire. Des sondages ont recoupé 2 m de brèche silicifiée à or libre et sulfures, ensuite 14 m de leucogranite et pegmatite à sulfures. Teneur dans la brèche : 20,5 et 266 g/T Au ; dans pegmatite et leucogranite : 9,8 à 5,5 g/T.
La Rousselle	5.4007	Cr Ni Co		Amas	Serpentine Gneiss	Cr : 2 à 2,8 kg/T Ni : 1,8 à 2,0 kg/T Co : 0,10 à 0,15 kg/T.

TABLEAU 1. - GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
La Morelle	5.4008	Kao	Kaolinite	Filon lenticulaire Direction 90°	Pegmatite Gneiss	Reconnaissance par sondages à la tarière.
La Rousseille Puy-Cheny	5.4009	Ami Cr Ni Co	Antigorite Chrysotile Chromite Garniérite Arseniure et sulfoarseniure de cobalt	Amas	Serpentine Gneiss	3 amas s'alignant sur 1,5 km Cr : 2,0 à 2,8 kg/T Ni : 1,8 à 2,0 kg/T Co : 0,1 à 0,15 kg/T.
La Nouzière	5.4010	Au As	Quartz Mispickel Pyrite	Filon 45° Pendage 65°	Granite à biotite	Travaux de 1908 : puits et galeries effondrés - échantillonnage en 1962, Au : 0,2 g/T.
Query Queric	5.4011	Kao	Kaolinite	Filon	Pegmatite Gneiss Leucogranite	Traces d'anciennes exploitations.
Moulin de Cheni	5.4012	Au As	Quartz Mispickel Gaiène Pyrite Blende Or natif Cuivre gris	Filon 45° Pendage 80° Puissance : 0,4 m	Gneiss Leucogranite	Aurifères gallo-romaines. En 1913 une lentille minéralisée titrait : 1 à 758 g/T Au. Les sonda- ges de 1979 ne retrouvent pas la continuité de la minéralisation. Prospection en cours.

TABLEAU I. — GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Cros-Gallet	5.4013	Au As	Quartz Mispickel Or natif Pyrite Galène Blende Civre gris Berthiérîte Pyrrhotite Chalcoppyrite Agyrose Scheelite	Filon 40° Puissance : 3 à 10 m Pendage : 50-60°	Gneiss Micaschiste Leucogranite	Importantes fosses antiques. En 1909 3 niveaux de travaux totalisant 440 mètres de galeries. Reprise de la reconnaissance par le BRGM en 1961. Production antique estimée à 10 T d'or. Actuellement en cours d'exploitation.
Bourneix-Titane	5.4014	Ti Au	Rutile Disthène Ilménite Scheelite Or natif	Placer	Sable et graviers alluvionnaires.	Faible réserve de gravier : 0,9 m sous 1,3 m de recouvrement. Teneur en lit vif : 0,1 à 0,8 kg/m <sup>3</sup> . Sur bed-rock : 11 kg/m <sup>3</sup> .
Cheni-Douillac	6.4001	Au As Ag	Quartz Or natif Galène Blende Mispickel Pyrite Jamesonite Boulangerite Chalcoppyrite	Filons (3) Direction : 80 à 90° Pendage : 70 à 90° Puissance : 0,4 à 3 m.	Gneiss Micaschiste Leucogranite	3 filons parallèles et 1 croiseur. Vastes aurières sur 400 mètres. Puits Pierre, 130 m. Puits Gaston, 190 m. Puits intérieur, 5 niveaux entre - 40 et - 250 mètres, 14 km de galeries. Production moderne : 7,5 T d'or plus argent. Teneur moyenne : 16 g/T (0,4 à 45 g/T).

TABLEAU 1. — GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Filon Cité-Robert, Nouzilleras	6.4002	Au As Pb	Quartz Or natif Mispickel Pyrite Galène Blende	Filon 90° Pendage : 60 à 70° Puissance : 0,2 à 2 m.	Gneiss Brèche granitique	Alignement d'aurières, puits de la Cité à 78 m, bure, puits Robert, 50 m, traçage à -45 : 370 et à -72. La reprise d'étude a amené la découverte de la continuité de la colonne partiellement dépliée en 1931. Teneur de 10 à 25 g/T Au. Production moderne estimée à environ 100 kg d'or.
L'Aurieras	6.4003	Au As	Quartz Or natif Mispickel Pyrite Blende Boulangérite Argyrose	Filon 75° Pendage : 60 à 65° Puissance : 5 à 11 m	Gneiss Micaschiste Leucogranite	Importantes aurières. 2 puits Coudert, 24 et 54 m, traçages 164 et 24 m. Puits Roux et Fernand, 35 et 72 m, traçages, 180 et 140 m. Puits Pierre Pinet, 17 m. Haldes antiques, 40 000 m <sup>3</sup> de 2 à 14 g/T Au. En 1935 un essai industriel sur 245 T de minerai, lors de la reprise du puits Roux, a produit 4 kg d'or.
Le Mas-Brunet Lande St-Laurent	6.4004	Cr Ni Cu	Antigorite Cinrystolyte Antophillite Trémoilite Chromite Garniérite Arseniure de Co	Amas (2)	Serpentine Gneiss	Extraction de 250 T pour test de valorisation. Cr : 1 à 2,4 kg/T Ni : 0,2 à 2,2 kg/T Co : 0,1 à 0,15 kg/T.
La Forêt	6.4005	Au As	Quartz Mispickel Pyrite Galène Blende	Filon	Gneiss Leucogranite	Grande aurière circulaire. Puits éboulé à - 27 m, travers-bancs à - 16 m : 56 m. Ce T.B. a coupé de 20 à 48 m, 6 filonnets de quartz. Teneur 3 à 15,8 g/T d'or.

TABLEAU 1. -- GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
La Brunerie	6.4006	Au As	Quartz Mispickel Galène Pyrite	Filon 60° Puissance : 12 m	Gneiss Granite	Découverte BRGM, structure granitique, avec 0,8 m d'argile au toit. Or : 0,6 g/T.
La Rochette	6.4007	Au As	Quartz Mispickel Pyrite	Filon 60-70°	Gneiss Micaschiste	Importantes aurifères, haldes 50 000 m <sup>3</sup> . 2 puits, 29 et 45 m, 2 niveaux à - 27 et - 42 m. 200 m de galeries. 4 à 12 g d'or à la tonne.
Rouveix	6.4008	Au As	Quartz Mispickel	Filon Puissance : 10 m	Gneiss Mylonite	Puits de 40 m, travers-banc 20 m, 60 à 80 m de galeries, le tout effondré.
Les Rieux	6.4009	As Au	Quartz Mispickel Or natif	4 Filons 45° Pendage : 70 à 90° Puissance : 0,1 à 1 m	Gneiss	5 aurifères, de 15 à 50 m de long s'alignant sur 180 m. Puits de 43 m à - 41,5 m, traçage, 266 m de galeries. Teneur moyenne : 225 g/T.
Murat	6.4010	Au As	Quartz Mispickel	Filon 70°	Gneiss	1 puits de 12 m, tranchées de recherches. Teneur moyenne 6 g/T.
La Ribière	6.4011	Au As	Quartz Mispickel	Filon 45°	Gneiss Leucogranite	Structure puissante de 10 m, longue de 500 m. Échantillonnage de surface.

TABLEAU 1. — GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Filon André	6.4012	Au As Pb	Quartz Or natif Mispickel Galène Pyrite	3 Filons 70 à 90° Puissance : 0,3 à 1,3 m	Gneiss Leucogranite	Aurifères gallo-romaines. Puits André, 73 m, niveaux à - 38 et - 68,85 m de traçage. Prospection en cours. Teneur de 0,5 à 387 g/T Au.
Filon Stanislas	6.4013	Au As	Quartz Mispickel Or natif	Filon 90°	Gneiss Granite	Aurifères sur 150 m. 1 puits. Prospection en cours.
Filons Jean	6.4014	Au As Pb	Quartz Or natif Mispickel Galène Blende Pyrite	2 Filons 40° Pendage 70° Puissance : 1 à 1,5 m	Gneiss Granite	Double alignement d'aurifères. Puits Jean 65 m. Traçages sur le filon Nord : 36 m, sur le filon Sud : 250 m à - 33 et - 64 m. Prospection en cours, teneur de 7 à 15 g/T.
Taillis des États	6.4015	Au As	Mispickel Pyrite	Filon	Gneiss	Aurifères gallo-romaines. Zone en cours de prospection. Au : 0,7 g/T.
Gabillou	6.4016	Au As	Quartz Or natif Mispickel Pyrite	Filon	Gneiss Pegmatite Leucogranite	Aurifères gallo-romaines. 3 sondages carottés sous les fosses. Au : 1,9 à 2,4 g/T.

TABLEAU 1. — GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
L'Escuras Trou-de-Marot	6.4017	As Au Sb Pb	Quartz Mispickel Or natif Stibine Pyrite Blende Galène Fluorine	Filon 60° Pendage 80° Puissance : 2 à 4,8 m	Gneiss Leucogranite	Aurifères parfaitement alignés. 1908 à 1913 : 2 puits, traçages, 450 mètres de galeries. 1960-79 BRGM : échantillonnage des haldes antiques, 70 000 m <sup>3</sup> à 0,5 g/T Au, sondages et travaux miniers. Teneur 1908-12 : 1 à 242 g/T. Au. 1931 : 5,4 à 18 g/T. 1949 : 8,8 à 42 g/T. Sondage 1968 : 55 à 149 g/T. Travaux miniers : traces à 81,6 g/T.
Las Jalladas Les Souliers	6.4018	Au As	Quartz Mispickel	Filon 70 à 90°	Gneiss Micaschiste Leucogranite	Fosses gallo-romaines. Tranchées et sondages BRGM ; 1960.
Fau-Marié 1 et 2	7.4001	Au As Pb	Quartz Mispickel Pyrite Galène Boulangérite	Filon 60° Pendage 90° Puissance : 1,7 à 2 m	Embréchite Leucogranite	Alliements parallèles d'aurifères gallo-romains. Puits de 8 et 45 m, traçage à - 33 m : 114 m et à - 45 m, recoups, sondages, échantillonnage des haldes, prospection en cours.
La Tournerie	7.4002	Au As Pb	Quartz Mispickel Pyrite Blende Galène	Filon 25° Pendage 70° Puissance : 1 à 1,9 m	Embréchite	Aurifères en alignement discontinu. 2 puits dont un de 55 m, traçage à - 27, - 37, - 47, - 60 m, 450 m de galeries. Production estimée à 30 kg d'or. Prospection en cours.

TABLEAU I. - GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
La Joubertie	7.4003	Au As Pb Zn	Quartz Mispickel Pyrite Galène Bourmonite Boulangérite Blende Cuivre gris	Filon 350° Pendage 90° Puissance : 0,7 à 0,8 m	Embréchite Leucogranite	2 petites aurifères, 1 puits de 20 m, traçage de 28 m. Prospection BRGM. Teneur 1912 : 12 et 14 g/T. 1960 : 2 g/T.
Drouly	7.4004	Au As	Quartz Mispickel Or natif Pyrite Blende Boulangérite	Filon 80° Puissance : 0,25 à 3,5 m	Embréchite Leucogranite Pegmatite	Aurifères gallo-romaines, puits, traçage de 63 m à - 28 m. Prospection BRGM. Or dans le quartz : 5 à 58 g/T, dans la pegmatite : 2 à 3 g/T.
Le Gendre	7.4005	Au Ag As	Quartz Mispickel Or natif Blende Galène Pyrite	Filon 30° Puissance : 0,15 à 1,65 m	Embréchite Leucogranite Pegmatite	Alignement d'aurifères - 1 puits de 52 m, traçage à - 30 m : 109 m et à - 50 : 68 m. Teneur 1914 : Au : 17 g/T, Ag : 805 g/T. 1941, Au : 9 g/T, Ag : 168 g/T. 1965, Au : 6,6 g/T, Ag : 96 g/T.

TABLEAU I. -- GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
La Fagassière	7.4006	Au As Pb	Quartz Mispickel Or natif Pyrite Galène Chalcopyrite Stibine	Filon 30 à 50° Pendage : 60 à 90° Puissance : 1 à 5 m	Embréchite Amphibolite Pegmatite	Aurifères sur 600 m. 1 puits de 180 m. 6 niveaux de traçage, 1 130 m. de galeries. Production quelques 10 kg d'or. Teneur au niveau - 30 m, 10 à 20 g/T. Traces aux niveaux inférieurs.
La Chapelle	7.4007	Au As	Quartz Mispickel Pyrite	Filon 25° Puissance : 1 à 3 m	Embréchite Leucogramite	L'échantillonnage de surface donne des teneurs de 0,2 à 0,5 g/T Au.
Chadefaine	7.4008	Au As	Quartz Mispickel Or natif Pyrite	Filon 60° Pendage 90°	Gneiss Leucogramite	Groupe d'aurifères. 1 puits de Gourmiveaux : - 38 m traçage de 6 m, - 58 m, traçage de 28 m.
L'Étang-Rompu	7.4009	Au As Pb	Quartz Mispickel Galène Pyrite	Filon 55° Pendage 70°	Embréchite Leucogramite	2 travers-bancs à flanc de coteau. Dosages 1911 : Au 2 g/T, Ag 10 à 290 g/T. 1961 : Au 0,2 à 1,4 g/T.
Combrailié	7.4010	Au As	Quartz Mispickel Pyrite Or natif Galène Stibine	Filon 60° Pendage 70° Puissance : 10 à 20 m	Embréchite	Petite excavation, prospection BRGM, teneur Or de 1 à 40 g/T.

TABLEAU I. — GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Les Fayes	7.4011	Au As	Quartz Mispickel Pyrite	Filon 50° Pendage 70° Puissance : 0,15 à 1 m	Embréchite Leucogranite	La minéralisation se trouve dans une bande argilo-quartzreuse à chaque éponge.
Troussegeras	7.4012	Au As Pb Zn	Mispickel Galène Pyrite Blende Stibine	Filon 05° Pendage 70° Puissance : 1,6 à 2,8 m	Embréchite	2 puits, 17 et 40 m. Traçage à - 38 m, 93 m. Prospection en cours. Dosage Or 1914 : 7 à 12 g/T, Ag 40 à 720 g/T. 1960 : 4 g/T Au.
Les Salottes	7.4013	Au As	Quartz Mispickel Pyrite	Filon 15° Pendage 90° Puissance : 0,3 à 1,6 m	Embréchite Pegmatite	1 puits de 18,5 m, comblé. Prospection BRGM. Teneur : 0,5 g/T Au.
Chez-Pourtanaud	7.4014	Au As	Quartz Pyrite Mispickel Galène Blende Bismuth	Filon 60° Pendage 75° Puissance : 2,2 à 4,5 m	Gneiss	Aurifères gallo-romaines. Puits de 11 et 32 m, traçage de 67 m au niveau - 29 m. Les teneurs variaient de 12 à 25 g/T Au dans le puits principal, et 1 à 7 g/T au puits de 11 m.
Lacaud	7.4015	Au As	Quartz Or natif Mispickel Pyrite Chalcopyrite Limonite Galène	Filon 355° Pendage 85° Puissance : 0,3 à 2 m	Gneiss Granulite	Alignement de 5 aurifères. 1 puits de 33 m avec bure, traçages de 47 m à -30, de 26 m à -45 m. 2 sondages carottés.

TABLEAU 1. - GITES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
L'Hopital	7.4016	Au As	Quartz Mispickel Pyrite	Filon 30° Puissance : 1,6 m	Gneiss Leucogranite	Alignements parallèles d'aérières. Échantillonnage et sondages carottés. Teneur 2,3 g/T Au en sondage
Plaisance	7.4017	Au As	Quartz Mispickel Pyrite	Filon 50° Pendage 60° Puissance : 10 m	Gneiss	Échantillonnage d'affleurement. Teneur : de traces à 8 g/T Au.
Barraban	7.4018	Au As	Quartz Mispickel	Filon 300° Puissance : 2,4 m	Embréchite	Nombreux alignements de petites aurières. 1 puits de 17 m. Prospection en cours. Or : 30 g/T dans le puits, 4,3 g/T en sondages, 0,6 g/T en affleurement.
La Prunie	7.4019	Au As	Quartz Mispickel Pyrite Galène Blende	Filon 05° Pendage 70° Puissance : 0,6 m	Leucogranite	Tranchées et échantillonnage : Au : 0,35 g/T, Ag 16 g/T.
Bellie	7.4020	Au As	Quartz Mispickel Pyrite Galène Cuivre gris	Filon 20° Pendage 90° Puissance : 1 à 2 m	Embréchite Leucogranite	Aurière isolée, petit puits, travers-banc à flanc de coteau, traçage 60 m. Réouverture du T.B. et échantillonnage. Teneur : 1912 : 11 à 12 g/T Au. 1961 : 0,5 à 2,5 g/T Au.

TABLEAU 1. — GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Violezeix	7.4021	Au As	Quartz Mispickel	Filon 340° Pendage 79°	Embréchite	Alignement de petites aurifères. Tranchées et sondages carottés. Or en traces.
Blaugéas	7.4022	Au As Pb	Quartz Mispickel Pyrite Galène	Filon 80° Puissance : 2 à 3,5 m	Embréchite Granite Pegmatite	Structure de 2,5 km échantillonnée en 2 points. Or en traces.
Deshajies	7.4023	Au As	Quartz Oxyde de fer	Filon 05°	Granite	Or : 0,1 g/T. Ag : 5 g/T.
La Veyssière	7.4024	Au As Pb	Quartz Mispickel Pyrite Marcasite Galène Covellite Boulangerite Cuivre gris	Filon 60° Puissance : 0,8 à 7 m	Embréchite Leucogranite	Aurifères sur 300 mètres. Prospection en cours. Au : 0,2 à 1,7 g/T, Ag : 0,2 à 8,4 g/T.
Laverrière Crozas-Tessonieras	8.4001	Au As Pb	Quartz Mispickel Pyrite Galène Blende Chalcopyrite Or natif	Filon 35-50° Pendage : 55 à 80° Puissance : 0,15 à 1,4 m	Embréchite Leucogranite	Alignement d'aurifères importantes. 1 puits de 34 m avec traçage de 90 m à - 30, 2 puits au village, 18 et 20 m. Teneur de 6 à 22 g/T Au, dans le quartz 157 g/T et 248 g/T Ag.

TABLEAU 1. — GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Gareillas	8.4002	Au As Pb	Quartz Calcite Or natif Mispickel Pyrite Galène Jamesonite Blende Chalcoppyrite Tétraédrite Bournonite Cuivre gris	3 Filons 180° Pendage : 50 à 70° Puissance : 0,2 à 3 m	Embréchite	3 alignements d'aérières. 4 Puits de 30 à 45 m, plus descendrie entre les niveaux - 30 et - 120 m; 780 m de galeries. Production 506 kg d'or. Zone en cours de prospection.
Lavergne	8.4003	Au As Pb Zn	Quartz Mispickel Boulangérite Galène Pyrite Or natif Blende Chalcoppyrite Barytine Calcite	Filon 45° Pendage : 65-75° Puissance : 0,2 à 1,10	Embréchite Micaschiste Leucogranite	Nombreuses aérières sur plusieurs alignements. Puits 1,32 m plus bure, traçage de 109 m à - 30, et 10 m à - 40. Puits 2, 20 m, traçage de 38 m à - 20 m. Zone en cours de prospection. Teneur de 1,7 à 54 g/T Au.

TABLEAU 1. — GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Mars Haut-Mars	8.4004	Au As	Quartz Mispickel Pyrite Stibine Blende Galène Bournonite	Filon 45° Pendage 70° Puissance : 0,2 à 1,3 m	Embréchite Leucogranite	Un travers-banc de 47 mètres, traçage de 13 m. Teneur Or, 1912: 0 à 5 g/T. 1961 : 2,8 et 2,9 g/T.
Trou-du-Loup	8.4005	Au As	Quartz Mispickel Pyrite Or natif	Filon 300° Pendage 65° Puissance : 1,3 à 2,3 m	Embréchite Pegmatite	Aurifères importantes. 1 puits de 35 m, traçage : 57 m. Prospection en cours. Teneur Or : 0,175 à 3,9 g/T.
Condamine	8.4006	Ami Cr Ni Co	Amiante Antigorite Chrysotile Chromite Garniérite Arséniure de Co	Amas	Serpentine Gneiss	Cr : 1,4 à 6,0 kg/T Ni : 1,8 à 2,2 kg/T Co : 0,10 à 0,15 kg/T.
La Flotte	8.4007	Cr Ni Co	Amiante Antigorite Chrysotile Chromite Garniérite Arséniure de Co	Amas	Serpentine Gneiss	Cr : 3,2 à 6,0 kg/T Ni : 2,2 kg/T Co : 0,10 à 0,15 kg/T.

TABLEAU 1. — GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (Suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Moulin-de-Mandé	8.4008	Au As	Quartz Mispickel	Filon 70° Pendage 70° Puissance : 2,0 m.	Embréchite	Tranchées et échantillonnage. Teneur Or : 0,2 g/T.
Masgaudeix	8.4009	Au As	Quartz Mispickel Pyrite Stibine	Filon 10 et 70° Puissance : 0,6 m	Embréchite Leucogranite	Échantillonnage d'affleurement Or : $\leq 0,1$ g/T, Ag $\leq 0,5$ g/T.
Rilhac	8.4010	Au As	Quartz Mispickel	Filon 50° Pendage 65° Puissance : 1,5 m	Embréchite Brèche granitique	Tranchées et puits de 10 m Or : 0,6 g/T.
L'Auge-Ronde	8.4011	Au As	Quartz Mispickel Pyrite	Filon 45°	Gneiss	Fosses gallo-romaines. Échantillonnage. Or : 0,65 g/T, Ag : 8 g/T.
Fayat	8.4012	Au As	Quartz Mispickel	Filon 70°	Embréchite	Prospection en cours. Or en traces.

## DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

### SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements complémentaires dans le **guide géologique régional: Massif central** (Peterlongo *et al.*, 1978), Masson édit.

### BIBLIOGRAPHIE

On trouvera dans « Les schistes cristallins de la partie nord-ouest du Massif central français » (Chenevoy, 1958) la liste des travaux antérieurs à cette publication. Cette notice tire par ailleurs l'essentiel de sa substance des mémoires de J.P. Berger (1977), D. Chalamet (1978) et J.C. Granjux (1979) dont les données, cartographiques et de laboratoire, ont été complétées et réinterprétées.

AHMADZADEH *et al.* (1984) — Le gisement aurifère de Cro-Gallet. *Chron. Rech. min.*, n° 774, p. 11-32.

ALLUAUD F. (1865) — Aperçu géologique et minéralogique sur le département de la Haute-Vienne.

ATLAS DES RESSOURCES DU SOUS-SOL de la Haute-Vienne, possibilité d'utilisation industrielle, BRGM, 1980.

ARÈNE J. *et al.* (1972) — Carte géologique à 1/50 000 Bourganeuf et notice explicative. Édit. BRGM.

AUTRAN A., GUILLOT P.L. (1977) — L'évolution orogénique et métamorphique du Limousin au Paléozoïque. Relations entre les cycles calédonien et varisque. *In* : Coll. intern. CNRS « La chaîne varisque de l'Europe moyenne et occidentale », Rennes, édit. CNRS, mém. n° 243, p. 211-226.

AUTRAN A., COGNÉ J. (1980) — La zone interne de l'orogène varisque dans l'Ouest et le Centre de la France et sa place dans le développement dévono-carbonifère de l'orogénèse varisque. *In* : Colloque C6 « Géologie de l'Europe du Précambrien aux bassins sédimentaires post-hercyniens ». 26° CGI, Paris, édit. BRGM.

AUTRAN A., PETERLONGO J.M. (1980) — Introduction à la géologie du Massif central. 26° CGI, Paris, G.18-1 et *Revue Sc. nat. Auvergne*, vol. 45, 123 p.

BERNARD-GRIFFITHS J., CANTAGREL J.M., DUTHOU J.L. (1977) — Radiometric evidence for an Acadian tectonometamorphic event in western Massif central (France). *Contr. Miner. Petrol.*, 61, p. 199-212.

BERGER J.P. (1977) — Étude cartographique, pétrographique et géochimique de quelques massifs basiques et ultrabasiques dans leur cadre géologique (régions de Châlus et Nexon, Haut-Limousin, Massif central français). Thèse 3° cycle, Lyon-I, 149 p.

CANTAGREL J.M., BERNARD-GRIFFITHS J., DUTHOU J.L. (1978) — Geochronology of Paleozoic magmatism in the Massif central (France) : its connections with tectonism and metamorphism. IV<sup>th</sup> Int. Conf. Geochron. Cosmochron. Isotop. Geol., USGS Open File rpt., n° 78.101, p. 55-58.

CHALAMET D. (1978) — Lithostratigraphie et Pétrologie des schistes cristallins et des diorites quartziques orientées de la région de Nexon (Haut-Limousin, Massif central français). Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Lyon-I, 145 p.

CHANTRAINE J. *et al.* (1974) — Carte géologique à 1/50 000 Ambazac et notice explicative. Édit. BRGM.

CHENEVOY M. (1958) — Les schistes cristallins de la partie nord-ouest du Massif central. *Mém. Carte géol. France*, 419 p.

CHENEVOY M. (1969) — Carte géologique à 1/80 000 Limoges et notice explicative. Édit. BRGM.

CHENEVOY M. (1974) — Le Massif central. *In* : « Géologie de la France », dir. J. Debelman. Doin édit., vol. 1, p. 162-228.

CHENEVOY M. *et al.* (1981) — Carte géologique à 1/50 000 Châlus et notice explicative. Édit. BRGM.

CHENEVOY M. *et al.* (1983) — Carte géologique à 1/50 000 Châteauneuf-la-Forêt et notice explicative. Édit. BRGM.

CHENEVOY M. *et al.* (1984) — Carte géologique à 1/50 000 Saint-Léonard-de-Noblat et notice explicative. Édit. BRGM.

CHENEVOY M., FORESTIER F.H., GAY M. (1963) — Les complexes ultrabasiques différenciés du Haut-Limousin (feuille Limoges à 1/80 000). *Bull. Carte géol. France*, LIX, n° 273, p. 89-116.

CHENEVOY M., RAVIER J. (1971) — Caractères généraux des métamorphismes du Massif central. *In* : Symposium J. Jung « Géologie du Massif central français ». Plein-Air Service édit., Clermont-Ferrand, p. 109-132.

CHENEVOY M., PIBOULE M. (1974) — Un schéma structural du Haut-Limousin métamorphique (Massif central français). *C.R. Acad. Sci., Paris*, (D), 279, p. 1155-1158.

CROUZET J., RECOING M., TOLLON F. (1979) — Les gisements aurifères du Massif central français. *Chron. Rech. min.*, n° 452, p. 5-38.

DE LA ROCHE H., AUTRAN A., CHANTRAINE J., MOINE B. (1974) — Études géochimiques associées à la cartographie géologique. *Bull. BRGM*, 2<sup>e</sup> série, sect. 4, n° 2, p. 109-124.

DIDIER J., LAMEYRE J. (1980) – Les granitoïdes du Massif central. *In* : «Évolutions géologiques de la France», 26° CGI, Colloque C7. *Mém. BRGM*, n° 107, p. 63-70.

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. Sc. Univ. Clermont-Ferrand*, n° 63, 294 p.

FLOC'H J.P. *et al.* (1984) – La série limousine : réflexion axée sur une synthèse géologique régionale et son utilisation pour la prospection de l'or. *Chron. Rech. min.*, n° 474, p. 5-10.

FORESTIER J.H. (1962) – Les péridotites serpentinisées en France.

GRANJUX J.C. (1979) – Cartographie et typologie des schistes cristallins et des granites de la région de Meuzac et Ladignac (Haute-Vienne, Massif central français). Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Lyon-I, 164 p.

GUYONNAUD G. *et al.* (1977) – Carte géologique à 1/50 000 Limoges et notice explicative. Édit. BRGM.

GUILLOT P.L. *et al.* (1979) – Carte géologique à 1/50 000 Saint-Yriex-la-Perche et notice explicative. Édit. BRGM.

LAPORTE A. (1965) – L'archéologie et l'histoire au service de la recherche minière : les gisements aurifères du Limousin et de la Marche. *Bull. BRGM* 1965, n° 1, 2, 3 et 4.

MACHAIRAS (1973) – Nouvelles données sur le granite du Bourneix. Colloque E. Raguin, Masson édit.

MELOUX J. (1983) – Carte des gîtes minéraux de la France à 1/500 000, feuille Bordeaux. Édit. BRGM.

NORMAND D., PHAN K.D. (1968) – Répartition géochimique de l'or dans le district de Saint-Yriex (Massif central français). 23° CGI, Prague, sect. 7, p. 367-382.

NORMAND D. (1969) – Étude géologique, géochimique et métallogénique du district de St-Yriex. C.R. fin d'étude DGRST.

PERICHAUD J.J. (1980) – L'antimoine, ses minerais et ses gisements. Synthèse gîtologique sur les gisements du Massif central. *Chron. Rech. min.*, n° 456.

PIBOULE M. (1979) – L'origine des amphibolites : approche géochimique et mathématique, application aux amphibolites du Massif central français. Thèse doct. ès Sciences, Lyon-I, 993 p.

RAPPORT BRGM : 69 RME 010 RMM - 70 SGN 341 GIT - 79 RDW 003 FE - 80 RDM 012 FE - 80 RDM 048 FE - 83 RDM 024 FE.

SAGUI Cl. (1935) – Les gîtes aurifères du Limousin. C.R. Congrès inter. Mines, Métall., Géol. appliq., Paris.

SEVENSMA P. (1941) – Les gisements d'or de la région de St-Yriex. Thèse, université Genève.

### *DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES*

La Banque de données du sous-sol du BRGM détient l'inventaire des sondages et autres ouvrages souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés soit au Service géologique régional Limousin, 4, cours Bugeaud, 87000 Limoges, soit au BRGM, Maison de la Géologie, 77, rue Claude-Bernard, 75005 Paris.

### **AUTEURS**

Cette notice a été rédigée en 1983 par Maurice CHENEVOY, professeur à l'université de Lyon-I, avec la collaboration de :

- R. DELBOS, ingénieur géologue au BRGM, pour l'hydrogéologie,
- C. VAUTRELLE, ingénieur géologue au BRGM, pour les gîtes minéraux.



