



CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/50 000

MONTLUÇON

par

M. TURLAND, A.-M. HOTTIN, R. FEYS

MONTLUÇON

La carte géologique à 1/50 000
MONTLUÇON est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
à l'ouest : MONTLUÇON (N° 145)
à l'est : MOULINS (N° 146)

Châteaumeillant	Hérisson	Bourbon- l'Archambault
Beussac	MONTLUÇON	Montmarault
Evau- les-Bains	Montaigut- en-Combrailles	Gannat



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

**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
MONTLUÇON À 1/50 000**

par

M. TURLAND, A.M. HOTTIN,

R. FEYS

1989

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

- *pour la carte* : TURLAND M., FEYS R., DESTHIEUX F., VIRLOGEUX D. (1989) - Carte géol. France (1/50 000), feuille MONTLUÇON (619) - Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières. Notice explicative par TURLAND M., HOTTIN A.M., FEYS R. (1989), 115 p.
- *pour la notice* : TURLAND M., HOTTIN A.M., FEYS R. (1989) - Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille MONTLUÇON (619) - Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières, 115 p. Carte géologique par TURLAND M., FEYS R., DESTHIEUX F., VIRLOGEUX D. (1989).

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

N° ISBN : 2 - 7159 - 1619 - 1

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	5
<i>APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE</i>	5
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE, STRUCTURALE ET MÉTAMORPHIQUE</i>	6
DESCRIPTION DES TERRAINS	7
<i>ROCHES MÉTAMORPHIQUES</i>	7
<i>ROCHES GRANITIKUES ET GRANITOÏDES</i>	21
<i>PETITS STOCKS ET FILONS</i>	40
<i>ROCHES TECTONIQUEMENT DÉFORMÉES</i>	50
<i>TERRAINS SÉDIMENTAIRES ET VOLCANIQUES DU PALÉOZOÏQUE SUPÉRIEUR</i>	52
<i>TERTIAIRE CONTINENTAL ET PLIO-QUATERNAIRE</i>	66
<i>FORMATIONS SUPERFICIELLES ET ALLUVIALES</i>	74
RESSOURCES DU SOUS-SOL	87
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	87
<i>EAUX THERMALES ET MINÉRALES</i>	89
<i>MATÉRIAUX DE CARRIÈRES</i>	90
<i>INDICES DE MINÉRALISATIONS</i>	91
DONNÉES GRAVIMÉTRIQUES ET MAGNÉTIQUES	96
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	109
<i>ARCHÉOLOGIE ET HISTOIRE</i>	109
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	110
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	115
AUTEURS DE LA NOTICE	116

INTRODUCTION

APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE

La feuille Montluçon est située au Nord du Massif central, en Bourbonnais, aux confins de la Marche, du Berry et de l'Auvergne.

Les hauteurs granitiques des Combrailles (400 à 500 m), entaillées d'une centaine de mètres par les gorges du Cher, concernent la bordure méridionale de la feuille. Elles passent vers le Nord au Bocage bourbonnais, région plus contrastée où alternent des avancées de roches du socle prolongeant vers le Nord-Ouest les collines des Combrailles (Bocage bourbonnais cristallin) et des bassins houillers ou tertiaires, ces derniers formant deux dépressions principales : ensemble Val de Cher - bassin de Domérat, bassin de Cosne-d'Allier au Nord-Est.

Le trait morphologique le plus spectaculaire est la faille du Cher, accident rectiligne qui tranche net le plateau cristallin à l'Est du Val de Cher, formant un talus de près de 100 m. Une dorsale subméridienne au Nord de Saint-Angel, de 350 à 400 m d'altitude, sépare les bassins versants du Cher et de l'Aumance.

Enfin une structure circulaire remarquable apparaît autour de Doyet, bien mise en évidence par le réseau hydrographique. D'une dizaine de kilomètres de diamètre, elle est légèrement décalée au Nord par un accident subméridien.

La complexité de cette carte provient d'abord de sa position : la ville de Montluçon se situe au carrefour des grandes dislocations qui affectent le socle de cette région et en délimitent les unités géologiques. De plus, la couverture sédimentaire a été morcelée par des cassures plus récentes aboutissant à l'intrication du socle et des sédiments.

Unités géologiques.

La faille du Cher, à l'Est de la ville, sépare deux ensembles majeurs :
- à l'Ouest, les terrains se rattachent aux unités du Nord-Ouest du Massif central : massif de Guéret, unité de Boussac, plateau d'Aigurande ;
- à l'Est, ils appartiennent au prolongement nord des Combrailles, entre le Cher et le Sillon Houiller.

Ensemble occidental. A la latitude de Montluçon la dislocation de la Marche (s.s.) sépare :

- au **Nord** :

● l'*unité de Boussac* (migmatites, granites accessoires) et la bordure méridionale de la série d'Aigurande, largement enfouis sous les dépôts tertiaires du bassin de Domérat ;

● le *Val de Cher* au remplissage plus complexe de fossé tectonique ("accident du Cher") : terrains houillers souvent représentés, recouverts ou non par les dépôts tertiaires.

- au **Sud** : les granites et anatexites du massif de Guéret, dans lesquels se sont mis en place des granites postérieurs.

Ensemble oriental. A l'extrême Sud, les terrains métamorphiques se rattachent à ceux des Combrailles mais partout ailleurs les massifs granitiques se développent largement : cortège de granites à biotite ou à 2 micas, intrusifs dans des terrains métamorphiques variés dont il subsiste çà et là

de larges panneaux. C'est dans cet ensemble que se situent les principaux bassins houillers, souvent associés à des dépôts tertiaires :

- bassin de Commentry ;
- bassin de Doyet - Bézenet - Montvicq ;
- bassin de Deneuille - Villefranche, associé au bassin tertiaire de Cosne-d'Allier.

Quaternaire et formations superficielles.

Les plateaux granitiques et métamorphiques sont largement recouverts d'arènes, tandis que les sédiments altérés forment une couverture d'aspect voisin.

Les alluvions quaternaires, généralement réduites, prennent un grand développement dans deux secteurs :

- le Val de Cher ;
- le bassin de Domérat.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE, STRUCTURALE ET MÉTAMORPHIQUE

Les événements géologiques qui ont affecté cette région ne sont pas tous bien connus et l'on manque de repères sûrs pour en jaloner l'histoire.

On ne dispose d'aucune donnée concernant l'âge des terrains antémétamorphiques.

Le métamorphisme lui-même est attribué à la phase acadienne (Dévonien, vers 375 Ma) qui inaugure dans la région le cycle orogénique hercynien.

Le repère suivant correspond à la granitisation du massif de Guéret (fin du Dévonien, à 356 ± 10 Ma) qui affecte surtout le Sud-Ouest de la feuille Montluçon.

Ensuite, au Namuro-Westphalien, se constituent les grands cisaillements ductiles qui délimitent les unités majeures du socle de la région : dislocations de la Marche, de Boussac, faille d'Arpheuilles.

Pour la mise en place des granites postérieurs on est contraint de procéder par comparaisons. Les "leucogranites" sont datés du Westphalien (300 Ma environ) sur la feuille Hérisson, résultat qu'on peut extrapoler raisonnablement à ceux de la feuille Montluçon. Dans le cas des granites à biotite "type Montmarault", l'estimation est plus délicate. Compte tenu d'une donnée précaire et lointaine (300 Ma pour Cérilly) et d'indices de terrain, leur mise en place serait contemporaine ou un peu postérieure à celle des "leucogranites" (fin Westphalien - début Stéphanien).

Une nouvelle série de dislocations intervient ensuite au cours du Stéphanien, période pendant laquelle les bassins houillers se constituent et se remplissent. L'accident du Cher s'installe à cette période et les traînées de cataclasites, comme la dislocation de Nérès, doivent dater de la même époque.

Au Permien, des sédiments fluvio-lacustres voisins de ceux du Stéphaniens se déposent dans la vaste cuvette de Buxières-les-Mines, dont la marge occidentale atteint la région de Villefranche.

Cette histoire continentale se poursuit, mais sans dépôts connus, du Trias à l'Eocène inférieur. Toutefois les avancées marines du Bassin parisien ont laissé des traces à une dizaine de km au Nord (grès du Trias, chailles jurassiques roulées). Pendant cette période de calme tectonique relatif, les terrains du socle ont pu s'altérer profondément, notamment à l'Eocène inférieur.

Les mouvements tectoniques tertiaires débutent dans la région par la "phase pyrénéenne", à l'Eocène moyen, avec constitution de bassins peu profonds dans lesquels les altérites de la période précédente, maintenant soumises à l'érosion, vont se sédimenter jusqu'à la fin de l'Eocène.

A ce moment là, (Ludien - Sannoisien ?), nouvelle période calme mais à climat sec et saisons alternées, des sols "tropicaux" souvent rouges fossilisent la topographie de l'époque (faciès "sidérolithiques").

De nouveaux mouvements interviennent au début de l'Oligocène (phase des Limagnes) entraînant un affaissement local du bassin de Cosne-d'Allier avec de nouveaux dépôts. Le rejeu de la faille du Cher pourrait dater de cette époque. Toutefois, l'extrême fraîcheur du relief qu'elle détermine conduit à envisager un jeu, ou rejeu, plus récent (peut-être Miocène ?).

Après l'Oligocène, les premiers dépôts datés sont de la fin du Pliocène : vastes épandages fluviaux au réseau mal individualisé qui se sont déposés à l'époque des éruptions des "nappes de ponces" du Mont-Dore, dont les apports éoliens ont "contaminé" ces épandages.

Les temps quaternaires commencent alors, qui se caractérisent par l'enfoncement des vallées, progressif mais discontinu, avec dépôt des terrasses alluviales.

DESCRIPTION DES TERRAINS

ROCHES MÉTAMORPHIQUES

Micaschistes, gneiss et anatexites

Ces roches, affleurant en nombreux panneaux dispersés entre les massifs granitiques, parfois masqués par les terrains sédimentaires, présentent souvent des faciès variés. Leur description sera présentée par unités géographiques et leur notation tiendra compte à la fois de leur type lithologique et de l'intensité de la migmatisation.

Série métamorphique du plateau d'Aigurande.

Très largement enfouie sous les sédiments du bassin de Domérat, elle n'apparaît que dans la région de Vaux et en bordure ouest de la feuille. On rencontre du Nord au Sud :

ξ. **Micaschistes à muscovite.** Roches claires d'aspect soyeux, souvent rubéfiées, en lits globalement planaires finement ondulés à lentilles leucocrates étirées de 1 cm environ de diamètre, quartzieuses ou quartzofeldspathiques; bien visibles au Sud-Ouest des Franchises (foliation N 70 gr E, pendage 85 gr N à subvertical).

En lame mince: muscovite seule, chargée d'hydroxydes de fer suggérant une rétro-morphose à partir d'un micaschiste alumineux à biotite et muscovite.

ζM_c. **Gneiss migmatitiques à biotite (± cordiérite).** Au Nord-Ouest de Caux: faciès gneissiques et leptyniques à biotite verdâtre, souvent rubéfiés, associés à des lentilles pegmatitiques. Foliation générale N 70 gr E, fort pendage Nord. En lame mince, on observe une 2^e déformation dans un gneiss anatectique à biotite et cordiérite.

Des gneiss à biotite blastomylonitiques, au Sud des Couteaux, ont été rattachés à la même unité.

ζM. **Migmatites.** Elles prolongent vers l'Est les "anatectites à cordiérite de Boussac" de J. Lehingue (1951) avec une tendance moins migmatitique entre la "lame granitique de la Chapelaude" ($\gamma^{2-3}M$), au Nord (dislocation de Boussac?), les granites de Fareille (γ^{3M}) et des Trillers (γ^3) au Sud.

Cette formation, largement recouverte par des sédiments tertiaires peu épais, des altérites quaternaires (arènes fines, peu épaisses hors des colluvionnements) et parfois tertiaires (A) plus épaisses et plus argileuses, n'apparaît bien qu'à l'Ouest de Vaux et en bordure orientale de la feuille (deux paléoreliefs ennoyés dans les dépôts tertiaires près des Tartasses). Aux Tartasses: anatectites granitoïdes claires à muscovite. Région de Vaux: faciès gneissiques fréquents passant localement à des anatectites granitoïdes à cordiérite noduleuse associées à un granitoïde leucocrate fin à cordiérite et tourmaline (500 m à l'Est de la Courtas); près de Vazenton (Nord de Vaux): anatectite granitoïde planaire, à passées riches en cordiérite.

● **Gneiss.** Au Sud des granites de Fareille et des Trillers, dans le prolongement des "amphibolites" d'Huriel et des gneiss associés, le socle est enfoui sous les dépôts tertiaires, sauf en deux endroits:

- à Crevant, en fond de vallée: roches compactes à grain fin, noir-verdâtre, homogènes ou se chargeant de lits leucocrates plus ou moins plissotés ou boudinés (dans le village). Orientation N 70 gr E, pendage 60 gr NW, près du pont.

En lame mince: gneiss très fins, à biotite et grenat, à schistosité crénelée. Ils rappellent le "gneiss à grenat et magnétite" décrit par Yang-Kieh (1932) au moulin de Vignoux (feuille Boussac);

- dans la vallée du Cher, (NW de Saint-Victor, rive droite), affleurements discontinus montrant d'Ouest en Est: gneiss à tendance migmatitique, diorite grossière un peu orientée associée à un granite aplitique (type γ^{2-3}), gneiss fins à biotite chloritisée (foliation N 75 gr E, subverticale);

- septum de la Dure (rive gauche face aux affleurements précédents), visible sur une dizaine de mètres: gneiss à biotite et cordiérite à lits quartzofeldspathiques plissotés et boudinés;

—gisement du Cluzeau : diorite et gneiss associés notés η^{1-2} (au NE d'Estivareilles). On peut supposer qu'il s'agit d'un témoin du prolongement des faciès d'Huriel au-delà de la faille du Cher, se rattachant à la diorite des Godignons (feuille Hérisson) : gneiss fin très sombre, massif ; en lame mince : orthogneiss blastomylonitique à biotite, quartz et feldspaths (plagioclase dominant) engrenés, à clastes feldspathiques entourés par les biotites.

$ca\zeta^2$. **Mylonites (cataclasites) de Chateaufavier.** En amont de Domérat, au contact du granite de Montluçon — Prémilhat : roches verdâtres dures, fracturées, sans orientation visible ; *en lame mince* on y reconnaît encore des biotites décolorées, de l'apatite, du sphène et essentiellement des plagioclases, ce qui conduit à envisager un matériel originel métamorphique et non le granite de Montluçon, très potassique.

La position de ces gneiss dans la structure régionale correspond aux "gneiss de Saint-Martinien" (Yang-Kieh, 1932) et les mylonites à la dislocation de la Marche (s.s.).

Anatexites d'Argenty (Sud-Ouest de la feuille)

Témoin des "anatexites de Lépaud" affleurant à l'Ouest. Elles sont relayées au SE par les granites et granodiorites du Saint-Genest et bordées au NW par le granite de Prémilhat dont la bordure englobe des panneaux de ces anatexites.

$M^{1-2}\lambda$. **Leptynites migmatitiques** passant à des granitoïdes clairs (environs du Mont, NE d'Argenty).

En carrière (1 km au Nord d'Argenty) la roche, claire dans l'ensemble, très hétérogène, est une anatexite granitoïde, avec nodules de cordiérite locaux, schlieren à biotite et grenat, passant progressivement de faciès gneissiques plissés à des roches hololeucocrates avec nombreux filonnets aplo-pegmatitiques.

Une roche sombre, verdâtre, micacée, en lits discontinus ou lentilles dans la roche précédente, correspond à une amphibolite plagioclasique à biotite, rétro-morphosée.

M^1 . **Anatexites (NE d'Argenty, en fossés ou terrassement)** : surtout faciès riches en biotite, localement à cordiérite, d'allure gneissoïde plus ou moins brouillée, associés à des granitoïdes d'anatexie aplitiques à cordiérite.

Secteur de Villebret (Sud-Ouest de Nérès)

Cet ensemble, situé entre les massifs granitiques de Saint-Genest au SW et de Nérès au NE, correspond à des gneiss et migmatites plus ou moins rétro-morphosés.

ξ^2 . **Roches mylonitiques et hydrothermalisées à aspect de micaschistes.** Situées au cœur des gneiss de Villebret (gneiss et micaschistes à cordiérite et muscovite, $\zeta\xi$ c-m de la feuille Montaigut-en-Combraille), ces roches chloriteuses (faciès "schistes verts" à Villebret même) à schistosité déformée, voire fortement perturbée, ont un aspect plutôt massif à noduleux. Deux types pétrographiques ont été observés :

– anatexites déformées et rétro-morphosées, à grandes plages de cordiérite pœcilitique remplacée par de la séricite ou par des touffes de muscovite, incluant des biotites plus ou moins altérées, sillimanite rétro-morphosée en muscovite, mobilisats quartzo-feldspathiques ; au NE de Villebret, le faciès est plus alumineux et plus orienté à cordiérite et sillimanite rétro-morphosées en muscovite et à biotite planaire. Ces roches sont généralement cataclasées, silicifiées et hydrothermalisées (tourmaline et hydroxydes de fer ; microfractures à chlorites hydrothermales) ;

– des roches claires ou teintées par l'oxyde, généralement peu orientées, constituées uniquement de quartz en plages généralement arrondies, de touffes de muscovite hydrothermale remplaçant soit d'anciens feldspaths, soit d'anciennes cordiérites, et de chlorites hydrothermales vert sombre en rosettes. La texture de ces roches à grain fin, d'ailleurs exceptionnelles, évoque un ancien granite aplitique.

Notons ici l'association de ces roches déformées, rétro-morphosées, fracturées (avec quartz secondaire, chlorite et muscovite hydrothermales) avec des porphyres rhyolitiques (ρ), souvent bréchifiés, minéralisés et hydrothermalisés dans la zone phylliteuse (association quartz et muscovite).

Gneiss de Villebret, à biotite et silicates d'alumine, souvent migmatitiques. Au Nord de Villebret, le complexe de gneiss et migmatites présente une nette polarité d'Est en Ouest, depuis les gneiss à cordiérite jusqu'aux anatexites granitoïdes, perturbée par la tectonique. Au Sud de Villebret et de sa faille, cette disposition disparaît et les structures prolongent celles de la feuille Montaigut.

ζ^2_c . **Gneiss à cordiérite** (vallon de Méneveux, Ouest de Nérès). *En lame mince* : gneiss cataclasés et rétro-morphosés, faiblement migmatitiques ; muscovite remplaçant des amas de fibrolite ou des plages de cordiérite en grandes lamelles obliques sur la schistosité, ou encore en symplectites avec le quartz ; biotite partiellement chloritisée dans les plages de muscovite ; quartz laminé et partiellement recristallisé ; apatite et leucoxène.

ζM_c . **Gneiss à cordiérite un peu migmatitiques** (les plus répandus) encore nettement foliés, à biotite et silicates d'alumine (cordiérite, sillimanite) plus ou moins rétro-morphosés, niveaux alumineux alternant avec des mobilisats quartzo-feldspathiques à cordiérite séricitisée. Faciès riches en quartz vers le Nord, plus schisteux vers le Sud.

Les gneiss migmatitiques à sillimanite (ζ^{2s-g}) et grenat (M^{1-2s-g}) représentés sur la feuille Montaigut, en bordure du granite de Nérès, se poursuivent probablement jusqu'au moulin de Thiouleroux (ESE de Villebret). Ils ont été notés ζ^{2s-g} .

Migmatites associées aux gneiss de Villebret : métatexites, migmatites, anatexites gneissoïdes ou granitoïdes plus ou moins leptyniques.

M^2_c . **Métatexites dérivées des gneiss à cordiérite** (SW de Villebret) : faciès encore planaires avec des mobilisats à nodules de quartz et cordiérite, annonçant le passage aux diatexites.

M¹⁻²ζ. Migmatites hétérogènes, gneissoïdes à granitoïdes avec restites de gneiss (faciès local : SSW de Méneveux).

M¹. Anatexites (diatexites : faciès "gneiss d'Aubusson") roches massives où les lits biotitiques se déforment et s'estompent jusqu'au stade granitoïde. Le passage aux gneiss migmatitiques ζM_c s'effectue en quelques mètres avec des récurrences, dans le lit du ruisseau (700 m au Nord de Villebret) mais ailleurs il est souvent tectonique.

En lame mince : roche de texture planaire à nébulitique avec lits très irréguliers à biotite, muscovite secondaire et cordiérite à inclusions de sillimanite ; passées leucocrates à quartz, orthose perthitique, plagioclases séricitisés, cordiérite rétrotransformée et biotite chloritisée. Accessoirement apatite, sphène, oxydes de Fe et de Ti.

A ces faciès de type "aubussonite" sont associés des granites d'anatexie leucocrates à grain fin, à biotite planaire et muscovite, à bouffées plus largement cristallisées de quartz et de microcline (SW de Méneveux).

Mγ. Anatexites granitoïdes. Plus leucocrates que les précédentes, sporadiquement granitiques, ces roches présentent une variabilité considérable et passent par endroits à des faciès rappelant les anatexites M.

Les faciès les plus clairs sont des aplites, parfois riches en nodules de cordiérite ; ils présentent une tendance filonienne et constituent des mobilisats au sein de cette formation.

Lames minces (faciès à tendance granitique, au Sud de Beauregard) : passage à nodules de cordiérite rétrotransformée (associations amiboïdes et poeciloblastiques avec du quartz incluant de la biotite) dans une anatexite granitoïde leucocrate : roches granitiques à texture et minéralogie variable (basicité du plagioclase, pourcentage de biotite, présence éventuelle de grenat).

La roche granitique proprement dite est leucocrate, de texture xénomorphe, à orthose perthitique prédominante, poecilitique avec quartz et plagioclase, (oligoclase à bordure albitique, quartz interstitiel, grenat altéré associé à de la muscovite, zircon).

Granite leucocrate à biotite et cordiérite : texture équante, grenue, hypidiomorphe, localement monzonitique ; plagioclases automorphes zonés, orthose perthitique xénomorphe incluant des plagioclases, grandes plages de quartz à extinction onduleuse, biotite disséminée (< 5%), cordiérite rétrotransformée, muscovite primaire et secondaire, apatite, zircon et oxydes de fer.

Faciès particulier. Vers le Nord (environs des Modières), les anatexites leucocrates ont une tendance leptynique, avec cordiérite parfois ; les faciès gneissoïdes sont exceptionnels.

Rapports avec l'encaissant. Avec le granite d'anatexie du secteur des Pins, le contact est très progressif. Par contre, avec le granite de Saint-Genest, il est rapide ; peut-être tectonique par endroits, mais la présence locale de veines pegmatitiques près du contact (NE de Faye) suggère pour ce granite un caractère intrusif.

Au Nord, le granite de la Goutelle est visiblement intrusif dans les anatexites des Modières.

Unité du Châtelard.

ζM. **Leptynites et gneiss migmatitiques.** Cette formation à dominante leptynique, plus ou moins migmatitique, borde à l'Est la faille du Cher sur une largeur de 1 à 1,5 km, depuis Marmignolles au Nord jusqu'au ruisseau de Polier au Sud.

Elle est très cataclasée le long de la faille du Cher et surtout dans la zone broyée de Nérès-les-Bains, de part et d'autre du ruisseau de Polier.

Vers le Nord, les faciès gneissiques sont fréquents, et les roches leptyniques ne deviennent nettement prédominantes qu'au Sud du Châtelard.

Ces roches varient de leptynites très claires à des gneiss à biotite. Au Coudat (Nord de Désertines) les leptynites, dominantes, présentent une foliation plus ou moins floue (cataclase ?) et comportent d'abondantes et importantes lentilles pegmatitiques blanches ; dans les passages gneissiques, peu fréquents, les leucosomes sont plutôt concordants. A Robinson (voie SNCF, près de la carrière) : leptynites blanchâtres, massives, presque dépourvues d'éléments noirs, passant progressivement vers l'Est à des gneiss.

Structure. La foliation des leptynites et gneiss du Châtelard présente des orientations et pendages variables, cartographiés par L. de Launay (1893).

En lame mince, la leptynite du Coudat est un gneiss à biotite mylonitique et cataclastique : quartz plus ou moins laminé et recristallisé, plagioclase séricitisé à bordure recristallisée, microcline perthitique très rare, muscovite et biotite verte en traînées orientées ; passées fortement cataclasées à texture en mortier ; microfractures remplies de biotites vertes et de feldspaths potassiques métasomatiques.

Rapports avec l'encaissant. Le granite de Nérès est intrusif dans l'unité du Châtelard qui apparaît superposée au granite en plusieurs endroits ; dans la vallée du Lameron le contact est faiblement incliné vers l'Ouest, présentant des faciès de transition sur des étendues notables.

Secteur de Verneix, Saint-Angel, Chamblet.

Cet ensemble de gneiss, leptynites (Verneix) et de migmatites atteignant parfois le stade des diatexites (Saint-Angel), s'étend du NW au SE sur 4,5 km à l'intérieur du complexe granitique local (leuco- et monzogranites) et se prolonge vers le SE par les métamorphites de la bordure nord du bassin de Commentry.

Le contact avec les granites est souvent normal, particulièrement en bordure NE, avec les leucogranites.

ζλ³. **Gneiss et leptynites (rares micaschistes) de Verneix.** Cette unité appartient à la zone métamorphique des gneiss à biotite. Abstraction faite des modifications périgranitiques, les mobilisats sont très dispersés.

● **Leptynites** (carrière type à 1 km à l'Ouest de Verneix). Ces roches sont massives, rougeâtres, à grain assez fin, bien stratifiées (fins niveaux verdâtres plus phylliteux et rares lits schisteux vert sombre). Un faciès œillé

a été observé ponctuellement 20 m à l'Est. L'aspect de cette formation relativement homogène, constituant environ 1/10 de l'unité de Verneix (carte D. Virlogeux, 1982) suggère une origine orthodérivée à partir d'un volcanisme acide à intercalations volcano-sédimentaires.

En lame mince : texture granoblastique planaire hétérogranulaire ; microcline poecilitique, plagioclase acide xénomorphe, myrmékite, quartz, biotite planaire chloritisée, muscovite secondaire, apatite et zircon.

● **Gneiss**, affleurant sur 500 m de long du ruisseau au SW de Verneix, avec un certain gradient du Nord au Sud depuis des tendances leptyniques jusqu'à des faciès très schisteux.

En lame mince : texture granoblastique ; quartz, plagioclases prédominants (localement antiperthitiques), microcline rare, biotite abondante \pm chloritisée, muscovite matérialisant la 2e schistosité, zircon et apatite.

Un faciès à amphibole rétrotransformée a été observé.

Migmatites de Saint-Angel et de Chamblet (s.l.). Ces migmatites prolongent la formation précédente vers le SE ; la couverture limoneuse masque le passage.

M^{1-2λ}. Migmatites leptyniques de Verneix. Elles n'affleurent pratiquement pas, mais ont été recoupées par les sondages carottés de la CF Mokta. Les leptynites plus ou moins anatectiques prédominent, avec quelques passages de gneiss schisteux, et sont envahies par d'abondantes venues leucogranitiques grossières à pegmatitiques.

M^{1-2ζ}. Migmatites de Saint-Angel et de Chamblet (s.s.). De vastes étendues sont dépourvues de tout affleurement, (altérites fines, souvent beiges à ocres).

Les carrières Lauvergne, au SE de Saint-Angel, et celles au SE du Theix avec les grattages associés, donnent une idée de la composition de ces migmatites très hétérogènes, expliquant la variété des observations ponctuelles faites ailleurs.

Dans les carrières de Saint-Angel, on observe localement une masse anatectique présentant des faciès d'"embréchites" à la périphérie, passant à des faciès nébulitiques pour aboutir à un granitoïde bleuté pratiquement homogène, pauvre en biotite, au cœur du gisement.

Dans les carrières du Theix les faciès sont très contrastés : leptynites claires avec quelques intercalations de gneiss hyper-biotitiques parfois bien plissées (en particulier de petits plis décimétriques à axe vertical). Venues allopegmatitiques à granitiques vers l'Est de ces carrières, à l'approche des leucogranites.

Du point de vue pétrographique on peut donc décrire 4 faciès :

– **migmatites de Saint-Angel** : tendance gneissique. Le Theix : lits déformés à biotites brun-rouge titanifères associés à des petits cristaux de cordiérite rétrotransformée, leucosomes en lits ou amygdales aplitiques ou pegmatoïdes à quartz déformé, oligoclase prédominante et orthose perthitique xénomorphes. Zircon abondant, sphène et apatite en gros cristaux clastiques.

Les relations texturales indiquent un synchronisme déformation-mobilisation avec rejeu de la foliation et la cristallisation des leucosomes sous une légère tension à la fin et après la phase de déformation.

Carrière Lauvergne : gneiss mobilisé mylonitique et rétro-morphosé à chlorite et muscovite en remplacement local de sillimanite, leucosome à cordiérite ;

– **migmatites à tendance leptynique (diatexites)**. En lame mince, au Theix : leptynite anatectique à quartz, albite-oligoclase, microcline perthitique, myrmékite, quartz déformé (poursuite de la déformation pendant la cristallisation du mobilisat), biotite décolorée (< 2 %), muscovite, zircon ; passage d'une partie nettement orientée à biotite à une partie nébulitique (diatexite à biotite). Carrière Lauvergne : diatexite nébulitique fortement cataclasée ;

– **faciès à tendance granitique** : granitoïdes d'anatexie. La passée granitique du Theix est un leucogranite à grain fin, légèrement porphyrique et déformé à orthose xénomorphe perthitique, albite automorphe avec taches de feldspath potassique, albite interstitielle, quartz granoblastique, muscovite, rare biotite et grenat, apatite. La déformation paraît contemporaine de la cristallisation. Amas d'épidote et pumpeleyite tardives ;

– **gneiss schisteux**. Très biotitiques, ils forment une bande de 300 à 400 m de large en bordure des leucogranites, à l'Est de Saint-Angel, et sont souvent affectés par des venues aplo-pegmatitiques. Les plus intacts sont des gneiss ou micaschistes à aspect de "gneiss à sillimanite" (parfois plages translucides, un peu soyeuses).

A plus de 2 km au Sud, dans la même situation, la carrière du Coteau (Est de Chamblet) montre des roches semblables.

M. Migmatites granitoïdes. Près de Chamblet (au NNW) apparaissent des anatexites granitoïdes sombres, localement recoupées par de courts filons de microgranites.

Une lame mince (Est de Cussejat) a montré un leucogranite voisin de celui du Theix moins déformé.

Modifications au contact des leucogranite. L'ensemble Verneix – Saint-Angel – Chamblet est progressivement envahi ou transformé par des venues aplitiques et pegmatitiques blanches à muscovite (sur une largeur de 200 à 800 m) qui s'individualisent à l'extrémité septentrionale de l'unité de Verneix (γ^1).

Modifications au contact des monzogranites. Dans la carrière du Coteau très proche du granite de Montmarault, des passages leucogranitiques et pegmatitiques se développent dans les gneiss et micaschistes qui sont plus ou moins feldspathisés et perturbés.

Bordures du bassin de Commentry

Des terrains métamorphiques bordent le bassin de façon sporadique au SW, mais continue au NE où une bande complexe relie les migmatites de Saint-Angel aux gneiss de Colombier, entre le granite de Montmarault et le bassin houiller ; le contact avec les granites est souvent normal. Au NW de Commentry, des sédiments tertiaires (e-g¹) recouvrent le Houiller (secteur des Marais) et débordent sur le socle, masquant le contact.

Bordure nord-est du bassin

ζ_{M_c} . **Gneiss à tendance migmatitique.** Du NW au SE on rencontre des gneiss des environs de Chamblet à l'usine chimique de Commentry, formant, sauf aux deux extrémités, une étendue très plane couverte d'un manteau d'altérites assez fines, claires, ocre en profondeur. A la Pierre-Bure : gneiss assez clair localement, à mobilisats en veines contournées ; intercalation de micaschistes à biotite à foliation perturbée au voisinage des passages aplitiques. Schistosité subverticale, NE-SW, plissotée (à axe subvertical ?).

M_c. Migmatites et gneiss, très tectonisés, affleurent au Nord de la station d'épuration de Bellevue et surtout dans la vallée de l'Œil entre le Vieux-Bourg et les Gauthiers : gneiss sombres à biotite, sillimanite et/ou cordiérite (schistosité grossière associée à une linéation donnant des surfaces ondulées à plissotées) ; leptynites anatectiques gris clair, pratiquement dépourvues de biotite dans les cas extrêmes, ou bien comportant des passées plus ou moins gneissoïdes toujours très floues, à biotite et localement cordiérite ; anatexites granitoïdes leucocrates à biotite et cordiérite rétro-morphosées.

Foliation subverticale N 95 gr E portant une linéation à plongement Ouest (30 gr). lame mince de gneiss : texture granoblastique mylonitique orientée ; recristallisation intergranulaire, quartz, feldspath potassique, plagioclase, biotite chloritisée, amas de muscovite repris par la schistosité mylonitique, pseudomorphoses de cordiérite, apatite et leucoxène.

ζ_2 . **Gneiss** (de Signevarine à Beauvoir) : roches sombres planaires à biotite, toujours assez massives, apparaissant mylonitiques en lames minces et montrant quartz en lanières, plagioclases, biotite, muscovite abondante, de la sillimanite rétro-morphosée en muscovite.

Bordure méridionale

Dans cet ensemble sont regroupés :

- les gneiss et migmatites de Colombier (entre le massif de Montmarault au Nord et les anatexites et granites des Combrailles au Sud) ;
- un important panneau de terrains métamorphiques se rattachant aux formations des Combrailles, au SE de Commentry et en contact avec le Houiller ;
- deux lambeaux isolés au SW et à l'Ouest de Commentry, intercalés entre le granite de Nérès et le houiller.

Les deux premières unités correspondent aux "anatexites de Colombier" de B. Bessoles (1951).

Le degré de migmatisation croît vers l'Est pour les gneiss et migmatites de Colombier.

ζ_2 . **Gneiss de Colombier (s.s.)**. De Colombier à la Merlerie, les gneiss banals à biotite, bien foliés largement dominants, passent localement et progressivement à des roches massives gris-sombres, où la foliation n'est matérialisée que par de fins lits micacés.

● **Gneiss basique** (ζ^6) (NE de Colombier, au Nord de l'Œil) faciès le plus mélanocrate d'un ensemble schisteux ; aspect de micachiste à biotite, foliation N 290 gr E, pendage 75 gr N, tendre, très fracturé, envahi de lentilles et veines flexueuses d'aplite, traversé par un filonnet d'amphibolite verte (δ). *En lame mince* : riche en biotite (35-40 %) et hornblende (~ 10 %), à quartz et plagioclase (andésine), apatite, sphène, ilménite.

Il peut correspondre à un niveau d'origine volcanique ou volcano-sédimentaire

● **Quartzite** (χ). A 50 m à l'Est de Chierloux : affleurement de 1 m environ à aspect de quartz blanc mais planaire, vrillé.

Lame mince : quartzite feldspathique (plagioclases dominants) avec un peu de muscovite planaire, chlorite et minéraux accessoires (apatite, oxydes, zircon) correspondant à une méta-arkose dont la texture originelle est encore visible.

ζ^M . **Gneiss migmatitiques**. Les gneiss francs ζ^2 passent vers l'Est près de la Merlerie à des métatexites, riches en passages leucogranitiques à aplitiques diffus. Une ségrégation de taille exceptionnelle a été représentée (γ^2-3) à l'Ouest de la Chabanne : granite assez variable localement pegmatitique. Hors des zones tectoniquement perturbées, la plupart des pendages sont de 40 à 60° au NW.

En lames minces : gneiss à biotite et muscovite, parfois pseudomorphoses de silicates d'alumine (cordiérite possible), quartz, plagioclase prédominant, feldspath potassique rare, paraissant peu anatectique.

Parallèlement à la vallée de l'Œil, en rive droite, de la Merlerie au viaduc du Soleil, F. Desthieux décrit des phyllonites à linéation subhorizontale à léger plongement Ouest ou Nord-Ouest, situées dans l'alignement des gneiss mylonitiques de la bordure NE du bassin de Commeny ("dislocation Colombier - Montmirail" de B. Bessoles, 1951).

M². Migmatites gneissiques (métatexites tendant aux diatexites). Elles apparaissent au SE de la formation précédente (au-delà de la Chabanne et du viaduc du Soleil) encore plus ou moins planaires dont les lits ferromagnésiens perdent leur netteté (type "gneiss d'Aubusson", mais sans cordiérite visible). Les leucogranites, souvent fins, sont moins fréquents que dans l'unité précédente.

M¹. Anatexites granitoïdes (diatexites) : granitoïdes clairs à biotite, plutôt fins, souvent avec des structures gneissoïdes fantômatiques, plus nettes par endroits, rappelant alors la formation précédente M² ; localement, faciès riches en biotite parfois associée à de la cordiérite fraîche. Le passage aux migmatites précédentes est brutal (Est de la Villaine et de la Geneste).

Des leucogranites à 2 micas, des aplites blanches et pegmatites à muscovite sont fréquentes notamment :

- au NE du Mazeau (sur 2 ha environ) : leucogranite à muscovite à passages de pegmatite et restites d'anatexites (ensemble représenté en Pm) ;
- au NE de la Brande : lentille pegmatitique (Pm) NW-SE, partiellement enveloppée d'un granite à 2 micas.

Dans ces deux gisements, les pegmatites sont associées à des aplites blanchâtres à débit "fibreuse" parallèle (albite en lame mince).

Rapport avec l'encaissant : ces anatexites disparaissent vers l'Est dans le granite de Montmarault, près de Beaune-d'Allier (feuille Montmarault). Les contacts paraissent normaux au Nord, tectonisés au Sud.

Lame mince d'une diatexite sombre (SW de Mazeau) : texture granolépidoblastique planaire ; quartz, oligoclase, biotite orientée, cordiérite pinitisée incluant de la sillimanite, muscovite secondaire, zircon, apatite et oxydes.

M_γ. Leuco-anatexites granitoïdes. Bien distincte des migmatites de Colombier (contact tectonique probable), cette formation appartient au domaine des Combrailles : roches granitoïdes très leucocrates, souvent fines, généralement à 2 micas, plus ou moins hétérogènes (des Picandets à Luzet, au Sud de la Villaine).

Les Picandets (tranchées) : granite fin, très clair, un peu chloriteux, avec passages diffus gris, métriques à plurimétriques ("granulite migmatitique du Châtelard" de M. Lasserre, 1951).

400 m au SW de la Villaine : anatexites hétérogènes à différents degrés d'évolution.

NW du viaduc des Baladiers : anatexites orientées relativement biotitiques, associées à des faciès leptyniques finement foliés.

Bordure sud-est

ζM. Gneiss migmatitiques des Coutts (entre le Banny et la Banne), rappelant ceux de Colombier et en rapport comme eux, avec des granitoïdes orientés ; ils sont souvent mêlés à un mobilisat leucogranitique qui tend à s'individualiser en stocks importants (γ²₅).

Près de la lame granitique γ³_c : leptynite à biotite et grenat, très leucocrate à grain moyen et foliation fruste.

Lambeaux métamorphiques au Sud-Ouest de Commeny

ζ²₅. Gneiss des Brandes des Forges (200 m au SE). En labours : gneiss très biotitiques à sillimanite et muscovite d'aspect micaschisteux mais souvent compacts, associés à des lentilles quartzueuses.

M²_c. Migmatites à cordiérite. A 300 m au NW des Brandes-des-Forges, la colline est jonchée de blocs et cailloux verdâtres, intensément cataclasés en masse et chloritisés (schisteux, granitoïdes ou bréchiques) ; vers le Sud on ne voit que quelques débris.

Lames minces : mylonites de roches métamorphiques silico-alumineuses associées à des passages granitiques, avec chloritisation et séricitisation.

Sur un faciès "schiste vert", micaschiste à pseudomorphoses de cordiérite et de sillimanite, muscovite, biotite chloritisée ; un échantillon de brèche montre des éléments granitiques mylonitisés.

M¹. **Anatexites** des Côtes-Rousses (2 km à l'Est de Nérès), subaffleurantes sur une butte à 350 m au SW de Montbernier, plus ou moins gneissoïdes, sombres, souvent riches en biotite, parfois à cordiérite, elles passent à des faciès granitoïdes moins fréquents, leucocrates à grain relativement fin.

Hors de cette butte les roches sont altérées, parfois hydrothermalisées avec quartz et fluorine.

Lame mince : anatexite à biotite, cordiérite transformée en muscovite incluant de la sillimanite, à plagioclases seuls, parfois subautomorphes, et quartz.

Bordures du bassin de Doyet

Bordure septentrionale

Depuis le bassin de Deneuille au NW jusqu'aux environs de Rongère au SE, les terrains métamorphiques sont généralement très tectonisés et affectés par une argilisation localement spectaculaire (le Petit-Doyet, les Bruyères). Cependant les observations disponibles révèlent la prédominance de gneiss et micaschistes associés à des passages leucogranitiques (parfois à cordiérite).

● **Panneau du Petit-Doyet**. Au NW, roches (M¹-2 ζ) intensément cataclisées résistantes et chloritisées (environs du château de la Barre à l'Est de Deneuille) avec faciès schisteux verts et froissés, ou compacts et plus clairs (association originelle de roches schisteuses et de granitoïdes). *Lame mince* de la roche leucocrate du lavoir de Blande : cataclasite bréchi-que de composition granitique, quartzoplagioclasique, pouvant correspondre à un mobilisat.

Un kilomètre au Sud, deux carrières de roches kaolinisées et plus ou moins silicifiées (les Bruyères en activité, du Petit-Doyet abandonnée) montrent l'association d'un granite orienté à biotite et de métatexites à biotite \pm cordiérite ; aux Bruyères on observe en outre un granite grossier porphyroïde et une kersantite.

Vers l'Est (environ des Genêts), crête E-W de cataclasites en bordure du houiller de Villefranche, passant vers le Sud à des gneiss et micaschistes à biotite (\pm muscovite) avec quelques veines aplo-pegmatitiques. Cette association cataclasites-roches gneissiques se poursuit vers l'Est, traverse le ruisseau de Voirat et bute contre le granite de Montmarault. Un ravin près du contact, montre des gneiss mylonitiques à biotite et cordiérite rétrotransformés, avec des amygdales de quartz obliques sur la foliation (cf. mylonites des Vizelles).

Nord du Petit-Doyet et de la cote 311 : leptynite protomylonitique à bouffées d'aplite, à biotite planaire peu abondante, ou diatexite granitoïde leucocrate à grenat très abondant, rare biotite vaguement planaire plus ou moins décolorée, associées à des faciès pegmatitiques.

● **Bande mylonitique (ζ^2) des Vizelles** (Nord du bassin de Doyet). Disposée entre les terrains houillers et le granite de Montmarault qu'elle recouvre parfois (ruisseau de Rongère), tronçonnée par des failles, cette unité est principalement constituée par des roches très déformées (souvent pla-

naires). Une argilisation, vraisemblablement hydrothermale, en affecte certains secteurs ; des phénomènes pédogénétiques tertiaires s'y sont souvent ajoutés, aboutissant localement à des cuirassements "sidérolithiques".

Les déformations planaires souples souvent associées à de la cataclase se situent en bordure du granite, tandis qu'on trouve des gneiss peu déformés près des terrains houillers (Sud de Lourthioux). Discrètes au SE du Petit-Doyet (où elles affectent le granite et le gneiss), ces déformations s'intensifient à l'Est du ruisseau de Voirat (crêtes rocheuses de Lourthioux) et se poursuivent suivant le même axe à travers la vallée de Rongère, puis par les mylonites des Vizelles.

Principaux affleurements :

– ruisseau de Voirat : gneiss schisteux verdâtres à intercalations de cataclasites compactes, peu de mobilisats leucocrates ; au voisinage du granite, une fracturation parallèle dense se superpose à la schistosité jusqu'à l'occulter (fracturation N 100-110 gr subverticale) ; les foliations sont généralement assez plates (~ E-W et pendage Sud). Lame mince d'une roche peu déformée : micaschiste à sillimanite et biotite, rétrotransformé, à muscovite secondaire ; dans un faciès plus déformé : feldspath potassique métasomatique et chlorites hydrothermales ;

– WSW de Lourthioux : parmi des roches tectonisées, plus ou moins argilisées et silicifiées, parfois rubéfiées, des passées gneissiques ou équantes restent reconnaissables. Foliation grossière N 110 gr E, pendage 55 gr Sud, avec présence sporadique d'une linéation fruste, subhorizontale à N 45 gr environ.

Lames minces : protomylonites planaires à ultramylonites schisteuses avec résidus essentiellement quartzeux et grandes muscovites obliques sur la schistosité ;

– NW de Rongère : rocher d'aspect schisteux, redressé, rubéfié au sommet ; foliation N 145 gr E subverticale, linéation subhorizontale N-S ; D 158 : foliation très plate (pendage 20 gr environ) ;

– secteur des Vizelles : rochers mylonitiques massifs, argilisés, silicifiés, parfois rubéfiés, sur près de 1 km de long. Chemin des Vizelles à Rongère : aspect de micaschistes grossiers, à plages fusiformes de muscovite matérialisant une linéation très nette, visible sur 400 m (N 23 gr E, inclinée au Sud de 11 à 14 gr) ; c'est une mylonite schisteuse, hydrothermalisée, à quartz engrené, biotites décolorées, feldspaths séricitisés, amas de muscovite ; enclaves bien circonscrites de granite leucocrate hydrothermalisé, peu déformé, à muscovite, cordiérite, tourmaline et feldspath potassique métasomatique. SE des Vizelles : foliation apparente de N 175 à 200 gr E, pendages Ouest 50 à 65 gr dans des mylonites à blastomylonites de roches initialement granitiques.

Bordure orientale

Comme la bordure septentrionale, elle est constituée de gneiss (τ_2^g) associés à des roches granitoïdes ; les zones cataclasées sont étendues, la déformation parfois très intense, mais il n'y a pas de mylonites comparables à celles des Vizelles.

Principaux points d'observation :

- NW de Fosse : roches très cataclasées (faciès schisteux à granitoïdes broyés) ;
- Font-Saint-Huile à Puy-Chatonin (en bordure de conglomérats stéphaniens) : gneiss apparemment peu déformés affleurant mal ; passées granitoïdes. En lame mince : gneiss et micaschistes à biotite chloritisée, grenat, muscovite secondaire (dont pseudomorphose possible de sillimanite dans le micaschiste) plagioclases séricitisés et quartz engrené ;
- Sud du Puy-Chatonin : faciès très cataclasés, voire bréchiques ; à l'extrême sud une dislocation ENE limite ces faciès (formant une crête) qui se terminent en biseau entre le houiller et le granite de Montmarault, lui-même affecté par ces déformations blastomylonitique au contact : texture schisteuse à résidus.

Témoins occidentaux :

- le Champ-du-Ris (Nord de Doyet) : gneiss schisteux (ζ^3) plagioclastique à biotite, en contact normal avec un granite porphyroïde dans le lit du ruisseau ;
- Guignardière (au Sud et au Sud-Ouest). Terrains métamorphiques très tectonisés et argilisés : mylonites hydrothermalisées de gneiss à biotite \pm cordiérite (ζ^2). Ils passent normalement au Nord à un granite à 2 micas. Ce lambeau rappelle par ses faciès, la bande mylonitique de Lourthioux - les Vizelles, dans le prolongement de laquelle il se situe.

Gneiss et leptynites de Villefranche-d'Allier (ζM).

Ils affleurent surtout aux environs de Baisse-Moulin (intensément cataclasés près du pont) et se rattachent à l'ensemble des "gneiss de Chavenon" (au NE, feuille Montmarault).

● **Faciès peu déformés.** Ancienne carrière, 300 m au Nord du pont de Baisse-Moulin : gneiss à biotite et minéraux alumineux (cordiérite, parfois sillimanite, rétrotransformés, schisteux ou massifs, à tendance leptynique plus ou moins marquée, envahis par des masses pegmatitiques ou granitiques sensiblement concordantes avec la foliation ; ces gneiss paraissent un peu cornéifiés au voisinage des masses granitiques. Foliation 80 à 110 gr E, pendages sud 25-60 gr.

Carrière de Chazelette (700 m au SE du pont, feuille Montmarault) : leptynites prédominantes, parfois massives, avec minces intercalations de gneiss à biotite et grenat. Foliation 150-200 gr E, pendage 30-55 gr SW.

Sud de Villefranche, au Cerisier (terrassements) : gneiss leptyniques à biotite, foliés, plissés, associés à une aplitite.

A Tarzy (fossé de la D 158) gneiss altéré à passées granitoïdes, constituant la base d'une cuirasse "sidérolithique".

● **Faciès cataclastiques.** Environs du pont de Baisse-Moulin, Est du pont SNCF de Montcenoux. En bordure du Stéphaniens, sur 100 à 250 m de large : roches sombres gris-verdâtre, massives, homogènes ou à structure désordonnée, pouvant comporter des débris ou fragments "flottants" et passant progressivement à des brèches qui ont parfois un aspect polygénique, à ciment quartzo-sériciteux extrêmement fin.

Au SE de Villefranche : localement faciès comparables mais surtout roches d'apparence leptynique, rosées, à tendance planaire déformée et

anarchique. Au Sud des Vignes on reconnaît un granite clair, hétérogène et très cataclastique.

Bassin de Cosne-d'Allier

Au SE du bassin de Cosne, le socle apparaît sous les terrains tertiaires.

Secteur de Bizeneuille

ζ^2 . **Gneiss à biotite**, étendus mais rarement affleurants : gneiss schisteux à biotite (Grand-Champ), ou micaschistes à biotite, muscovite, tourmaline (NNE de Chantemilan) avec parfois des mobilisats leucogranitiques, apliques ou pegmatitiques centimétriques à métriques.

Secteur de Beaumerle

Les terrains métamorphiques (à l'Ouest du hameau) passent des gneiss à un granite d'anatexie en l'espace de 1 km ; on les retrouve aussi au Sud de la forêt de la Suave. Les gneiss à l'Est des Brandes sont très altérés, localement leptyniques.

$M^{1-2}\zeta$. **Migmatites**. Au NE des gneiss précédents, passage rapide (probablement faillé) à des faciès leptyniques à granitoïdes, plus rarement gneissiques, parfois accompagnés de pegmatites. 1 km au SW de Beaumerle (ancienne carrière) : restites gneissoïdes, métriques, dans une roche granitoïde. Vers le NE, leur granitisation devient plus intense et le faciès presque exclusivement granitique (ancienne carrière à l'Ouest de Beaumerle) tandis qu'un granite de type Montmarault (γ^{3-4}) apparaît localement à leur bordure.

Au Sud de la forêt de la Suave, les faciès granitiques sont également dominants.

ROCHES GRANITIQUES ET GRANITOÏDES

Ces roches, qui occupent environ le tiers de la feuille, ont été classées en trois groupes en fonction de leur mode de gisement, de leur variabilité et de certains critères minéralogiques :

granites hétérogènes passant progressivement à des anatexites et se rattachant au massif de Guéret ;

leucogranites (s.l.), généralement à 2 micas ("granulites" des anciens auteurs) ;

granites homogènes, à biotite, souvent roses ou rougeâtres, à caractère intrusif, homogènes à l'échelle de l'affleurement. Le granite de Montmarault en est le type.

Granites hétérogènes

Le massif granitique complexe au Sud de Montluçon forme un vaste triangle dont l'extrémité nord atteint l'agglomération à Saint-Jean. Il correspond à la partie nord du "massif de Marcillat" et aux "amphibolites migmatitiques de Lavault - Sainte-Anne" de H. Dabrowski (1951).

Trois unités ont été distinguées :

le complexe de Lavault – Sainte-Anne (γ - η , équivalent des "amphibolites migmatitiques de Lavault – Sainte-Anne) ;
les granodiorites (γ^{2-4}) ;
le granite de Saint-Genest (γ^{2-3}), qui paraît constituer la "coupole" plus acide des deux unités précédentes.

γ - η . **Complexe de Lavault – Sainte-Anne**, généralement constitué par des panneaux de diorite quartzique et de granites plus ou moins leucocrates avec contacts francs ; presque toujours les veines de granite clair recourent les diorites, mais le contraire a été observé (association bien visible au bord du Cher sous la Viale, à l'Est de Lignerolles). Au NE du massif, des lambeaux d'anatexites se fondent progressivement dans le granite (jamais dans la diorite). A l'extrême nord enfin ("carrière des Serpents" et Saint-Jean-du-Haut) des enclaves d'amphibolites ont été observées dans le complexe par H. Dabrowski (1951) et J. Parant (1954).

Des passées de granites potassiques rosés recourent le complexe près du Moulin-Bréchaille (Sud de Lavault – Sainte-Anne) et dans la carrière des Serpents (J. Parant, 1954). Les "injections" observées sont vraisemblablement des apophyses des massifs de granite potassique de la Goutelle et de Montluçon tout proches qui seraient donc postérieurs au complexe de Lavault – Sainte-Anne.

Ce dernier apparaît donc comme un mélange magmatique : diorite quartzique plus granite à panneaux métamorphiques en voie d'assimilation.

● **Diorites quartziques et granodiorites**. Elles sont surtout hétérogènes de grain. Les faciès grossiers sont des roches gris bleuté, riches en biotite, à structure équi-granulaire présentant souvent un litage discret, plurimillimétrique. Les faciès les plus fins sont noir verdâtre, plus homogènes ; leur grain reste souvent visible à l'œil nu, équiant, et leur aspect rappelle certaines "amphibolites". On rencontre aussi des microdiorites.

Composition minéralogique :

– **faciès grossiers** : plagioclase fortement zoné, saussuritisé, feldspath potassique perthitique automorphe (absent dans les types quartz-dioritiques), quartz, hornblende brunâtre rétro-morphosée en actinote et intimement associée à la biotite, apatite, sphène, magnétite, chlorite et épidote secondaires ;

– **faciès fins** : texture microgrenue légèrement porphyrique (phénocristaux de plagioclase et amphibole rétro-morphosée) ; minéralogie comparable à celle des faciès grossiers.

● **Granites**. Ils sont gris clair à blanchâtres, à biotite, surtout hétérogènes de composition, paraissant d'autant plus clairs et moins abondants qu'ils sont plus tardifs ; les faciès terminaux sont des filons très leucocrates puis des veines pegmatitiques.

La composition minéralogique et la texture reflètent l'hétérogénéité de ces granites : monzogranite à biotite et rare cordiérite transformée en muscovite et chlorite ; granite à grain fin à biotite, cordiérite abondante et rare muscovite ; granites leucocrates à cordiérite, muscovite et rare bio-

tite ; granites orientés à texture granoblastique proche des anatexites riches en cordiérite, à biotite et grenat (inclus dans les feldspaths).

Reliques d'anatexites, fréquentes au Sud, au SW et à l'Ouest de la Goutelle : le granite perd localement son caractère équant et les biotites s'organisent en trainées stratoïdes sur quelques mètres (Ouest du pont). Elles passent localement à des reliques d'anatexites à cordiérite (amont du pont).

Reliques d'amphibolites (descriptions bibliographiques). Roches sombres, compactes à grain très fin, schisteuses, traversées par des filonnets feldspathiques à plis ptygmatisés ; leur contact avec le granite est très net, (sauf les petites, à contours diffus). Les enclaves d'amphibolites ont souvent des formes quelconques, et le granite qui les enrobe présente parfois une "schistosité diffuse" traduite par des trainées plus riches en biotite ; à Saint-Jean, H. Dabrowski (1951) décrit aussi "des amphibolites se présentant en bancs ou en lentilles" plus ou moins importantes, concordantes "dans des anatexites très nettes qui n'apparaissent que localement".

Lames minces : amphibolites et pyroxénites à tendance granonématoblastique, fréquemment litées (variations de la granulométrie et de la minéralogie).

Composition minéralogique : hornblende brune et plagioclase basique (~ labrador) dans les amphibolites s.s., avec clinopyroxène (passage aux pyroxénites) ou biotite, parfois quartz.

La composition chimique de différents types d'amphibolites est donnée dans le tableau suivant :

**ANALYSES CHIMIQUES DE DEUX
ROCHES DE LA CARRIÈRE DES
SERPENTS (in J. Parant, 1954)**

	Amphibolite	Diorite
SiO ₂	46,25	53,74
Al ₂ O ₃	18,84	19,62
Fe ₂ O ₃	3,33	1,99
FeO	8,10	4,90
MgO	8,13	5,75
CaO	6,20	6,30
Na ₂ O	2,10	3,44
K ₂ O	1,70	2,36
TiO ₂	1,20	0,94
P ₂ O ₅	0,30	0,17
MnO	0,10	0,08
H ₂ O ⁺	3,16	1,22
H ₂ O ⁻	0,40	0,16
Total	99,81	100,67

Enclaves de kersantite. Roche microgrenue (grain variable) à agrégats de minéraux ferromagnésiens constitués d'un cœur d'amphibole aciculaire (trémolite) et d'une bordure de biotite (forme évoquant un remplacement d'olivine), biotite disséminée dans toute la roche, plagioclases automorphes zonés, plus ou moins séricitisés, en phénocristaux ou en lattes

dans la mésostase, quartz interstitiel, plages de feldspath potassique poecilitique irrégulièrement réparties ; apatite, sphène et zircon abondants (analogies avec les faciès quartz-dioritiques fins). Leur gisement (L. de Launay, 1892-93 et H. Dabrowski, 1951) est une ancienne carrière à l'amont immédiat du pont de la Goutelle, (rive droite) : granite très leucocrate à biotite associé à un granite gris avec, surtout dans ce dernier, un essaim d'enclaves ovoïdes (10-20 cm) de cette kersantite.

● **Géochronologie.** Parmi les échantillons prélevés à la Viale, les faciès sombres du complexe (3 échantillons de diorites et microdiorites quartziques) donnent des valeurs qui se situent sur l'isochrone du granite de Guéret : 355 ± 11 Ma, $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0,7098$. Celles des 2 autres échantillons, plus leucocrates, ne se placent pas sur cette isochrone (mesures M. Roques, 1980).

γ2-3. Granite de Saint-Genest. Cette formation, représentée au Sud de Montluçon de part et d'autre du Cher, paraît limitée aux zones de plateau, les parties basses étant occupées par le complexe de Lavault – Saint-Anne ou par les granodiorites auxquelles ce granite passe progressivement.

Les affleurements, rares et peu étendus, correspondent souvent à des faciès filoniens recoupant l'encaissant arénisé. En fossés ou tranchées (Est de Saint-Genest) la formation apparaît hétérogène : granites grossiers gris, fréquents mais profondément arénisés, associés à des faciès rosés, souvent à tendance aplitique avec biotite chloritisée, seule ou accompagnée d'un peu de muscovite. Vers le Sud du massif s'individualisent des passages leucocrates fins à cordiérite, plus résistants.

En lames minces, les faciès clairs peu altérés sont des granites d'anatexie à biotite et cordiérite comparables à la composante leucocrate du complexe de Lavault – Sainte-Anne. L'un des passages fins méridionaux, discrètement lité, est un granitoïde à biotite très riche en cordiérite, avec rare grenat ; les biotites sont localement recristallisées.

γ2-4. Granodiorites. Elles sont bien développées au Sud de Lignerolles, particulièrement dans les gorges du Cher où elles sont en contact par faille avec le complexe de Lavault – Sainte-Anne. Comme ce dernier, elles paraissent passer vers le haut à des roches plus leucocrates.

Vers l'Ouest, le passage aux anatexites semble progressif : aux environs d'Argenty on peut voir l'intrication des granodiorites avec des anatexites à cordiérite et aussi des granites clairs ou aplites à cordiérite :

– ancienne carrière au SW des Vilards (SW de Lignerolles) : granodiorite foncée, gris rougeâtre, à grain variable assez grossier avec quelques mégacristaux de plagioclase, riche en biotite irrégulièrement répartie, avec tendance planaire (lits plurimillimétriques plus ou moins biotitiques), recoupée par un granite rosâtre, plus fin, équant et homogène, à cordiérite, assez pauvre en biotite ;

– château de l'Ours, au Sud de Lignerolles (bons affleurements) : granodiorite grossière à tendance porphyroïde et quelques mégacristaux blancs, comportant des enclaves de diorite quartzique fine avec quelques gros feldspaths bourgeonnants, recoupée par un épais filon (environ 5 m) de granite clair à biotite et cordiérite ;

– rocher en rive gauche du Cher, au SE de la halte SNCF de Lignerolles, où les agents atmosphériques ont révélé de nombreuses structures : en relief des filonnets entrecroisés, en creux des fantômes d'enclaves sphériques ou ovoïdes, structures litées sporadiques. Un filon leucocrate vertical (épais d'environ 1 m) recoupe la granodiorite hétérogène, irrégulièrement porphyroïde.

Lame mince dans la granodiorite : texture grenue, planaire, à tendance porphyrique ; plagioclase (An₂₅₋₃₀) prédominant, feldspath potassique perthitique et poecilitique, myrmékite, quartz déformé, biotite en cloisons orientées, apatite, sphène et zircon.

Dans le faciès leucocrate : texture grenue équante ; feldspath potassique xénomorphe, oligoclase, quartz, muscovite, biotite (< 2 %), cordiérite, apatite, leucoxène et zircon.

Leucogranites (s.l.)

Dans cet ensemble sont regroupées des roches allant des leucogranites à muscovite seule, à des granites clairs à biotite seule, sur des critères de similitude de faciès, de passages progressifs et de contraste par rapport aux granites du type Montmarault avec lesquels ils sont en rapport. La plupart sont des granites à 2 micas, fréquemment hétérogènes. Une orientation plus ou moins marquée s'observe dans certains secteurs.

Géographiquement, ils se répartissent en plusieurs "massifs" :

- Thizon (le plus étendu) au Nord, allant de Chouigny (feuille Hérisson) aux environs de Verneix ;
- Colombarault, à l'Est de Saint-Angel ;
- les Prugnes, au SW de Deneuille ;
- Beaumerle (Nord de Deneuille), en boutonnière dans le bassin de Cosne.

Hors des entailles des vallons, les leucogranites affleurent peu souvent en dalles à fleur de terre (et non en boules). Leurs arènes sont à tendance argileuse et évoluent vers une couverture sablo-argileuse (B).

Massif de Thizon ("granulite de Thizon" des anciens auteurs)

Ce massif s'étend sur 3 à 4 km de large entre l'accident du Cher et le granite de Montmarault, interrompu au Sud vers la latitude de Verneix et se poursuit au Nord jusque vers Givarlais (feuille Hérisson). Seuls les ravins de la partie occidentale permettent de bonnes observations dans ce massif largement recouvert d'arènes. Le granite est franchement hétérogène, notamment sur ses bordures occidentale et orientale, cette dernière ayant un cachet anatectique ($\gamma 3-2$).

$\gamma 1-2$. **Leucogranite du Cluzeau**, (Est d'Estivareilles), grossier, blanchâtre, à muscovite seule, associé à quelques filons d'aplite blanche et riche en amas et bouffées pegmatitiques. Son passage au granite à 2 micas semble net bien que, localement il se retrouve en bouffées dans ce dernier (Ouest du massif de Thizon).

Lame mince : syénogranite leucocrate légèrement protoclastique à albite, feldspath potassique automorphe perthitique incluant des gouttes de

quartz et de nombreux plagioclases, quartz en grandes plages polycristallines, biotite très rare, muscovite abondante à bordure poecilitique, apatite et leucoxène.

Faciès aplitique : leucosynéogranite à albite prédominante tendant à remplacer le feldspath potassique.

γ_{2-3m-b} . **Granites à 2 micas.** Outre la bordure orientale anatectique (γ_{3-2}), les granites du massif de Thizon présentent une variabilité géographique notable.

● **Zone bordière occidentale**, (Thizon, Barassier). Les gorges de Thizon présentent beaucoup d'affleurements et la célèbre "carrière de Thizon" a permis une étude détaillée (J. Lameyre, 1966) dont on a eu tendance à extrapoler les résultats à l'ensemble du massif.

Granite à grain fin (1-2 mm) gris rosé, équant ou un peu lité, à biotite, muscovite abondante, comportant des plages syénitiques pouvant atteindre quelques dm², rose clair, plus grossières que l'encaissant et un peu cariées.

Composition minéralogique : cristaux automorphes orientés de microcline à bordure poecilitique, plagioclases automorphes séricitisés, quartz interstitiel, grands cristaux de muscovite biotite (< 3 %), apatite, zircon, fluorine, apatite.

Faciès syénitique : quartz peu abondant, localement absent, muscovite disséminée, biotite chloritisée (< 2 %) associée à la fluorine, amas de chlorite hydrothermale et fluorine, zircon et leucoxène.

Granite à grain moyen (de l'ordre de 8 mm) en masses sphériques de 10 à 50 cm, à contours nets, disséminées dans le granite fin et de composition voisine.

Sur le plan géochimique (voir tableau ci-après) les granites à grain fin et moyen se classent dans la famille alcaline avec des compositions très voisines ; le granite à grain moyen se superpose à la composition du minimum pour 500 kg/cm² dans les diagrammes quartz-albite-orthose de Tuttle et Bowen alors que le granite à grain fin et les aplites sombres se placent sur la limite quartz-feldspath pour 2 000 kg/cm², et sont plus orthosiques que le minimum correspondant. Les syénites sont alcalines, holo-leucocrates et quartzifères.

De la Courtille à Barassier, ainsi qu'au NW de Champbenest on voit :
– un faciès grossier rose, souvent riche en biotite, présentant quelques passées pegmatitiques ;
– l'autre fin à moyen, gris rosé, à biotite et muscovite petites, parfois vaguement lité, résistant, rappelant le granite à grain fin de la carrière de Thizon.

Un contact franc entre ces deux faciès a été observé.

● **Secteur de Verneix.** Le granite n'y présente qu'un seul faciès, relativement grossier, leucocrate, rose ou rougeâtre, à muscovite abondante de grande taille et biotite chloritisée, présentant une orientation sporadique (N 180 gr E).

**COMPOSITIONS CHIMIQUES DES ROCHES
DE LA CARRIÈRE DE THIZON.
ANALYSES DE J. ORLIAC (1963) in J. LAMEYRE (1966)**

	Granite à grain fin	Granite à grain moyen	Syénite	Aplites sombres
SiO ₂	71,50	72,60	62,35	71,65
Al ₂ O ₃	14,55	14,40	18,50	13,55
Fe ₂ O ₃	0,45	0,70	0,55	0,70
FeO	1,30	1,00	2,45	1,75
MgO	0,75	0,50	0,80	1,30
CaO	0,90	0,85	0,90	1,10
Na ₂ O	3,30	3,15	5,40	3,40
K ₂ O	4,90	4,55	6,20	4,50
TiO ₂	0,50	0,30	0,25	0,25
P ₂ O ₅	0,55	0,50	0,70	0,40
MnO	tr	tr	0,05	0,05
H ₂ O ⁺	0,80	0,65	1,30	1,00
H ₂ O ⁻	0,00	0,00	0,00	0,10
Total	99,50	99,20	99,45	99,75

Lame mince : cristaux subautomorphes de feldspaths potassiques perthitiques à nombreuses taches d'albite secondaire, disposées suivant une zonation magmatique ; plagioclases acide séricitisés, albite interstitielle abondante, rare myrmékite et quelques feldspaths potassiques pseudo-rapakivi, muscovite en grandes lamelles et en agrégats coiffant les feldspaths potassiques, biotite, apatite.

Composition chimique (voir tableau) : granite riche en silice, potasse, soude et pauvre en éléments cafémiqes.

● **Nord du massif de Thizon.** Du Nord de Verneix jusqu'à Chouvigny, le granite est relativement grossier, riche en biotite, gris rosé, souvent un peu orienté, parfois à tendance porphyroïde. Il passe localement (progressivement semble-t-il) à un granite gris à biotite (muscovite accessoire), mégacristaux blancs épars, biotite en cloisons, à nette tendance planaire (Est de Foillier) ou même laminé (protoclase ?) à l'Est de Chouvigny près du réservoir de Marçais. Ces faciès peu leucocrates, tendent à affleurer en boules.

γ3-2. **Granite hétérogène à biotite dominante et reliques migmatitiques** (Est du massif, en bordure du granite de Montmarault). Formation granitique peu homogène, à biotite ± muscovite ayant localement conservé des structures planaires "fantômes" et parfois de l'andalousite.

Talus de route au Fougereau (NW de Verneix) : granite gris orienté à biotite (rare muscovite) en septum dans un granite à 2 micas (grain moyen, un peu orienté) plus ou moins envahi de passages aplomatitiques.

150 m à l'Est (ancienne carrière) : granite hétérogène à biotite seule, à enclaves biotitiques.

Nord-Ouest de Fragne : granite sombre grossier à biotite à structure planaire évoquant les anatexites gneissiques, associé à un granite aplitique à biotite.

Equaloup (fossé de route) : granite planaire, hétérogène, analogue au précédent.

Lames minces : granites à biotite et muscovite montrant une déformation associée ou non à une recristallisation (protoclase) et la présence d'andalousite.

Pegmatites et aplites sont abondantes, particulièrement au Nord d'Equaloup où elles ont été représentées ; elles n'affectent pas le granite de Montmarault voisin.

Massif de Colombarault (à l'Est de Saint-Angel)

Il est situé entre les migmatites de Saint-Angel et le granite de Montmarault, avec lesquels les contacts paraissent normaux. Sous la couverture d'arènes, quelques points d'observation montrent essentiellement des granites à 2 micas variant, de façon discontinue, de faciès grossiers orientés souvent riches en biotite à des faciès moins orientés plus fins et plus leucocrates.

Crochavant : sur une centaine de mètres de large, une bande NW-SE de granite à 2 micas (dont de grandes muscovites) à gros grain, rosé, orienté (linéation nette N 130-140 gr E, vague foliation subverticale) détermine la crête topographique depuis Saint-Georges jusqu'au SE de Crochavant ; là, une ancienne carrière montre l'association de granites voisins mais de grain différent, avec des faciès aplo-pegmatitiques ; vers le Theix : leucogranites orientés à muscovite, rares grenats et biotite en taches. Les granites les plus orientés présentent une texture protomylonitique planaire avec recristallisation importante.

SW de Richemont. Plusieurs faciès mêlés avec des passages plus ou moins rapides :

- granite grossier, clair, à biotite presque exclusive, reliques d'andalousite dans la muscovite, orientation discrète ;
- granite blanc à rosé, à biotite \pm muscovite, grain moyen, hétérogène ;
- granites aplitiques roses à biotite irrégulièrement répartie et un peu de muscovite (essentiel de la carrière) ;

Colombarault : granites clairs grossiers orientés à biotite, muscovite et cordiérite ; passages pegmatitiques blancs à muscovite et veines aplitiques roses à taches de biotite. La fréquence des passages pegmatitiques croît vers le Sud et aussi vers l'Ouest où on trouve en outre des restites de métamorphites.

Massif des Prugnes (SW de Deneuille)

En grande partie inclus dans le granite de Montmarault, avec des contacts présumés normaux.

Granites leucocrates, souvent assez grossiers et plus ou moins orientés, généralement à 2 micas mais passant vers l'Est, aux environs de la Brosse, à des roches à biotite prédominante à exclusive.

Est de Priamont : granite rose à biotite, muscovite peu abondante, un peu orienté, associé à des pegmatites à 2 micas et des aplites à muscovite.

Nord du moulin des Prugnes : granite plus ou moins grossier, à 2 micas (biotite dominante), mégacristsaux roses (1-2 cm), hétérogène dans le détail, avec tendance pegmatitique locale. Linéation discrète N 160 gr E.

Lame mince : texture localement cataclastique ; feldspath potassique perthitique veiné d'albite, albite-oligoclase plus ou moins déformée, myrmékites abondantes, quartz interstitiel recristallisé, biotite, muscovite primaire et secondaire, sillimanite (abondante, incluse dans la muscovite), cordiérite, apatite et zircon.

La Brosse : analogue au précédent, mais muscovite rare ou absente. Linéation nette NW-SE.

SW d'Eclène : grossier, gris orienté, sans muscovite, envahi par des granites leucocrates à 2 micas tendant vers des aplites blanches.

Massif de Beaumerle

La boutonnière de socle de Beaumerle – forêt de la Suave comporte des granites à 2 micas semblables aux précédents, très profondément argilisés à leur bordure orientale ; limites probablement tectoniques.

SW de Beaumerle (anciennes carrières) : granite leucocrate assez grossier, à 2 micas, orienté NE-SW.

Sud de Beaumerle : faciès à muscovite seule. Lame mince : texture promylonitique ; plagioclases acides antiperthitiques, \pm cataclasés, feldspaths potassiques perthitiques bordés de symplectites (muscovite + quartz), quartz en lanières, muscovite primaire partiellement recristallisée, deutérique.

Forêt de la Suave, au SW de la cote 283 : arène argileuse grossière, à grande muscovite, passant localement à la base à un granite comparable au précédent, bien orienté, riche en muscovite, à filonnets pegmatitiques ; présence de biotite en lame mince.

Au NE de la forêt de la Suave, 2 sondages ont traversé respectivement 23 et 15 m de faciès très argilisés, blancs pulvérulents à grande muscovite, devenant sablo-argileux, à gros quartz et quelques débris de granite à 2 micas, se chargeant de feldspath rose vers la base.

Le sondage des Taillis au NE des précédents, rencontre les mêmes faciès sous 18 m de sédiments.

Rapports des leucogranites avec les terrains métamorphiques

Au voisinage du contact des leucogranites, les terrains métamorphiques sont progressivement envahis par des mobilisats aplopegmatitiques blancs à muscovite, avec assimilation partielle à totale des roches métamorphiques.

Secteurs de Verneix et Saint-Angel: les leucogranites comportent d'importants panneaux gneissiques peu transformés jusqu'à 400 m du contact (carte D. Virlogeux, 1982). A la terminaison septentrionale des gneiss de Verneix, les faciès aplo-pegmatitiques (γ^1) occupent une vaste étendue (SW de Vilsoul). Les venues leucocrates sont très abondantes dans les migmatites leptyniques ($M^{1-2\lambda}$) d'où elles débordent dans les gneiss, affectant au total plus de 800 m.

Cette auréole se poursuit régulièrement vers le Sud, large de 150 à 300 m, quels que soient les roches métamorphiques et les leucogranites concernés.

Rapport des leucogranites avec le monzogranite de Montmarault

Aucun contact n'a pu être observé directement mais le passage paraît rapide.

Est de Colombarault (rochers proches du contact): bouffées aplitiques à pegmatitiques dans le monzogranite, en particulier pegmatite orientée en "stockscheider" (structure fréquemment liée aux "auréoles réactionnelles").

Cortège filonien attribuable aux monzogranites

Présence de filonnets aplitiques roses, à biotite, dans des leucogranites à passages aplo-pegmatitiques blancs à muscovite, au voisinage des monzogranites (Colombarault).

Filons de microgranites porphyroïdes ($\mu\gamma$) dans les leucogranites au NW de Verneix. Si ces filons sont bien issus des monzogranites, ces derniers sont postérieurs aux leucogranites.

$\alpha\gamma^2$ ³. **Aplites.** Des roches cataclasées et chloritisées à tendance aplitique plus ou moins marquée à plagioclase dominant, biotite \pm muscovite se développent sur une largeur variable, pluri-hectométrique, en bordure NW des "leucogranites" du massif de Thizon, largement représentées au NW du Cluzeau (près d'Estivareilles) et s'étendent ensuite vers le NE (feuille Hérisson).

Ce sont des roches plus ou moins roses, localement verdâtres, de grain moyen à aplitique, localement pegmatitique, à biotite chloritisée rarement visible et sans muscovite apparente. Les faciès très aplitiques présentent souvent des aspects stratoïdes, voire schistoïdes (structure gneissique fantômatique comme au réservoir du Rincey, ou déformation cataclastique?). Des faciès bréchifiés leur sont localement associés.

Lames minces des faciès stratoïdes: plagioclase prédominant, biotite chloritisée; la muscovite (lorsqu'elle est présente) semble surtout secondaire et peut inclure des fantômes de sillimanite.

Toutes ces roches sont plus ou moins déformées, une fracturation tardive se surimpose à la protoclase, (remplissage d'albite au Nord du Cluzeau).

Ces aplites comportent des septums, parfois importants, des roches encaissantes:

– au Nord du Rincey (chemin du réservoir): passages gneissiques plus ou moins assimilés, voisinant avec un granitoïde grossier riche en biotite;

- à 500 m plus au Nord : gros septum de granodiorite grise ;
- au Nord du Cluzeau (ravin) : gneiss et diorite grossière (η^{1-2}) avec roches aplitiques affleurantes au Nord.

Au voisinage du contact, le "leucogranite" de Thizon présente une bordure microgranitique ou aplitique à 2 micas, alors que les aplites γ^{2-3} semblent dépourvues de muscovite.

Granites homogènes

A l'échelle de l'affleurement, il s'agit essentiellement de monzogranites, comportant des zones granodioritiques ou, au contraire, plus leucocrates.

Ces granites se distinguent des précédents par un aspect homogène qui se maintient souvent à l'échelle du kilomètre et parfois davantage. Par contre une hétérogénéité apparaît à l'échelle des massifs, avec des variations notables, progressives ou discontinues. Ils ont en commun une teinte fréquemment rougeâtre, rose pour les aplites associées, une tendance porphyroïde fréquente, largement développée dans certains massifs (Montmarault, Nérès pour partie) avec mégacristaux rosés et un caractère intrusif probablement tardif.

Les granites de Montmarault (branche occidentale) et de Nérès en constituent l'essentiel. A l'Ouest de l'accident du Cher, le massif de Montluçon - Prémilhat ainsi que les granites des Trillers et de Fareille, ont été rattachés à ce groupe.

Ces granites sont décrits par ensembles ou par massifs, et les notations choisies en fonction de leur composition moyenne estimée. Les grandes étendues sans affleurement n'ont pas permis d'envisager une cartographie par faciès à l'intérieur des massifs.

γ^{3-4} . **Monzogranites et granodiorites des massifs de Montmarault et de Nérès-les-Bains.** Ces roches constituent la plus grande partie des terrains du socle à l'Est de l'accident du Cher. Elles forment souvent des plateaux à couverture d'arènes, continue ou parsemée d'affleurements ou de boules.

● **Variations de faciès.** Le faciès-type des massifs de Montmarault et de Nérès est un granite grossier relativement riche en biotite, souvent rougeâtre, fréquemment porphyroïde (mégacristaux plus ou moins rosés).

La taille de ces mégacristaux de microcline est variable suivant les secteurs mais parfois aussi sur le même site (1 à 10 cm au Pont-de-Bord ; B. Bessoles, 1951) ; ils sont irrégulièrement répartis, régionalement mais aussi parfois sur l'affleurement, (passage progressif à un faciès non porphyroïde à 800 m au Nord de Malicorne) ;

Les faciès non porphyroïdes sont fréquents en bordure des massifs, particulièrement au contact des terrains métamorphiques, mais ils en constituent aussi des pans entiers.

Dans le massif de Nérès (entre Chamblet et Montluçon), plateau de Landier à Pérassier : faciès plus fins, plus hétérogènes, roses ou gris, parfois plus leucocrates avec apparition locale de muscovite, associés à un champ filonien (microgranites, lamprophyres, aplites) et comportant aus-

si des variations dioritiques locales (affinités avec le granite de Saint-Genest, au Sud de Montluçon).

Aux environs de Chamblet, le granite est grossier, rose, à biotite peu abondante et chloritisée s'altérant en arène gravillonnaire (affinité avec les granites de Boisdijoux et la Goutelle) ; il est en contact probablement tectonique avec la granodiorite non porphyroïde située à l'Est des Fayes et au SW de Chamblet, avec le granite de Nérès à microgranites (affinités avec la zone de Prémilhat – les Ouches, au Sud-Ouest de Montluçon).

Dans le massif de Montmarault (s.s.) les faciès non porphyroïdes semblent peu fréquents : au SW de Villefranche, les granites sont peu ou pas porphyroïdes (présence de mégacristaux blancs à la rue du Plaix). Le long de la faille de Bizeneuille, le faciès reste typique, sombre et riche en biotite, mais pratiquement dépourvu de mégacristaux.

● **Morphologie "en boules" des affleurements ou blocs résiduels.** Elle se développe sur les plateaux et surtout les pentes modérées, se cantonnant au faciès-type, probablement en relation avec la composition de la roche : branche occidentale du granite de Montmarault (Louroux de Beaune, Malicorne, Bizeneuille et prolongement vers la feuille Hérisson), granite de Nérès au SE de la ville (le Tillou, Père-Mathieu, etc.).

● **Enclaves** (rarement observées). Au SE de Père-Mathieu (Sud de Commentry), un rocher montre un essaim d'enclaves sombres aplaties, dans un granite grossier anormalement riche en mégacristaux.

● **Faciès de bordure.** A l'intérieur des monzogranites des passages aplitiques se rencontrent d'une façon quasi générale en bordure occidentale du granite de Montmarault (granites leucocrates ou aplites roses). Ils sont plus fréquents et plus développés près de Saint-Georges tandis que vers le Sud, ils s'organisent en champ filonien.

Dans le granite de Nérès, en bordure des métamorphites, des passages aplo-pegmatitiques sont fréquents près de Barassier, aplitiques et plus discrets ailleurs ; à l'Ouest de Nérès, outre les accidents aplitiques, le granite de bordure est fin, rosé, sur 100 m environ. A 1 km au Sud de Barassier, le granite planaire est gris, biotitique dans un fond équant, rose, chloriteux, avec pegmatite et aplites.

● **Relations avec l'encaissant.** Par rapport aux terrains métamorphiques, ces granites paraissent intrusifs ; les passages sont très rapides ou même nets : granite de Nérès près de Durdar (B. Bessoles, 1951 ; M. Lasserre, 1951 ; H. Dabrowski, 1951), granite de Montmarault à l'Est de Commentry. Des passages aplo-pegmatitiques affectent les métamorphites au voisinage du contact, ainsi que quelques filons de leucogranites à 2 micas (γ^{1-2}).

En bordure de l'unité du Chatelard, sur plusieurs hectomètres, le granite de Nérès comporte des panneaux de métamorphites plus ou moins assimilées et des venues aplo-pegmatitiques.

Au NW du bassin de Doyet, (Petit-Doyet) : zone mixte jusqu'à 300 m composée de granites porphyroïdes ou non, lamprophyres et aplites associées à des embréchites ; au voisinage immédiat du granite, on trouve des zones aplitiques avec des diatexites locales.

Dans les gorges du ruisseau de Rongère, les terrains métamorphiques qui reposent sur le granite présentent une métasomatose potassique.

● **Lames minces.** Le faciès-type se caractérise par une structure hypidiomorphe porphyrique, souvent monzonitique à feldspaths potassiques subautomorphes (orthose ou microcline) plus ou moins poecilites ; plagioclases zonés ($An = 20-30$) fréquemment automorphes, parfois prédominants, myrmékites, quartz xénomorphe, biotite brune en amas et/ou en cloisons. Les minéraux accessoires sont bien représentés : apatite surtout, oxydes de Fe-Ti, zircons ; certains faciès présentent en outre : sphène, allanite, magnétite.

Des faciès de bordure ont été caractérisés près du Chatelard (vallée du Lamaron) avec déformation de mise en place et, localement, roche hétérogène à plages micropegmatitiques.

Le petit gisement isolé de monzogranite porphyroïde au Nord du Grand-Faux (Sud de Verneix) présente une structure porphyrique et micrographique. Phénocristaux de quartz rhyolitiques, plagioclases zonés, feldspaths potassiques (plusieurs cm) automorphes poecilites, biotite abondante, allanite présente ; mésostase micrographique à quartz, feldspath potassique, plagioclase, biotite, muscovite secondaire, apatite.

Faciès particuliers du massif de Nérès. Au NW de Nérès, au-delà de la faille de Pérassier, le granite est fin, non porphyroïde : plagioclases automorphes, orthose xénomorphe tendant à entourer les précédents (texture monzonitique, myrmékites abondantes, quartz localement subautomorphe, biotite chloritisée, sphène, apatite. Mais ce granite présente des variations locales se chargeant, soit en muscovite (γ^{1-2}) soit en amphibole ($\gamma^{3-4}[1]$) : faciès granodioritiques à dioritiques.

Granodiorite des Fayes (NW de Chamblet) : structure monzonitique à plagioclases automorphes zonés prédominants, formant des mégacristaux, grandes plages de feldspath potassique incluant des plagioclases, myrmékites, quartz interstitiel, biotite abondante (7-10 %), apatite et zircon.

● **Composition chimique** (tableau 1) : cinq échantillons de granites provenant des massifs de Nérès, Montmarault et des Trillers ont été analysés ; le granite de Nérès (144), le faciès Montmarault – Pont-de-Bord (378B) et le granite des Trillers se situent dans le domaine des quartz monzonites (diagramme d'O'Connor – Baker), proches du champ des granodiorites (diagramme de Leterrier), et dans le champ des granites à biotite, près du domaine cafémique (diagramme X – ORMM de H. de la Roche) ; alors que le faciès grossier porphyroïde de Nérès et le faciès de Durdat ont une composition de granite s.s., mais toujours dans le domaine des granites à biotite (diagramme X – ORMM) de la série calco-alcaline.

γ^{2-3} . **Monzogranites à tendance leucocrate du massif de Montluçon – Prémilhat.** Ce massif, surtout visible autour de Prémilhat, se poursuit vers l'Ouest sur la feuille Boussac (Quinssaines, Viersat).

Vers Montluçon il est souvent masqué par la couverture tertiaire, mais apparaît localement : château de Montluçon, NE de Saint-Jean-du-Haut et surtout quartier des Guineberts.

Le granite de la Goutelle, au Sud, sera décrit avec celui de Montluçon.

TABLEAU 1 - LOCALISATION DES ÉCHANTILLONS

N° des échantillons	Massif concerné	Coordonnées Lambert		Localité	Observations
		X	Y		
119	Granite de Montluçon	613,350	2149,010	Nord de Boisdijoux (près Quinssaines)	Altération notable
144	Granite de Nérès	625,580	2143,350	Carrière du Grenouillat (près Nérès)	Faciès porphyroïde
145	γ^3 dans granite de Nérès	625,650	2143,100	Carrière de Grenouillat (près Nérès)	Faciès fin sombre
161B	Granite de Prémilhat	616,230	2147,050	Carrière Nord des Quatre- Rouettes (près Sault)	
223	Granite de Thizon à 2 micas	625,375	2155,400	D 302, Ouest de Verneix	Faciès à gros grain
340	Granite des Trillers	620,020	2156,540	Les Trillers (près Vaux)	Sain, non rubéfié
371	Granite de Nérès	626,560	2141,480	Le Tillou (près Durdat)	Peu porphyroïde
378B	Granite de Montmarault	631,825	2148,050	Carrière du Pont-de-Bord (N 145, Ouest de Doyet)	
414	Granite de Crochavant à 2 micas	628,700	2152,250	Crochavant (NE de Saint-Angel)	Granite orienté

TABLEAU 1 - ANALYSES CHIMIQUES DES ROCHES GRANITIQUES

	119	144	145	161B	223	340	371	378B	414
SiO ₂	75,10	69,40	68,90	71,10	72,30	66,60	71,40	69,60	73,30
Al ₂ O ₃	13,20	14,80	14,80	14,80	14,80	15,60	14,70	14,85	14,70
Fe ₂ O ₃	0,60	0,83	0,83	0,90	1,15	1,64	1,07	0,97	1,44
FeO	1,00	2,47	2,72	1,50	0,70	2,25	1,36	2,00	(Fe total en Fe ₂ O ₃)
TiO ₂	0,11	0,55	0,66	0,32	0,30	0,59	0,38	0,45	0,16
MnO	0,04	0,04	0,05	0,05	0,03	0,06	0,04	0,05	0,04
CaO	0,52	1,05	1,85	1,55	0,58	2,05	1,08	1,95	0,80
MgO	0,20	1,06	0,74	0,84	0,35	2,10	0,68	0,89	0,30
Na ₂ O	3,69	2,74	3,30	3,65	3,25	3,06	3,44	3,75	3,95
K ₂ O	4,69	4,85	4,75	4,35	5,15	4,35	4,70	4,40	4,01
P ₂ O ₅	0,05	0,22	0,20	0,20	0,32	0,24	0,14	0,12	0,36
H ₂ O-	0,10	0,20	N.D.	N.D.	0,05	0,15	0,15	N.D.	0,92
H ₂ O+	0,80	1,50	1,05	0,85	1,15	1,20	0,90	0,60	(perte au feu)
Total	100,10	99,71	99,85	100,11	100,13	99,89	100,04	99,63	99,98

Analyses BRGM - H. Grillot 4-1-1979, A. Batel 10-7-1984 pour n° 414

Dans cet ensemble, on peut définir 2 pôles :

● **Granite de Montluçon.** Les faciès les plus leucocrates sont situés au NE (carrière de Boisdijoux sur la feuille Boussac, le Méry, ville de Montluçon, château des Modières, la Goutelle). Ils sont souvent grossiers, très feldspathiques, roses à rougeâtres, à biotite peu abondante souvent chloritisée, affleurant mal, se fragmentant en une "arène" gravillonnaire peu altérée.

Lames minces : texture équante et hypidiomorphe, à tendance porphyrique ; microcline prédominant, souvent automorphe, perthitique et poecilitique, avec phases de croissance fantômatiques ; plagioclase automorphe zoné (bordure fraîche albitique et coeur d'oligoclase séricitisé) ; myrmékites et albite interstitielle abondantes ; quartz généralement en grandes plages xénomorphes mais, à Boisdijoux, nette tendance à l'automorphie ; biotite automorphe en cristaux isolés (~ 2-5 %), \pm chloritisée, zircon, apatite, leucoxène.

Analyse chimique (éch. 119, voir tableau 1). A Boisdijoux, c'est un leucogranite très riche en SiO_2 et alcalins, pauvre en CaO. Les seules roches filoniennes associées sont des aplites roses (à tendance granophyrique) et quelques lamprophyres.

● **Granite de Prémilhat.** Vers le SW, le "granite de Montluçon" passe au "granite de Prémilhat", moins leucocrate, souvent moins grossier, s'altérant en arènes banales, associé à de nombreux filons de microgranites (et lamprophyres).

Il affleure bien au Nord de Prémilhat (du moulin au hameau de la Vernoële) et surtout en carrières à l'Ouest de Sault où le granite est gris clair, à grain moyen, à tendance porphyroïde avec de rares enclaves de microgranodiorite porphyrique à biotite.

Lame mince : texture et minéralogie comparables à celle du "granite de Montluçon", avec une nette tendance du quartz à l'automorphie.

Composition chimique (161B, tableau 1). Moins siliceux et plus riche en éléments cafémiques que le granite de l'échantillon 119 ; teneur en alcalins équivalente.

Variations de faciès : caractère porphyroïde net près de la Naute (SW de Prémilhat) et tendance à une morphologie "en boules" (exceptionnelle dans ce massif).

Marge SW : passage progressif à des faciès plus clairs, souvent plus fins, plus hétérogènes, tandis que le champ filonien perd de sa netteté semblant se fondre dans cette bordure. Ainsi, au SW de Villeneuve (fosés), le granite rose à grain moyen passe à une alternance de granites gris plus fins (parfois à mégacristaux roses de taille modeste) et de passages aplitiques ou microgranitiques plus ou moins diffus à biotite, muscovite, parfois cordiérite et tourmaline.

Rapports avec l'encaissant : au Sud du massif (ex. : à l'Ouest de Rillat sur 500 m de large) le passage aux anatexites se fait souvent par une zone mixte : panneaux d'anatexite plus ou moins assimilés dans un granite rose fin.

A l'ESE des injections granitiques roses potassiques (carrière des Serpents, moulin Bréchaïlle) ont été notées dans le complexe de Lavault - Saint-Anne. Ces observations de terrain et certains caractères pétrographiques : enclaves granodioritiques microgrenues passant progressivement au granite, faciès granophyriques de bordure à cordiérite et tourmaline, tendance des quartz à l'automorphie dans le granite lui-

même, témoignent du caractère intrusif de ce granite dans les anatexites et les formations granitiques associées.

Ennoyage sous les dépôts tertiaires : il est progressif mais anormalement rapide. La cataclase du socle devient intense dans la zone de contact, suggérant qu'un accident tectonique (flexure ?) a pu jouer un rôle dans la subsidence du bassin de Domérat.

● **Granites des Trillers et de Fareille.** Le granite des Trillers semble relayer le granite de Fareille qui forme un massif très allongé sur la feuille Boussac et s'ennoye à Ricros sous les dépôts tertiaires du bassin de Domérat. Ces deux unités présentent des affinités pétrographiques.

Cet ensemble s'intercale dans l'unité de Boussac (G. Lerouge, 1984) entre les "anatexites à cordiérite de Boussac" (J. Lehingue, 1951) au Nord et les gneiss associés aux diorites d'Huriel au Sud. Contrairement à la bande granitique de la Chapelaude et aux diorites d'Huriel, ils ne présentent pas d'orientation cataclastique généralisée.

γ^3 . **Granite à biotite des Trillers, à tendance calcique** (au Sud de Vaux). Le massif des Trillers forme un paléorelief ennoyé dans la couverture tertiaire (colline de Perguines). Mais la tectonique n'est pas étrangère à l'individualisation de ce petit massif : cataclase en masse fréquente ; cataclase orientée à l'approche du bassin de Domérat aboutissant à des faciès laminés au Sud, près de la Dure ; faille effondrant le Val de Cher à l'Ouest des Trillers, où le Stéphanien est connu en sondage (les Pigeonniers).

Pétrographiquement, le granite des Trillers paraît relativement homogène, mais des actions tectoniques, hydrothermales et paléopédologiques ont abouti à des aspects variés :

– colline de Perguines. Granite sain préservé en rares îlots en fond de vallée, gris, assez grossier, à biotite abondante plutôt petite, feldspaths potassiques rosés assez gros et tendance porphyroïde discrète, petits plagioclases blanchâtres.

Partout ailleurs faciès rose à rougeâtre, à biotite chloritisée, fracturé, se fragmentant en une "arène" gravillonnaire peu altérée ;

– gare des Trillers. Granite clair à grain moye, grisâtre, à biotite mordorée (7-10 %) légère orientation cataclastique ; quelques filons d'aplite blanche ;

– le Rincey. Granite à biotite kaolinisé, tendance porphyroïde, filonnets aplitiques fréquents.

Lame mince : texture grenue hypidiomorphe localement monzonitique ; aux Crozadais le quartz et le microcline ébauchent des micropegmatites.

Rapports avec l'encaissant : près de la Dure, septum gneissique avec plissements et faciès de cornéenne, dans un granite rose cataclaté. Au Nord, contact localement visible, blastomylonitique.

γ^{3M} . **Monzogranite à biotite (et amphibole accessoire).** Granite de Fareille (L. Bougnères, 1950), ou "granite d'Huriel" visible en amont de Ricros et à l'état d'arène gravillonnaire rougeâtre, dans le village. En amont (feuille Boussac), deux carrières voisines présentent deux aspects différents :

- granite rouge à tendance porphyroïde, plus ou moins cataclaté mais non orienté, texture grenue hypidiomorphe, localement submicropegmatitique avec début de cataclase souple ; plagioclase séricitisé, quartz \pm déformé, microcline (poecilitique biotite déformée et chloritisée, rare amphibole altérée, apatite, zircon, oxydes ;
- granite gris plus ou moins orienté avec plans de friction mylonitiques et concentrations phylliteuses vertes (préhnite). Cataclase tardive avec nombreuses fractures à préhnite ou mortier de quartz, feldspath, biotite ; biotites très altérées et bourrées d'épidote.

Rapports avec l'encaissant : selon L. Bougnères (1950) le granite de Fareille est intrusif dans les roches métamorphiques de sa bordure méridionale.

γ^{2-3M} . **Granite leucocrate orienté (cataclastique) de la Chapelaude**, à tendance granodioritique. Il affleure seulement (fossés) au Nord de Caux (3 km à l'WSW de Vaux) dans le prolongement de la "lame granitique de la Chapelaude" de R. Boineau, décrite par J. Lehingue (1951), matérialisant, avec les mylonites associées, la "dislocation de Boussac", entre la série d'Aigurande au Nord et l'unité de Boussac au Sud. Vers l'ENE cette lame disparaît sous la couverture tertiaire.

A l'affleurement c'est un granite clair, relativement grossier (grain \leq 1 cm) mais non porphyroïde, grisâtre, un peu fracturé, à biotite mordorée ; faciès laminé au Nord. Cette tendance mylonitique se retrouve au NE de Caux ("volantes" de mylonites au Nord du granite tectonisé affleurant).

Lames minces : texture grenue, hétérogranulaire et cataclastique ; plagioclase dominant, séricitisé et déformé, localement envahi par du feldspath potassique métasomatique, feldspath potassique perthitique déformé, myrmékites, quartz recristallisé en lanières, biotites flexueuses chloritisées, apatite, zircon, allanite.

- γ^3c . **Granites à cordiérite**. En gisements restreints dans deux secteurs :
- Val de Cher : Thizon, Saint-Victor,
 - vers Colombier, (SE de la feuille) sous forme de bandes granitiques.

● Val de Cher

Thizon : granites grossiers porphyroïdes à biotite et gros nodules de cordiérite, visibles surtout dans le lit du ruisseau sous l'ancien château fort et à l'Est du village, toujours plus ou moins tectonisé.

Lame mince : texture grenue hypidiomorphe porphyrique évoluant vers une texture blastomylonitique avec recristallisation du quartz, des feldspaths et des biotites dans des travées granoblastiques ; muscovite primaire et secondaire, cordiérite remplacée par chlorite + muscovite.

Nord des Boudots (vignes) ; arène gravillonnaire de granite rougeâtre à tendance porphyroïde (γ^3c), grandes biotites et empilements micacés (pinite ?).

Saint-Victor, au SE : granite rosé, grossier avec quelques mégacristsaux carrés, à biotite et quelques nodules de pinite prismatique.

Composition minéralogique voisine de celle du château de Thizon, mais feldspath potassique moins abondant et nodules de cordiérite plus nom-

breux ; cataclase tardive prédominante. Localement, au Nord du vallon, ce granite blanchi et argilisé est couronné d'une arkose blanche.

● **Secteur de Colombier**

Deux bandes granitiques (la Grange et Colombier) orientées NE-SW comme la faille d'Arpheuilles, ont un faciès banal. La troisième, sensiblement E-W, est plus large, mylonitique, à faciès grossier très porphyroïde.

Près de la Grange (Sud de Commentry), large de 200 m environ, visible en rive droite du Banny : granite porphyroïde hétérogène à orientation tectonique d'intensité variable, passages riches en mégacristaux blancs peu orientés, associé à des roches sombres plus mylonitiques avec quelques mégacristaux et à des roches leucocrates sans mégacristaux. Structure d'un plan riche en biotite orientée : N 140 gr E, 60 gr NE.

Lames minces. Faciès porphyroïde : monzogranite cataclaté à biotite, muscovite et cordiérite pinitisée, plagioclases automorphes, feldspath potassique en porphyroblastes poecilites déformés, quartz peu abondant, apatite, zircon. Faciès leucocrate non porphyroïde : grain fin et biotite seule.

Au SW de Colombier, large de 100 m environ, disposée entre les terrains houillers de Commentry (ici conglomératiques) et les gneiss de Colombier.

Saint-Patrocle : granite gris peu déformé à grain moyen, parfois quelques petits mégacristaux blanchâtres et, rarement, petites taches de cordiérite. Ailleurs : cataclase quasi générale, parfois intense, mais les cataclasites planaires sont exceptionnelles.

Secteur de Chierloux : les sondages SOMIVAL (1966) ont rencontré un "granite à gros cristaux de feldspath" superposé à un "granite chloriteux, quartz dur, peu fracturé", inconnus en surface. Des roches diverses très fracturées recouvriraient cet ensemble, avec parfois une semelle bréchifiée. Cette surface chevauchante serait inclinée vers l'Ouest de 20° environ.

De Chierloux aux Picandets : granite mylonitique très porphyroïde (largeur 200-300 m ?, en limite de la feuille Montaigut) séparant les gneiss et migmatites de Colombier d'un ensemble de granites et anatexites granitoïdes au sud ("anatexites de la Charbouillerie" de M. Lasserre, 1951).

Bord du ruisseau au SW de Chierloux (feuille Montaigut) : granite à fond sombre, très riche en mégacristaux rosés allongés, pas très gros, présentant une orientation onduleuse dans un plan subvertical.

Lame mince : cataclaté, à feldspath potassique prédominant, plagioclase séricitisé, quartz en lanières, biotite chloritisée, cordiérite et andalousite rares ; carbonates hydrothermaux.

Ce faciès se retrouve au Sud et au SE du Mont (orientation N 55°E au SSE des Fosses). Vers les Picandets, cette bande se poursuit par des granites gris à grain moyen, non porphyroïdes et peu déformés, parfois à cordiérite, avec rares passages très porphyroïdes.

PETITS STOCKS ET FILONS

γ^3 . **Monzogranites fins, sombres**, en corps allongés dans le granite au SE de Nérès-les-Bains. Le "granite de Cheberne" de B. Bessoles (1951) qui longe au SW la RN 143, est le plus important ; il est interprété comme une enclave dans le massif de Nérès.

Les carrières à l'Ouest du Grenouillat sont ouvertes dans un autre corps de granite fin à biotite gris foncé, peu porphyroïde, avec quelques enclaves biotitiques (2-5 cm) et des mouches de pyrite, qui semble passer graduellement au granite porphyroïde de Nérès. *Lame mince* : texture grenue hypidiomorphe planaire à tendance porphyroïde, plagioclases fréquemment inclus dans les feldspaths potassiques avec du quartz et des biotites \pm chloritisées, apatite, magnétite, zircon, sphène abondant. La texture et la composition minéralogique (notamment l'abondance du sphène) sont comparables au granite de Nérès.

γ^{2-3} . **Granite leucocrate à biotite**, en petits corps accidentels dans le granite de Nérès (2 km à l'Est de Nérès) : petits corps allongés d'un granite plus résistant à l'altération et à grain plus fin, gris jaunâtre, non porphyroïde (sauf localement).

γ^4 . **Granodiorites** en petits stocks isolés hors des massifs granitiques. En contexte métamorphique ont été observés deux gisements de granitoïdes bien circonscrits : au Buis-d'en-Haut (Nord de Villebret), et près de la Quaire (SE de Montluçon).

Le Buis-d'en-Haut (ancienne carrière). Contact d'une roche granitique grossière, grise, vaguement orientée, avec les métamorphites (par l'intermédiaire d'une roche finement grenue).

Lame mince : granodiorite à plagioclase automorphe zoné prédominant, feldspath potassique poecilitique, quartz, hornblende destabilisée en chlorite + calcite, biotite chloritisée, apatite, zircon, sphène, magnétite, allanite.

La Quaire (500 m au NE) : gisement de 300 \times 150 m. Une ancienne carrière montre une roche granitique gris sombre, localement plus biotitique ou à mégacristaux blancs plus ou moins groupés, parfois enveloppés d'une épaisse auréole biotitique ; roche non cataclasée, malgré la proximité de la dislocation de Nérès.

Lame mince : granodiorite riche en biotite (~ 15 %) et en minéraux accessoires (sulfures, apatite, zircon et allanite).

γ^4 . **Granodiorites orientées à mylonitiques** (SE du bassin de Commeny). Leur structuration paraît liée aux mouvements de la faille d'Arpheuilles (feuille Montaigut).

Les Cloux (lit de la Banne, à l'Ouest) : roche granitoïde à biotite et hornblende, planaire, compacte, localement à débit schisteux (foliation N 45 gr E, pendage SE très fort).

Lame mince : l'orientation est matérialisée par les biotites et la cataclase se traduit par la recristallisation du quartz, la chloritisation des biotites et la présence d'une phase interstitielle très finement recristal-

lisée. Quelques lits clairs, et çà et là des mégacristaux blancs, ne paraissent pas déformés. La granodiorite est recoupée par de nombreuses veines ou lentilles d'un granitoïde pegmatitique blanc (γ^2_s ?), cataclaté mais non mylonitique.

Le Mont (au Sud), champ d'affleurements orientés d'une roche granitique à biotite, à cassure vert sombre, à structure planaire fruste et subverticale d'orientation variable (souvent N 90 gr E).

Des roches analogues observées au NE (tranchée SNCF notamment) semblent jalonner une bande étroite (100 m environ) à travers les gneiss de Colombier.

Lame mince : granodiorite à biotite ; texture mylonitique planaire ; résidus de plagioclases et feldspaths potassiques déformés, myrmékite, quartz \pm laminé ; biotite abondante, réorientée et souvent recristallisée dans des cloisons.

η^{1-2} . **Diorites quartziques orientées** (cataclastiques). Leur position, ainsi que les faciès associés (gneiss fins biotitiques à Cravant et au Cluzeau) conduisent à les interpréter comme le prolongement des diorites d'Huriel, dont la direction s'incurverait vers le NE pour rejoindre les gisements de la feuille Hérisson.

Elles sont visibles en deux points :

- Saint-Victor (1 km au NW) faciès le plus typique, largement grenu, chloriteux ; débit cataclastique subvertical N 60 gr E. *Lame mince* : granodiorite à hornblende, planaire, à tendance quartz-dioritique ;
- Nord du Cluzeau, associée au gneiss fin : la roche plus saine, plus grossière est moins déformée. *Lame mince* : diorite quartzique s.s. à hornblende.

Géochronologie. "Les âges K/Ar sur minéraux obtenus par Cantagrel (1973) sur les diorites de la région d'Huriel sont de 328 ± 9 et 337 ± 9 Ma" (G. Lerouge, 1984).

$\sigma\eta$. **Monzonite à biotite et pyroxène**. Des roches basiques grenues ont été observées à 1 km au SW de Verneix. Deux témoins voisins se présentent en boules saines sur quelques mètres dans une arène argileuse. Roches sombres à grain moyen, riches en biotite, non cataclastiques dans un contexte local de métamorphites très déformées.

Lame mince : (témoin occidental) : texture genue hypidiomorphe monzonitique ; augite titanifère en gros cristaux fissurés, biotite titanifère fortement corrodée incluant de l'apatite, orthose perthitique subautomorphe poecilitique, plagioclases automorphes séricitisés, rare quartz intersticiel, plages de chlorite secondaire et accessoirement apatite, zircon et oxydes de Fe-Ti.

ρ . **Porphyres rhyolitiques de Villebret**. De petits gisements subfioniens, d'orientation subméridienne, sont disposés suivant une trainée de même direction, depuis Villebret au Sud jusqu'au Nord de Méneveux (latitude de Nérès).

Ces roches, visibles à Villebret (la Guette) et au bois du Sout, arment la ligne de crête ; plus au Nord, on n'en trouve que des témoins discrets.

Des déformations tectoniques jalonnant cette structure paraissent plus intenses vers le Nord (brèches de Villebret, mylonites de Méneveux). Des indices d'hydrothermalisation sont souvent observés.

Rapports avec l'encaissant : à la Guette (Villebret), intrication entre porphyres cataclastiques et schistes ξ^2 .

Faciès et microfaciès. Roches dures, souvent rougeâtres, parfois verdâtres, à quartz rhyolitique, généralement très cataclasées et à structure bréchique à la Guette ; les éléments, eux-mêmes cataclasés, sont des roches acides porphyriques à mésostase altérée en quartz et séricite ; ciment constitué d'hydroxydes de fer et d'un mortier d'éléments rhyolitiques.

Au SE du bois du Sout : faciès plus homogène (quartz rhyolitiques et feldspath silicifiés dans une mésostase à quartz et séricite ; localement îlots à grande muscovite hydrothermale, quartz et oxydes).

Au bois de Sout : porphyres associés à une roche claire à grain très fin, texture engrenée, constituée de quartz (95 %) et de phyllites dispersées (5 %) ; phase interstitielle concrétionnée montrant des plages troubles cryptocristallines et du quartz. Cette roche correspond, soit à un faciès "lavique" silicifié, soit à une hydrothermalite. A Méneveux : quartz rhyolitiques déformés dans un fond orienté à séricite, muscovite, tourmaline ; nombreuses microfissures à hydroxydes.

γ^{1-2} . **Leucogranites à 2 micas** à l'intérieur des granites à biotite. En bordure des granites intrusifs monzonitiques, localement : roches granitoides à 2 micas, à tendance aplitique avec passages pegmatitiques, souvent restreints et dispersés mais parfois cartographiables, subfiloniens et sécants sur le contact granite/métamorphites. Exemple : carrière du Coteau (Est de Chamblet).

A l'intérieur des massifs de granites à biotite :

– simples "anomalies" locales avec apparition de muscovite dans le granite où la biotite reste prédominante (plateau de Landier au Nord de Nérès, massif de Saint-Genest) ; représentées en surcharge ;

– gisements mieux circonscrits, plus importants et souvent filoniens, parfois nettement leucocrates, dans les granodiorites γ^{2-4} (secteur d'Argenty).

A 1 km au SE d'Argenty, un petit massif de faciès relativement grossier se prolonge par des traînées filoniennes à tendance aplitique.

A la Garde : filon de 2 m, incliné à 35 gr au NW, d'un granite clair à 2 micas.

γ^2_s . **Mobilisats leucogranitiques accumulés, à biotite et sillimanite** (SSE de Commeny). Entre les Coutts et les Cloux, les gneiss migmatitiques ζM sont intimement mêlés à un mobilisat blanchâtre, très irrégulièrement réparti, rare au Nord, prépondérant vers le Sud où les zones apparemment dépourvues de gneiss ont été individualisées en γ^2_s .

Aux Cloux, des carrières montrent un granite blanc grossier à tendance pegmatitique, très pauvre en biotite (en fins alignements, ou éparse) et dépourvu de muscovite.

Lame mince : texture grenue xénomorphe hétérogranulaire \pm cataclastique avec orthose dominante, perthitique et poecilitique ; oligoclase,

quartz plus ou moins recristallisé ; biotites \pm déformées et chloritisées incluant des zircons et des amas de sillimanite partiellement rétro-morphosée.

γ^2 . **Aplites filoniennes** (sans muscovite apparente). Les aplites filoniennes sont fréquentes dans beaucoup de granites mais généralement non cartographiables. Elles ne forment pas de champs aussi denses que les microgranites et ne se manifestent guère dans la morphologie. Puissance de quelques dm ou m, exceptionnellement 10-20 m (Peu-de-Sault, Part).

Ces roches, plus ou moins fines suivant la puissance des filons, sont essentiellement quartzo-feldspathiques, pauvres en micas, à biotites souvent chloritisées, décolorées. Les aplites associées aux "granites homogènes" (Montmarault, Nérès, Prémilhat, etc.) sont généralement roses.

Principaux champs filoniens :

- Nord du massif de Montluçon - Prémilhat ;
- bordure SW du massif de Montmarault : trainée de filons parallèles au contact ;
- bordure NE du massif de Nérès, probablement parallèles au contact et symétriques aux précédents.

γ^2_c . **Aplite à cordiérite**. Au SW de Prémilhat, dans les trainées filoniennes de bordure du granite : aphte rose tachetée de vert à cordiérite et tourmaline.

γ^1 . **Aplites à muscovite apparente**. Généralement blanches, à muscovite dominante à exclusive, elles forment dans les granites à 2 micas, des filonets modestes ou des accidents locaux très fréquents et passant à des faciès pegmatitiques.

Près d'Estivareilles (le Cluzeau) filon dans le leucogranite à muscovite γ^{1-2} . Mais l'essentiel de ces aplites se trouve dans les multiples accidents aplo-pegmatitiques en bordure des "leucogranites", dans les métamorphites et parfois le granite lui-même.

P. Pegmatites pauvres en micas, à feldspath rose (affinités avec les aplites γ^2). Gisements présumés filoniens :

- les Genêts (W de Deneuille) filon E-W, pegmatitique à aplitique, ne paraissant pas déformé, dans des métamorphiques très cataclastiques ;
- Baisse-Moulin (Est de Villefranche) : affleurements alignés dans les gneiss et leptynites (dont carrière de Chazelette sur Montmarault).

Accidents pegmatitiques : souvent associés à des aplites, ils affectent les terrains encaissants au voisinage des monzogranites intrusifs, parfois aussi à leur bordure : Nord du massif de Nérès, Sud de la Goutelle, etc.

Cas particulier : au Nord d'Equaloup, en auréole du granite de Montmarault, dans des arènes (γ^{3-2}), on voit seulement des blocs de quartz avec pegmatites d'aphtes roses, jusqu'à 800 m du contact présumé.

Pm. Pegmatites à muscovite, les plus fréquentes, en accidents liés à la bordure des granites ou en variations locales à l'intérieur des massifs de "leucogranites", associées ou non à des faciès aplitiques.

Dans ces massifs : fréquentes dans l'ensemble du leucogranite du Cluzeau (γ^1), seulement locales dans celui de Thizon (entre Chouigny et Savigny).

Dans les anatexites de Colombier (environ du Mazeau) : ségrégations leucocrates avec granites à 2 micas, passées pegmatitiques et aplites blanchâtres à structure fibreuse, constituées de 95 % d'albite en lattes, muscovite disséminée (quelques grandes lamelles), apatite, quelques opaques, un peu de quartz subfilonien et des produits argileux.

$\mu\gamma$. **Microgranites** (faciès banals). Pratiquement cantonnés dans la moitié ouest de la feuille, ils forment des champs filoniens souvent denses, dans des granites ou granitoïdes, plus rarement dans les terrains métamorphiques voisins. De petits filons lamprophyriques leur sont parfois associés.

● **Champ filonien de Prémilhat** (direction générale NE-SW), filons plus ou moins flexueux et irréguliers dont la traduction dans la morphologie est généralement discrète, parfois nulle, souvent masquée par celle d'une fracturation postérieure de même direction générale, mais rectiligne. Des filons peuvent être inclinés (pendage 45 gr N dans la carrière à l'Ouest de Sault), leur puissance est très variable (1 m jusqu'à 20 m ; 10 m environ pour les filons principaux).

Le faciès varie en fonction de la puissance du filon : types très porphyriques, (souvent rougeâtre, ou beige), ou rhyolitiques presque aphyriques gris (rares), ou porphyres rouges difficiles à distinguer du granite encaissant (dans les renflements des filons). *En lame mince* (moulin de la Vernoële) : phénocristaux ($\sim 0,75$ cm) de quartz, orthose perthitique, oligoclase automorphe, biotite (\pm chloritisée) et mésostase micropegmatitique et microgrenue, quartzo-feldspathique avec amas d'albite tardive et de chlorite et muscovite ; dans le faciès grossier les phénocristaux, plus denses, sont réunis par des micropegmatites ; la minéralogie est comparable.

Le filon à l'Ouest de Sault présente un faciès plus fin mais ici la mésostase montre des plagioclases en lattes dans un fond à tendance granophyrique.

● **Champ filonien de Saint-Genest**. Un important faisceau de filons, en majorité subméridiens, se développe dans le granite au Nord de Saint-Genest.

Dans ce secteur plus érodé, ils apparaissent mieux dans la morphologie que ceux de Prémilhat. Certains, rougeâtres, rappellent ces derniers ; d'autres, gris-brun à beige, ressemblent à des granites.

Près de Vieux-Bourg : microgranite dur à cassure esquilleuse, phénocristaux de quartz, orthose perthitique à bordure poecilitique, plagioclase automorphe zonné, biotite ; mésostase finement grenue, localement granophyrique quartzofeldspathique.

Faciès granitoïde voisin : biotite et muscovite, mésostase finement grenue.

● **Champ filonien du Plaix**, au SW de Chamblet dans le granite de Nérès suivant une zone axée sur la vallée du Lamarcon. Sa densité devient importante dans le secteur du Plaix et plus encore au voisinage de la gare de Chamblet (les Ferrières) où les microgranites semblent prédominants. La zone où ils n'ont pu être cartographiés et représentée en surcharge.

Ces microgranites sont souvent beiges à roux avec des aspects rappelant des aplites (vers la Brosse) ou bien rougeâtres et porphyriques peu différents des granites (sous les Boulades).

Lames minces : microgranites à phénocristaux de quartz, plagioclases automorphes séricitisés dominants, orthose perthitique, biotite chloritisée et mésostase quartzo-feldspathique granophyrique et sphérolitique à biotite, chlorite et séricite tardives ; apatite et zircon.

Les différents faciès correspondent à des variations de taille et de pourcentage des phénocristaux.

Entre Beaulieu et le Corret (voie SNCF) : gros filon, épais de 12 m, sensiblement vertical, visible sur 1 km dans un granite très cataclastique ; roche gris rosé, porphyrique avec feldspaths roses atteignant souvent 1 cm.

Lame mince : microgranite à tendance rhyolitique (texture de refroidissement rapide) et différent des précédents par la présence d'amphibole.

Quelques filons de microgranites ont été notés au voisinage des granites qui en comportent dans les gneiss et leptynites du Chatelard et les anatexites au Nord de Chamblet.

μγ. Granophyres porphyroïdes. Des microgranites porphyroïdes forment une série de filons subméridiens, tous situés dans une zone de 3 km de large axée sur l' "accident du Cher".

Sud de la Goutelle, près du pont ("granite microgranitique" de L. de Launay) filon de 20 m environ où la roche grise passe d'un faciès sombre fin (biotite et quelques quartz visibles) devenant aphanitique en éponte, au Sud du pont, à un faciès granitoïde plus clair à nombreux feldspaths automorphes (1-2 cm) rosés, maclés vers le Nord.

Lames minces : les deux roches ont une texture porphyrique à phénocristaux de quartz, plagioclase abondant zoné, feldspath potassique subautomorphe, biotite (5-7 %), mésostase micropegmatitique (quartz + feldspath potassique).

Ancienne voie ferrée au NE de Nerdre : granophyre verdâtre à gros phénocristaux blancs. Texture porphyrique avec quartz, plagioclase, feldspath potassique, biotite) dans une mésostase granophyrique, à tendance rhyolitique.

Ravin de la Plante de Fragne (1 km à l'Est d'Estivareilles) pratiquement sur la faille du Cher : microgranite grossier porphyroïde rougeâtre à mésostase granophyrique, non tectonisé dans des métamorphites très cataclastiques.

Secteur de Verneix. Une série de filons porphyriques à tendance grenue traverse les gneiss et leptynites de Verneix suivant une direction subméridienne et se prolonge vers le Nord dans les "leucogranites" du massif de Thizon. Le petit pointement de granite porphyroïde (γ^{3-4}) du Grand-Faux (1 km au Sud de Verneix), dont le fond présente une structure micrographique en lame mince, pourrait être un faciès de transition entre ces granophyres et le granite de Montmarault.

Aspect à l'affleurement : microgranites sombres à phénocristaux blancs ou rosés (≥ 1 cm) en filons de 10 à 20 m de puissance présentant des ren-

flements (jusqu'à 30-40 m ?) où la roche prend progressivement l'aspect d'un granite rougeâtre à biotite, porphyroïde ou non, rappelant beaucoup ceux de Nérès et Montmarault, surtout en présence de phénocristaux roses.

Lames minces. Faciès granitoïde : monzogranite granophyrique à phénocristaux de plagioclase, feldspath potassique, quartz et biotite.

Dans le prolongement nord du même filon, la texture varie légèrement dans la mésostase (lattes de plagioclases et sphérolites granophyriques) ; à noter la présence d'allanite, et de rares mais grands (2 cm) feldspaths potassiques poecilites maclés Carlsbad.

● **Rapports avec l'encaissant** : les granophyres porphyroïdes, non déformés, semblent postérieurs à la constitution des larges zones de cataclastes de la région (près de Nerdre, d'Estivareilles) ; c'est moins net près de Verneix où une fracturation postérieure atténue le contraste. La différence de compétence des roches ne paraît pas suffisante pour expliquer ce phénomène.

$\mu\gamma^4$. Microgranodiorites

● Le **faciès porphyroïde noir** ($\mu\gamma^4$). Ce faciès, bien distinct des granophyres $\rho\mu\gamma$ comme des microgranites voisins, est associé au granite de Prémilhat :

– affleurant au SW des Ouches, relativement grossier, à mégacristaux blancs, présentant parfois des enclaves "granitiques" auréolées d'un faciès fin noir (d'aspect "fondu" évoquant une tendance volcanique). *Lame mince* (les Ouches) : phénocristaux de quartz, plagioclase fortement zoné, rare feldspath potassique, biotite ; mésostase granophyrique à fines microlites de plagioclases ; apatite, zircon, sphène et allanite ;
– en blocs d'épierrage, 2 km au SW de Prémilhat.

● Le **faciès banal** ($\mu\gamma^4$) est connu en trois endroits :

500 m au NW de Saint-Victor (lit du Cher en rive droite) roche très fracturée, à feldspaths blancs automorphes dans une pâte microcristalline noirâtre, localement pyriteuse. *Lame mince* : plagioclases automorphes à tendance basique, grands microclines perthitiques corrodés poecilites ; quartz et albite engrenés, quartz polycristallin, biotites vertes, apatite, zircon, oxydes de Fe-Ti ;

– près de Bizeneuille (extraction) : gros filon (≥ 10 m) de roche roux-violacé d'apparence grenue, altérée avec boules préservées, devenant plus résistante et porphyrique en éponte. *Lame mince* : quartz rhyolitiques, plagioclases, biotites altérées, oxydes et apatite ; mésostase microgrenue et micropegmatitique à quartz et feldspaths ;

– près de Verneix, à l'Ouest des granophyres : gros filon sinueux d'une roche gris-vert sombre à grain fin. *Lame mince* : plagioclase et biotite en phénocristaux ; mésostase à plagioclase dominant, feldspath potassique, biotite, épidote et chlorite, apatite, zircon, oxydes de Fe-Ti, fluorine (clivage des biotites ou associée à des chlorites).

$\mu\eta$. Microdiorites quartziques lamprophyriques

● **Massif de Prémilhat**

Filon du Mont (lit du ruisseau au Sud) visible sur 1 m : roche gris foncé avec quelques petits phénocristaux de feldspath dans une pâte microcristalline à biotite. *Lame mince* : quelques phénocristaux de plagioclase, xénocristaux de quartz entourés de minéraux ferromagnésiens

rétromorphosés, biotite, amas chloriteux (pseudomorphoses d'olivine); mésostase très riche en biotite dans un fond quartzo-feldspathique; apatite, sphène, zircon.

Carrière à l'Ouest de Sault. Filon lamprophyrique de 2 m penté vers le Nord, associé à un gros filon microgranitique (20 m) de pendage voisin. Roche massive et peu altérée en profondeur, d'aspect finement grenu, à fines baguettes noires enchevêtrées sur fond rose. *Lame mince* : phénocristaux de biotite, pseudomorphes d'olivine et plus rarement de plagioclases; mésostase à quartz, plagioclase (ébauches de texture graphique), chlorite et calcite interstitielles, apatite, oxydes de Fe-Ti.

D'autres filons "lamprophyriques" du granite de Prémilhat, souvent altérés ou hydrothermalisés, se rattachent probablement à cette famille de microdiorites quartziques.

● **Zone du Chatelard**

Au SE de Nerdre (ancienne voie ferrée) : filon de microdiorite, à 40 m au SE du granophyre, tous deux peu tectonisés au sein des cataclasites. Roche vert sombre, résistante, à aspect de lave; localement grandes biotites mordorées. *Lame mince* : kersantite quartzique; structure microgrenue, hétérogranulaire avec plagioclases automorphes, quartz interstitiel (peu), biotites en grands cristaux et en agrégats recristallisés (pseudomorphes d'olivine?), apatites aciculaires très abondantes, sulfures.

∨; $hy\vee$. **Filons lamprophyriques (s.l.)**. Sous le terme général de lamprophyres ont été regroupés toutes les roches filoniennes sombres de nature indéterminée, soit faute d'étude pétrographique (∨), soit par suite de leur hydrothermalisation ($hy\vee$) souvent accompagnée de minéralisations à quartz-fluorine-barytine (\vee^2 des cartes 1/80 000).

● **Massif de Prémilhat**

Au cœur du massif : filons (∨) peu importants souvent associés à ceux, bien plus puissants, de microgranite. Deux d'entre eux ont été déterminés comme microdiorites quartziques lamprophyriques ($\mu\eta$) et décrits comme tels.

Au Nord du massif : filon ($hy\vee$) des Ferrandes (1 km au SW de Couraud). Roche grise à noirâtre, fine et résistante, à petits phénocristaux cariés. *Lame mince* : roche microgrenue hydrothermalisée à phénocristaux (1-2 mm) silicifiés, riche en tourmaline.

● **Massif de Nérès**

Au SE de Nérès : lamprophyres particulièrement nombreux, orientés NW-SE, accompagnés de filons aplitiques (L. de Launay, 1895 et 1/80 000 Montluçon). Souvent hydrothermalisés, relativement résistants, certains ont fait l'objet de recherches pour barytine et fluorine. A 600 m au Nord des Triers, deux filons silicifiés apparaissent en relief, minéralisés en quartz et fluorine lilas.

Au Nord de Nérès (au-delà de l'accident stéphanien de Pérassier), roches très biotitiques :

– important affleurement artificiel au Sud du Lamaron (entre Vieille-Chaise et Crébert) : roche noir verdâtre très friable à grandes biotites ;

– plusieurs passages recoupés par le ruisseau, l'un sur 10 m au moins, au SW de Cussejat ;

– au Sud de Chamblet, les roches lamprophyriques signalées dans les secteurs du Plaix et des Ferrières par H. Fayol (1887) et notées sur le 1/80 000 n'ont pas été retrouvées.

● **Faisceau filonien de Verneix**

– filon à l'Ouest de Verneix déterminé comme micro-granodiorite $\mu\gamma^4$;
– "minettes" (v) dans les travaux miniers de Savigny (CEA). lame mince : lamprophyre altéré à petits phénocristaux de plagioclases, pseudo-morphes (d'olivine ?) estompés ; mésostase à feldspaths altérés, biotite, oxydes de Fe-Ti, apatite.

● **Massif de Montmarault**

– dans le "leucogranite" des Prugnes : petits filons de "minette" à l'Ouest de la Brosse ;

– dans le granite de Montmarault principaux filons NW à NNE : celui de Bizeneuille, identifié comme microgranodiorite $\mu\gamma^4$; celui de Priamont (SW de Deneuille) épais de 5 m environ ; (doublé et/ou relayé vers le NW par une cataclasite silicifiée) : roche brun rosé, plus ou moins fine à phénocristaux de feldspath ; celui de Maillet (3,5 km au NW de Doyet) dans le prolongement SE du précédent, visible sur 300 m : roche brun rosé, à biotite abondante et phénocristaux de feldspath ; celui de la Prugnole (Sud de Doyet) peu visible, altéré, reconnu sur 500 m environ. La carte à 1/80 000 Moulins porte deux filons semblables qui le relaient : au SE vers les Collins, au NW à Maltrier. lame mince : l'échantillon de la collection Boulanger, attribué à Maltrier, est une microdiorite quartzique ($\mu\eta$) à phénocristaux de quartz et de feldspaths argilisés, mésostase riche en biotite.

Q. Quartz filonien. Ils sont classés en trois groupes d'après leur situation géographique et leurs analogies.

● **Grands filons de quartz blanc.** Les principaux se trouvent aux environs de Montluçon, orientés NE-SW :

- filon des Grises (4 km à l'Ouest de Montluçon) ;
- champ filonien au SW de la ville : le plus gros au SW de Buffon, les autres jalonnant la faille du ruisseau des Serpents jusqu'à Combe-Barre ;
- Roc de Piraume (3 km au NE de Désertines).

Leur puissance, très variable, atteint sur certains tronçons : 10 m aux Grises, 15 m au SW de Buffon, 15-20 m aux Maisons-Rouges, 20 m et plus au roc de Piraume.

Certains (les Grises, Buffon, Piraume) déterminent des reliefs remarquables. Ils sont empâtés dans des arènes argileuses, souvent rousses à rubéfiées. Tous montrent des indices de cataclase. Ils sont constitués de quartz blanc, parfois rosé à grisâtre, opaque, plus ou moins grenu ("quartz saccharoïde" de L. de Launay).

● **Filons moins importants des hauteurs, à l'Est du Cher** (des environs de Nérès à Verneix). Ils s'orientent suivant deux directions principales : NE-SW comme les grands filons et subméridiens. Ces filons sont nombreux, mais bien plus modestes que les précédents. La puissance des filons subméridiens n'est pas toujours négligeable : 2 à 4 m au Grand-Faux (Sud de Verneix).

● **Structures filoniennes orientées NW-SE, souvent minéralisées.** Une famille de filons ou de venues quartzieuses, orientée NW-SE, intéresse la région de Nérès jusqu'aux gorges du Lamaron au Nord et se prolonge sur la feuille Montaigut au SE. On retrouve ces directions au Sud de Villefranche, de Peuvet aux Vizelles. Dans les deux cas des minéralisations fluo-barytiques sont associées à ces structures.

Dans la région de Nérès il s'agit souvent de cataclasites ou de filons "lamprophyriques" silicifiés et minéralisés, où du quartz peut s'individualiser. Beaucoup ne sont connus que par la bibliographie (H. Fayol, 1886 ; L. de Launay, 1895) et archives minières (indices de minéralisations).

Dans la moitié orientale de la feuille il s'agit de l'important faisceau filonien des Vizelles qui se poursuit vers le NW sur 5 km, jusque vers les Genêts. Cette structure est associée, surtout vers le NW, à des bréchifications et à des minéralisations. Malgré son importance, pas de filon spectaculaire, mais seulement du quartz blanc banal, des faciès bréchiques, d'autres géodiques, parfois rubéfiés avec boxworks.

L'hydrothermalisation de l'encaissant est importante : arènes argileuses ocre au SE des Vizelles, roches argilisées, souvent plus ou moins silicifiées et rubéfiées au SW. Vers l'WNW du hameau se trouvent les quartz bréchiques à manganèse qui ont justifié les travaux miniers. Vers le NW cette structure est jalonnée par :

- au NW de la D 158 : granite hydrothermalisé, plus ou moins tectonisé ;
- au NW du moulin de Féline : dyke important constitué d'une brèche de granite et de quartz, limonitique ;
- au SSW de Peuvet (environs de la cote 319), dans un contexte très cataclastique, traînées de quartz filonien avec quelques lentilles de barytine et traces de fluorine.

δ. **Amphibolites et pyroxénites.** Deux petits gisements sont connus aux alentours de Colombier et Argenty.

● **Amphibolite de Colombier** (NE du village) roche verte, compacte, finement grenue, en filon (ou lentille) de 15 à 30 cm de puissance inclus dans un passage aplo-pegmatitique associé aux gneiss à amphibole ζ^6 . *Lame mince* : amphibolite plagioclasique à hornblende verte en partie destabilisée en actinote-trémolite, plagioclases séricitisés (~ andésine), apatite en gros cristaux, sphène abondant.

● **Pyroxénite d'Argenty** (Sud du Chiez : blocs arrachés d'un champ au sol épais). Gisement très restreint (quelques mètres). Roche très compacte, à grain fin, sombre, bleu verdâtre. *Lame mince* : pyroxénite hétérogranulaire, à grain devenant fin à très fin dans certaines plages, formée surtout de clinopyroxène (diopside), avec 10-15 % de plagioclase basique (~ An 65) généralement interstitiel ; sphène abondant. Veinules de plagioclases, fissures à trémolite.

Gisements non retrouvés. L. de Launay (1888) signale une amphibolite et une pyroxénite provenant "des micaschistes de Colombier" et H. Fayol (1887) une "amphibolite blanche fibreuse (asbeste, trémolite)" associée à de petits filons de quartz aux Boussats (NW de Colombier).

A. Serpentes. Les trois gisements de serpentinites du 1/80 000 Montluçon ont été retrouvés dans la bande subméridienne de gneiss et migmatites du Chatelard et de Villebret longeant à l'Est l' "accident du Cher".

Villebret (500 m au NW du village). Gisement sensiblement circulaire, d'environ 100 m de diamètre ; contact net visible à l'Ouest avec des anaxites gneissiques à granitoïdes. Roche verte plus ou moins sombre, à cassure mate ; aspect souvent stratoïde, avec fins débits phylliteux. lame mince : serpentinite à actinolite, avec :

- antigorite maillée remplaçant d'anciennes olivines dont il reste des reliques ;
- reliques d'amphiboles (actinote-trémolite), plus ou moins serpentinisées et chloritisées ;
- rares reliques de diopside ;
- plages de bastite (remplaçant des orthopyroxènes) ;
- spinelle brun-rouge type picotite.

Réseau secondaire de serpentines type chrysotile.

Méneveux (100 m au SW de la ferme isolée) serpentinite banale, homogène, vert sombre.

Les Mérys (700 m au NW, sur le plateau à l'Est de Désertines). Les serpentinites sont abondantes, uniquement en "volantes" dans les champs, sur une longueur de 500 m, probablement en deux gisements distincts :

- à l'Ouest nombreux blocs serpentineux sur une aire d'environ 100 m de diamètre et déblais d'un puits.

Faciès anormaux : souvent brunâtres, pénétrés d'oxydes noirs ; certains, très durs, paraissent silicifiés (hydrothermalisation probable). lame mince : serpentinite à chlorite magnésienne et trémolite avec orthopyroxènes transformés en bastite ;

- à l'Est : traînée de blocs de 300 m, curviligne, orientée NE-SW et large de 50 m environ. A la cassure, sous le cortex d'altération : cœur vert-foncé, homogène à cassure mate (serpentine typique), parfois d'aspect plus "cristallin" et à fissures phylliteuses.

ROCHES TECTONIQUEMENT DÉFORMÉES

Mylonites orientées (linéation ou foliation). Les véritables mylonites ont une déformation rarement très poussée. On les rencontre surtout dans le secteur des Vizelles suivant une bande E-W (Sud de Villefranche), plus ou moins argilisée et mylonites planaires saines à l'ESE des Genêts. Au Sud de Colombier, les roches granitoïdes sont mylonitisées. En l'absence d'argilisation, ces roches comportent de la biotite.

Les déformations orientées de moindre intensité, appartiennent à la bande granitique de la Chapelaude au NW et localement aux "leucogranites" de Crochavant (NNE de Saint-Angel).

Cataclasites. La cataclase, fréquente dans la région de Montluçon, affecte massivement certaines zones jalonnant d'importantes dislocations.

La **cataclase intense**, rend difficile ou impossible l'identification de la roche originelle : cataclasites, parfois ultracataclasites, ou "mylonites"

(s.l.) avec ébauche de foliation ; essentiellement chloriteuses (plus de biotite).

A l'affleurement les cataclasites forment des rochers massifs et résistants. En fonction des roches initiales, l'aspect varie de faciès schisteux verdâtres plus ou moins brouillés et froissés à des masses granitoïdes gris-vert, intimement fracturées à broyées, ressemblant parfois à certains tufs viséens. Mais ces "schistes verts" passent à des gneiss, les pseudo-tufs à des roches leptyniques ou granitiques. Localement, on rencontre des brèches tectoniques ou des "mylonites à nodules".

Les ultracataclasites, bien représentées à l'Est de Villefranche, sont formées d'un broyat noirâtre à gris-vert pouvant comporter des débris ou éléments "flottants" subanguleux.

Les cataclasites orientées observées à Bézenet (talus de la RN 145), constituent le terme le plus déformé des cataclasites : roches sombres verdâtres à débris roses de feldspath, à débit schistoïde, passages pulvéreux noirs.

La *cataclase modérée* affecte des étendues considérables notamment au voisinage des cataclasites précédentes et le long de nombreux accidents donnant soit une fracturation orientée, soit plus souvent un broyage désordonné accompagné d'une chloritisation.

Hydrothermalisation du socle, avec argilisation. Le socle est parfois profondément transformé, argilisé, en relation avec des zones très tectonisées (trainée mylonitique des Vizelles, bordure du bassin de Deneuille, accident du Cher).

Des actions hydrothermales sont certainement à l'origine de ces transformations, mais les pédogenèses "sidérolithiques" sont souvent venues superposer leurs effets, pouvant atteindre le stade des cuirassements rouges (NW de Rongère).

Là où les actions "sidérolithiques" sont évidentes, les structures initiales n'apparaissent guère qu'à l'état de fantômes dans une roche indurée blanchâtre à ocrée, souvent marmorisée de roux ou de rouge dont l'aspect rappelle l'"Arkose de Cosne". Là où elles sont plus discrètes (carrière des Bruyères) ou non décelables (forêt de la Suave) la roche est meuble, souvent blanchâtre ; celle des Bruyères est utilisée par la tuilerie de Doyet tandis que celle de la Suave, reconnue en carrière sur plus de 20 m, est un leucogranite blanc argilisé, à grandes muscovites.

En diffractométries, la fraction argileuse des échantillons de la Suave est à kaolinite, smectite et traces d'illite ; en profondeur la kaolinite devient prédominante tandis que les feldspaths apparaissent.

Dans les gisements affectés par les pédogenèses tertiaires la kaolinite est prédominante (les Bruyères) à exclusive (Petit-Doyet).

Analyse chimique du granite kaolinisé du Petit-Doyet :

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	H ₂ O+	Total
68,10	21,20	0,66	0,21	0,18	0,02	0,07	0,08	0,17	1,05	0,06	0,55	7,90	100,25

TERRAINS SÉDIMENTAIRES ET VOLCANIQUES DU PALÉOZOÏQUE SUPÉRIEUR

Histoire géologique

C'est seulement de la fin du Carbonifère que sont datés les premiers dépôts sédimentaires non métamorphisés observés dans le territoire de la feuille Montluçon.

Il y a plusieurs bassins houillers : Commentry, Doyet – Montvicq et Villefranche – Deneuille ; il y a aussi des petits dépôts dispersés comme celui d'Estivareilles. Ils sont disposés de telle façon que le Stéphanien productif ne s'est déposé que dans des lacs très limités, sans jonction entre eux.

Leur remplissage commence par de puissants conglomérats à gros blocs arrachés à de jeunes montagnes, importantes et proches. L'importance de ces reliefs est attestés par le caractère, en débâcles torrentielles, du remplissage des bassins.

A cette époque, le secteur est colonisé par une végétation palustre, riche et diversifiée, et la faune associée. Cette vie a permis le dépôt de charbon, non pas dans les couches continues et régulières, mais dans des lentilles et des amas. Ces dépôts de charbon ne sont que des accidents dans un remplissage qu'on dirait anarchique. Ils résultent d'une accalmie dans la subsidence saccadée qui traduit une déformation tectonique continue.

Ces mouvements tectoniques sont accompagnés d'une activité volcanique qui se manifeste à distance par la projection de cendres volcaniques qu'on retrouve interstratifiées dans les bassins. Il y a aussi des épanchements de laves intrusives dans les bassins houillers.

Puis, et sans qu'il y ait bouleversement tectonique majeur, au Stéphanien avec charbon va succéder l'Autunien avec des schistes bitumineux, lui aussi encore et exclusivement continental. La flore et la faune sont encore prospères ; on y note l'apparition en masse d'une végétation xérophyte de conifères implantés sur les premières pentes. C'est le bassin de l'Aumance, dont seule une petite partie se trouve sur la feuille Montluçon.

Puis, jusqu'au Tertiaire, la géologie reste muette sur l'histoire de ce secteur.

Tectonique

Le jeu de grands accidents est à l'origine de la création des fosses continentales qui vont devenir des bassins houillers.

Ainsi en conséquence de l'orogénèse hercynienne, mais longtemps après le soulèvement maximal de la cordillère, après le paroxysme de la phase asturienne, s'installent ici des bassins stéphanien qui sont tardifs par rapports aux bassins des feuilles voisines.

Quoiqu'il en soit, c'est encore l'activité tectonique qui contrôle l'évolution et le fonctionnement des bassins houillers. Elle s'accompagne de volcanisme.

Ces bassins apparaissent de nos jours calmes, peu redressés, et sont restés à peu près tels qu'ils se présentaient à l'époque ; ce caractère encore les oppose aux bassins des feuilles voisines. C'est qu'ils se trouvent sur le socle rigide sur lequel sont venus buter les plissements qui ont écrasé le grand Chenal.

On n'observe pas à leur sommet de dépôts permien, vraisemblablement parce que leur subsidence était arrêtée et leur comblement achevé à cette époque.

Le Permien n'existe que dans l'angle nord-est de la feuille Montluçon, avec un peu de la lisière du bassin autunien de l'Aumance.

Terrains non affleurants

Le seul sondage profond situé sur la feuille, a été foré par la COGEMA, près de Saint-Victor (sondage des Bedets, MEA, 2S) : après avoir traversé 12 m d'alluvions anciennes (Fx), puis 65 m de sédiments éocènes (e-g₁), il a recoupé, sur 322 m en vertical, des terrains d'âge paléozoïque supérieur qui se décomposent comme suit (de haut en bas) :

de - 77 m à - 161 m : alternance de grès grossiers et silts noirs, accompagnés de lamelles charbonneuses dans les horizons fins ;

de - 161 m à - 245 m : grès, localement rubéfiés vers la base, bancs de carbonates d'épaisseur centimétrique à métrique, plus fréquents dans la partie supérieure de cet horizon, et un niveau de cinérites ;

de - 245 m à - 399 m (profondeur finale) : conglomérats, grès à grain moyen et passées détritiques plus fines (siltites).

Ces terrains sont fortement pentés : subverticaux à la base, sur environ 80 m, leur pendage s'atténue ensuite, pour osciller entre 22° et 35° jusque sous les terrains éocènes. Deux failles sont signalées à - 209 m et - 335 m.

La présence, dans la partie moyenne de cette coupe, de fréquents bancs carbonatés et la découverte de microflore de type autunien (Châteauneuf, 1976) conduisent à attribuer un âge permien inférieur (Autunien) aux deux termes supérieurs de la série. Les grès et conglomérats du terme inférieur ne sont pas directement datés du fait de l'absence de flore : néanmoins, le Carbonifère supérieur, présentant les mêmes faciès, est connu à proximité du sondage (Stéphanien du bassin d'Estivareilles) et, par analogie, un âge Stéphanien peut être attribué à ces formations.

Ces datations appellent trois remarques :

- c'est la première fois que le Permien est reconnu dans le Val de Cher et le bassin de Meaulne ;

- il y a passage continu des terrains carbonifères aux terrains permien, à l'instar de ce que l'on peut observer dans le fossé de Blanzay - Montcaules-Mines et de façon générale, sous couverture, dans toute la bordure nord du Massif central (Sapin, 1967) ;

– le pendage important de ces couches contraste avec le caractère sub-horizontale des terrains permien situés plus à l'Est (bassins de l'Aumance et de Noyant) impliquant, pour l'ensemble Val de Cher et bassin de Meaulne, une évolution structurale différente.

Terrains affleurants

h5. **Stéphanien moyen et supérieur. "Terrain houiller" : schistes, grès et conglomérats avec charbon**

● **Val de Cher.** Des sédiments stéphanien apparaissent localement (bassin d'Estivareilles au Nord, secteur de Nerdre à Saint-Agathe au SE de Montluçon) parfois recouverts de Tertiaire ou de Quaternaire. Leur extension réelle dépasse largement les secteurs affleurants comme en témoignent deux sondages effectués pendant les levés :

- sondage des Pigeonniers (Sud de Vaux) atteignant, sous les alluvions de la plaine du Cher, des sédiments pélitiques charbonneux à microflore du Stéphanien supérieur (J.J. Châteauneuf) ;
- sondage Cogema MEA 2S décrit dans le chapitre précédent.

Ces dépôts sont de 2 types :

- faciès classiques, grés-conglomératiques plus ou moins stratifiés, gris-verdâtre à brunâtre, à passées pélitiques parfois charbonneuses ;
- conglomérats à gros éléments de granite souvent arénisés, sans stratification notable, de teintes brun-rouge à violacées.

D'une manière générale les conglomérats rougeâtres surmontent les dépôts grisâtres, soit de façon tranchée comme dans le déblai de la N 143 près de Sainte-Agathe, soit de façon progressive à récurrente comme dans les "bassins" d'Estivareilles (et Meaulne sur la feuille Hérisson). Une polarité horizontale s'ajoute à cette disposition, les conglomérats grossiers, rouges ou non, se développant à proximité d'accidents bordiers majeurs comme la faille du Cher.

Faciès gris. Il n'affleurent guère qu'aux environs d'Estivareilles où ils ont fait l'objet de quelques travaux de recherche pour charbon. Leur faciès est semblable aux terrains houillers des autres bassins, mais les roches grés-conglomératiques dominant ; pendages habituels : 15 à 30° Est.

Conglomérats rougeâtres arénisés. Affleurements plus fréquents (entailles de ruisseaux ou de routes). Éléments généralement émoussés (parfois anguleux, ou arrondis), de tailles très variables (parfois pluridécimétriques), associés sans classement apparent dans une matrice d'arène silto-argileuse colorée (brun-rouge souvent violacé), en proportion variable. Éléments souvent abondants, presque jointifs parfois ; rarement matrice presque pure, avec quelques petits éléments épars et présence de joints stratoïdes argileux vert pâle. Les éléments sont toujours altérés à arénisés, plus ou moins rubéfiés eux-mêmes ; on reconnaît surtout des granites à 2 micas, plus résistants à l'altération. Souvent, la surface des arrachements tranche indifféremment la matrice et les éléments.

● **Bassin houiller de Commentry.** Près de Montluçon, le bassin de Commentry a la forme d'un rectangle d'une dizaine de km de longueur.

Ce bassin est devenu célèbre à la suite des études remarquables suscitées par Fayol qui a mis au point la *théorie des deltas*. Cette théorie attribue la formation du bassin houiller au comblement d'une cuvette par des deltas sous-lacustres. Les strates sont d'une extraordinaire irrégularité avec passage latéral de la houille au schiste, au grès et même au poudingue. Le houiller est essentiellement constitué de roches grossières (80 %) et de grès. Les irrégularités de sédimentation viennent essentiellement du mode de remplissage par débâcles torrentielles. Mais, toujours pour Fayol (1887, 1888), le bassin est tectoniquement calme. C'est à peine si l'on trouve de petites failles à rejet infime où la couche s'est étirée, ce qui permet de la suivre sans peine. Le fond est assez bosselé, mais devait l'être dès l'origine. Cette théorie a connu une grande faveur, mais a aussi été vivement discutée, surtout quand on a voulu l'appliquer à d'autres bassins.

La série stratigraphique est puissante de 600 à 800 m. De la base au sommet :

– à la base, le faisceau de Ferrières, épais de 100 à 200 m, connu à l'Ouest, au Nord et à l'Est. Ce faisceau est remarquable parce que la teneur en matières volatiles varie très rapidement de 32 à 7 % (Desrousseaux, 1938). Aux Ferrières, le charbon est en amas discontinus et repose directement ou presque sur le granite, ce qui pourrait faire penser à des mouvements de décollement et de glissement ;

– un ensemble stérile de 400 m ;

– le faisceau supérieur, épais de 200 m, débute par un conglomérat à blocs de granite, de quartz et de micaschistes qui peut atteindre 60 m de puissance ; c'est le "banc Sainte-Aline".

15 m au-dessus du banc Sainte-Aline, la "Grande Couche" affleure en fer à cheval sur 5 km de long avec 10 à 25 m de puissance, et a fait la fortune de l'ancienne exploitation de Commentry, fournissant des charbons propres à plus de 30 % de matières volatiles. Vers l'Est, elle s'effile et disparaît. Vers l'Ouest et le Sud-Ouest, elle se ramifie en huit branches qui s'écartent rapidement les unes des autres et enfin se ramifient. L'ensemble présente alors 200 m d'ouverture.

Au sommet, la couche des "Grès noirs" consistait en grès chargés de paillettes de houille (houille remaniée pour certains, ou bien pour d'autres, fragments de bois entraînés par la débâcle et déposés avec les sables ?). Elle passe localement à des amas de charbon sale, exploitables et pouvant dépasser 5 m de puissance.

Des intrusions éruptives ont localement perturbé et cokéfié le charbon.

La flore, étudiée par Zeiller (1894) et revue par Doubinger (1956) a été attribuée au Stéphaniens supérieur. Dans la faune, remarquablement étudiée, il faut mentionner les célèbres *Meganeura* qui sont des libellules de 70 cm d'envergure.

Les grandes carrières, en bordure de la ville de Commentry, qui ont permis les observations de Fayol sont aujourd'hui transformées en dépôts d'ordures ou en agréables plans d'eau.

La mine de Commentry, après avoir été tout au long du 19^e siècle une des grandes mines de houille françaises et produit plus de 5 millions de tonnes, avait vu sa production décliner à partir des années 1900. Elle a finalement été abandonnée peu après 1960, après avoir épuisé pratiquement toutes les réserves exploitables.

● **Bassin de Doyet – Montvicq.** Le bassin houiller de Doyet – Montvicq (fig. 1) est encaissé dans le granite, sauf vers l'Ouest où il est masqué et semble s'enfoncer sous les "arkoses de Cosne". Quelques plaques d'arkoses subsistent parfois sur le bassin houiller.

La zone nord et nord-est (la Souche) est stérile ou très pauvre. La zone sud (cuvette de Montvicq) a été activement exploitée.

La série houillère a une puissance de l'ordre de 550 m (Freytet, 1960). Elle débute par un conglomérat de base d'une quinzaine de mètres à l'Ouest et au centre ; mais ce conglomérat passe vers l'Est à un "conglomérat marginal" qui envahit toute la série (fig. 2, coupe 1). On y a observé des galets de 50 cm.

Au-dessus, une stampe schisto-gréseuse avait 4 couches exploitables, la plus profonde se divisant en quatre. La couche 3, ou "Grande Couche" de Bézenet avait 4 à 6 m de puissance, mais pouvait localement atteindre 40 m. Toutes ces couches avaient la structure en chapelet. Leur extension est limitée. Les murs sont des grès, les toits des schistes friables. L'ensemble est irrégulier.

On y a observé un peu de schistes bitumineux. Vers l'Est, l'ensemble passe latéralement au poudingue latéral, par intrication réciproque.

A la suite de Zeiller et Renault (1888-1890), Freytet (1959) a attribué la flore de ce terrain houiller au Stéphanien supérieur ; c'est-à-dire le même âge que celui de Commentry. Rappelons que les morts terrains, minces placages de terrains bariolés ("arkoses de Cosne" des anciens auteurs) ont été attribués au Permien, alors qu'il s'agirait de dépôts tertiaires.

Des coulées de "dioritine" ont percé et localement froissé le Houiller (il y en a une très importante entre les couches 2 et 3, jusqu'à 40 m). Elles sont à rapprocher de celles de Commentry.

Tectonique. Le bord sud du bassin est redressé d'une manière souple, avec toutefois des failles en gradins au Sud-Ouest. Le bassin sédimentaire est divisé en deux cuvettes tectoniques (cuvette de Montvicq au Sud, cuvette de la Souche au Nord) par la faille Saint-Edouard ; c'est une faille pendant faiblement au Nord, à rejet inverse de quelques 60 m (fig. 2, coupe 2).

Exploitation. Le bassin a été exploité par trois mines distinctes : Doyet, Bézenet et Montvicq.

L'exploitation a débuté vers 1796 et a été définitivement abandonnée en 1954. La période d'activité maximale s'est située entre 1865 et 1905, avec une production annuelle moyenne de l'ordre de 300 à 350 000 tonnes.

L'extraction totale a dépassé 15 millions de tonnes.

Question du prolongement du bassin houiller vers le Nord-Ouest. Autrefois on attribuait les "arkoses de Cosne" au Permien et on a cru que le Houiller de Doyet devait s'enfoncer sous ce Permien pour rejoindre celui de Villefranche ; c'est pourquoi la carte géologique à 1/80 000 représente un isthme entre ces deux bassins.

En 1901, près de l'Étang du Sauzet, un sondage profond de 170 m (cf. tableau 2), a recoupé sous des grès bariolés, des grès schisteux stériles, à pendage Ouest, puis, à 150 m, des grès massifs non stratifiés qui reposent

à 169 m de profondeur, sur le granite. Ce sondage n'a recoupé —peut-être— que du Houiller stérile et la liaison avec le bassin de Villefranche n'est qu'une hypothèse, plausible mais mal étayée.

● **Secteur de Villefranche – Deneuille.** Au Nord du bassin de Doyet – Montvicq existent encore de nombreux indices et occurrences de terrain houiller, que l'on regroupe parfois sous le nom de "bassin de Villefranche – Deneuille". Mais il est préférable de parler seulement d'un "secteur" du même nom car les affleurements charbonneux sont très dispersés et la liaison est impossible à établir en raison du recouvrement tertiaire surtout vers le Nord et le Nord-Est.

**TABLEAU 2 - PRINCIPAUX TRAVAUX
(PUITS ET SONDAGES) RÉALISÉS DANS LE BASSIN
DE DOYET – MONTVICQ**

Désignation	Date	Profondeur m	Charbon (en mètre)
P. de la Presles	1881	274	Veinules
P. les Sapins	1918	15	1,50
P1 des Barres	1861	100	< 0,50
P2 des Barres	1861	202	< 0,50
P3 des Barres	1861	106	7 m
P4 des Barres	1861	262	1 m
P. de Goutte Morte	1882	120	0
P. Dehaynin	1851	150	Veinules
P. Edouard	1853	122	0,15
P. de la Gaudière	?	359	0
P. Talmant 4	1881	98,50	0,40
P. des Taillères	?	120	Veinules
Sondage du Sauzet	1901	170	0
P. Sainte-Marie	?	?	Cité dans biblio.
P. Mony	?	?	Cité par Freytet
P. des Chauvais	?	160	Coupe in Freytet
P. du Cheval	?	?	Sans

Faute de fossiles, leur âge est probablement le même (Stéphanien) qu'à Commeny et Doyet – Montvicq.

Ancienne mine de Deneuille. On y a trouvé du charbon exploitable en deux régions très limitées, qui ont donné lieu à l'institution de la concession de Deneuille en 1862. Ce sont :

– le quartier Lavaux au Sud-Est. Ici, à proximité du socle, affleure en croissant une couche irrégulière et assez puissante d'antracite, à

pendage Nord-Ouest 30°. Le gisement a été épuisé jusqu'à la profondeur de 82 m (cf. tableau 3) ;

– le quartier de la Suave, au Nord-Ouest, avec deux couches, irrégulières et pouvant atteindre 2 m, à pendage Sud-Est.

TABLEAU 3 - PRINCIPAUX PUIITS ET SONDAGES DU SECTEUR DE VILLEFRANCHE – DENEUILLE

Exploitation de Deneuille			
P. Lavaux	1848	82 m	Exploitation
P. de la Suave	1878	80 m	Exploitation
P. des Causses	1913	210 m	Destiné à l'exploitation mais pas de charbon
P. Saint-Maurs	1856	66 m	Idem
Recherche jonction vers le Sud avec Doyet – Montvicq			
S. du Sauzet = Brandes de Sauzet	1901	(170 m) 0-16,50 16,50-150 150-169 169-170	Grès bariolés Grès schisteux stériles Grès massifs Granite
Anciennes recherches vers le Nord (feuille Hérisson)			
S. de Neuville		741 m	Pas de charbon
S. de Boudes		184 m	Idem
S. de Bédune		321 m	Idem
Recherche vers l'Est			
P. de la Billaudière	1877	438 m	P. de recherche. Charbon seulement sur 0,20 m
Recherches plus à l'Est (feuille Bourbon l'Archambault)			
Travaux de la Guillebauderie			Tranchées, etc.. Charbon sur 1 à 3 m
Recherches BRGM 1982			
S. Bois de Cosse BRGM S1	1982	398,80 m	Dans le Stéphanien. Aucune couche de houille. Socle atteint à 394,45 m
S. Le Bouchouet BRGM S3	1982	159 m	De 0 à 11 m, Tertiaire. 11 - 21 m Autunien rouge (?) Stéphanien jusqu'au fond : 153 m. Aucune couche de houille
(feuille Montmarault)			
S. Les Ballangers BRGM S4	1982	148,50	De 0 à 25,40 m : Tertiaire (?) et Autunien rouge, puis Autunien gris jusqu'au fond

Dans tous les cas, il s'agit d'anhracite à 7,5-9,5 % de matières volatiles. On ignore la cause d'un rang aussi élevé.

La concession a été exploitée surtout de 1878 à 1910. De 1914 à 1927, il n'y eut que des glanages. A partir de 1942, une nouvelle tentative a vivoté jusqu'en 1954. Finalement, après beaucoup de difficultés (gisement tourmenté, venues d'eau particulièrement considérables) elle a été abandonnée après avoir produit au total un peu moins d'un demi-million de tonnes.

Jonction Suave – Lavaux. La disposition et les pendages des couches de ces deux quartiers avaient laissé espérer qu'elles convergeaient en profondeur. Cette hypothèse n'a jamais été vérifiée.

Recherches hors concession. A Villefranche même et dans les environs, les anciens ont fait beaucoup de recherches, sans grand succès.

Vers le Nord, d'anciens sondages profonds n'ont recoupé que des terrains stériles ; à la vérité on s'est toujours demandé s'il s'agissait de Stéphanien stérile ou de Permien (sur la feuille Hérisson).

Vers le Nord-Est, le puits de la Billaudière, profond de 438 m, n'a trouvé que 0,20 m de charbon.

Plus au Nord-Est encore, des petits travaux ont exploré le petit gisement de la Guillebauderie (sur la feuille Bourbon l'Archambault).

Au Sud, enfin, le sondage du Sauzet (profondeur 170 m) a trouvé le granite sous des grès stériles.

Recherches BRGM. Enfin, appuyés sur des reconnaissances géophysiques, des sondages de recherches effectués par le BRGM en 1982 n'ont trouvé aucune couche de charbon :

- sondage Bois de Cosse, profondeur 398,80 m ;
- sondage de Bouchouet, profondeur 150 m ;
- sondage des Ballangers, profondeur 148,50 m (feuille Montmarault) (cf. tableau 3).

r1. Permien du bassin de l'Aumance. L'Autunien n'est bien représenté qu'à l'extrême nord-est de la feuille, au Nord de Villefranche, en bordure sud-ouest du bassin de Buxières-les-Mines, par des faciès marginaux peu caractéristiques, d'épaisseur plus ou moins réduite.

Classiquement, on divise cet étage en deux formations principales : une unité inférieure, dite "Autunien gris" (r1a), dont les caractères sédimentologiques sont encore voisins de ceux du Stéphanien ; ce sont les "Assises de Buxières" qui contiennent le charbon et les schistes bitumineux du bassin de l'Aumance. Une unité supérieure, dite "Autunien rouge" (r1b), bien différente du Stéphanien, surtout représentée par des arkoses sur la feuille Montluçon ; elle correspond aux "Assises de Renière" du bassin de l'Aumance.

Dans la région décrite, les termes d'Autunien "gris" et "rouge" s'entendent au sens stratigraphique seulement : l'Autunien rouge n'est généralement pas coloré dans les arkoses des bordures du bassin, tandis que l'Autunien gris prend des teintes rougeâtres aux abords de la faille Sancerre – Sancoins. Enfin et surtout, l'Autunien de la région de Villefranche est largement affecté par les cuirassements rouges et phénomènes connexes dus aux paléosols tertiaires (M. Thiry *et al.*, 1983).

Les terrains autuniens à pendages faibles ($< 10^\circ$) ou nuls, sont donc discordants sur le Stéphanien, au moins globalement.

L'extension de l'Autunien sous le Tertiaire du bassin de Cosne n'est pas connue, sauf pour les arkoses de l'assise supérieure r1b aux environs de Villefranche.

r1a. Assises de Buxières (s.l.) ou "Autunien gris". Elles affleurent très localement au NE de Villefranche, identifiées grâce à des sondages ou travaux miniers :

– sondage de la Fenouillère : schistes gris papyracés très impurs sur 5 m environ, associés à des intercalations sableuses dont l'une comportait un peu de charbon ;

– ancien puits de Bilaudière (recherche de charbon) où le garde-mine Faujière (PV du 23-2-1874) a décrit des terrains semblables aux précédents (à pendage de 7 à 8° vers l'WNW) et leur passage au Stéphanien sous-jacent par des faciès de transition (couches rougeâtres, conglomérats) dont les pendages croissent progressivement et évoluent pour atteindre 38° SW au sommet du Stéphanien classique. La formation des "grès et schistes" autuniens a été traversée sur 56 m, les faciès de transition sur 60 m.

Extension. On ne retrouve plus les assises de Buxières à Villefranche, ni au sondage du Bouchouet 1 km au NW ; vers le Sud, aucun témoin n'a été observé.

Diffractionnismes (2 échantillons étudiés : un schiste papyracé et une argile) : la fraction argileuse est essentiellement constituée d'illite et d'un interstratifié irrégulier illite-smectite, avec un peu de kaolinite dans l'échantillon argileux.

Palynologie. Les schistes papyracés du sondage de la Fenouillère, ainsi que des échantillons charbonneux des haldes du puits de Bilaudière, ont livré des microflores d'affinités autuniennes (J.J. Châteauneuf).

r1b. Assises de Renière ou "Autunien rouge". Dans la région de Villefranche, une formation essentiellement constituée d'arkoses correspond vraisemblablement à des faciès marginaux, grossiers et d'épaisseur réduite, des assises de Renière (s.s.) du bassin de Buxières (r1b1 de la feuille Bourbon-l'Archambault).

Ce sont les "Arkoses de la Mouillère" définies par M. Deschamps (1973) sur la feuille Bourbon, arkoses généralement confondues jusque là, sous le terme d'"Arkose de Cosne" (s.l.), avec les sédiments tertiaires de la même région (argilites sableuses plus ou moins indurées, rarement arkoses). La rubéfaction et les cuirassements liés aux paléosols tertiaires sont particulièrement développés sur ces arkoses et peuvent les affecter profondément (M. Thiry *et al.*, 1983).

Faciès meubles. A l'extrême NE de la feuille, des sédiments meubles accompagnent les arkoses : sables plus ou moins argileux, argiles brun-verdâtre, grises ou noires, souvent silteuses ; des faciès rougeâtres apparaissent parfois, plus fréquents vers l'Est sur la feuille Montmarault (Beau).

La carrière des Chaumes (Sud de la Brosse) montre sur 6-7 m, une formation subhorizontale grossièrement stratifiée, de type fluvatile, constituée de sables micacés argileux ou non et de niveaux argileux se débitant parfois en fines plaquettes ; les teintes sont blanc-grisâtre en général, parfois un peu verdâtres ou violacées. Des faciès conglomératiques affleurent plus à l'Ouest, près du ruisseau.

Extension. Sous ses faciès arkosiques, cette formation s'étend bien au-delà des assises de Buxières : vers le SW, on la retrouve en placages sur le Stéphaniens du secteur Bézenet - Montvicq ; vers l'Ouest, le sondage du Bouchouet (entre Villefranche et Neuville) en traverse 10 m environ, reposant directement sur le Stéphaniens penté, impliquant une extension possible vers le bassin de Cosne-d'Allier.

Épaisseur estimée à 35 m au moins à l'extrême NE de la feuille (la Brosse, Grand-Bournet) ; à Montvicq, près du puits Sainte-Marie elle serait de 15 à 20 m (H. Fayol, 1887).

Faciès. La plupart des affleurements montrent des arkoses ou grès arkosiques assez grossiers, massifs, de teintes claires (blanchâtres souvent teintées de gris-beige, roux ou verdâtre), plus ou moins friables, à ciment peu abondant. Bien que discrète, la stratification n'est pas absente, parfois soulignée par des niveaux à graviers. Une tendance conglomératique apparaît parfois avec des graviers de quartz émoussés et aussi, dans les faciès très grossiers, des éléments lithiques jamais très gros (roches du socle, grès), souvent altérés, et parfois des galets d'argile.

Au carrefour de la Brosse-Raquin (cote 243) on trouve en outre de fines plaquettes argilo-gréseuses ou psammitiques, présentant des traces végétales.

Influence des paléosols tertiaires. Spatialement, le caractère meuble ou induré des sédiments paraît en relation avec ces paléosols. La grésification serait la conséquence visible la plus éloignée (en distance comme en profondeur) des silicifications pédogénétiques tertiaires.

Pétrographie. Faciès "Arkoses de la Mouillère" : arénorudites quartzofeldspathiques à grains hétérométriques et anguleux, comportant des granules lithiques variés.

Éléments figurés : surtout quartz mono à polycristallins, feldspaths potassiques (altérés ou non) un peu de muscovite en général, associée à de la biotite altérée dans les faciès riches en micas ; granules lithiques, prenant de l'importance dans les faciès conglomératiques (certains sont altérés, argilisés ou transformés en amas phylliteux) surtout constitués de fragments de roches granitiques, mais aussi granules altérés de roches volcaniques probables très feldspathiques, granules micacés dérivant de roches cristallines, débris de roches sédimentaires (grès et silts quartzitiques).

La matrice argileuse originelle est généralement bien évoluée avec silicification partielle (calcédoine et microquartz) et néogénèse de phyllites (kaolinite et séricite associées, visibles au microscope optique). Les néogénèses de ce type, bien que parfois localisées ou discrètes, paraissent le meilleur critère pour faire la distinction avec les faciès voisins du Tertiaire (D. Giot, in M. Turland, 1983).

A cette évolution s'ajoutent localement d'autres transformations en liaison avec les pédogénèses tertiaires.

Diffractionnements. La fraction argileuse des arkoses est essentiellement constituée de kaolinite (influence probable des paléosols tertiaires), avec un peu d'illite généralement associée à un interstratifié irrégulier illite-smectite.

Celle des faciès argileux ou sableux est bien différente : smectite bien représentée avec de l'illite et de la kaolinite.

Palynologie. Les argiles noires du sondage des Sablons ont fourni une abondante microflore de type stéphanien, vraisemblablement remaniée.

Volcanisme du paléozoïque supérieur

Mis à part les basaltes de Cerclier, reconnus comme tels par C. Boulanger (1844), les roches volcaniques des terrains houillers ont été désignées sous le terme de "dioritine", puis sous celui de "porphyrites micacées". En fait, ces roches volcaniques sont très différenciées, allant des rhyolites aux basaltes, bien que souvent trachytiques.

Extension. Signalées dans les principaux bassins houillers (Commentry, Doyet, Deneuille et celui de Villefranche, hors feuille), ces roches ne sont pas connues dans le Val de Cher.

Modes de gisement. Pour la "dioritine" du bassin de Commentry, H. Fayol (1887) présente une étude du volcanisme à partir de ses observations en surface et au fond. Il rattache à la même éruption les "coulées voisines de Saint-Front" et "les masses du Bourg, de Champfromenteau et de Longeroux", puis relate les faits suivants :

- "l'action métamorphique de la dioritine a été tantôt très puissante (puisqu'elle a fondu des grès et calciné la houille), tantôt à peu près nulle"
- "la roche éruptive a parfois dérangé beaucoup les bancs" tandis que "d'autres fois elle s'est insinuée et comme interstratifiée"

Dans le bassin de Doyet semblent coexister des venues recoupantes et des coulées.

Le basalte de Cerclier, parfois très bulleux, correspond à un épanchement aérien.

Age du volcanisme. L'existence de conglomérats à éléments volcaniques subautochtones (couches supérieures du houiller de Doyet, poudingue de Pérassier) attestent l'âge stéphanien de ce volcanisme, tout au moins de certaines de ses manifestations : volcanisme trachytique du bassin de Doyet et basaltique de Cerclier.

● Volcanisme basique

β. **Basaltes à olivine** : connus en affleurement à Cerclier, et remaniés en gros "galets" dans le poudingue de Pérassier.

Basalte de Cerclier. Signalé par C. Boulanger (1844) sous le château, il affleure en plusieurs points, affectant des étendues notables entre lesquelles

on rencontre des sédiments conglomératiques altérés. Le tout semble correspondre à un mince placage de Stéphanien sur le granite de Néris.

Au SE du château (carrefour) la roche est compacte, gris-vert, à petits phénocristaux (olivine altérée probable) et passe latéralement (chemin de Néris) à une lave noirâtre, vacuolaire.

Au Sud de Cerclier les cailloux basaltiques forment une large traînée de plus de 500 m de long où la roche, rarement compacte, présente des pores ou des bulles étirés, aplatis, et prend parfois un aspect bréchiue.

Poudingue de Pérassier, situé autour de la partie nord du viaduc, 1 km environ à l'Ouest des basaltes de Cerclier : conglomérat à éléments arrondis de granites, parfois très gros (jusqu'à 1 m ?) associés à d'autres, moins gros de laves sombres, parfois bulleuses, analogues à celles de Cerclier mais souvent plus altérées ; ciment grossier, arkosique, friable. Ce conglomérat est visible depuis le fond du vallon jusqu'au contact du granite au Nord ; il a été décrit par H. Fayol (1887) qui signale "des grès, d'aspect porphyrique, dont la pâte est de la dioritine englobant des grains granitiques" à la base des conglomérats à éléments volcaniques.

Etude pétrographique :

– à Cerclier : phénocristaux millimétriques correspondant à de l'olivine remplacée par des chlorites ; mésostase à fines microlites de plagioclases altérés, apatite, oxydes de fer et de titane et leucoxène, dans un fond à chlorite et feldspath potassique. Vacuoles à chlorite ; filonnets de quartz et chlorites ;

– à Pérassier : roches de même type, à texture fluidale ; remplacement des olivines et remplissage des vacuoles par des chlorites ou des carbonates.

● **Volcanisme "intermédiaire" à caractère trachytique** le plus répandu, ("dioritine" et "porphyrites micacées" de l'ancienne terminologie). Ce sont des roches claires à foncées comportant toujours de la biotite bien visible.

τβ. **Trachy-basaltes** du secteur des Ferrières (3,5 km au NE de Néris). A 500 m à l'Ouest des Ferrières (Ouest cote 342) le ruisseau en recoupe deux passages intercalés dans des grès conglomératiques stéphanien, près du socle visible 50 m au Nord. La roche, plus ou moins altérée, noirâtre, à grain fin, avec placages de grands micas mordorés, se débite souvent en boules à enveloppes concentriques.

Un autre gisement est signalé par C. Boulanger (1844) "dans la cour du château des Ferrières" (non retrouvé). L'échantillon conservé au Musée de Moulins présente un débit schistoïde, de la biotite mordorée abondante.

Lames minces : texture fluidale ; phénocristaux d'olivine remplacée par du talc, de clinopyroxène, de biotite à liseré d'opaques incluant parfois des spinelles verts, et de feldspath potassique, dans une mésostase à microlites de plagioclases, clinopyroxènes, apatite, oxydes de fer et titane, feldspath potassique interstitiel, carbonate et chlorite.

τα,τ. **Trachy-andésites, trachytes**. Ils coexistent dans les bassins de Commeny et de Doyet ; celui de Deneuille – Villefranche n'a montré que des trachy-andésites. Aspect assez varié suivant les gisements, parfois aussi à l'intérieur de ces derniers.

Roches compactes, les plus fréquentes : gris-vert à gris-beige avec biotites toujours bien visibles, plus ou moins abondantes. Ces roches

deviennent beiges à l'altération, parfois rougies au voisinage des diaclasses. Des faciès rouges-violacés sont connus dans le bassin de Doyet.

Une trachy-andésite bien micacée est visible en talus de la N 145 aux Marceaux (Est de Doyet) intercalée dans les sédiments houillers. Le trachyte voisin, aux Petits-Bourdignats, altéré et silicifié, est une roche blanchâtre crayeuse à biotite peu abondante dont l'aspect rappelle la domite.

Des faciès bulleux ont été observés à Blande (SE de Deneuille) et sur l'échantillon de C. Boulanger attribué à Maltrier (Sud de Doyet). Des roches volcano-détritiques accompagnent les trachy-andésites de Saint-Front (Est de Commentry) et affleurent au poste électrique, intercalées dans des couches sédimentaires. Les modes de mise en place du volcanisme-paléozoïque en général ont été proposés à partir de gisements de trachy-andésites. L'ensemble des observations conduit à envisager l'existence de masses et filons cristallisés en profondeur mais aussi d'épanchements superficiels avec coulées et projections pendant la sédimentation houillère.

Lame mince : aux Marceaux, texture fluidale, phénocristaux de plagioclasses légèrement zonés (jusqu'à An 35), biotites orientées, apatite abondante ; mésostase à microlites de plagioclasses dans un fond chloriteux cryptocristallin à feldspath potassique probable.

À Blande, texture plus grossière (phénocristaux ≤ 1 mm), avec biotite abondante, paraissant correspondre à un cœur de coulée ou à un neck.

Trachyte de Maltrier (collection Boulanger) : texture fluidale ; phénocristaux de biotite zonée et de plagioclasses altérés ; mésostase à microlites de plagioclasses, apatite et hydroxydes dans un fond de feldspath potassique ; vacuoles à quartz.

● Volcanisme acide

p. Rhyolites (*s.l.*). Deux gisements ont été observés au SE du bassin de Commentry (SW de Colombier) :

– au NE des Pétougnés, le ravinement fait affleurer deux filons de rhyolite blanche de 30-40 cm de puissance dans une matrice conglomératique rousse, meuble, à galets de socle ;

– aux Cloux (fossés de la route au NW du hameau) dans un contexte de conglomérats meubles à petits éléments, on voit sur quelques mètres, des plages discontinues de roches blanchâtres variant de faciès presque grenus à des roches fines se débitant en plaquettes.

D'autres gisements de roches volcaniques, signalés dans le même secteur par les anciens auteurs, n'ont pas été retrouvés.

Lames minces : la lave des Pétougnés est affectée par une silicification importante. Phénocristaux : biotite automorphe, feldspaths totalement remplacés par des phyllites cryptocristallines, et quelques quartz rhyolitiques ; mésostase à fantômes de microlites, biotite, nombreuses apatites et oxydes. Cette composition minéralogique semble correspondre à une rhyolite latitique.

La rhyolite des Cloux a l'aspect d'une ignimbrite fiammée, perlitique. En phénocristaux : quartz rhyolitique, feldspath potassique, plagioclase et biotites altérées. Mésostase dévitrifiée à texture perlitique ; passées fluidales montrant des textures sphérolitiques ou axiolitiques à éclats de quartz et feldspaths, évoquant d'anciennes fiammes.

v₃ρ_α. **Brèche volcano-détritique de Villefranche.** Une brèche très localisée, à éléments volcaniques probables, paraît se rattacher au volcanisme paléozoïque.

Visible près de Sainte-Thorette (NE de Villefranche) dans le lit de la rivière de Murat à l'aval du pont de chemin de fer, son gisement se situe près du contact présumé socle-Stéphanien.

La roche est sombre, massive, avec des fragments lithiques plus ou moins abondants flottant dans un ciment à cassure finement "gréseuse". Hormis le faciès du ciment, son aspect rappelle les "mylonites à nodules" des cataclasites voisines.

Lame mince : conglomérat arkosique à éléments variés ; certains paraissent d'origine volcanique, généralement centimétriques, subarrondis et constitués de phénocristaux en fantômes ou lapilli (?), dans un fond très finement cristallisé, rappelant des tufs soudés, souvent emballés à leur tour dans une roche d'aspect vaguement microlitique. Les autres éléments, généralement plus petits, sont des microgranites granophyriques (fréquents) et des roches granitiques "mylonitisées". Le ciment, très phylliteux, contient de nombreux clastes de quartz et feldspaths. Cette roche ne semble pas cataclastique.

Quelques doutes subsistent quant à la nature volcanique des éléments grossiers, mais des fantômes de fluidalité, des plagioclases acides en lattes, suggèrent des roches volcaniques dont la composition serait très feldspathique (dacites ?).

Ces roches non déformées, bien que situées à proximité des cataclasites sombres qui affectent le socle voisin, se rattachent vraisemblablement au cycle houiller.

TERTIAIRE CONTINENTAL ET PLIO-QUATERNAIRE

e-g₁. **Eocène (s.l.).** Les sédiments inférieurs du Tertiaire local (Eocène supérieur et base de l'Oligocène ?), essentiellement détritiques, correspondent aux terrains de faciès sidérolithique au sens large (G. Millot, 1964). L' "Arkose de Cosne" au sens strict (P. Pruvost, L. Bognères et M. Deschamps, 1955) est un terme local désignant cette même formation à l'Est du fossé du Cher.

Cet Eocène est presque exclusivement sablo-argileux. Des faciès particuliers apparaissent vers le sommet de la formation et sur ses bordures (calcaires et silicites, faciès indurés et souvent rubéfiés), liés aux pédogènes "sidérolithiques", d'autres, rarement, à la base (argilites noirâtres près de Villefranche). Au cœur de la masse sédimentaire on ne rencontre pratiquement pas de grès.

Son épaisseur totale n'est connue que çà et là ; très variable, souvent inférieure à 30 m, elle croît notablement dans les zones déprimées : bassin de Domérat (84 m au moins, près de Chateaugay, M. Guillaume, 1954), localement dans le Val de Cher (65 m au sondage MEA 2S), bassin de Cosne-d'Allier vers Villefranche et Neuville, bois de Sauzet au Sud de Deneuille (jusqu'à 60 m en sondages, C.F. Mokta).

Bien développé dans les "bassins" tertiaires, l'Eocène se retrouve en placages sur certaines de leurs marges, témoins d'une extension originelle bien plus importante.

On note une certaine concordance entre les bassins houillers et tertiaires, mais les sédiments paléogènes débordent souvent vers l'Ouest les terrains stéphanien : Val de Cher, bassins de Cosne, de Doyet et de Commeny.

Ce sont essentiellement des sables argileux et des argiles sableuses de teintes claires à base de vert plus ou moins jaunâtre parfois panachées ou veinées de rouge clair. Les sables peu argileux sont rares, les argiles peu sableuses (ou très finement sableuses ?) plus fréquentes. Fraction sableuse de granulométrie variable, le plus souvent grossière et mal classée, associée à une matrice argileuse abondante ; quartz mal roulés, parfois associés à des feldspaths ; pas de micas, sauf localement dans des faciès fins et dans les dépôts supérieurs du bois de Sauzet (voir faciès particuliers).

Certains faciès grossiers contiennent des graviers, peu abondants et épars : quartz blancs, gris ou noirâtres, mal roulés à anguleux, exceptionnellement associés à des fragments de granite et de pegmatite (Champblanc). L'absence de stratification est souvent totale, donnant à la formation un aspect homogène. Une stratification discrète apparaît parfois au NE de la feuille (Neuille, le Chanoine, Nord de Mesclé).

Faciès particuliers :

– *argilite noire des Ecluzeaux*. Visible au fond de la partie ouest de la carrière des Ecluzeaux (SW de Villefranche) à la base du Tertiaire, reposant vraisemblablement sur le Stéphanien. Des argiles grises à noirâtres observées en déblais à l'Ouest de Villefranche pourraient s'y rattacher.

Reconnues en sondage sur 2,6 m, leur épaisseur totale est inconnue. Ce sont des argiles plus ou moins silteuses, noirâtres à brunâtres, un peu indurées, plus ou moins feuilletées à varvées, présentant à leur partie supérieure des accidents rougeâtres à violacés : nodules, plaquettes indurées. Ces argilites passent vers le haut à des argiles sableuses verdâtres.

Leur étude palynologique a livré deux formes tertiaires (*Triphanosporites sinuosus* et *Echiperiporopollenites*) ; absence de Stéphanien remanié ;

– *sables "arkosiques" du bois de Sauzet*. Au sommet du Tertiaire du bois de Sauzet (Sud de Deneuille), un sondage carotté (C.F. Mokta) a traversé 7 m de sables grossiers légèrement stratifiés riches en feldspaths, avec de la muscovite et un peu de biotite. Ces sables reposent sur un niveau rouge situé au sommet de grès et sables non "arkosiques".

Le faciès et la position de ces sables "arkosiques" conduisent à les rapprocher des arkoses supérieures de la forêt de Dreuille notées e-g sur la feuille Bourbon-l'Archambault ;

– *calcaires et silixites* (voir description détaillée, e-g_{1c} et e-g_{1s}). Après étude pétrographique, les calcaires et silixites de la région s'avèrent presque tous d'origine pédologique ou diagénétique. Exceptionnellement, quelques faciès nettement lacustres ou palustres ont été reconnus :

– calcaires silicifiés des environs de Couraud (Sud de Domérat) ;

– marnes à nodules calcaires de la Châtre (SW de Verneix) ;

– *faciès dus aux diagénèses pédologiques*. Les plus caractéristiques sont décrits au chapitre "paléosols tertiaires", mais il existe d'autres faciès, au sommet de l'Eocène, où ces pédogénèses semblent être impliquées.

– *argilites en plaquettes*. Au NE de la feuille (environs de Villefranche, SE de Bizeneuille) on rencontre çà et là, des argilites sableuses gris brunâtre à violacées, à débit en plaquettes, plus ou moins silicifiées, qui affectent l'extrême sommet des sédiments e-g₁, se substituant aux cuirassements

rouges ou se superposant à une épaisseur réduite de sédiments rubéfiés peu indurés.

Leur aspect rappelle certains faciès indurés, intercalés dans l'Oligocène du bassin de Cosne.

Calcaires (e-g_{1c}) et silexites (e-g_{1s}). Dans certaines zones bien déterminées :

- bassin de Domérat (Sud et surtout SE du bassin),
- Nord d'Argentières (Commune de Vaux),
- fossé du Cher (Montluçon et surtout Désertines),
- environs de Villefranche

et aussi en quelques points isolés, on observe des calcaires, des silexites ou ces deux faciès associés, parfois mêlés à des sédiments argilo-sableux. Ces zones sont dépourvues de cuirassements rouges ; la coexistence de calcaires et de sédiments rubéfiés s'observe rarement, en limite de celle des cuirassements.

Généralement rattachés au "calcaire du Berry" *s.l.*, les calcaires et silexites de la feuille Montluçon s'avèrent presque tous d'origine pédologique ou diagénétique ; leur étude pétrographique n'a relevé de traces biologiques que dans deux d'entre eux :

- les Asses (Couraud) : calcaire lacustre, bréchifié par bioturbation ; participation algale possible ;
- la Châtre (SW de Verneix) : calcaire lacustre assez typique (zone palustre) avec traces de racines et structures algales possibles.

Aucun fossile n'a été observé dans cette formation, ni aucune faune signalée de manière indubitable sur l'étendue de la feuille.

Épaisseur, extension, faciès. Les calcaires et silexites ne forment une assise continue que dans quelques secteurs restreints : Sud de Domérat, environs de Désertines et près d'Argentières (épaisseur de 1 à 3 m en général). Dans le bassin de Domérat, ces gisements continus sont relayés vers le NE par des dépôts sporadiques constitués de calcaire micritique blanchâtre à beige clair, compact, noduleux ou vacuolaire, localement silicifié (silice blonde à noirâtre) associé à du calcaire blanc pulvérulent dans une argile verdâtre, collante ; enfin, à leur marge, l'argile ne contient plus que des granules calcaires plus ou moins fins.

Aucune stratification n'apparaît, et dans les gisements discontinus les calcaires se présentent en masses d'ordre décimétrique diffuses, presque jointives dans la matrice argileuse.

Des accidents calcaires divers se rencontrent souvent hors des gisements individualisés.

Faciès des gisements en formation continue :

– Sud de Domérat. Aux Asses (NW de Couraud), au-dessus de sédiments argilo-sableux blanchâtres : calcaires à grain très fin, crème, se chargeant progressivement de plages silicifiées et aboutissant au sommet à une dalle noirâtre scoriacée, presque entièrement siliceuse, blonde à noirâtre à la cassure. Au Nord de Couraud, la silicification plus poussée, peut être totale ;

– environs de Désertines. Le calcaire de Désertines forme une couche apparemment continue, bien développée (épaisseur 2-3 m) aux environs de l'agglomération et vers l'Est jusqu'à la faille du Cher, tandis que vers le NW (Chezelles), cette assise apparaît réduite et dédoublée ;

– le chemin de Marmignolles montre des calcaires micritiques souvent un peu sableux, parfois bréchoïdes ; une argile rouge sableuse (épaisseur 1 m environ) surmonte le calcaire où elle s'insinue en poches ;

– secteur d'Argentières (SW de Vaux). La butte (près des Brandes) montre des calcaires blancs à rosés, grumeleux à pulvérulents, noduleux, mêlés de marnes ou argiles blanchâtres à gris verdâtre, épais de 5 à 7 m et reposant sur des sables argileux ;

– petits gisements épars en rive droite du Cher. Meulière du Bouchat (NE de Chamblet). A 1 km au SW de ce hameau (lieu-dit "le Bois des Pierres à feu") : ancienne carrière montrant, en subsurface, une dalle de silexite épaisse de 40 à 60 cm, massive, un peu scoriacée au sommet, fragile, à cassure conchoïde luisante, de teinte variant du blanchâtre à l'ocre et au noirâtre. Diffractométrie : opale-cristobalite ;

– les Ecluzeaux (SW de Villefranche) au Sud de la ferme : silexite claire, légère, poreuse, se débitant en plaquettes irrégulières ;

– le Chanoine (Ouest de Villefranche), à l'Est de la ferme (coupe de 1 à 2 m) : roche plus compacte et résistante que la précédente, gris-brun violacé, parfois homogène mais rappelant souvent les calcaires "lacustres" bréchoïdes ou tufacés, en vagues bancs ou plaques irrégulières, avec intercalations terreuses brun violacé.

Lames minces : ces deux roches sont des opalites micro-noduleuses à bréchoïdes ; structures pédogénétiques, typiques aux Ecluzeaux, plus discrètes au Chanoine.

Des fragments de bois silicifié ont été trouvés vers la base d'un profil induré, à l'Est de Saint-Georges (Sud de Vaux) par G. Panczer.

Les cuirassements rouges noduleux présentent souvent de gros tubules sinueux, et exceptionnellement des structures ovoïdes évoquant des cocons (voir § paléosols tertiaires).

Données pétrographiques des faciès banals. A partir de faciès naturellement indurés, les lames montrent des arénites ou arénorudites (parfois des argilites plus ou moins gréseuses) quartzzeuses ou quartzofeldspathiques, à ciment argileux souvent abondant, plus ou moins siliceux.

Matériel détritique très peu évolué, très hétérométrique, anguleux, mal classé, sans stratification, souvent flottant dans la matrice : quartz mono ou polycristallins parfois corrodés ; feldspaths souvent présents, parfois abondants mais toujours moins que le quartz, essentiellement potassiques (orthose, microcline) quelquefois accompagnés de plagioclases moins abondants ; micas absents (rarement traces de muscovite) ; éléments lithiques exceptionnels, liés à des faciès grossiers.

Matrice argileuse à argilo-siliceuse, généralement sub-amorphe, parfois finement cristallisée mais sans néogénèses phylliteuses notables.

Les cuirassements rouges présentent un microfaciès de paléosols fersialitiques avec (Ouest de Vaux) quartz fréquemment corrodés et granules de carapace ferrugineuse (argile rouge, limonite, quartz) dans un liant essentiellement argileux, complexe (accrétions glomérulaires d'argile ferrugineuse cimentées par dépôts de parois = argilan).

Les calcaires sont généralement des micrites, pouvant contenir un peu de quartz détritique hétérométrique anguleux, ou arrondi (Désertines), voire quelques feldspaths altérés (le Préau). Les échantillons étudiés sont tous azoïques mais présentent souvent des traces de remaniements (structures intraclastiques, bréchifiées, glomérulaires) ou des bioturbations. Des traces biologiques plus nettes apparaissent dans quelques cas : struc-

tures pellicoïdes à Lignerolles et surtout des faciès nettement lacustres ou palustres aux Asses (Couraud) et à la Châtre (Verneix).

Excepté pour ces derniers faciès, les structures précoces présentées par ces calcaires paraissent liées à des phénomènes pédogénétiques. C'est particulièrement net pour les nodules ou masses de calcaires spathiques observés entre Ricros et Valenceau : éléments détritiques grossiers émoussés englobés dans des grands cristaux de calcite poecilitique xénomorphes, zonés, très pigmentés, à contours tourmentés ; la calcite mime les structures d'un sol initial ("caliche").

Les microfaciès des silexites rappellent certains calcaires, avec quartz détritiques, structures noduleuses à bréchoïdes. Des structures pédogénétiques typiques s'observent aux Ecluzeaux, plus discrètes au Chanoine et au Bouchat.

Données diffractométriques. Faciès banals : fraction argileuse abondante avec smectite à tendance prépondérante, kaolinite et illite accessoires ; smectite localement remplacée par un interstratifié irrégulier illite-smectite. Argile noire des Ecluzeaux : illite dominante, kaolinite et parfois smectite. Formations rouges : fraction argileuse essentiellement kaolinique. Argilites gréseuses en plaquettes : essentiellement constituées de kaolinite et de quartz.

Calcaires, silexites et sédiments argilo-sableux associés : fraction argileuse plus riche en smectite que dans les sédiments sous-jacents, illite, kaolinite moins abondante ou absente sauf dans les silexites des environs de Villefranche où elle est exclusivement kaolinique, comme dans les argilites en plaquettes, analogues d'aspect et de teinte, auxquelles elles semblent passer latéralement.

Roches carbonatées à calcite en général, parfois dolomite (Lignerolles, le Préau près Désertines). Roches siliceuses à opale, rarement microquartz (les Asses près Couraud).

Minéraux lourds. Les sédiments de l'Eocène sont pauvres en minéraux lourds détritiques : tourmaline, zircon, sphène, anatase, grenat ou andalousite ; absence de la plupart des minéraux de métamorphisme : staurotide, disthène, sillimanite.

Par contre tous les échantillons étudiés contiennent de la barytine néoformée, souvent abondante, constituant parfois la totalité des minéraux lourds (J. Tourenq et M. Turland, 1985).

Palynologie. Le sondage SAU 4 (SNEA.P) aux Goulonnes (feuille Hérisson) a traversé des sables ligniteux d'où on a pu extraire une microflore pauvre, attribuée à l'Eocène supérieur (G. Farjanel et M. Turland, 1985). C'est la seule datation obtenue sur l'Eocène de la région, les plus proches gisements datés (par palynologie également) concernent le bassin de Gouzon et la Brenne.

Age de la formation. Compte-tenu de cette datation et de celles des dépôts équivalents du NE du Massif central d'une part, de l'âge présumé sannoisien des faciès sommitaux (calcaires et silexites assimilés au "calcaire du Berry", paléosols rouges du Velay datés du Sannoisien par P. Larqué, 1981) d'autre part, l'âge de cette formation, éocène pour l'essentiel, inclut aussi du "Sannoisien" (Stampien inférieur).

g2-3. Oligocène. Des terrains oligocènes ont été reconnus dans le bassin de Cosne d'Allier et sur ses bordures ; ils concernent le NE de la feuille Montluçon.

Ce sont des dépôts argilo-sableux comme ceux de l'Eocène (*s.l.*) mais plus contrastés (allant des argiles franches aux sables peu argileux) et jamais affectés par les diagenèses "sidérolithiques". Un cailloutis, essentiellement quartzique, en marque parfois la base.

Cette formation g2-3 regroupe tous les sédiments postérieurs à l'Eocène (e-g1) reconnu et antérieurs au Prétiglien (P) identifié (la présence de dépôts néogènes n'est pas exclue).

Dépôts du bassin. En affleurement, on voit le plus souvent un sable argileux gris-vert plus ou moins grossier, ponctué de grains blancs feldspathiques ; mais s'y associent des intercalations de sables peu argileux, parfois grossiers et même graveleux riches en débris granitiques, et des couches d'argiles presque pures très développées dans la partie centrale du bassin de Cosne (teintes grisâtres à brun-violacé, ou vert-bleu passant au rouge brunâtre - les Mathonats).

Des faciès plus ou moins indurés ont été observés au SE des Mathonats affectant des sables hétérométriques gris-vert et des argiles brun violacé avec quelques taches rouge foncé. Des concrétions calcaires s'observent en sondages dans le même secteur.

Dépôts périphériques. Des témoins de terrains à dominante sableuse en bordure de la faille de Louroux Hodement - Bizeneuille, ainsi que quelques placages de cailloutis aux environs de Deneuille ont été rattachés à l'Oligocène. Leur cailloutis (de base, ou résiduel) est formé d'éléments de quartz blanc, usés mais jamais bien roulés (quelques centimètres au maximum). Quelques éléments quartzitiques, plus gros et peu usés, sont parfois associés à ces quartz : ainsi, près du Mont, des rognons de grès-quartzites de 10 cm et plus, grisâtres à surface irrégulière, atteignant plus au Nord jusqu'à 30 cm, présentent alors une structure colonnaire fruste. Jamais observés en formation continue, ces grès sont hétérométriques à dominante fine, à cimentation irrégulière allant du grès au quartzite ; ils rappellent les "grès lustrés" du SE du bassin de Paris.

Epaisseur. Au Nord de Neuville, des sondages (SNEA.P) ont traversé d'épais dépôts argileux ; par exemple, une centaine de mètres à la Croix-Tirée, où ils reposent sur une cuirasse "sidérolithique".

Diffractionnements (sur 2 faciès argileux) : smectite, kaolinite ; illite un peu moins abondante.

Minéraux lourds. Leurs cortèges se répartissent entre deux pôles :
- l'un, pauvre en minéraux lourds détritiques et riche en barytine néoformée (comme l'Eocène), souvent lié aux faciès argileux ;
- l'autre, riche en minéraux lourds détritiques variés, avec ou sans barytine, lié aux sables quartzo-feldspathiques.

Palynologie. Seul le sondage des Brochetières (feuille Hérisson) a livré une abondante microflore datée de l'Oligocène supérieur (G. Farjanel et M. Turland, 1985).

Age de la formation. A partir de la datation précédente et du contexte stratigraphique on peut proposer, pour les dépôts du bassin de Cosne, un âge stampien (s.s.) à oligocène supérieur.

Paléosols tertiaires (\mathcal{P}) et faciès diagénétiques associés. Les phénomènes pédogénétiques concernés, souvent qualifiés de "sidérolithiques", ont plus ou moins profondément modifié les roches affectées, aboutissant à des faciès variés dont les plus spectaculaires sont des cuirassements rouges noduleux à aspect de latérite ; des phénomènes plus discrets d'induration (par opalisation) se développent plus largement dans les mêmes zones. Enfin, des calcitisations et silicifications affectent des zones différentes. Tous ces faciès diagénétiques se sont constitués en relation avec une même paléosurface (peut-être plusieurs, dans le bassin de Cosne). Dans la région de Montluçon, il s'agissait d'une paléotopographie différenciée dont certains reliefs apparaissent encore, îles ou promontoires de socle ennoyés dans les sédiments et moulés par des cuirassements rouges : colline de Perguines, les Tartasses (M. Turland 1983 ; M. Thiry et M. Turland, 1985).

Au cœur du bassin de Cosne (Nord de Neuville) la sédimentation semble s'être poursuivie, sans interruption majeure, depuis le Bartonien jusqu'à l'Oligocène supérieur au moins, expliquant le dédoublement des niveaux rouges et l'étagement des faciès indurés (sondages SNEA.P), contrairement au cas général où les différentes phases de pédogénèse se seraient succédées sur la même paléosurface car la subsidence avait alors cessé.

- Les **paléosols** affectent le plus souvent les sédiments éocènes, mais débordent fréquemment l'aire d'extension de ces derniers :
 - surtout sur l'Autunien (Nord de Villefranche),
 - plus rarement sur le socle (bordure des paléoreliefs, zones hydrothermalisées en marge des bassins) toujours en rapport avec la même paléosurface post-éocène (M. Turland, 1983).

On ne retrouve plus de tels paléosols dans l'Oligocène g2-3.

Ces formations impliquent un climat très contrasté, à tendance aride. On peut envisager le Ludien terminal ou même, avec P. Larqué (1981), la base du Sannoisien comme âge de ces paléosols.

- Les **cuirassements rouges** montrent les traces d'une phase d'altération lessivante et ferrugineuse suivie d'une silicification (M. Thiry *et al.*, 1983 ; M. Thiry et M. Turland, 1985). Le terme le plus évolué de ce processus, de faciès semblable quelle que soit la nature du substrat, se situe toujours en position terminale du profil pédologique conservé : cuirasse rouge-brique noduleuse, rappelant beaucoup l'aspect des latérites. Ce cuirassement n'est pas généralisé, mais paraît lié à des conditions particulières (bordures des bassins tertiaires par exemple). Son épaisseur est très variable, le plus souvent comprise entre 1 et 4 m, très développée près de Tortezeais (8 m et plus), parfois réduite au décimètre.

Les cuirassements rouges sont des sols fersialitiques silicifiés (M. Thiry *et al.*, 1983) avec quartz corrodés dans un liant rouge essentiellement argileux complexe (plasma argilo-ferrugineux, accrétions glomérulaires d'argile ferrugineuse cimentées par dépôts de parois : argilan).

Leur organisation macroscopique varie :

– en fonction de la position dans le profil. Exemples : coupe de la Brosse de Tortezeais (M. Thiry *et al.*, 1983) avec débit polyédrique vers la base, colonnaire au sommet ;

– latéralement : coupes au Nord de Montluçon (M. Thiry et M. Turland, 1985).

On y voit souvent de gros tubules sinueux épars ; exceptionnellement (Sainte-Alix, la Brosse) des structures ovoïdes de $3,5 \times 2$ cm environ, vides ou pleines, attribuées à des terriers d'hyménoptères ("abeilles solitaires"). Présence de quelques ségrégations d'opale bleutée (la Brosse).

Fraction argileuse essentiellement kaolinique quel que soit le substratum ; pigment ferrugineux constitué de goethite (avec parfois un peu d'hématite). Il n'a jamais été décelé d'hydroxydes d'alumine (gibbsite, boëhmite).

Les analyses chimiques montrent des teneurs en fer relativement faibles malgré la teinte rouge de la roche : 3 à 5,5 % de Fe_2O_3 en général. Toutefois, un cuirassement de Pellebise (Nord de Villefranche) a donné 15,25 % de Fe_2O_3 et 62,3 % de SiO_2 (anal. H. Grillot, BRGM, 1963).

Induration. Les cuirassements rouges tendent à passer, tant latéralement que vers le bas et de façon progressive, à des terrains plus ou moins indurés mais non rubéfiés. Le passage se fait souvent par l'intermédiaire de faciès marbrés ou tachetés de rouge, bien indurés. Les profils peuvent être incomplets et ne pas atteindre le stade du cuirassement rouge. L'induration paraît due à une opalisation liée à une pédogenèse (2ème phase : silicification).

• *Calcaires et silexites.* D'origine pédogénétique probable, ces faciès sont décrits avec les sédiments éocènes auxquels ils sont liés.

P. Epandages plio-quadernaires du bassin de Cosne. Des dépôts sablo-argileux, caillouteux vers la base, constituent des placages, témoins d'un glaciaire d'épandages doucement incliné vers le Nord (pente de 6 pour mille environ) se relevant sur les bordures, surtout à l'Est.

Ce sont des sables plus ou moins argileux, fins à grossiers, avec quelques intercalations d'argile sableuse, de teintes claires le plus souvent (grisâtres à beiges, plus rarement gris verdâtre). Vers la base, certains niveaux se chargent de gros éléments de quartz émoussé (1 à 5 cm) alimentant un cailloutis résiduel abondant en bordure des placages.

Les faciès les plus fins s'observent dans le grand placage de Château-Bagnard à Barillère (NE de Bizeneuille). Le cailloutis de ce secteur comporte parfois des éléments de socle.

Inversement, à la Bouyolle (Nord de Villefranche) les dépôts présentent un faciès presque alluvial : sables grossiers peu argileux, roux, riches en petits graviers.

Ailleurs, on observe surtout des faciès mixtes, où les sondages montrent une succession d'assises plus ou moins grossières ou argileuses sans ordre apparent et n'ont pas rencontré de cailloutis de base.

L'épaisseur de ces placages plio-quadernaires paraît généralement comprise entre 3 et 10 m.

Minéraux lourds. Les terrains plio-quadernaires du bassin de Cosne ont été caractérisés grâce à la présence quasi-constante de zircons volcaniques apportés par voie éolienne et attribué aux éruptions des "ponces et cinérites" du Mont-Dore (J. Tourenq et M. Turland, 1982). Ils sont associés en petite proportion aux zircons banals d'un cortège détritique assez varié. On n'y trouve pas de barytine néoformée (contrairement aux terrains tertiaires sous-jacents).

Age de la formation. On admet que les zircons volcaniques de ces dépôts proviennent de la "grande nappe" de ponces du Mont-Dore, datée de 2,5-2,6 Ma (J.C. Baubron, J.M. Cantagrel, 1980 et P. Mossand; J.M. Cantagrel, P.M. Vincent, 1982), impliquant un âge pliocène terminal (Prétiglien); les épandages de ce secteur seraient donc synchrones des sables et argiles du Bourbonnais (tout au moins d'une partie d'entre eux).

FORMATIONS SUPERFICIELLES ET ALLUVIALES

Altérites et couverture limoneuse

A. Altérites argileuses épaisses sur socle indifférencié (altération présumée éocène). Sur le plateau de la Roussille (Nord-Ouest de Vaux), un fossé a permis d'observer en continu, sur plus de 1 km, les terrains de couverture : sables très argileux roux à gris non stratifiés, faciles à confondre avec les sédiments tertiaires, mais passant localement et insensiblement à la base, à une altérite argilo-sableuse de même teinte et consistance que la couverture ayant conservé la structure et l'aspect de la roche cristallophyllienne. Enracinées dans cette couverture sablo-argileuse, apparaissent de petites buttes de formations rouges indurées, longues d'une centaine de mètres et en relief jusqu'à 5 m par rapport au plateau avoisinant.

A l'Est de la Roussille, une tranchée a atteint des migmatites parfois peu altérées, tandis qu'au NW, un fossé montre le socle en place, altéré, mais induré (silicifié) et blanc (aspect voisin des grès éocènes).

Des cas semblables au précédent sont fréquents plus à l'Est, en particulier au SW des Franchises.

Age des altérites. L'évolution du socle en altérites argilo-sableuses est vraisemblablement antérieure aux rubéfections et silicifications de la pédogenèse "sidérolithique" qui affecte localement ces altérites. Ces dernières pourraient être des témoins de l'ancienne couverture qui a fourni ses matériaux aux sédiments tertiaires de la région.

Autres témoins de faciès voisins. Deux couvertures sommitales d'arènes argileuses ont été attribuées à la même formation, sans que des phénomènes "sidérolithiques" superposés viennent confirmer leur ancienneté. Ces terrains argilo-sableux, de teintes vert-pâle à ocre ou roux, ressemblent aux sédiments tertiaires mais leur superposition à des granites altérés, sans cailloutis de base, conduit à les interpréter en altérites *in situ*.

B. Couverture limoneuse continue. Une couverture limono-sableuse, plus ou moins argileuse, masque souvent, en particulier dans les zones de plateaux, les roches du substratum cristallin, cristallophyllien ou sédimentaire, en présentant des faciès peu différents quel que soit le substratum.

Cette couverture n'a été représentée que là où sa continuité, son épaisseur et son faciès ne permettent pas d'identifier le substratum.

Il s'agit généralement d'arènes provenant de l'altération *in situ* des formations du socle, non remaniées le plus souvent semble-t-il. Cette couverture présente un aspect semblable sur les terrains sédimentaires, eux-mêmes constitués pour l'essentiel d'éléments détritiques de socle peu évolués, à tel point qu'il n'est pas possible de situer la limite socle/sédimentaire en l'absence de carrières ou de sondages.

L'épaisseur de cette couverture se situe vraisemblablement entre 0,5 et 5 m. Sur les plateaux, ces terrains peu perméables donnent souvent des sols hydromorphes où se développent des horizons indurés ferro-humiques de type "alios", bruns à noirâtres, scoriacés, appelés localement "chaméron".

Aux environs de Mirebeau, au Nord de la feuille, cette formation est particulièrement développée sur une large zone de plateau où une couverture arénique très évoluée a été conservée.

Localement, au Sud du château de Fragne, la couverture arénique de l'interfluve passe latéralement, sur la pente orientale, à d'épais limons argilo-sableux comportant vers la base, plus grossière, un gros cailloutis de quartz émoussés, souvent roux ou même rubéfiés, associés à quelques quartzites. A la Croix-de-Fragne il ne subsiste guère qu'un abondant cailloutis résiduel de quartz.

Près de Saint-Angel, au Sud de l'Ecluse, des cailloux de quartzites (certains éolisés) se rencontrent en bordure des limons. Sur les gneiss et les migmatites ces limons sont souvent sableux, fins, de teinte ocre. Des faciès bruns plus argileux ont été observés en des lieux élevés (Sud des Jarras).

Au Nord de Doyet, une formation limoneuse occupe les hauteurs, recouvrant indifféremment le socle et les terrains sédimentaires ; elle s'étend également sur les pentes de part et d'autre de la vallée aux environs de l'Etang de Sauzet, masquant les rapports entre Tertiaire et Houiller. Nettement arénique vers l'Ouest, elle passe progressivement vers le Nord-Est à des limons argilo-sableux beiges à roux. Au Sud de Doyet, une couverture d'arène limoneuse masque les relations socle/Tertiaire.

Près des Brégnats (NW de Vaux), une couverture de sables argileux gris à ocre occupe les bas de pentes, colluviale à partir des sédiments tertiaires, puis passe insensiblement à des arènes de migmatites sur les replats inférieurs. Ces dépôts se raccordent sensiblement avec la terrasse Fxb.

Remarque. Les terrassements de l'autoroute A 71 ont montré que certains placages limoneux du massif de Montmarault cachaient des dépôts tertiaires, comme à Villaine (NW de Bizeneuille).

Colluvions

Seuls ont été représentés les dépôts étendus constituant des glacis (CP), ou provenant du remaniement de terrasses alluviales (CF).

CP. Formation sablo-graveluse à caillouteuse, disposée en glacis au pied du relief du Cher. Depuis Thizon au Nord jusqu'à Nerdre au Sud, des dépôts essentiellement sableux à graveleux se développent au pied du puissant escarpement qui limite à l'Est le Val de Cher et recouvrent partiellement la haute terrasse sableuse Fw. A. Lesvignes (1981) décrit la topographie de ce glacis à profil concave orienté Est-Ouest, avec topographie d'aplanissement parfois remarquablement conservée (Nafour), inclinée à 2,3 % en moyenne, se raccordant sensiblement à la base des terrasses Fw qu'elles recourent. Il s'agit donc d'un glacis d'ablation plus récent que ces hautes terrasses, mais néanmoins ancien car il est très disséqué par les principaux cours d'eau venant de l'Est, parfois encaissés de plus de 20 m.

Au pied de l'escarpement, on voit des sables roux limoneux, bientôt relayés vers l'Ouest par des sables plus grossiers hétérométriques toujours limoneux, parfois accompagnés de cailloutis présentant des niveaux à stratification nette, souvent inclinée.

En plusieurs points on a pu observer la superposition des dépôts CP aux sables attribués à Fw (ancienne sablière de Marmignolles, A. Lesvignes, 1981 ; chemin au Nord de Désertines, sondage Bodmer-Global...).

CF. Dépôts colluviaux ou résiduels constitués principalement de matériaux alluviaux. Ce sont des dépôts à dominante sableuse, souvent plus ou moins argileux.

Val de Cher. Les alluvions anciennes (Fw, Fx) et les dépôts de glaci (CP) ont alimenté des colluvionnements plus ou moins étendus (représentés seulement lorsqu'ils masquent complètement le substratum).

Environs de Villefranche. Des sables hétérométriques assez grossiers, argileux, roux, ont été observés en terrassements à Villefranche, parfois accompagnés de quelques petits galets de quartz, aussi de quartzite, rarement de socle. Cet épandage occupe le fond du large seuil entre la vallée de la Thernille à celle de la rivière de Murat. D'épaisseur non négligeable à Villefranche ($\geq 3-4$ m) et situé à la cote relative de la moyenne terrasse (Fx), il représente probablement les dernières alluvions d'une vallée abandonnée à la suite d'une capture.

Cγ. Colluvions à éléments granitiques. A l'Ouest de Montluçon ainsi qu'à Thizon : arènes granitiques colluvionnées, souvent très limoneuses, débordant largement sur les dépôts tertiaires. Au NW de Saint-Angel : arènes argileuses plus ou moins colluvionnées, formant glacis autour du Roc de Piraume, gros filon de quartz dont les débris se retrouvent en abondance dans une grande part de ces colluvions.

Alluvions

Les alluvions ne forment des dépôts étendus et épais que dans deux domaines déprimés :

- le Val de Cher et le bassin de Domérat, au Nord-Ouest ;
- la zone basse située entre la forêt de l'Espinasse et Villefranche-d'Allier, au Nord-Est.

Elles sont étagées en terrasses, en particulier dans le Val de Cher où elles se répartissent sur plus de 50 m de dénivelée.

Les formations alluviales seront décrites suivant les subdivisions majeures suivantes :

- Val de Cher (et bassin de Domérat) ;
- bassin de Cosne d'Allier ;
- alluvions des cours d'eau encaissés.

Val de Cher et bassin de Domérat (fig. 3)

Bien développées à Montluçon et en aval de la ville, les alluvions anciennes se répartissent en plusieurs niveaux dont les principaux appartiennent à la "moyenne terrasse" Fx et à la "haute terrasse" Fw. L'épaisseur et la cote de base de ces alluvions ne sont connues qu'en de rares points (ex. : 22 m au-dessus du Cher pour la base de Fx aux Bedets, 50 à 52 m au-dessus pour la base de Fw à Montluçon et Nafour). La hauteur relative de ces terrasses par rapport au Cher décroît d'amont en aval, mais cette décroissance devient faible à l'aval de Montluçon où l'on peut admettre, pour la rive droite, les valeurs suivantes :

- Fx : terrasse de 20-35 m ;
- Fw : terrasse de 50-65 m.

En rive gauche du Cher et dans le bassin de Domérat, les dépôts alluviaux sont souvent moins épais, plus dispersés, rendant leur attribution difficile ; les niveaux alluviaux apparaissent plus nombreux qu'en rive droite, disposition interprétée comme un dédoublement de la "moyenne terrasse" Fx, à l'Ouest du Cher.

Pendant le dépôt des alluvions de haute terrasse (Fw) et du niveau supérieur de la moyenne terrasse (Fxa) il semble qu'à l'aval de Montluçon un vaste épandage alluvial ait occupé l'ensemble déprimé formé par le Val de Cher et le bassin de Domérat, épandage résultant des apports coalescents du Cher et des divers ruisseaux aboutissant à ce bassin. Ce n'est qu'après le dépôt des alluvions Fxa que les vallées du Cher et de ses affluents se seraient individualisées. En rive droite, pendant la même période, d'abondants apports latéraux essentiellement sableux ont largement alimenté les dépôts de la bordure orientale de l'épandage alluvial, leur donnant des faciès particuliers (E. Chaput, 1917).

Fv. Dépôts des très hautes terrasses. D'amont en aval, les lambeaux suivants ont été observés :

- Lavault - Sainte-Anne, au SE du village (noté RF), à 83 m au-dessus du Cher ;

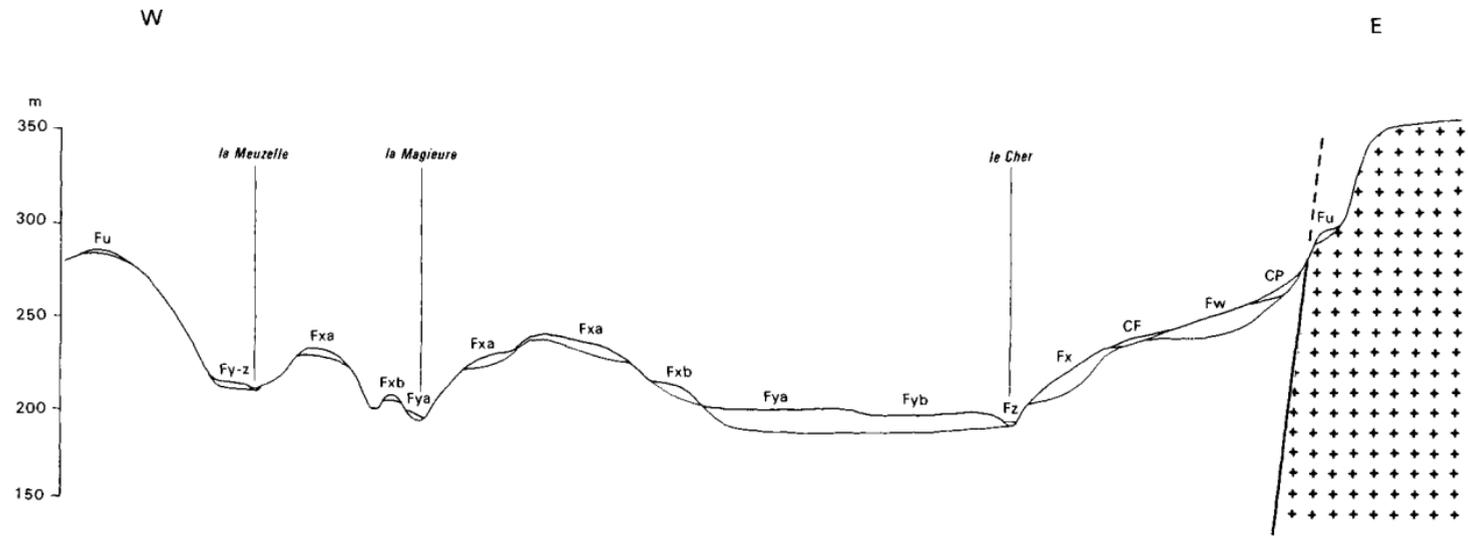


Fig. 3 - Coupe schématique à travers le val de Cher et le Nord du bassin de Domérat montrant la disposition des terrasses alluviales

– Champblanc (1 km au SE d'Estivareilles), 94 à 102 m au-dessus du Cher. Vers la base de ce lambeau, la succession suivante a été observée (de haut en bas) : sable plus ou moins argileux brun-roux oxydé avec quelques cailloux, passant progressivement à un cailloutis grossier et abondant, essentiellement quartzeux, tandis que la matrice devient argileuse, sombre, gris violacé. Présence de zircons volcaniques dans les minéraux lourds (J. Tourenq) ;

– les Couteaux. A l'extrême NW de la feuille apparaît l'extrémité méridionale des grands épandages sableux qui se développent largement plus au Nord, en rive gauche du Cher (J.P. Larue, 1972 et A. Lesvignes, 1981).

Près des Couteaux, de 95 à 100 m au-dessus de Cher, un cailloutis grossier peu évolué, à quartz dominant avec quelques éléments de socle, repose sur un sol très sableux et caillouteux. Présence de zircons volcaniques, très rares mais nets, dans les minéraux lourds (J. Tourenq).

Les dépôts de Champblanc et des Couteaux sont probablement d'âge pré-quatenaire : la présence de zircons volcaniques montdorien conduit à les rapprocher des "sables et argiles du Bourbonnais", d'âge pré-tiglien, dans le bassin de l'Allier et des épandages plio-quatennaires du bassin de Cosne.

Fw, Fx. Alluvions anciennes des hautes (Fw) et moyennes terrasses (Fx). La répartition et les faciès des alluvions anciennes sont différents de part et d'autre du Cher :

– en rive droite, on distingue aisément deux niveaux, la haute et la moyenne terrasse, respectivement notés Fw et Fx ; leurs dépôts présentent souvent des faciès particuliers, en partie fluvio-lacustres (sables, argiles) et des épaisseurs importantes (10-15 m) ;

– en rive gauche et dans le bassin de Domérat les dépôts de ces terrasses sont souvent plus banals (sablo-graveleux avec quelques galets), moins épais, parfois réduits à des placages dispersés. Ces terrasses ont été classées en trois niveaux, notés Fw, Fxa et Fxb.

Fw. Alluvions anciennes de la haute terrasse. Elles apparaissent bien en amont de Montluçon, sur le socle, et se retrouvent sur sa bordure à l'état de dépôts très altérés, riches en sables et en silts, d'épaisseur réduite, souvent résisuels. Mais l'essentiel de cette formation se situe en rive droite du Cher et présente des faciès anormalement fins.

● **Val de Cher, en rive droite.** De Nerdre à Estivareilles, les dépôts sont complexes et épais, à dominante sableuse et intercalations argileuses. Ils passent vers le haut à l'important glacis colluvio-alluvial (CP) qui se développe au pied du relief de faille mais la distinction des deux termes n'est pas évidente en l'absence de coupes ("sables de Montluçon" de A. Lesvignes, 1981).

Exemples de coupes :

– sondage de Bellevue, près Nafour : 14 m d'alluvions à dominante sableuse, avec des intercalations argileuses gris-brun mais très peu de cailloutis ;

– forage Bodmer-Global à l'Est de Montluçon (La Verne) : sables à cailloux anguleux (CP probable) au sommet ; puis sables francs à intercalations argileuses gris-vert devenant importantes en profondeur ; enfin, à la

base, 5,5 m de sables grossiers à graviers et galets reposant sur le Tertiaire, atteint à 23 m ;

– Désertines (chemin de Marmignolles) : successivement, au-dessus du Tertiaire :

- cailloutis alluvial à galets de socle peu altéré ;
- passage d'argile plastique gris-brun ;
- sables roux hétérométriques, assez grossiers et un peu graveleux, à stratification inclinée irrégulière (faciès alluvial Fw) ;
sables plus bruns, à cailloutis anguleux, mal stratifiés (faciès colluvial : CP) pénétrant en poches dans les sables sous-jacents ;

– carrière de Marmignolles (A. Lesvignes, 1981), avec 4,5 m de sables à stratification oblique et mottes d'argile, recouverts d'un dépôt caillouteux très altéré à éléments de socle (CP) ;

– chemin creux au Nord de Thizon : plus de 10 m de dépôts essentiellement sableux, souvent roux, avec minces intercalations argileuses verdâtres ; niveaux caillouteux rares (1 m à la base surtout) à éléments grossiers mal roulés.

Épaisseur des alluvions. Les sondages conduisent à attribuer une épaisseur de l'ordre de 15 m aux alluvions de la haute terrasse lorsqu'elle n'est pas démantelée et déduction faite des dépôts CP superposés (de 50 à 65 m au-dessus du Cher).

Pente longitudinale : sensiblement la même que celle du cours actuel du Cher.

● **Rive gauche du Cher.** Près de Cougour, deux témoins alluviaux ont été repérés, en liaison avec le vallon emprunté par la voie SNCF et qui paraît correspondre à un très ancien cours du Cher. La base du lambeau amont (le Breuil) est à 77 m au-dessus du Cher, tandis que celle du témoin aval (Petit-Cougour) est à moins de 70 m.

Dans les environs de Montluçon, les alluvions Fw sont bien développées au Theil, plus discrètes aux Soulières. Au Theil : sables roux hétérométriques, souvent sans galets. Aux Soulières : sables hétérométriques assez grossiers, riches en éléments d'arène plus ou moins silteux, roux, passant localement à des argiles sableuses gris-vert ; localement cailloutis de base suballuvial. Épaisseur : 10 m environ ; base vers 57 m au-dessus du Cher.

● **Bassin de Domérat.** Au cours du Quaternaire, l'érosion a déblayé les sédiments tertiaires et les premiers dépôts quaternaires sur une vaste étendue. Seuls subsistent quelques placages attribués à Fw en bordure ouest du bassin, dont un seul sur la feuille Montluçon (base à 53 m au-dessus du Cher).

● **Composition pétrographique et minéralogique.** Au moment de leur dépôt, les faciès grossiers des alluvions Fw devaient présenter une composition voisine de celles de la plaine alluviale actuelle avec éléments granitiques prépondérants. Mais une arénisation *in situ* a affecté les gros éléments de roches du socle qui ont plus ou moins perdu leur cohésion : visibles en front de taille, ces éléments se brisent souvent à l'extraction, donnant des matériaux essentiellement sableux (en moyenne 93 % d'éléments < 5 mm, 5,5 % compris entre 5 et 20 mm et seulement 1,5 % d'éléments ré

sistants > 20 mm ; rapport moyen quartz/feldspaths de 75/25 dans la fraction sableuse (rapport BRGM et CETE, 1979).

Minéraux lourds. Le cortège de la haute terrasse, riche en zircon et monazite avec de l'andalousite, est voisin de celui de la moyenne terrasse (J. Mergoil-Daniel, 1958 ; A. Lesvignes, 1981). Les zircons volcaniques montdorziens ont été identifiés par J. Tourenq en 3 points (sur 6 prélèvements) : Petit-Cougour (très rares), sondage de Bellevue près Nafour, base des alluvions au Nord de Thizon.

Fx. Alluvions anciennes de la moyenne terrasse. En rive gauche, la moyenne terrasse apparaît dédoublée en deux niveaux (Fxa et Fxb) contrairement à celle de la rive droite.

Ses alluvions apparaissent sur les deux rives du Cher au Sud de Montluçon (Saint-Jean-du-Haut, Beau-Rivage) se rattachant au niveau supérieur (Fxa). Le niveau inférieur Fxb n'apparaît qu'au NW de la ville.

● **Rive droite du Cher.** Les dépôts Fx sont très développés sur cette rive, de Montluçon à Estivareilles. Les hauteurs relatives, par rapport au Cher, de leur base et de leur sommet, décroissent d'amont en aval de 30-40 m près de Montluçon à 20-35 m vers Estivareilles.

Leur épaisseur, 10 m environ à Saint-Jean-du-Haut, paraît atteindre 20 m à Montluçon (voie express), puis passer à 15 m au Sud d'Estivareilles (les Bedets) ; les témoins plus restreints sont moins épais (2 à 7 m en général).

Les alluvions comportent surtout des faciès sableux et parfois argileux tout à fait particuliers qui ont pu être observés dans le secteur Thizon - Estivareilles :

- carrière des Aubéries. Sables fauves moyens, peu hétérométriques, très peu argileux, avec quelques graviers de quartz, à stratification horizontale ($\geq 11,5$ m), puis 2 m d'argile compacte, plastique, gris foncé, silteuse et micacée, sur substratum tertiaire ;

- sondage de Bedets. De haut en bas : 7 m de sable silteux à la base, puis 2 m d'argile noire, enfin un cailloutis grossier argileux (2 m), sur substratum tertiaire. Argile noire (kaolinite, smectite, illite accessoire) à microflore abondante d'un climat assez humide et froid : Pléistocène.

● **Rive gauche du Cher et bassin de Domérat.** En bordure de la vallée du Cher, les terrasses se répartissent en deux niveaux bien distincts (Fxa et Fxb) auxquels ont été raccordés les lambeaux et épandages alluviaux du bassin de Domérat.

Fxa. Niveaux supérieurs de la moyenne terrasse, presque toujours situés en position culminante : épandages de l'interfluve au NW de Montluçon, buttes-témoins du bassin de Domérat (Givrette, Argentières).

A l'Ouest de Montluçon les faciès sont variés : sables grossiers plus ou moins graveleux, superposition de sables plus ou moins limoneux à des alluvions banales (les Etourneaux) ou à des faciès très grossiers altérés (l'Etang). Au NW de Montluçon (de la Côte-Rouge à Passat) : faciès banals, plus ou moins résiduels.

Aux Bernards (SW de Vaux) : sables grossiers plus ou moins silteux ou argileux, souvent graveleux, rarement caillouteux, avec quelques intercalations argileuses gris-vert.

Ailleurs, les dépôts sont plus ou moins démantelés, souvent réduits. Près de Ricros et Givrette, un pavage à éléments de quartz plus ou moins usés ou jaunis, accompagnés ou non de fragments de socle, repose sur un sable silteux ou argileux, gris verdâtre, ocre, brun, peu chargé en cailloux. La butte au NE d'Argentières est formée de dépôts sableux rappelant ceux de la rive droite. Aux Cheminots (entre Vaux et la Chapelaude) : dépôts caillouteux à quartz et socle dans une matrice argileuse à sableuse.

Hauteurs relatives : entre 30 et 40 m au-dessus du Cher aux environs de Montluçon, 32 à 45 m aux Bernards près de Vaux.

Épaisseurs : une dizaine de mètres au NW de Montluçon (l'Étang, les Etourneaux) ainsi qu'à Vaux (les Bernards), presque autant à la butte d'Argentières. Les autres témoins sont plus résiduels : 5-6 m à la Côte-Rouge, seulement minces placages pour la plupart des buttes du bassin de Domérat.

Fxb. **Niveaux inférieurs de la moyenne terrasse** situés dans les vallées, peu élevés par rapport à la plaine alluviale (Fya ou Fy-z) mais néanmoins étagés dans la vallée du Cher. Dans celles de ses affluents, cette dénivelée s'atténue encore : les alluvions Fy-z semblent souvent emboîtées dans les épandages Fxb, surtout vers l'amont où leur distinction devient incertaine.

● **Vallée du Cher.** Principaux témoins, d'amont en aval :

– en rive gauche, Beaulieu (Est de l'aérodrome). En rive droite, petites terrasses des Varennes et des Tisserands (amont de Saint-Victor) ;

– puis à nouveau en rive gauche entre Sainte-Alix et la Dure, surtout aux Trillers, enfin à Vazenton.

Altitude relative vers 20-30 m au-dessus du Cher.

Épaisseur généralement inférieure à 10 m (5-8 m ?), peut-être supérieure près de Montluçon.

Faciès : alluvions grossières, au moins à la base, avec galets et cailloutis de socle assez peu altéré. A Vazenton les alluvions grossières deviennent très réduites en bordure ouest de la terrasse où elles sont recouvertes d'un sable fin peu argileux, puis d'une argile plastique gris foncé un peu sableuse (smectite dominante, kaolinite, un peu d'illite).

● **Bassin de Domérat** : vastes épandages dans la vallée de la Magieure et de ses affluents, depuis Ricros jusqu'à son confluent avec la Meuzelle où la vallée s'encaisse dans le socle.

Faciès des alluvions : dépôts presque exclusivement sableux ; le plus souvent, sables hétérométriques moyens à grossiers, plus ou moins argileux, roux, parfois gris-vert, rarement graveleux à caillouteux.

Épaisseurs non négligeables : deux coupes partielles de 4 m ont été observées (ex. : ancienne sablière au Sud des Chalais, près d'Argentières).

Hauteur relative. Par rapport au cours de la Magieure, la surface de ces épandages varie d'amont en aval, de 5 à 20 m environ ; ils n'apparaissent nettement étagés qu'à l'aval d'Argentières. Par rapport au Cher, ces dépôts se situent vers 20-30 m au-dessus, conduisant à les corrélés avec les alluvions Fxb de cette rivière.

● **Composition pétrographique et minéralogique** des alluvions attribuées à la moyenne terrasse (Fx, Fxa, Fxb). Beaucoup de ces dépôts présentent des faciès particuliers à dominante sableuse, dus à des apports étrangers à l'alluvionnement du Cher : contamination par apports latéraux en rive droite, dépôts des cours d'eau secondaires du bassin de Domérat. Leur composition est alors dépendante du bassin d'alimentation de ces apports étrangers. Pour les faciès grossiers du Val de Cher, sur matériau extrait mécaniquement, on obtient les résultats suivants. Granularité moyenne : 75 à 80 % d'éléments < 5 mm, 10 à 15 % de 5 à 20 mm et 10 % d'éléments résistants > 20 mm ; graves salies de produits argilo-silteux, éléments grossiers à roches cristallines saines (10 à 34 %), altérées (15 à 70 %) et quartz (14 à 55 %). Aux Montais, (Fxa) dominante sablo-argileuse, à cailloux de socle souvent arénisés ; le matériau d'un sondage a donné : < 80 μ = 9 % ; 80 μ à 5 mm = 49 % ; 5 à 20 mm = 25 % ; > 20 mm = 17 % (cailloux de 20 à 50 mm) (*).

Minéraux lourds. Une recherche des zircons volcaniques montdoriers (J. Tourenq) sur les dépôts Fxa s'est révélée positive dans la plupart des cas et surtout à l'Abbaye (Ouest de Montluçon), à 40 m au-dessus du Cher, où les zircons volcaniques, abondants et bien caractéristiques, sont accompagnés de gros sphènes "en toit".

Fya, Fyb-z. Remplissage des fonds de vallées : alluvions récentes composées des dépôts de basse terrasse (Fya) et de ceux de la plaine alluviale (Fyb-z). L'étude de la vallée du Cher (**) a fourni beaucoup de données techniques sur ce remplissage.

L'épaisseur des alluvions de cet ensemble est généralement comprise entre 5 et 10 m à l'amont du seuil de Sauljat (Saint-Victor), entre 4 et 8 m à l'aval de ce seuil, en basse terrasse comme en plaine alluviale.

Faciès des alluvions : une couche de sables limono-argileux recouvre généralement les "graves" alluviales ; son épaisseur moyenne est de 1,20 m pour Fyb-z et de 1,60 m pour Fya, l'épaisseur maximum connue étant de 3 m.

Les "graves" alluviales sont à dominante sableuse (≥ 60 % d'éléments < 5 mm), plus particulièrement celles de la basse terrasse Fya qui compte aussi moins de galets (9 % d'éléments > 20 mm, contre 21 % pour Fyb-z).

Parmi les galets et fragments lithiques, les éléments granitiques sont prépondérants par rapport aux métamorphiques (6/1 environ). La proportion de matériaux sains diminue en allant des terrasses récentes aux plus anciennes, mais les graves de la plaine alluviale (Fyb-z) contiennent déjà une proportion notable d'éléments cristallins altérés ; la proportion moyenne de roches cristallines saines passe de 53 % dans les alluvions Fyb-z à 42 % pour Fya, tandis que corrélativement la proportion de quartz libre augmente : 16 % pour Fyb-z à 33 % pour Fya.

(*) Rapport BRGM et CETE, 1979

(**) Rapport BRGM et CETE, 1979.

Dans les sables, les rapports moyens quartz-feldspath varient peu : 70/30 pour Fyb-z, 65/35 pour Fya.

La stratification, bien visible dans les carrières exploitant la basse terrasse, présente de remarquables structures lenticulaires et un aspect général homogène (A. Lesvignes, 1981).

Fya. Alluvions récentes de la basse terrasse. Elles s'étalent largement (1 km et plus) dans deux secteurs : – en rive gauche du Cher à l'aval immédiat de Montluçon (zone industrielle Dunlop) ; – en rive droite, à Estivareilles.

Leur sommet se situe le plus souvent vers 13 m au-dessus du Cher.

Fyb-z. Alluvions récentes de la plaine alluviale

● **Vallée du Cher.** Sporadiques et peu étendues dans les gorges à l'aval de Montluçon, ces alluvions se développent largement dès le Faubourg-Saint-Jean au Sud de Montluçon. En aval, leur largeur est généralement de 1 à 1,5 km, mis à part le rétrécissement remarquable lié au seuil de Sauljat, au Nord de Saint-Victor.

La surface de la plaine alluviale est irrégulière avec traces d'anciens chenaux. Le sommet de ces alluvions se situe vers 5-6 m au-dessus du Cher.

● **Bassin de Domérat.** Les dépôts sont principalement constitués d'éléments provenant du socle des bassins versants concernés. Par exemple, les alluvions du ruisseau de Boisdijoux (sondage 619-1-117), épaisses de 3 m, sont des sables grossiers, silteux, formés de débris de granite rougeâtre, sans galets ni gros graviers, sous une couverture argileuse.

Bassin de Cosne d'Allier

Au débouché des vallées encaissées dans le socle un système de terrasses anciennes apparaît, dont quelques unes, nettement étagées au-dessus du remplissage des fonds de vallées, sont attribuées à la moyenne terrasse Fx. Au cœur du bassin, on trouve des témoins d'un épandage alluvial qui préfigurait les "Sables de Neuville" (Fya), maintenant étagé de quelques mètres au-dessus de ces derniers.

Fx. Dépôts de la moyenne terrasse

● **Vallée de l'Œil.** Quelques lambeaux alluviaux à galets abondants sont situés à 18-28 m au-dessus du cours d'eau (Ex. : NE de Blande).

● **Vallée de la Thernille.** La terrasse des Dagouret, en rive gauche, montre des alluvions plus sableuses que celles de l'Œil, à 10-20 m environ au-dessus du ruisseau.

● **Vallée de la rivière de Murat :** terrasse de la Giraudière, à dominante sableuse, à 10-13 m au-dessus du ruisseau.

● **Environs de Neuville.** Des alluvions attribuables à la moyenne terrasse existent probablement en rive droite de l'Œil dans des plages notées Fya (la Lière, les Tétards, la Chaumette) où les dépôts atteignent une cote élevée mais sans discontinuité apparente. Par contre, en rive gauche à l'aval de Neuville, des témoins d'épandages sableux bien distincts des "Sables de

Neuville" (Fya) ont été reconnus, légèrement étagés au-dessus de ces derniers : le plus net s'étend des Mathonats à Lindron. Ce sont des sables "gros sel", toujours limoneux (peu différents des faciès sableux de l'Oligocène g2-3) parfois associés à un cailloutis à quartz dominant sporadique et peu abondant.

Épaisseur estimée : 4 à 6 m environ.

La base des dépôts, aux Mathonats, est à 16 m environ au-dessus du cours actuel de l'Œil et le sommet des épandages à 23-24 m.

Minéraux lourds (J. Tourenq). Les sables grossiers du sondage des Mathonats présentent un cortège complexe typique du Quaternaire, mais on n'y rencontre pas les minéraux aciculaires issus du volcanisme basique qui caractérisent les sables de Neuville (Fya). Présence d'apatites aciculaires à la Giraudière.

Fya. Alluvions de la basse terrasse. D'abord étroite et sporadique à l'amont des vallées, puis plus étendue aux environs de Villefranche, cette terrasse forme enfin, vers Neuville, un vaste épandage d'alluvions sableuses large de 1,5 km, puis de 3,5 km en limite nord de la feuille (Sables de Neuville et de Sauvagny) se poursuivant vers le Nord sur la feuille Hérisson.

La basse terrasse est étagée ou non suivant les lieux. A Neuville, la plaine alluviale est emboîtée dans les "Sables de Neuville" (Fya) dont la base est voisine de la cote du cours d'eau tandis qu'en aval, aux environs des Mathonats, la basse terrasse est fortement étagée.

Hauteurs relatives : près de Deneuille, la basse terrasse culmine à 15-16 m au-dessus du cours de l'Œil, tandis que la base des dépôts est très irrégulière. Les "Sables de Neuville" culminent entre 15 et 19 m au-dessus des cours d'eau principaux.

Dans la vallée de l'Œil, leur base a été observée en sondages de -2 à +1 m par rapport à la rivière, tandis qu'elle se situe de 5 à 8 m au-dessus, aux environs des Mathonats.

Épaisseurs : terrasses des vallées à l'amont des "Sables de Neuville" : épaisseur maximale estimée à 7-8 m, plus réduite pour les lambeaux étagés.

Épandages (Sables de Neuville) : épaisseur d'une douzaine de mètres, parfois plus dans certains secteurs (Neuville, les Têtards) mais réduites dans d'autres (Grand-Guillamet 4,5 m en sondage ; les Mathonats : 3 à 5 m ?).

Faciès : la composition des alluvions, banale à l'amont avec cailloutis et galets, devient plus sableuse vers l'aval. Celles de la zone d'épandage sont à dominante sableuse (Sables de Neuville) et généralement dépourvues d'éléments grossiers. Leur composition varie à l'intérieur de chaque coupe où on rencontre :

- des sables quartzo-feldspathiques moyens à grossiers, de teintes ocre à rouges, parfois plus ou moins argileux et devenant alors verdâtres ;
- des intercalations de sables fins ou silts plus ou moins argileux, gris verdâtres.

Les éléments grossiers (> 3 cm) sont exceptionnels et concentrés à la base de certaines coupes (feuille Hérisson : environs de Sauvagny).

Composition : granites, roches métamorphiques, quartz, silicites, variant suivant les lieux.

En carrière près de Neuville (les Tétards ?) J.P. Larue (1972) décrit des sables à stratification entrecroisée dont les lentilles ont en moyenne 40 à 50 cm de haut sur 1,50 m de long, avec des lits de couleur rouille de 20 cm d'épaisseur (concentration d'oxyde de fer), et fournit les données sédimentologiques suivantes : 50 % de matériau compris entre 450 et 1 250 μ (médiane vers 780-800 μ), 1 % de fines < 50 μ ; 66 % de quartz pour 34 % de feldspaths sains, proportions sensiblement égales de grains non usés et émoussés luisants.

On y rencontre des fragments charbonneux (1 à 5 cm) épars. Des dépôts argilo-sableux recouvrent parfois les sables (5 m à la Croix-Tirée, 1 m près du Grand-Guillamet).

Indications minéralogiques. Les sables de ces épandages alluviaux présentent un rapport quartz/feldspaths très variable suivant les faciès (J. Mergoil, 1958). Les minéraux lourds (J. Tourenq) comportent, associés à un riche cortège, banal au quaternaire : de la hornblende brune et de l'apatite à faciès aciculaires issues d'un volcanisme basique et apportées par voie éolienne, provenant vraisemblablement des éruptions de la Chaîne des Puys, au Würm (J. Tourenq et M. Turland, 1982).

Fyb-z. Dépôts de la plaine alluviale. Ces dépôts alluviaux, d'extension très réduite à l'amont, sur le socle ou le Stéphanien, s'élargissent brusquement lorsque les vallées atteignent le bassin de Cosne (à Deneuille, à Villefranche) et s'étendent alors sur 200 à 500 m de large.

Les rares points d'observation ont montré des sables à graviers, des sables francs et aussi (vallée de l'Aumance) des argiles sableuse grises.

Ces alluvions culminent de 5 à 7 m au-dessus des cours d'eau actuels.

Alluvions des cours d'eau encaissés

Même dans le cas du Cher, leurs alluvions occupent une largeur réduite, irrégulière, parfois nulle.

Dans les têtes de thalwegs, le remplissage des fonds de vallons est essentiellement colluvial, mais prend progressivement un caractère alluvial vers l'aval.

La formation Fy-z regroupe les alluvions les plus récentes, des dépôts de basse terrasse et la partie inférieure des colluvions de bas versants.

Fx. Alluvions anciennes. Hors des gorges du Cher, des alluvions anciennes n'ont pu être individualisées qu'aux environs de Salvart (2,5 km au NE de Doyet), associées à un replat subcirculaire de près de 1 km de diamètre, de part et d'autre du ruisseau de Voirat. Ces alluvions, attribuées à la moyenne terrasse, sont visible dans une petite extraction près de la ferme (sable grossier graveleux avec quelques galets de socle) et dans une tranchée sur la rive opposée. L'altitude relative des dépôts au-dessus du ruisseau est de plus de 20 m pour leur sommet et leur base à 14 m dans la tranchée précitée.

Fy-z. Alluvions récentes. Alluvions et colluvions des fonds de vallées encaissées (Fy-z). La plupart des observations proviennent des berges naturelles des cours d'eau, en particulier grâce à l'érosion active des rives

concaves. Dans certains secteurs, de telles coupes de 3-4 m ne sont pas rares.

Dans les gorges du Cher, les dépôts sont semblables à ceux décrits dans le Val, avec une tendance plus grossière.

Les alluvions des ruisseaux montrent des faciès très variés : sables plus ou moins grossiers, propres ou terreux, seuls ou accompagnés de galets en quantité variable ; alluvions grossières constituées pour l'essentiel de galets et cailloux ; dans les gorges et au débouché de certains petits torrents de rive droite du Cher, elles contiennent beaucoup de blocs plus ou moins usés. Les épaisseurs sont irrégulières, mais non négligeables (2 à 10 m ?).

Le remplissage Fy-z peut atteindre, dans certains cas, une altitude relative d'environ 10 m au-dessus du cours d'eau.

Dépôts des petits cours d'eau. Ces cours d'eau n'ont pas la puissance nécessaire pour trier les apports, en particulier ceux des flancs de vallons : les dépôts présentent alors un caractère essentiellement colluvial.

Plusieurs coupes ont été rencontrées, dues à une reprise d'érosion récente (cause anthropique probable) sur des tronçons à forte pente longitudinale : creusement intense avec éboulement des flancs de ravins, souvent par panneaux affaissés ; à 7 m de profondeur, l'un d'eux n'atteint pas le substratum. A Nouzillers (Est de Villefranche) un tel ravin, profond de 2 à 3 m, entaille des dépôts limono-sableux à argileux, roux à grisâtres, sans stratification notable, comportant une lentille argileuse noirâtre non plastique, à débris végétaux, contenant une microflore herbacée à caractère steppe (strate herbacée très abondante).

RF. Dépôts résiduels dérivant des formations alluviales. Dans la mesure du possible, les dépôts résiduels sont rapportés à la nappe d'alluvions anciennes correspondante (RFx, RFxa). En cas de doute ils sont notés seulement RF.

Ces dépôts peuvent avoir une certaine épaisseur et conserver des éléments fins, ou former seulement un pavage de cailloux et galets.

X. Remblais. Les dépôts anthropiques les plus importants ont été représentés lorsqu'ils sont apparents dans la morphologie. Les principaux sont situés dans la zone industrielle au Nord de Montluçon, au Diénat à l'Est de la ville, à l'Ouest de l'aérodrome (gravats et déchets urbains ?), près de Thizon (déchets de l'exploitation de la carrière de leucogranite), ainsi que dans les bassins houillers (déchets des exploitations minières).

Des remblais non apparents (comblant d'anciennes gravières ?) ont été rencontrés dans la plaine alluviale au Nord de Montluçon. Leur extension est inconnue mais la fréquence de tels remblais est probable en zone urbaine et péri-urbaine.

RESSOURCES DU SOUS-SOL

HYDROGÉOLOGIE

Le climat du bassin du Cher est caractérisé par :

- l'influence océanique qui est à l'origine des précipitations de printemps et d'automne ;
- l'influence continentale qui se manifeste de façon très irrégulière pendant la période estivale par des précipitations orageuses.

En moyenne annuelle, la pluviométrie est comprise entre 750 et 950 mm, la température entre 10 et 10,5°C, l'évapotranspiration entre 490 et 520 mm (formule de Turc).

Formations cristallines et cristallophylliennes

Dans le secteur de Montluçon, ces terrains sont assez pauvres en ressources aquifères : les précipitations annuelles modestes (de 650 mm à Montluçon et à peine 900 mm sur les reliefs avoisinants) et la faible épaisseur des arènes (souvent argileuses) susceptibles de jouer le rôle de filtre et de réservoir, expliquent en grande partie cette situation. La variation annuelle du débit des sources issues de ces aquifères est importante ; beaucoup tarissent en période de sécheresse. Ces phénomènes sont moins importants dans le cas de sources de fractures et de filons.

Les communes situées à l'Est, au Sud et au Sud-Ouest de la vallée du Cher, sont aujourd'hui reliées aux adductions intercommunales (aquifère des alluvions du Cher) ; elles utilisent très peu les anciens points d'eau aménagés dans les formations du socle qui fournissent le plus souvent un débit inférieur à 1 l/s.

Formations du Houiller

Généralement gréseuses, plus ou moins consolidées, elles forment un aquifère traversé par un grand nombre de travaux miniers. Les renseignements précis concernant les bassins de la feuille Montluçon sont peu nombreux ; à titre d'exemple, dans le bassin de Commeny, l'épuisement des travaux nécessitait un pompage de 20 m³/h environ. Les eaux du houiller sont souvent un peu sulfatées.

Formations tertiaires

Elles sont pratiquement imperméables dans la plupart des cas. Deux forages profonds, (74 m aux usines Dunlop et 95,5 m à la SAGEM) ont traversé des terrains éocènes sans rencontrer d'aquifère notable. Seuls quelques puits fermiers prélèvent un peu d'eau dans ces terrains.

Alluvions quaternaires

● **Alluvions anciennes.** Les renseignements les concernant sont très fragmentaires et, *a priori*, leur intérêt est restreint : nappes aquifères trop élevées pour se réalimenter par la rivière, matériaux alluviaux de perméabilité médiocre. Dans les meilleurs cas, les débits exploités sont compris entre 1 et 5 m³/h.

● **Alluvions modernes** (Fy et Fz). Elles constituent le principal réservoir d'eaux souterraines du Val de Cher où elles constituent un vaste gisement aquifère, scindé en deux zones principales par le seuil de Sauljat.

La puissance de l'aquifère dépasse rarement 5 m.

La ressource du système nappe-rivière (réalimentation induite) est la seule véritablement exploitée jusque là, mais les phénomènes de colmatage semblent particulièrement importants. En effet, les travaux les plus récents confirment ces phénomènes de colmatage : débits ne dépassant pas

50 m³/h même en utilisant les techniques des puits à drains ou des tranchées drainantes.

La transmissivité de l'aquifère est comprise le plus souvent entre 5.10^{-3} et 5.10^{-4} m²/s ; le coefficient d'emmagasinement varie de 2 à 7 %. Les communes ou syndicats intercommunaux d'AEP exploitent cet aquifère par de nombreux puits (Désertines, syndicat rive gauche du Cher à Saint-Victor, syndicat de la région minière à Estivareilles) : en 1977, les prélèvements nécessaires à l'adduction de 66 communes étaient de 2,6 millions de m³ pour l'année.

Hors de la vallée du Cher, dans des vallons ou épandages importants (région de Domérat, basse vallée de l'Œil avec les "Sables de Neuville") ces formations sont bien développées et peuvent offrir des ressources en eau souterraine localement intéressantes.

EAUX THERMALES ET MINÉRALES

La source César à Nérès-les-Bains est la seule exploitée, par un établissement thermal traitant principalement des maladies du système nerveux.

Le puits César, creusé à l'époque romaine jusqu'à 6,75 m dans le granite, fournit 57 m³/h d'une eau à 53°C.

Sa minéralisation, de type bicarbonaté et sulfaté sodique, atteint 1,3 g/l et le gaz libre associé (1 m³ environ de gaz pour 36 m³ d'eau) est composé de 85 % d'azote, 12,5 % de gaz carbonique et 2,5 % de gaz rares (hélium principalement).

D'autres sources ont jadis été exploitées dans de petites stations d'embouteillage au Nord de Montluçon :

– la commune de Vaux, aux *Trillers*, possède 3 sources : Madeleine, Majeure et Diaphane, inexploitées depuis 1950, qui fournissent une eau à 16°C, minéralisée à 3 g/l, de type bicarbonaté sodique et légèrement gazeuse (gaz carbonique) ;

– la même commune, près d'*Argentières*, possède 2 sources : Edmée et Raby, elles aussi inexploitées actuellement. Leurs eaux, très minéralisées (7,0 g/l environ) sont de type bicarbonaté et sulfaté sodique et elles sont légèrement gazeuses. Elles émergent des sédiments éocènes du bassin de Montluçon ;

– la source Muret-Varenne, près de *Thizon*, sur la commune de Saint-Victor, émerge en plein massif granitique, grâce à des failles. Inexploitée depuis 1906, elle appartient au type bicarbonaté calcique et elle est très gazeuse (presque exclusivement gaz carbonique).

De par son type de minéralisation, la source de Thizon appartient à la province des eaux carbogazeuses du Massif central, alors que les eaux de Vaux et de Nérès ne font pas partie de cette province.

Autres points d'eau à caractères anormaux

Outre les eaux thermales et minérales classées comme telles par la législation, on rencontre d'autres points d'eau constituant des anomalies :

- par leur température (> 12°C) ;
- par leur minéralisation (> 500 mg/l) ;

— par la présence de gaz libres à l'émergence.

Ces points d'eau anormaux se rencontrent souvent dans des secteurs où existent des sources classées.

● **Secteur de Vaux.** Entre les sources des Trillers et celles d'Argentières, le puits de la ferme de l'Enchaume fournit une eau gazeuse (gaz carbonique) à 14°C environ, assez peu minéralisée (type chloruré et bicarbonaté calcique).

Le puits de la ferme des Godets, à 2 km à l'Ouest des sources d'Argentières, donne une eau nettement minéralisée, à 15°C et non gazeuse.

● **Secteur de Thizon.** A 350 m au SW de la source classée de Muret-Varenne, une autre source est apparue lors de l'ouverture de la carrière de Thizon, près de la route. Comme la précédente, elle est gazeuse et ferrugineuse, mais son débit est plus important (5 l/mn environ). Température : 13°C ; minéralisation de type bicarbonaté sodique : 730 mg/l ; CO₂ abondant.

Dans la carrière et dans le ruisseau de Thizon des mofettes de CO₂ témoignent de dégagements importants à l'aplomb des failles affectant le granite.

● **Domérat.** La source du lavoir de la Font-Chaude, près de Couraud, émerge à 15°C.

● **Secteur de Sauvagny** (feuilles Hérissou et Montluçon). Plusieurs forages de reconnaissance de la SNEA.P ont rencontré des eaux artésiennes minéralisées à températures anormales, souvent gazeuses (azote), dans les sédiments paléozoïques et tertiaires du bassin de Cosne-d'Allier. Ces eaux sont sulfatées, chlorurées et bicarbonatées sodiques.

MATÉRIAUX DE CARRIÈRES

Graves alluviales. Les sables et graviers du fond de la vallée du Cher ont fait l'objet de nombreuses exploitations à diverses époques, laissant de vastes zones bouleversées avec étangs, remblais, déplacement du lit du Cher parfois. L'exploitation intensive ne se poursuit que dans le secteur de la Mitte à l'extrême nord, principalement sur la feuille Hérissou.

Sables alluviaux. Les sables de Neuville, dans le bassin de l'Œil, sont des alluvions sableuses dépourvues de gros éléments. Traces d'exploitations importantes, près de Neuville notamment, et une sablière en activité au Nord du village.

Les alluvions anciennes du Cher ont aussi fourni des sables, notamment à Marmignolles ainsi qu'aux Aubéries (Ouest de Thizon) où des sables ont pu être utilisés en verrerie.

Pierres de construction (pierres de taille, moëllons, pavés). Leur exploitation a pratiquement cessé : grès houillers (Champfromenteau au Sud de Commentry), arkoses (Brandes-de-Montvicq et Arbre-Gayet dans le bassin de Doyet, Magnier au Nord-Ouest de Commentry), grès rouges sidérolithiques ; roches du socle : aplites, leptynites, granite des carrières du

Pont-de-Bord, abandonnées depuis peu. La carrière des Quatre Rouettes (Ouest de Sault) extrait le microgranite et surtout le granite.

Granulats. Les carrières exploitées au SE de Saint-Angel fournissent des concassés routiers de diverses catégories. Celle du Longris (SE de Chamblet) fournit une arène gravillonnaire, dénommée localement "tuf", utilisée pour le revêtement des chemins, allées, cours, etc.

La carrière de Thizon (granite à 2 micras) vient d'être reprise pour la fabrication de concassés routiers.

Remblais divers. De nombreuses extractions de matériaux divers peu cohérents ont probablement servi à des remblais ou à l'empierrement sommaire des chemins. Signalons la reprise d'un ancien remblai (déchets de la carrière de Thizon, stockés à l'Ouest du village) pour des chantiers routiers.

Quartz et silex. Le quartz blanc saccharoïde des gros filons (Buffon, le Pont-Vert, les Grises, Roc-de-Pyraume surtout) a été activement exploité.

La silexite du Bouchat (bois des Pierres à feu) a été extraite autrefois pour la fabrication de pierres à fusil.

Argiles. L'argile tertiaire était exploitée à la briqueterie des Tartasses (NW de Montluçon), plus anciennement à la tuilerie de la Tabazeau (NE de Deneuille), à la carrière Saint-Jean (près RN 143 à Nerdre), au Marais (NW de Commentry)...

Actuellement, on extrait de la carrière des Bruyères (NNE de Doyet) des roches du socle argilisées qui sont utilisées par la briqueterie de Doyet, associées à des argiles permienues extraites au Peu, près de Vieure (feuille Bourbon-l'Archambault).

Pierre à chaux. C. Boulanger (1844) signale l'exploitation de calcaires à Marmignolles (N. de Désertines) et à la Châtre (SW de Verneix) pour obtenir de la chaux grasse.

INDICES DE MINÉRALISATIONS

Uranium

Des indices uranifères suffisamment importants pour qu'ils puissent être un jour classés gisements, économiquement parlant, ont été trouvés dans cette région.

Les contextes de chacun d'entre eux sont différents quoique encore non complètement connus :

- Eclène ($x = 634,0$; $y = 2152,0$) est un gisement sédimentaire ;
- Chantoiseau ($x = 629,5$; $y = 2151,0$) est intragranitique ;
- Verneix ($x = 626,0$; $y = 2155,3$) est à proximité d'un contact granite/migmatites ;
- Tannières ($x = 624,2$; $y = 2157,5$) est intragranitique ;
- Ardillons ($x = 624,6$; $y = 2159,7$) est intragranitique.

Eclène. La minéralisation est constituée par un horizon d'épaisseur métrique. L'affleurement de cet horizon a donné les indices de surface. Le mine-

rai peut-être suivi sur environ 150-200 m vers le Sud en s'ennoyant jusqu'à 25 m de profondeur en collant parfois au socle granitique.

La minéralisation reconnue est de l'uranocircite. Elle est liée spatialement aux structures de dépôt de silice mais elle est plus tardive. Elle a emprunté les mêmes drains que la silice.

Chantoiseau. En bordure du granite, mais à l'intérieur de celui-ci, une structure de direction NW est minéralisée sur 200 m d'extension longitudinale, 40 m au maximum de large et 25 à 30 m de profondeur. A l'intérieur de cette "caisse", le minerai s'organise en lentilles subverticales et amas (à l'endroit le plus large) limitées par des accidents N-S ou E-W.

Les minéralisations rencontrées sont autunite et produits noirs.

Verneix. Les minéralisations ont l'allure de nombreuses lentilles à pendage faible sur plusieurs centaines de mètres, incluses dans des couloirs tectoniques de direction NNW ou ENE.

Elles sont présentes sous deux formes :

- brèches de migmatites à matrice argileuse chloriteuse et produits noirs. Ce faciès est le plus riche ;
- zones broyées, argilisées, assez redressées, qui fournissent l'essentiel du minerai mais à des teneurs plus faibles que dans le faciès précédent et avec plus de produits jaunes.

Tannières. Une structure intragranitique NNW, à fort pendage Est, est minéralisée sur 200 m d'extension longitudinale et sur plusieurs dizaines de mètres de relevé. Les minéralisations peuvent être des produits noirs ou des produits jaunes. Il n'y a pas eu de sondages carottés.

Ardillons. Analogue aux Tannières, mais les lentilles minéralisées sont plus éparses le long de la structure et plus petites (en cours de reconnaissance).

D'autre part la carte métallogénique à 1/320 000 signale plusieurs indices déjà connus vers 1960, dont Verneix (2-4003). Celui de Savigny (2-4002), le plus important (prospection et travaux CEA 1954-1955 ; 10 tonnes d'U extrait vers 1958), est situé dans le ravin à l'Ouest du hameau ; la minéralisation uranifère est souvent associée aux filons de "minette". Cette carte signale aussi un indice à Thizon (2-4001), lié à un petit filon de quartz, avec fluorine associée à une minéralisation uranifère. L'indice de Paturot (8-4001), mentionné sur la même carte à l'Est de Bezenet, n'a pu être identifié.

Notons enfin qu'une minéralisation uranifère accompagne la fluorine aux Côtes-Rousses près de Nérès.

Autres minéralisations

Minéralisations hydrothermales liées aux structures filoniennes quartzeuses. D'Ouest en Est, on rencontre successivement les indices suivants : - *Combe-Barre* (5-4002) au SE de Prémilhat : "volantes" de fluorine violette, de taille décimétrique, au voisinage du filon. Des sondages percuteurs exécutés vers 1975, n'ont pas retrouvé la minéralisation en place.

Un certain nombre d'indices sont liés à un faisceau filonien, dit "**Structure des Côtes-Rousses**", aux environs de Nérès-les-Bains. Ce sont, du NW au SE :

– *les Fougerettes* ou *les Riaux* (6-4001). Une "caisse" mylonitique puissante de 4 à 5 m, allongée sur plus de 1 km, renferme un filon fluo-barytique de 0,8 à 1,2 m de puissance, discontinu sur 500 m environ.

Une exploitation artisanale par galeries à flanc de coteau, a été conduite par Victor Lassale au début du siècle ; la production a été très limitée. La fluorine était utilisée en joaillerie.

Des sondages ont été entrepris successivement en 1968-69 et 1975 ; ils n'ont pas permis de démontrer de gisement d'intérêt économique ;

– *les Billoux* et *Cerclier*. Ces deux indices sont alignés sur une structure métrique renfermant un petit filon essentiellement fluoré de 20 cm environ de puissance. Lacroix signale une exploitation à Cerclier dont on n'a pas retrouvé trace. Les sondages effectués vers 1960, se sont avérés négatifs ;

– *les Côtes-Rousses* (6-4002). La structure renferme une veine de fluorine de 20 cm environ de puissance, reconnue par sondages vers 1960 (recherche d'U) et 1968 ;

– *les Triers*. La minéralisation est essentiellement barytique, en veines d'ordre décimétrique. Certaines volantes de quartz renferment des mouches de fluorine.

Au voisinage de la "structure des Côtes-Rousses", de petits indices présentent une direction analogue :

– *vallée du Diéna* (6-4003) : filonnets centimétriques de fluorine souvent automorphe dans un granite cataclaté, visible dans la tranchée du chemin de fer ;

– *Saint-Argier* : filonnets de quartz et fluorine ;

– *Autres indices* signalés dans la bibliographie (H. Fayol, 1887 et L. de Launay, 1895). A Nérès même, L. de Launay signale en plusieurs points des veines de quartz et fluorine (parfois barytine) y compris dans les puits thermaux. L'ancienne carrière du Moulin-Réty, à l'aval du barrage, montre de la fluorine disséminée dans le granite cataclaté ;

A l'Est de la feuille, une autre série d'indices est liée à un autre faisceau filonien, la "**Structure des Vizelles**" (Sud de Villefranche) ;

– *Peuvet*, au NW de cette structure : présence de quelques filonnets ou lentilles de barytine, associée ou non à du quartz, avec fluorine violette accessoire, dans un granite cataclaté ;

– *les Vizelles* (4-4001) : indice de manganèse ayant fait l'objet de petits travaux de recherche à de nombreuses reprises ; C. Boulanger (1844) en signale déjà ; il y en aurait eu aussi au cours de la guerre de 1914-18 ; c'est en 1951 que G. Bideau fit effectuer des travaux plus importants dont on retrouve les traces : un puits et une galerie plus ou moins éboulés.

Le minerai est constitué par une brèche de quartz à ciment d'oxyde de manganèse (10 à 20 % de MnO_2). Indice probablement sans intérêt économique.

D'autres indices, dans la même région, présentent une orientation analogue, notamment :

– *Malicorne* (7-4001) : petits filons de quartz sporadiques, minéralisés en barytine.

Minéralisations liées aux cataclasites de la faille du Cher. Les cataclasites sont fréquemment traversées par des veines de fluorine associée ou non à

TABLEAU 4 - GÎTES ET INDICES MINÉRAUX

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Thizon	2-4001	U F	Oxydes d'U Fluorine Quartz	Filon Direction 80°	Granite à deux micas	Indice
Savigny	2-4002	U	Oxydes d'U Autunite	Filon	Granite à deux micas	Indice
Verneix	2-4003	U	Oxydes d'U	Filon	Granite à deux micas	Indice
Estivareilles	2-4005	U		Filon	Granite à deux micas	Indice
Les Vizelles	4-4001	Mn		Filon Direction 120°	Granite à biotite	Indice. Minerai phosphoreux à 14 % Mn 5 % Fe
Domérat	5-4001	Mn Fe	Pyrolusite Fer oolithique	Amas stratiforme Direction E-W	Grès, argile	Extrait 260 t de minerai à 87 % MnO ₂ et 3 % Fe
Combe-Barre	5-4002	F	Fluorine (traces) Quartz	Filon Direction 30°	Granite à biotite	Filon important, minéralisation faible
Les Fougerettes	6-4001	F Ba	Fluorine Barytine Quartz	Filons Direction 160°	Granite	2 filons parallèles Indice

TABLEAU 4 - GÎTES ET INDICES MINÉRAUX (suite)

Nom du gîte	Indice de classement national	Substance	Minéraux	Forme du gîte	Roche encaissante	Remarques
Les Côtes-Rousses Néris, les Triers, Montigny...)	6-4002	F Ba Pb	Fluorine Barytine Galène Quartz	Filons Direction 160°	Granite Mylonite	Présence d'uranium aux Côtes-Rousses
Vallée du Diéna	6-4003	F	Fluorine Quartz	Filon Direction 160°	Granite à biotite	Indice. La carte à 1/80 000 indique de la galène à cet endroit
Malicorne	7-4001	Ba	Barytine Quartz	Filon Direction 120°	Granite	Indice
Commentry	7-4002	Cha	Houille	Couche	Grès, schistes (Stéphanien)	
Patureaux	8-4001	U	Oxydes d'U	Filon	Carbonifère	Indice
Doyet	8-4002	Cha	Houille	Couche	Grès, schistes (Stéphanien)	

Minéralisations liées aux cataclasites de la faille du Cher. Les cataclasites sont fréquemment traversées par des veines de fluorine associée ou non à du quartz. Ex. : carrière de Thizon (fluorine violet-noir : antozonite), ravin de Champbenest.

Thizon (2-4001) (voir § uranium).

Minéralisations associées à des terrains sédimentaires. Peu-de-Sault ou Domérat (5-4001) : amas stratiforme, orienté E-W, dans les grès et argiles tertiaires près du contact du granite, minéralisé en pyrolusite et fer oolithique (hématite) accessoire. En 1903, ce gisement aurait fourni 260 t de minerai à 87 % MnO_2 et 3 % Fe ; exploitation poursuivie jusqu'en 1910.

DONNÉES GRAVIMÉTRIQUES ET MAGNÉTIQUES

Les interprétations gravimétriques et magnétiques à la géologie du socle ont été réalisées pour être intégrées aux notices des 4 feuilles géologiques du Bourbonnais : Hérisson, Bourbon-l'Archambault, Montluçon et Montmarault.

Origine et nature des données

Les données gravimétriques sont celles de la carte gravimétrique de France (éditée aux échelles du 1/80 000 et 1/1 000 000). Dans le Bourbonnais, la densité moyenne des mesures est de l'ordre de 0,5 à 1 station au km^2 .

L'anomalie de Bouguer A est obtenue à partir des mesures du champ de pesanteur selon la formule suivante :

$$A = G - G_0 + C_z + T$$

G est le champ de pesanteur mesuré dans le système dit CGF de la Carte gravimétrique de France ; G_0 est le champ de pesanteur normal calculé en fonction de la latitude du lieu (formule de Stockholm 1930) ; C_z est la correction d'altitude calculée en fonction de la densité moyenne attribuée aux terrains superficiels et proportionnelle à l'altitude du point de mesure ; T est la correction topographique des effets du relief proche de la station.

Le calcul de l'anomalie de Bouguer permet d'isoler les variations de la gravité qui sont dues à des hétérogénéités géologiques superficielles de celles qui sont relatives à l'altitude et à la latitude. L'anomalie de Bouguer correspond ainsi à la composante verticale de l'attraction attribuable aux différences de densité par rapport à un modèle formé de couches concentriques homogènes. Dans le cas présent, la densité des terrains superficiels de ce modèle a été prise égale à 2,7, densité moyenne habituellement admise pour les roches de socle.

La précision de la carte d'anomalie de Bouguer est estimée à 1 mGal.

Les données aéromagnétiques sont issues d'un levé réalisé en 1972 par la Compagnie générale de Géophysique pour le compte de l'Institut national d'Astronomie et de Géophysique. Les mesures ont été effectuées sur

des lignes de vol est-ouest, espacées de 2 km et recoupées tous les 10 km par des traverses nord-sud, à une altitude de vol barométrique constante de 1 200 m. Le magnétomètre haute sensibilité utilisé pour ce levé permet à l'issue de la compilation de l'étude de restituer, après soustraction du champ normal, des cartes de l'anomalie du champ magnétique totale dont la précision est estimée à 1 nT.

L'anomalie du champ magnétique traduit ainsi l'effet de l'aimantation des roches induite par le champ magnétique actuel ou acquise antérieurement (aimantation rémanente). La valeur de cette aimantation dépend du pourcentage et de l'aimantation des minéraux magnétiques (principalement magnétite et pyrrhotine) contenus dans la roche.

Mesures de densité et de susceptibilité magnétique des formations du socle du Bourbonnais.

On peut démontrer que la connaissance du champ gravimétrique en surface ne suffit pas pour déterminer la répartition des masses en profondeur. Théoriquement une infinité de répartitions différentes peut être à l'origine de la même anomalie en surface. En pratique, la connaissance de valeurs vraisemblables pour la densité des roches permet de limiter cette indétermination. En magnétisme, une semblable ambiguïté existe également.

Un échantillonnage assez complet des formations du socle du Bourbonnais a été réalisé lors de l'interprétation du levé aéromagnétique de 1972 (Debeglia, Gérard, 1975 ; Boissonnas, Debeglia, 1976 ; Sossa-Simawango, 1980). Les résultats des mesures de densités et susceptibilités des échantillons de la feuille Montluçon sont résumés dans le tableau 5.

Ces travaux ont été complétés, dans le cadre du programme Géologie profonde de la France, par une étude paléomagnétique (Edel, 1985).

Les densités mesurées sur des échantillons prélevés en surface peuvent être pour certains sites affectées par des phénomènes d'altération qui minimiseront les valeurs obtenues. Il est cependant possible de classer les formations présentes en fonction de leur densité. Les leucogranites, avec une densité moyenne de 2.6 (de 2.51 à 2.69) et les formations carbonifères ont les densités les plus faibles. Granites et syénites auraient respectivement des densités moyennes de 2.63 (2.5 à 2.8) et 2.69 (2.56 à 2.76). Les tufs viséens présentent des densités moyennes de 2.68 (2.65 à 2.72). Les roches denses sont les diorites avec une densité moyenne de 2.78 (2.71 à 2.90), les amphibolites avec une moyenne de 2.76 (2.64 à 2.97) et les gneiss dont la densité moyenne est 2.79 (2.67 à 3.05).

Dans les formations aimantées de manière significative, l'aimantation induite reste toujours supérieure à l'aimantation rémanente (le facteur de Koenigsberger moyen, c'est-à-dire le rapport de l'aimantation rémanente sur l'aimantation induite, serait de l'ordre de 0.25 d'après J.B. Edel). Les susceptibilités magnétiques des leucogranites (le Brethon et Thizon) sont faibles ($< 30.10^{-6}$ uem CGS). Dans le granite de Montmarault, elles varient considérablement d'un point à un autre, de 3 à 2318.10^{-6} uem CGS (susceptibilité moyenne : 176.10^{-6} uem CGS ; écart-type : 376.10^{-6} uem CGS). La diorite de Cosne-d'Allier a une susceptibilité moyenne de 780.10^{-6}

TABLEAU 5 - MESURES DE DENSITÉS ET SUSCEPTIBILITÉS

N° site ou nom	Nature	X	Y	d	n	σ	Δd	χ	n	σ	$\Delta \chi$
Thizon (M 21)	Leucogranite	623.3	155.4	2.60	5	0.05	2.51 à 2.63	5	5		4 à 7
Chamblat (M 13)	Granite	629.9	148.2	2.62	6	0.01	2.61 à 2.63	3	5		2 à 4
Pont de Bord (M 2)	Granite	631.8	148.1	2.65	5	0.05	2.62 à 2.73	201	5		159 à 231
Lavault - Sainte-Anne	"Amphibolite"	620.6	145.8	2.66	6	0.02	2.64 à 2.68	15	6		12 à 18
Crevant	Gneiss	614.2	152.0	2.79	4	0.18	2.67 à 3.05	20	4		15 à 26
Le Grand Mas (M 5)	Granite	623.3	152.1	2.61	7		2.57 à 2.65	72	7		1 à 217
Carrefour N 694 - Chemin des Bords (M 6)	Granite	629.4	155.6	2.65	4		2.55 à 2.74	147	4		19 à 230
Le Coufrange (M 7)	Granite	630.3	156.2	2.56	3		2.54 à 2.59	340	3		142 à 530
Le Tremblat (M 8)	Leucogranite	631.9	152.8	2.58	3		2.57 à 2.59	20	3		10 à 29
(M 122)	Granite	641.4	149.0	2.57	1			9	1		
(M 168)	Granite	629.4	155.5	2.55	1			484	1		

X, Y : coordonnées Lambert

d : densité moyenne (g/cm³)

n : nombre d'échantillons

σ : écart-type

Δd : amplitude de variation de la densité

χ : susceptibilité ($\times 10^{-6}$ uem CGS)

$\Delta \chi$: amplitude de variation de la susceptibilité

6 uem CGS, sa susceptibilité pouvant atteindre $1620 \cdot 10^{-6}$ uem CGS. Les amphibolites (Fleuriel, Lavault-Sainte-Anne) ont des susceptibilités négligeables comparées aux valeurs mesurées dans les formations équivalentes du plateau d'Aigurande. Dans les gabbros-diorites du domaine de Boussac, des valeurs supérieures à $1000 \cdot 10^{-6}$ ont été mesurées. Une valeur moyenne de $2450 \cdot 10^{-6}$ uem CGS a même été obtenue pour le massif d'Huriel (D. Lemaire, 1987).

Commentaire des cartes gravimétriques

La carte d'anomalie de Bouguer (fig. 4) comporte la somme d'effets profonds attribuables aux structures lithosphériques (F. Lucazeau et R. Bayer, 1982) et d'effets superficiels relatifs aux variations lithologiques et aux accidents affectant la partie supérieure de la croûte. Afin de faire apparaître préférentiellement ces derniers effets, une carte du gradient vertical de l'anomalie de Bouguer a été réalisée (fig. 5). Cette transformation, qui favorise les effets gravimétriques haute fréquence correspondant à des sources proches du plan de mesure, peut être plus aisément corrélée aux cartes géologiques existantes. Elle présente également l'avantage d'être directement comparable aux cartes du champ magnétiques car un gradient gravimétrique est, au niveau formel, équivalent à une composante du champ magnétique (via une équivalence entre densité et susceptibilité magnétique).

Ces deux documents permettent d'établir un schéma structural des sources gravimétriques (fig. 6) sur lequel sont individualisées les principales structures et discontinuités gravimétriques mises en évidence dans chaque unité géologique.

Les unités d'Aigurande et de la Marche et leur prolongement possible à l'Est du Cher

Le socle micaschisteux subaffleurant de l'unité de Fougères se manifeste par une anomalie positive G1 dont la partie la plus intense pourrait correspondre à des niveaux d'amphibolites non affleurants sur la feuille Hérisson. Les migmatites de l'unité d'Eguzon, qui présentent par rapport à l'unité précédente un contraste de densité négatif de -0.1 à -0.05 suivant les faciès (D. Lemaire, 1987), se traduisent par une anomalie négative G2. Dans le domaine de Boussac, des axes anomaux positifs (G3 et G4) marquent la présence de formations granodioritiques (Trillers), de gneiss à grenat et magnétite (site de Crevant) ou des diorites quartziques jalonnant la dislocation de la Marche.

Au Sud de Domérat, une anomalie négative intense (G5) se surimpose aux affleurements du granite à tendance leucocrate de Prémilhat. Un domaine moins négatif est mis en évidence au niveau du complexe de diorites quartziques de Lavault - Sainte-Anne. Ni cet ensemble, ni le granite de Saint-Genest (peu épais) n'ont cependant d'effets gravimétriques bien individualisés. Une anomalie positive G6 apparaît dans les migmatites au niveau de Villebret.

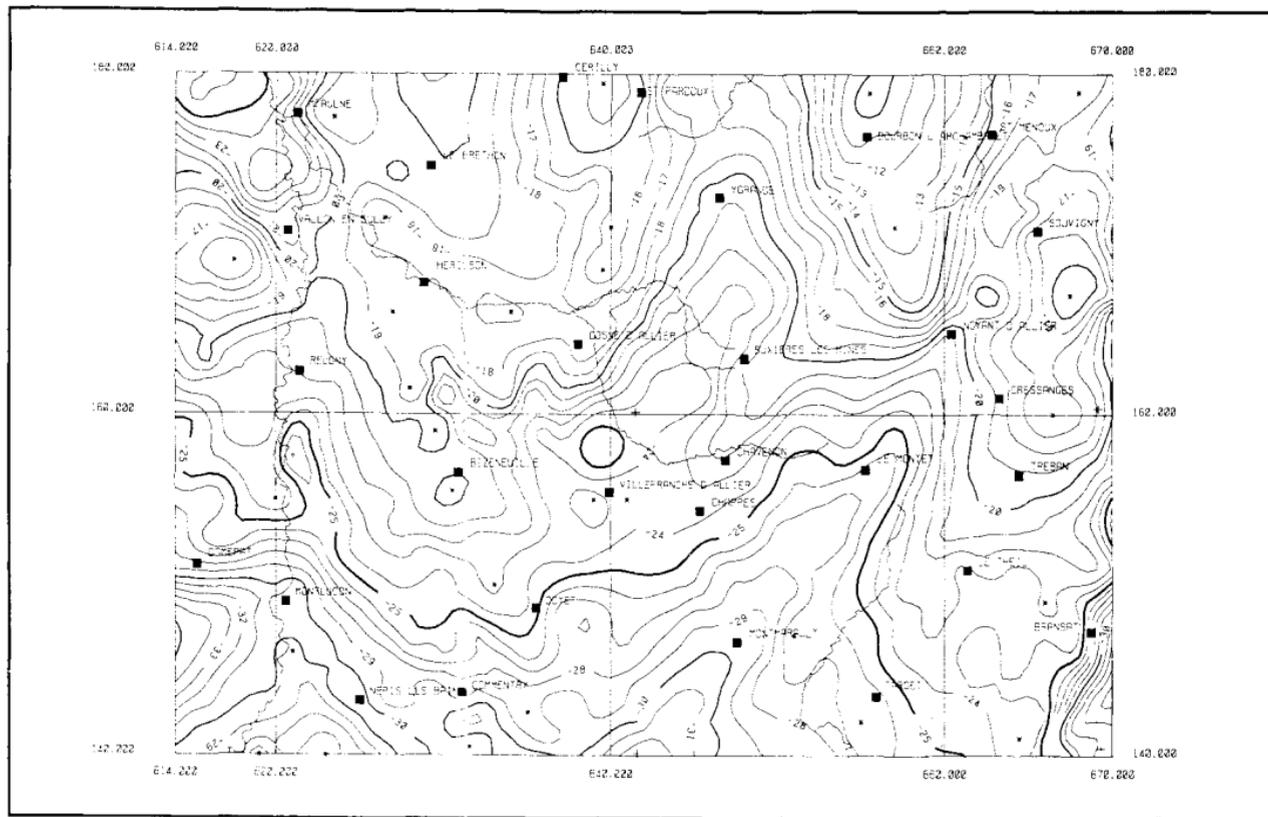


Fig. 4 - Anomalie de Bouguer (mGal)

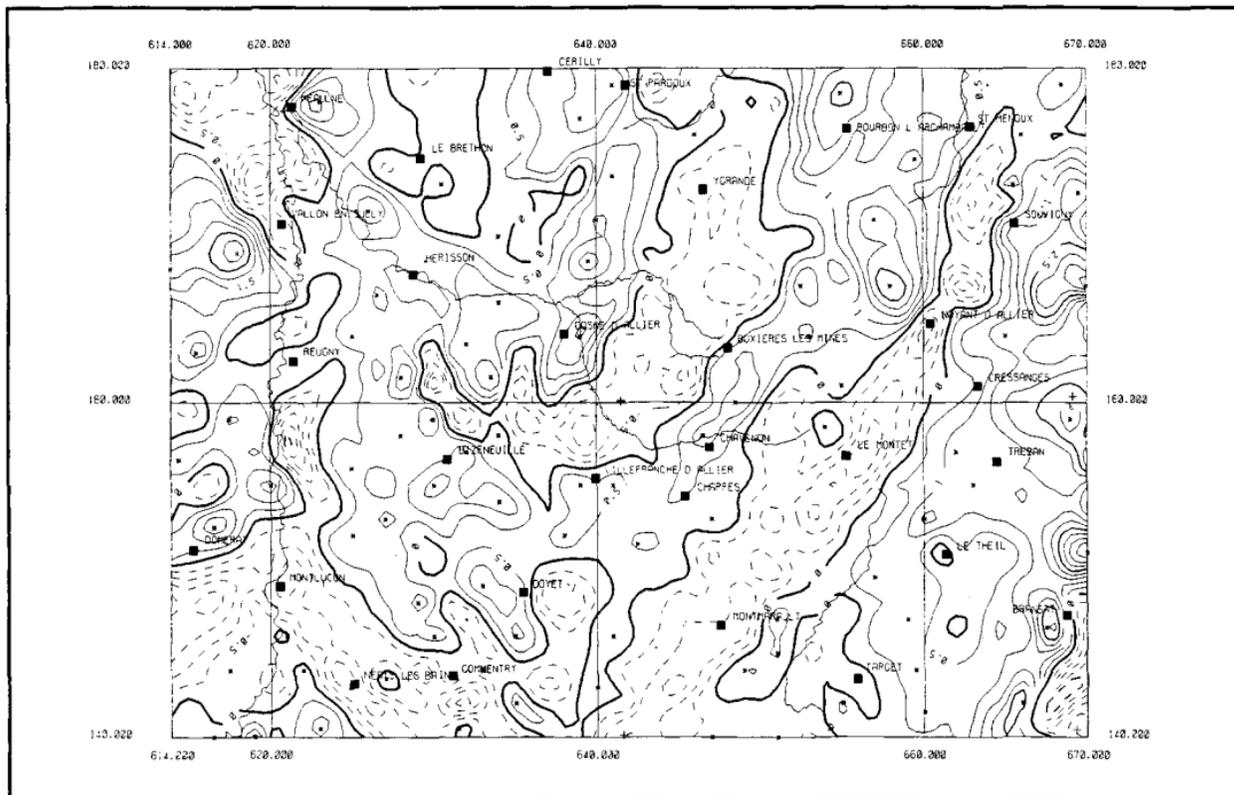


Fig. 5 - Gradient vertical de l'anomalie de Bouguer (mGal/km)

Le fossé sédimentaire tertiaire du Cher et les formations houillères de sa rive E. sont à l'origine d'anomalies négatives intenses (G7a, G7b et G7c). A l'Ouest, la transition entre le socle subaffleurant et le bassin serait brutale (discontinuités D1). A l'Est, elle paraît plus complexe et moins rapide (discontinuités D2).

A l'Est du fossé du Cher, les anomalies positives G8 et G9 peuvent correspondre au prolongement des formations de l'unité de Fougères. La discontinuité D3 pourrait ainsi être la poursuite du chevauchement de Chambon. Plus à l'Est, ces structures sont oblitérées par une anomalie négative G11 correspondant à l'ensemble leuco-granitique Tronçais-Theneuille. De même, les anomalies associées aux granitoïdes du groupe Montmarault ne permettent pas de suivre clairement en gravimétrie les structures des domaines de Boussac et de Guéret au-delà de la vallée du Cher. La discontinuité D4a, qui semble être en relation avec la dislocation de la Marche (Domérat), paraît cependant pouvoir être retrouvée au Sud de Cosne-d'Allier (D4b). La diorite de Cosne-d'Allier ne crée pas d'anomalie gravimétrique significative, probablement du fait de son faible enracinement.

Les anomalies associées aux granitoïdes du groupe Montmarault

On note la présence d'anomalies gravimétriques positives au niveau des granites monzonitiques de Louroux-Hodement – Le Maillet (G12) et de Venas (G13) tandis que le leucogranite et le fossé d'effondrement de Louroux-Hodement se marque par une anomalie négative G14. De Cérilly à Cosne-d'Allier, un groupe d'anomalies positives G15 a et b, paraît lié principalement à l'accident Nord-Sud de Theneuille. Une partie de l'anomalie G15 peut cependant être attribuée au massif de Cérilly. Dans la région de Bizeneuille et à l'Est de Doyet, les anomalies positives les plus importantes (G16 a et b) paraissent également liées au contact faillé du granite. Il en est de même en bordure du bassin de Commentry (G17, G18) et au Nord du massif de Nérès (G19). L'anomalie négative G20 semble par contre coïncider avec une zone broyée bordant au Sud le massif de Nérès. On observe cependant un contexte gravimétrique globalement plus positif au niveau des formations granitiques.

Dans la branche est du massif de Montmarault, des anomalies positives (G21 et G22) apparaissent au niveau de faciès granodioritiques (Chavenon, Chappes). Les structures G23 a et b constituent probablement le prolongement des mêmes unités sous les formations autuniennes. Les faciès granodioritiques du massif de Montmarault paraissent limités au Sud-Est par un accident gravimétrique D5. Les faciès leucocrates du massif de Montmarault se manifestent par contre par une anomalie négative (G24).

Le granite de Tréban et la série de la Sioule

Dans le granite de Tréban, à tendance granodioritique, les anomalies gravimétriques sont généralement positives (G25 a et b).

En bordure de la Limagne, un axe anomalique positif (G26) paraît correspondre à des amphibolites affleurantes au niveau de Bransat. La série

métamorphique de la Sioule correspondrait plutôt à un domaine plus léger.

Les anomalies associées à la structure des bassins carbonifères et permians

Les formations carbonifères lorsqu'elles sont épaisses, se marquent par des anomalies négatives. On peut ainsi noter les anomalies suivantes :

- G7 a, b et c en partie pour les bassins du Cher ;
- G27 pour le bassin de Commentry ;
- G28 pour le bassin de Doyet ;
- G29 pour le bassin de l'Aumance. D'après les données gravimétriques, le bassin stéphanien se prolongerait très probablement vers le Nord sous les formations autuniennes de la synforme d'Ygrande. Les formations carbonifères paraissent limitées à l'Est par l'accident méridien de Saint-Aubin (D6). A l'Ouest les formations autuno-stéphaniennes sont limitées par l'accident D7 correspondant à l'accident géologique de Saint-Pardoux. La morphologie du bassin paraît affectée par de nombreux accidents transverses d'orientation moyenne N 60. A l'Est de l'accident de Saint-Aubin, le horst de Gipy - Bourbon-l'Archambault se manifeste par les anomalies positives G23 et G24 ;
- G30 pour le bassin de Noyant - Le Montet qui se prolongerait vers le Nord sous les formations du golfe de Souvigny (G31). Ce bassin est limité par les deux accidents D8 et D9. Plus au Sud, le Sillon houiller correspond à un seul accident gravimétrique D9.

Commentaires des cartes magnétiques

Les cartes du champ magnétique et du champ magnétique réduit au pôle (fig. 7) font apparaître l'opposition entre la branche ouest du massif de Montmarault caractérisée par la présence d'anomalies intenses (jusqu'à 100 nT) et un domaine est (série de la Sioule et granite de Tréban) pratiquement amagnétique. La branche est du granite de Montmarault correspond à des anomalies magnétiques d'intensité moyenne (jusqu'à 50 nT). Le gradient vertical réduit au pôle (fig. 8) fait ressortir préférentiellement les effets des structures et accidents superficiels. Ces éléments ont été reportés sur le schéma structural des sources magnétiques (fig. 9).

Structures magnétiques en relation avec les unités d'Aigurande et de la Marche

La structure M1, superposée au corps gravimétrique G4, est la principale structure mise en évidence. Elle est probablement attribuable à la présence des formations dioritiques et gabbroïques jalonnant la dislocation de la Marche. Cette discontinuité se manifeste par l'accident magnétique A1 qui paraît se poursuivre au-delà de la vallée du Cher.

Anomalies magnétiques associées aux granitoïdes du groupe Montmarault

Les mesures d'aimantations et des profils amagnétiques réalisées au sol ont permis de montrer que les formations granodioritiques du massif de Montmarault sont à l'origine de la plupart des anomalies observées. On peut ainsi noter les correspondances suivantes :

- anomalie M 3 centrée sur le massif granitique de Cérilly ;
- anomalie M 4 au niveau du granite de Louroux-Hodement dans lequel des enclaves basiques sont observées ;
- anomalie M 5 en relation avec le granite de Venas. Une extension vers l'Est de cette anomalie pourrait être attribuable à l'effet de la diorite de Cosne-d'Allier. Cet effet reste cependant relativement faible ;
- anomalie M 6 associée au massif de Nérès ;
- anomalie M 7 en relation avec le granite de Bizeneuille ;
- anomalies M 8a et b et M 9 au niveau des faciès granodioritiques de Chavenon et de Chappes. Cette structure pourrait se prolonger vers le Nord sous les formations autuniennes (M 10).

Ces différentes anomalies correspondent généralement à des anomalies gravimétriques moyennes ou positives. Les faciès magnétiques et lourds du massif de Montmarault sont principalement reconnus dans la branche ouest du massif. Dans la branche est, les profils au sol ont montré que les anomalies observées, en particulier dans le secteur de Chavenon, correspondent à des structures dioritiques ou granodioritiques étroites (de l'ordre du km) dans lesquelles de fortes susceptibilités ont été mesurées (supérieures à $2\,000 \cdot 10^{-6}$ uem CGS). Les faciès magnétiques du granite de Montmarault sont limités vers le Sud-Est par les accidents A2 et A3.

Autres anomalies

Un axe magnétique (M 11) d'origine géologique indéterminée est mis en évidence en bordure ouest du Sillon Houiller, de Noyant à Montmarault.

Conclusion

Les données gravimétriques et surtout magnétiques sont, à l'Est de la vallée du Cher, particulièrement influencées par les phénomènes les plus tardifs : mise en place des granites du groupe Montmarault et des leucogranites associés, tectoniques cassantes et grands décrochements senestres tardivarisques avec mise en place des bassins houillers. Il apparaît donc difficile, sauf pour les accidents les plus importants (faille de la Marche, par exemple), de suivre par ces méthodes les prolongements au-delà de la vallée du Cher, des unités des domaines Aigurande - Boussac - Marche. L'influence des accidents méridiens qui contrôlent en particulier la mise en place du bassin autunien de l'Aumance paraît enfin importante en gravimétrie dans le Nord du secteur étudié : on y observe en particulier un alignement des structures le long d'accidents méridiens (accident de Sancerre, ride de Bourbon). Par contre, l'essentiel de la structuration magnétique paraît avoir été acquis antérieurement.

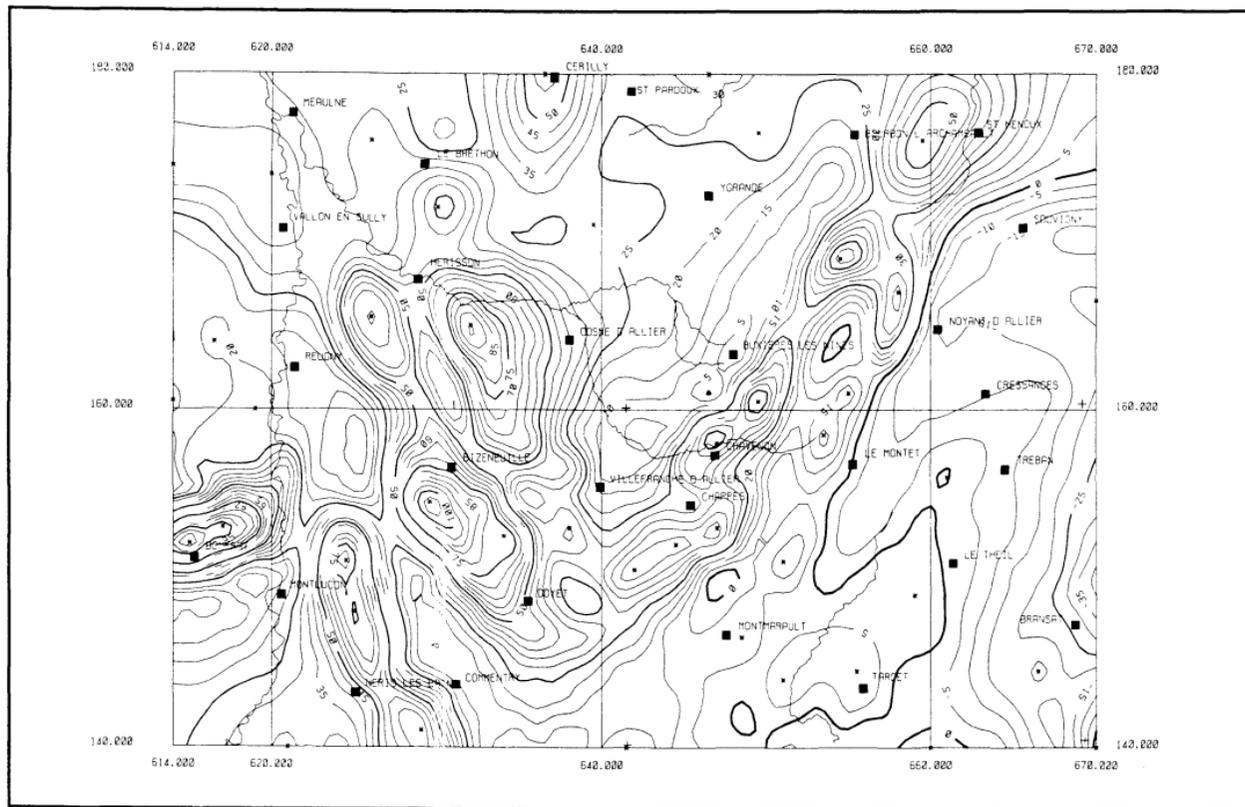


Fig. 7 - Champ magnétique réduit au pôle (nT)

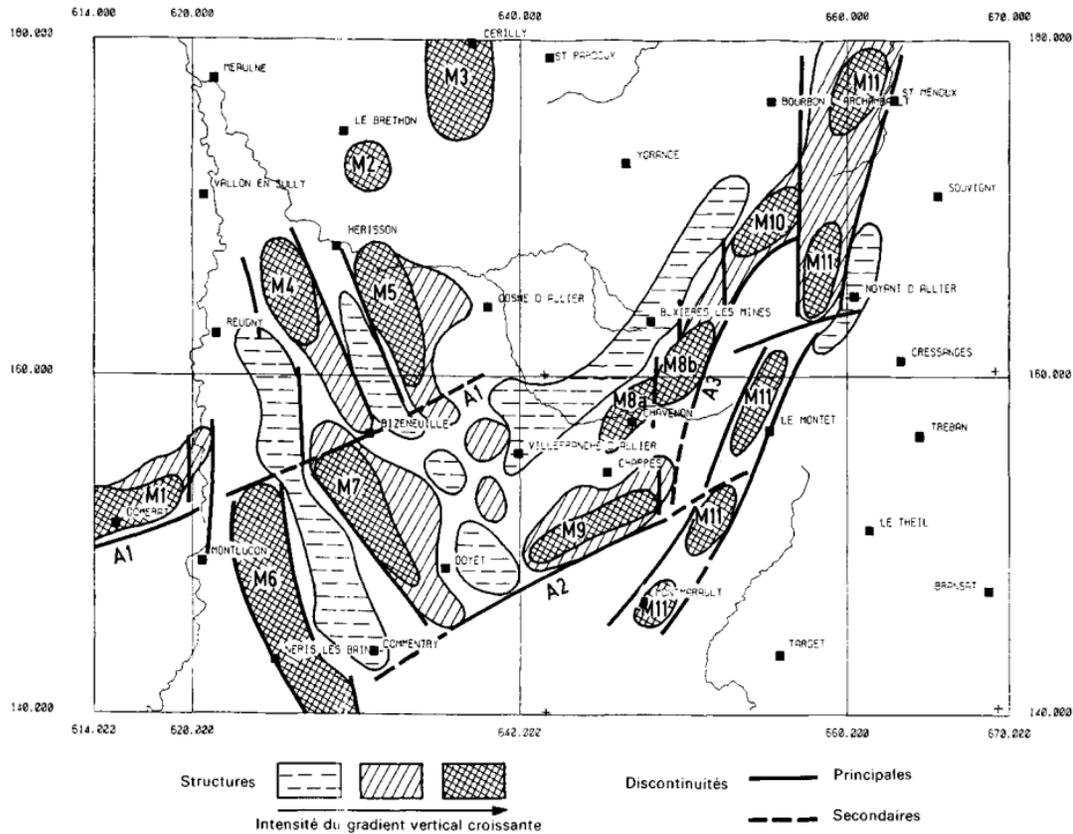


Fig. 9 - Schéma structural magnétique

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

ARCHÉOLOGIE ET HISTOIRE

Au Paléolithique, des roches siliceuses ont été exploitées sur des ateliers de taille aux Maisons-Rouges (Prémilhat), dans le bassin de Domérat et au Bouchat (Saint-Angel). Des habitats méso-néolithiques parsèment les plateaux au Sud de Montluçon, notamment dans la région nérisienne. Les sources chaudes ont attiré les tribus proto-historiques, notamment dès l'époque de la Tène (fonds de cabanes, céramiques...). Des vestiges ont été retrouvés à la base des niveaux gallo-romains. L'oppidum, dit "camp de César", de Néris permet la défense d'une agglomération primitive.

Situé aux confins de la cité biturige, Néris devient, aux premiers siècles de l'ère, un centre militaire, culturel, thermal, artisanal important, avec des monuments (théâtre, thermes, temples...) dont les vestiges ont été malheureusement mal conservés. Les fouilles actuelles concernent surtout de vastes quartiers artisanaux et d'habitations et permettent de reconstituer la vie des populations gallo-romaines. Une nécropole d'époque mérovingienne autour de l'église édifiée sur les soubassements d'un temple, atteste la survie de la cité antique jusqu'à la fin du premier millénaire.

Plusieurs facteurs expliquent le développement de Montluçon : sa situation aux limites de la Guyenne, le déplacement du pôle d'attraction nérisien vers la vallée du Cher, voie de passage et de remontée des plaines berrichonnes vers le Massif central, l'implantation féodale au-dessus du carrefour routier et du gué du Cher... Mais, longtemps, la ville reste enclose dans ses murailles. Prise une première fois par les Anglais, elle fut délivrée en 1202 par Philippe-Auguste, et résiste aux attaques lors de la guerre de Cent Ans. Elle est la résidence principale du Duc Louis II dont le vieux château rappelle le souvenir. Après la "prétendue" trahison du Connétable de Bourbon, Montluçon devient châtelainie royale. Au XVIII^e siècle, elle voit ses murailles démantelées et ses fossés comblés.

Le creusement du canal de Berry va être décisif dans le développement industriel et agricole de la région montluçonnaise. Le minerai de fer berrichon et la chaux peuvent remonter la vallée, tandis que descend la houille des bassins miniers (Commentry, Bézenet, Montvicq, Doyet...). De prospères industries métallurgiques et chimiques permettent l'extension de Montluçon et Commentry et des communes satellites (Désertines, Domérat...), tandis que Néris renforce sa fonction thermale.

Vers 1920, s'implante l'industrie du caoutchouc qui associe les noms de Montluçon et Dunlop. Après la guerre de 1939-45, la désaffectation du canal, la fermeture des houillères, portent un coup fatal à ces industries de première génération. Mais se développent heureusement des industries modernes comme la mécanique de précision et l'électronique, assurant une certaine relève...

Autour de l'agglomération industrielle, de petites bourgades, groupées autour de leur château et de leur église, ont vu, au cours des dernières décennies, modifier profondément leurs structures agricoles et leurs modes de vie traditionnels. Les grasses prairies de Bizeneuille, de Deneuille, de Villefranche d'Allier... permettent un élevage de qualité, celui du

Charolais. Les abattoirs de Villefranche (le Chicago français) connaissent une activité sans précédent.

BIBLIOGRAPHIE

BAUBRON J.C., CANTAGREL J.M. (1980) - Les deux volcans du Mont-Dore (Massif central français) : arguments géochronologiques. *C.R. Acad. Sci.*, Paris. D, t. 290, p. 1409-1412.

BESSELES B. (1951) - Etude géologique de la partie sud du Bourbonnais à l'Est de Montluçon. DGP univ. Clermont-Ferrand. 9 nov. 1951.

BLONDEL F. (1924) - Les terrains écrasés traversés entre Montluçon et Nérès par la ligne de chemin de fer de Montluçon à Gouttières. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (4), XXIV, p. 691.

BOISSONAS J., DEBÉGLIA N. (1976) - Etude géophysique du granite magnétique de Montmarault (Allier) et corrélation avec la pétrographie. Rapport BRGM 76 SGN 401 GPH. Oct. 1976.

BOUGNÈRES L. (1950) - Les granites de l'extrémité orientale de la chaîne de la Marche dans la Creuse et l'Allier. DGP, univ. Clermont-Ferrand.

BOULANGER C. (1844) - Statistique géologique et minéralurgique du département de l'Allier. Moulins, Imp. Desrosiers, édit.

CANTAGREL J.M. (1973) - Signification des âges à l'Argon, déterminés sur amphiboles dans les socles métamorphiques anciens. Application au Massif central français et à l'Aleksod (Sahara algérien). *Ann. scient. de l'univ.*, Clermont-Ferrand, 282 p.

CHAPUT E. (1917) - Recherches sur les terrasses alluviales de la Loire et de ses principaux affluents. *Ann. univ.*, Lyon, fasc. 11, p. 97-103.

CHATEAUNEUF J.J. (1977) - Nouvelle contribution de la palynologie à la datation du Tertiaire continental de la Brenne. *Bull. BRGM*, I, n° 4, p. 353-355.

CHERMETTE A. (1973) - Spath-fluor. Perspectives françaises et internationales. Métal Service, Paris.

CLOZIER L., GONZALEZ G., MAZEAUD N., TURLAND M. (1982) - Inventaire des ressources nationales de charbon. Gisement de Deneuille - Villefranche (Allier). Rapport BRGM 82 SGN 508 GEO. Juin 1982.

DABROWSKI H. (1951) - Etude géologique de la Marche au Sud de Montluçon. DGP, univ. Clermont-Ferrand.

DEBEGLIA N., GERARD A. (1975) - Apport de l'aéromagnétisme à l'étude géologique du Nord du Massif central. *Bull. du BRGM*, 2e série, n°3.

DEBEGLIA N., JOANNY V. (1988) - Contribution de l'interprétation des données gravimétriques et magnétiques à la connaissance du socle du Massif central français : régions du Bourbonnais et de la Châtaigneraie. Rapport BRGM 88 DT 034 GPH, novembre 1988.

DESCHAMPS M. (1973) - Etude géologique du Sidérolithique du Nord-Est, du Centre du Massif central français et des terrains qui lui sont associés. Thèse doct. Sci. nat., univ. Paris VI.

DESROUSSEAU J. (1938) - Bassins houillers et lignitifères de France. Mém. annexe à la statistique de l'industrie minière, Paris, Imp. nat. 391 p., 208 fig., 2 pl. h.t.

DONNADIEU J.P. (1976) - Données nouvelles sur les formations de l'Eocène continental (Bartonien sens large) du Sud-Ouest du bassin parisien : les dépôts de Brenne et les confins du Poitou. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7)b, XVIII, n° 6, pp. 1647-1658.

DOUBINGER J. (1956) - Contribution à l'étude des flores autuno-stéphaniennes. *Mém. Soc. géol. Fr.* (n.s.) XXXV, n° 75.

EDEL J.B. (1985) - Magnétisme et paléomagnétisme des roches du socle au Sud de l'anomalie magnétique du bassin de Paris. *Documents du BRGM*, n° 95-2.

FARJANEL G., TURLAND M. (1985) - Premières datations par palynologie du Paléogène du bassin de Cosne d'Allier (Allier). *Bull. inf. géol. bassin de Paris.*, vol. 22, n° 4.

FAYOL H. (1887) - Etudes sur le terrain houiller de Commentry. *Bull. Soc. industrie minière*, livre premier. BSIM (2), XV, 543 p., 46 fig., 25 pl.

FAYOL H. (1887) - Théorie des deltas et histoire de la formation du bassin de Commentry. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), 16, p. 968-979, 5 fig., pl. XXXII.

FAYOL H. (1888) - Réunion extraordinaire de la société géologique de France dans l'Allier. CR de l'excursion du 22 août à Thizon, Montvicq et Bézenet. *Bull. Soc. géol. France* (3), XVI, p. 1026-1029.

FREYTET P. (1959) - La flore fossile du bassin houiller de Montvicq, Doyet, Bézenet (Allier). *Bull. Soc. géol., Fr.*, (7), t I, n° 3, 227 p.

FREYTET P. (1960) - Stratigraphie et tectonique du bassin houiller de Montvicq (Allier). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), t. II, n° 5, pp. 621-629.

GRANGEON M., FEYS R., GREBER C. (1955) - Définition d'une assise intermédiaire entre le Stéphanien et Autunien dans les sondages du Crié et du Ponsard (bassin houiller - permien de Blanzay et du Creusot, Saône-et-Loire). *C.R. Acad. Sci., Paris*, 240, p. 325-327.

GUILLAUME M. (1954) - Recherche d'eau industrielle pour les usines Dunlop à Montluçon (Allier). Rapport BRGM A. 672-7.

LAMEYRE J. (1966) - Leucogranites et muscovitisation dans le Massif central français. *Ann. scient. univ., Clermont-Ferrand*, n° 29.

LARQUÉ P. (1981) - Mise au point sur les paléo-altérations rubéfiées à kaolinite des bassins de l'Est du Massif central. Existence de deux périodes d'altération rubéfiante dans le Paléogène du Velay. *Bull. Sci. Géol.*, 34, 4, p. 183-191.

LARUE J.P. (1972) - Le contact entre le Massif central et le Bassin parisien de la vallée du Cher au bassin de Bourbon l'Archambault. Etude géomorphologique. DES, inst. de Géogr., Clermont-Ferrand.

LASSERRE M. (1951) - Etude des terrains de la partie sud-est du plateau des Combrailles. DGP, univ. Clermont-Ferrand, 3 juillet 1951.

LAUNAY (de) L. (1887) - Note sur les porphyrites de l'Allier. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), t. XVI, p. 84.

LAUNAY (de) L. (1888) - Etude micrographique sur les roches de la région de Commentry (in "Etudes sur le terrain houiller de Commentry", livre premier, quatrième partie). Saint-Etienne, Imp. Théolier et Cie.

LAUNAY (de) L. (1888) - Etude sur le terrain permien de l'Allier. *Bull. Soc. géol. France* (3), 16, n° 4, p. 298-396 avec carte géol. à 1/320 000, pl. II.

LAUNAY (de) L. (1893) - La vallée du Cher dans la région de Montluçon. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 30, t. IV, p. 289.

LAUNAY (de) L. (1895) - Les sources thermales de Nérès (Allier) et d'Evaux (Creuse). *Ann. des Mines*, 9e série, t. VII, p. 563-623.

LEHINGUE J. (1951) - Les schistes cristallins de la terminaison orientale du Plateau d'Aigurande (Allier). DGP univ. Clermont-Ferrand.

LEMAIRE D. (1987) - Propriétés gravimétriques et magnétiques des plutons en relation avec leur composition chimique et leur mode de mise en place. Exemples pris dans le Nord du Massif central. Thèse, univ. Paris Sud.

LEROUGE G. (1984) - Contributions à l'étude de la fracturation du NW du Massif central et du Sud du bassin de Paris (France). Thèse 3e cycle (pétrographie, minéralogie), univ. Orléans.

LESVIGNES A. (1981) - Le bassin de Montluçon. Etude géomorphologique. Thèse 3e cycle, univ. Lyon 2.

LUCAZEAU F., BAYER R. (1982) - Evolution géothermique et géodynamique du Massif central français depuis l'Oligocène. *Ann. géoph.* t. 38, P. 3-25.

MERCIER-BATARD F. (1984) - Recherche d'indices thermaux dans le département de l'Allier. Rapport BRGM 84 AGI 296 AUV, Sept. 1984.

MERGOIL J. (1958) - Etude géologique du horst de l'Aumance dans la partie nord du Bourbonnais. DES, univ. Clermont-Ferrand.

MERGOIL-DANIEL J. (1958) - Les minéraux lourds des formations tertiaires et quaternaires des environs de Montluçon. DES, univ. Clermont-Ferrand.

MICHARD M. (1972) - Le bassin de Montluçon et ses bordures. Etude géomorphologique. Mém. de maîtrise, institut de Géographie, Clermont-Ferrand.

MILLOT G. (1964) - Géologie des argiles. Masson édit. Paris.

MOSSAND P., CANTAGREL J.M., VINCENT P.M. (1982) - La caldera de Haute-Dordogne. Age et limites (massif des Monts-Dores, France). *Bull. Soc. géol., Fr.*, (7), XXIV, n° 4, p. 727-738.

PARANT J. (1954) - Les amphibolites migmatitiques de la bordure sud de l'anticlinal du plateau d'Aigurande. DGP, univ. Clermont-Ferrand.

PECOIL R. (1960) - Esquisse géologique et hydrogéologique du département de l'Allier. *Bull. de l'inst. nat. d'hygiène*, t. 15, n° 2, mars-avril 1960, p. 340-366.

PIBOULE M. (1974) - La vallée du Cher préhistorique dans la région de Montluçon. *Rev. Scient. du Bourbonnais*. p. 138-159.

PIBOULE M. (1979) - La préhistoire des plateaux et des bassins à l'Est de Montluçon. *Rev. Scient. du Bourbonnais*. p. 126-139.

PRUVOST P., BOUGNÈRES L. DESCHAMPS M. (1955) - L'arkose de Cosne (Allier). *C.R. Acad. Sci., Paris*, 241, p. 1361-1364.

PRUVOST P. (1956) - La phase orogénique saaliennienne en France. Sonderdruck aus : Geotektonisches Symposium zu Ehren von Hans Stille, Stuttgart.

ROQUES M., GROLIER J., SOSSA-SIMAWANGO M., TURLAND M. (1980) - Résultats des mesures géochronologiques pour le BRGM (prélèvements de juin 1977). Univ. Clermont-Ferrand, 15-02-1980, dactylographié.

SAPIN S. (1967) - Principaux résultats géologiques des travaux d'exploration réalisés par la société nationale des pétroles d'Aquitaine dans le Sud-Ouest du bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. France*, Paris, 7e série, t. IX, p. 327-354, 12 fig., 2 tabl.

SCANVIC J.Y. (1975) - Apport de l'imagerie spatiale multispectrale à la compréhension tectonique du Massif central français et de son environnement sédimentaire. *Bull. BRGM* (2e série), section II, n° 4, 7 p.

THIRY M., SCHMITT J.M., TRAUTH N., COJEAN R., TURLAND M. (1983) - Formations rouges "sidérolithiques" et silicifications sur la bordure nord du Massif central. *Rev. Géol. dyn. et Géogr. phys.*, vol. 24, fasc. 5, pp. 381-395.

THIRY M., TURLAND M. (1985) - Paléotoposéquences de sols ferrugineux et de cuirassements siliceux dans le sidérolithique du Nord du Massif central (bassin de Montluçon - Domérat). *Géol. de la Fr.*, n° 2, p. 175-182.

TOURENQ J., TURLAND M. (1982) - Datation et corrélations de formations détritiques azoïques par les minéraux lourds des volcans du Massif central. Synchronisme du Tertiaire terminal de Cosne d'Allier et des Sables et Argiles du Bourbonnais à l'aide des zircons volcaniques. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 294, sér. II, p. 391-394.

TOURENQ J., TURLAND M. (1985) - Sédimentation à barytine diagénétique et à fluorine au Tertiaire dans le bassin de Cosne d'Allier (Nord du Massif central français). *Géol. de la Fr.*, n° 4, p. 389-394.

TURLAND M. (1983) - L' "arkose de Cosne" et le "sidérolithique" dans la région de Montluçon et de Cosne d'Allier. *Géol. de la Fr.* (2), I, n° 1-2, p. 149-154.

TURLAND M. (1983) - Les formations indurées rouges dans la région de Montluçon (in "Mise au point sur les paléo-altérations tertiaires du Massif central"). *Géol. de la Fr.* (2), I, n° 1-2, p. 155-165.

VIALETTE Y. (1962) - Contribution à l'étude géochronologique par la méthode au strontium des principaux massifs de granite et de migmatites du Massif central français. *Ann. Fac. Sci.*, univ. Clermont-Ferrand, n° 6, 88 p.

VIALETTE Y. (1973) - Age des granites du Massif central. *Bull. Soc. géol. Fr.* (7), XV, n° 3-4.

YANG-KIEH (1932) - Contribution à l'étude géologique de la chaîne de la Marche et du plateau d'Aigurande. (Nord-Ouest du Massif central français). *Mém. Soc. géol. Fr.*, nouv. série, t. VIII, fasc. 3-4, feuilles 9 à 24, mém. n° 19, p. 1-123, pl. I à XIV.

ZEILLER R. (1894) - Sur l'âge des dépôts houillers de Commentry. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 22, p. 252-278.

Cartes géologiques et autres

Carte géologique de l'Allier à 1/160 000 par Boulanger C. (1844).

Carte à 1/40 000 du bassin de Commentry à Doyet par Boulanger C. (1844).

Carte géologique à 1/80 000 *Montluçon* (145) par L. de Launay (1892). Réimpression en 1939.

Carte géologique à 1/80 000 *Moulins* (146). 1ère édition par L. de Launay (1888). 2e édition par A. Randoïn (1940).

Carte géologique à 1/50 000 *Gannat* (645) par J. Grolier, D. Giot, P. Gentilhomme, P.L. Guillot et A. Lacour (1975).

Carte géologique à 1/50 000 *Montaigut-en-Combraille* (644) par F. Desthieux (1980).

Carte géologique à 1/10 000 par D. Virlogeux (1982) - C.F. Mokta, permis de Verneix (document non public).

Carte des gîtes minéraux de la France à 1/320 000, feuille *Clermont-Ferrand*.

Carte des gîtes minéraux de la France à 1/500 000, feuille *Lyon*.

Carte pédologique à 1/100 000. Feuille *Moulins*, L14, par E. Servat. Serv. des publ. CNRA, route de Saint-Cyr, Versailles.

Synthèse et interaction des ressources en granulats et eaux souterraines dans la vallée du Cher et sur la zone granitique de Montluçon (1979). Rapport BRGM 79 SGN 016 AUV et CETE Lyon HS 76/247.

DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

Collection BOULANGER. Musée de Moulins, place du Colonel Laussedat, 03000 Moulins.

Collections DABROWSKI et PARANT. Université Clermont II, département de géologie-minéralogie, 5 rue Kessler, 63000 Clermont-Ferrand.

La Banque de données du sous-sol du BRGM détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Ces documents peuvent être consultés au Service géologique régional Auvergne, BP 186, 63174 Aubière Cedex, ou bien au BRGM, Maison de la Géologie, 77 rue Claude Bernard, 75005 Paris.

AUTEURS DE LA NOTICE

Cette notice a été rédigée par M. TURLAND, ingénieur géologue au BRGM, avec la collaboration de :

- A.M. HOTTIN, ingénieur géologue au BRGM pour les roches cristallines, cristallophylliennes et volcaniques ;
- R. FEYS, ingénieur géologue au BRGM, pour les bassins houillers ;

et la participation de :

- R. BELKESSA, hydrogéologue au BRGM, pour l'hydrogéologie ;
- F. MERCIER-BATARD, ingénieur hydrogéologue au BRGM, pour les eaux thermales et minérales ;
- J.P. LAURENT, ingénieur géologue à la compagnie française de MOKTA et J.P. CARROUÉ, ingénieur géologue au BRGM, pour les ressources minérales ;
- M. PIBOULE, correspondant de la circonscription préhistorique d'Auvergne, pour le chapitre "Archéologie et histoire" ;
- N. DEBEGLIA, ingénieur géophysicien au BRGM, pour les données gravimétriques et magnétiques ;
- J.F. BECQ-GIRAUDON, ingénieur géologue au BRGM, pour les terrains non-affleurants du Paléozoïque supérieur.

L. CLOZIER, géologue au BRGM, a assuré le suivi et l'étude des sondages effectués en 1977 dans les sédiments tertiaires du bassin de Cosne-d'Allier.