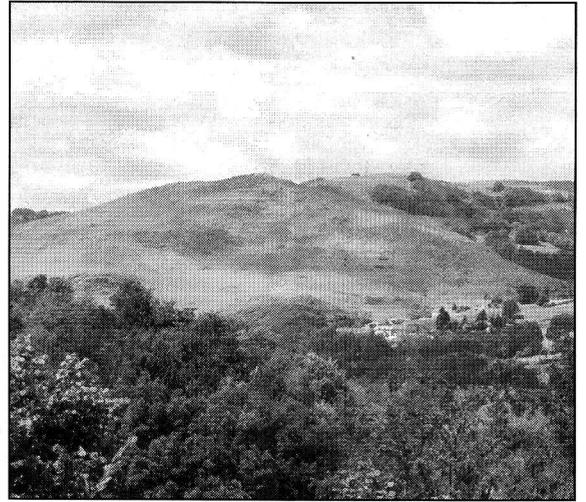


Aperçu géologique du

Par Suzanne Davril de Lalonde,
secrétaire-adjointe de la SAGA.

L'Aveyron est un département connu pour ses richesses minéralogiques et ses paysages sculptés dans des terrains très diversifiés. Me rendant depuis quelques années à Cransac, près de Decazeville, je me suis intéressée à la géologie et aux minéraux de cette région. Je ne vous présenterai pas les sites mythiques, tels que Valzergues (je vous renvoie à l'excellent livre de notre collègue Etienne Guillou, intitulé : *La Mine de Fluorine de Valzergues*), le Kaymar, Margabal, etc. Je me limiterai à des curiosités géologiques moins connues :

- le Puy de Wolf et son exceptionnel massif de serpentine ;
- la « montagne qui brûle » de Cransac, ou le « Puech que Ard » en occitan ;
- les grès saxoniens de la région de Marcillac-Vallon.



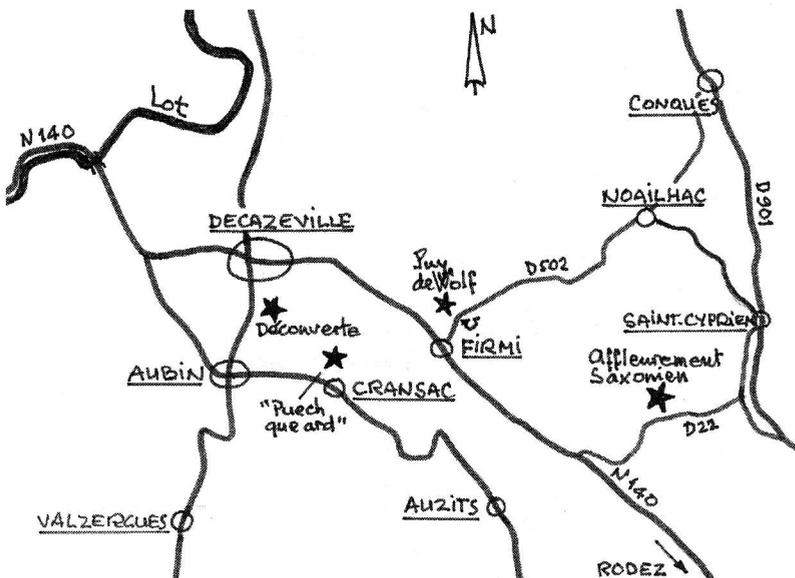
Le Puy de Wolf, gros massif de serpentine, dénudé, culmine à 596 mètres, au nord-est de Firmi.

La serpentine du Puy de Wolf

Wolf, Voll ou Vols, l'orthographe diffère selon les auteurs et les époques. Pour Lucien Massip, journaliste, ce nom pourrait être la déformation de « Puech d'Héol », lieu de culte des Gaulois (toponymie rouergate - Journal de l'Aveyron du 22 mai 1932). Mais quels ont été les méandres parcourus pour en arriver à Wolf, nul n'a pu me le dire encore. Entre Decazeville et Firmi, sur la route de Noailhac, ce massif de serpentine (le plus important de France et peut-être d'Europe) de 120 ha environ, a des allures de volcan et culmine à 596 mètres. C'est une énorme protubérance rocheuse, aux flancs arides recouverts de maigres landes et de quelques broussailles. Malgré ces conditions difficiles, il y pousse une flore spécifique des milieux rocheux à serpentine, espèces rares et protégées, qui font le bonheur des botanistes.

Le Puy de Wolf se situe à la limite du plateau cristallin de Noailhac, en bordure du bassin houiller de Decazeville ; il domine Firmi et le Déroit de Rodez. Celui-ci correspond, selon Yvonne Boisse de Black (1), à une vaste inflexion synclinale du massif cristallin, qui existait déjà au Stéphanien. Cette région fut affectée par de nombreux mouvements orogéniques :

- au Primaire, ce furent l'orogénèse calédonienne, puis l'orogénèse hercynienne dont le mouvement le plus important fut la phase westphalienne (post-dinandienne et antéstéphanienne), qui a donné lieu, entre autres, à des charriages de plusieurs kilomètres de portée, à la structure actuelle du Massif Central et à la formation de grandes failles, parmi lesquelles le Déroit de Rodez et le Grand Sillon Houiller qui traverse le Massif Central du nord au sud.



Croquis de localisation des gisements cités dans l'article. (CM 80, pli 1 nord).

nord-ouest de l'Aveyron

Puis ce furent la phase stéphanienne, accompagnée de volcanisme, et la mise en place du bassin houiller ;

- au Secondaire et au Tertiaire, des déplacements, consécutifs à l'orogénèse pyrénéenne et alpine, créèrent des accidents importants en bordure des massifs cristallins : ce fut la mise en place ou la remise en jeu de failles préexistantes (entre autres, la faille de Villefranche).

Les bordures et le socle antéstéphanien sont constitués de différents types de roches :

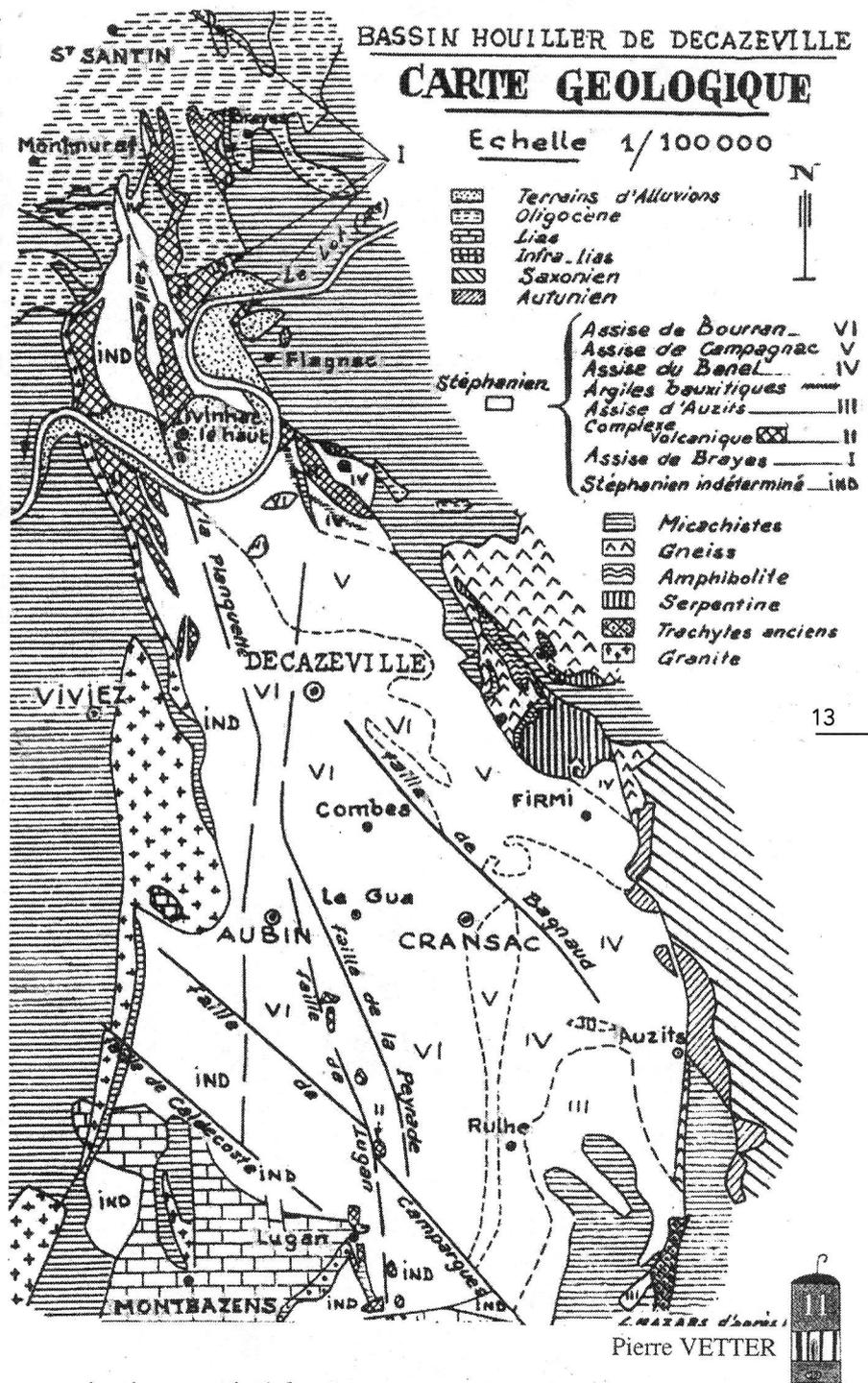
- des roches éruptives : granite ;
- des roches métamorphiques : micaschiste, gneiss et serpentine.

On peut dire que le Puy de Wolf est un avatar du métamorphisme régional lié à l'orogénèse, la serpentine étant le résultat de la transformation en phyllosilicates des péridotites (composées d'olivine associée à des pyroxènes), sous l'action de la pression et de l'élévation de la température. Pour obtenir de telles conditions, la roche a dû être entraînée sous la lithosphère, à de grandes profondeurs. Outre la serpentine, on peut semble-t-il y trouver des cristaux de magnétite. Il y a quelques années, un membre de la SAGA les a recherchés, mais en vain. « Il serait nécessaire de se munir d'un énorme aimant » m'a-t-il dit en plaisantant.

D'après Pierre Vetter (2) « [...] le massif du Puy de Vols a été affecté par des mouvements tectoniques dont les effets s'observent dans la carrière : brèches de frictions, où les éléments de serpentine sont cimentés de calcite, zones broyées, nombreuses diaclases, filonnets de calcite secondaire, accompagnée parfois de pyrite et de magnétite [...] ».

Sur le pourtour sud, le houiller repose sur la serpentine et, sur la rive droite du ruisseau de Noailhac, on trouve des nodules de décomposition de serpentine, inclus dans les grès, ce qui prouverait, toujours selon P. Vetter, une phase de lessivage et d'altération antérieure au Stéphanien.

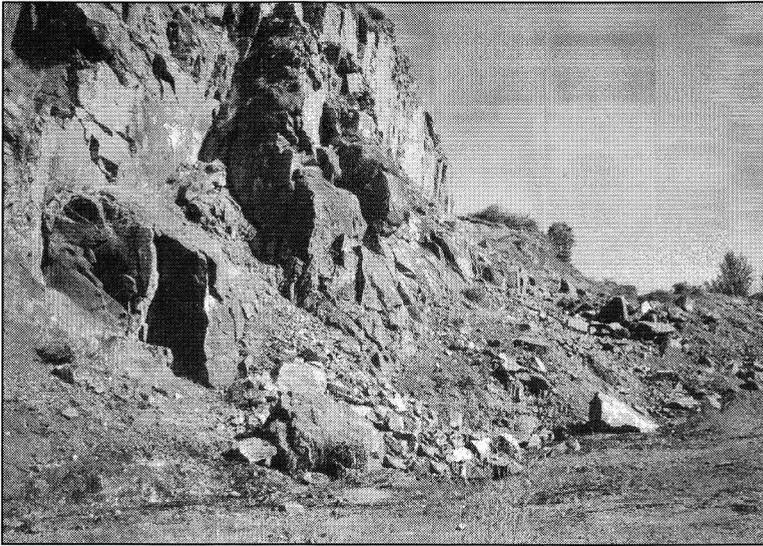
Une autre hypothèse, celle de Maurice Mattauer (3), apporte des éléments nouveaux, mais ne semble pas incompatible avec les précédentes ; je cite : « [...] on se trouve en présence d'une klippe de roches océaniques comportant à leur base un fragment de manteau. Et cette klippe prouve que tout le pays schisteux [...] a été recouvert sur plusieurs kilomètres d'épaisseur par une immense nappe de charriage venue du Nord ». Nous sommes donc bien en présence de roches



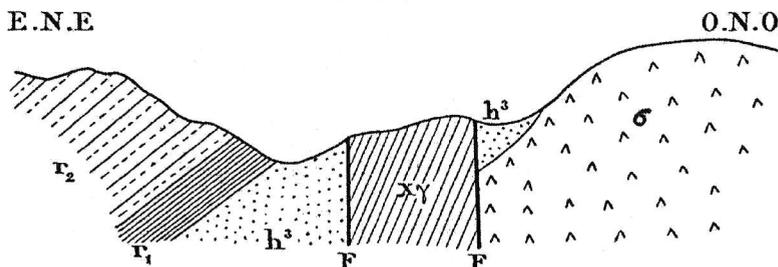
primaires, antéstéphanien, peut-être dévoniennes, peut-être même plus âgées.

La serpentine du gisement du Puy de Wolf était déjà connue des bâtisseurs et des sculpteurs du Moyen Age, qui appréciaient les qualités décoratives de cette roche vert sombre. Les moines de l'Abbaye de Conques (à 20 km environ), à la fin du XI^e siècle, taillèrent dans un bloc de serpentine le magnifique bassin du cloître. On peut également voir l'épithaphe du Père Abbé Bégon III gravée sur les dalles de serpentine de son enfeu. Plus près de nous, plusieurs entreprises ont

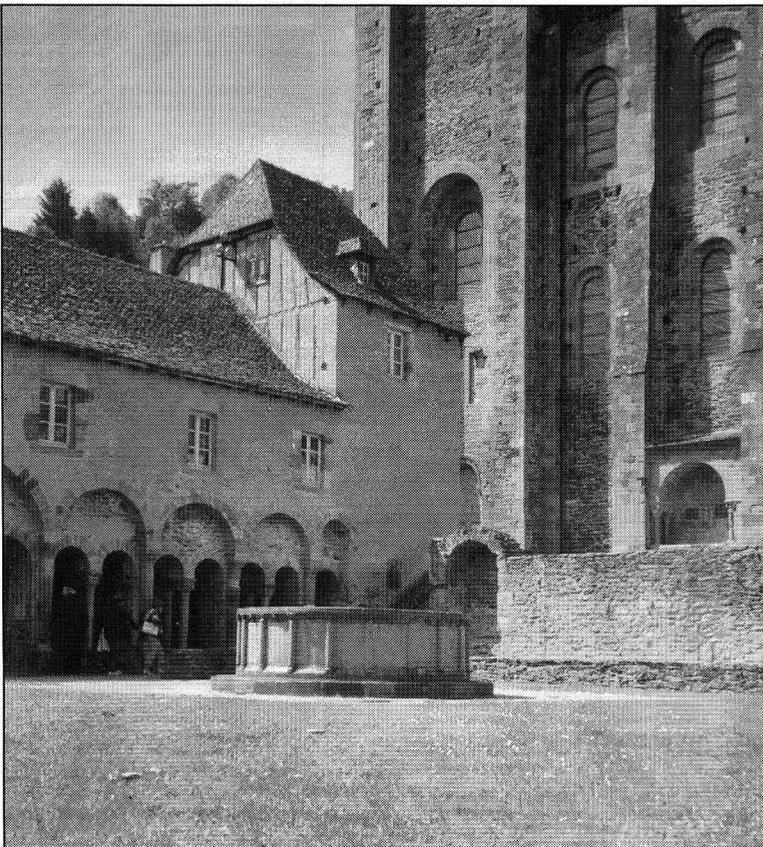
Carte géologique simplifiée, à 1/100 000, du Bassin houiller de Decazeville. Dessin de L. Mazas, d'après Pierre Vetter.



Sur le flanc est du Puy de Wolf, le front de taille de l'ancienne carrière.



14 Puy de Wolf. Coupe suivant la route de Firmi à Noaillac. - r_2 Grès et argiles rouges du Permien moyen. - r_1 Grès gris, très micacés et schistes noirs du Permien inférieur. - h_3 Stéphanien supérieur. - xy Schistes granulitisés passant insensiblement aux schistes normaux vers Fontels au N. de Firmi. - σ Serpentine. - F, F, Failles.



Le long de la célèbre abbatale romane de Conques, le bassin du cloître, taillé dans la serpentine du Puy de Wolf.

tenté d'exploiter la carrière, mais la roche s'est avérée trop friable au polissage industriel ; elle fut utilisée aussi quelque temps pour l'empierrement des routes.

Aujourd'hui la carrière est inexploitée, et reprend un aspect sauvage. Les quelques tonnes de serpentine extraites n'ont en rien altéré l'aspect du Puy de Wolf, ni la qualité de sa flore.

Cransac et sa « Montagne qui brûle »

La petite ville de Cransac est située à l'extrémité est du Bassin Houiller de Decazeville, au cœur d'une forêt de robiniers de 300 hectares, à 9 km environ au SE de Decazeville et de Firmi.

Le bassin houiller

Les dépôts carbonifères du bassin houiller sont d'âge stéphanien moyen et supérieur. Au cours de cette période se sont produits des phénomènes importants de subsidence et de sédimentation, accompagnés de mouvements de compression latérale.

On distingue six assises, bien marquées dans ces dépôts, qui correspondent à six phases successives de comblement. Je cite Pierre Vetter : « [...] les roches sédimentaires du bassin stéphanien se sont formées aux dépens des terrains encaissants et du matériel volcanique préexistant. Le charbon doit son origine à la végétation qui s'est développée à proximité des aires de sédimentation [...] ». Il estime que le volume total des sédiments houillers et des épanchements volcaniques stéphanien est de l'ordre de 40 milliards de m^3 , et environ 130 millions de m^3 de charbon formé. Chaque assise présente les mêmes séquences sédimentaires :

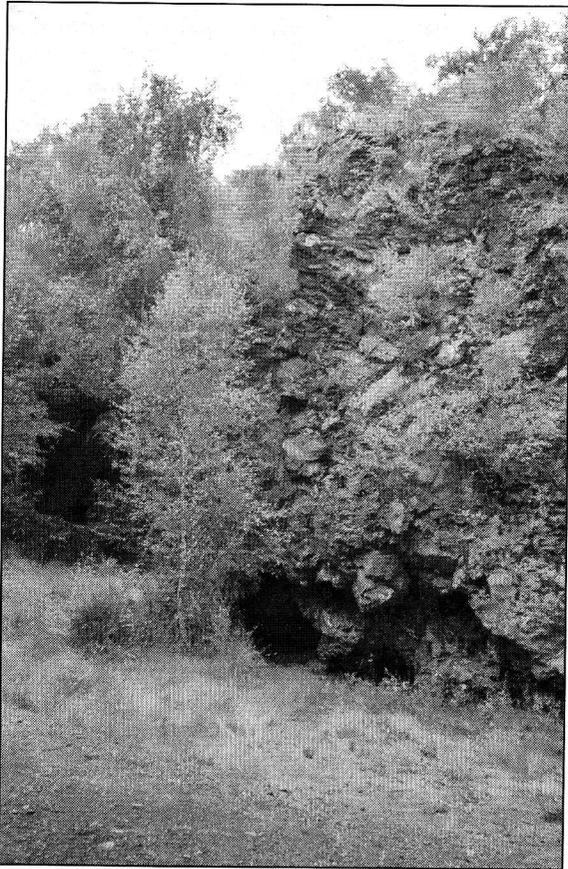
- à la base, des poudingues et des conglomérats correspondant à une phase d'érosion et de comblement après un affaissement ;
- au-dessus, une série schisto-gréseuse où s'incorporent des petites veines de charbon ;
- au sommet, la sédimentation végétale, et la série houillère.

Ces terrains renferment également des lits de pyrite et de carbonate de fer (sidérite).

Ce sont les deux assises supérieures qui intéressent le secteur de Cransac, et en particulier l'assise terminale de Bourran exploitée sous la colline du Montet, qui domine la ville, et dont le synclinal imperméable à sa base forme un remarquable réservoir.

La « montagne qui brûle »

Cette mine a fourni un charbon à forte proportion de soufre et est nommée la « mine à feux » ; il s'y produit en effet des inflammations spontanées. L'air humide s'infiltré dans le sol par des failles, provoquant la combustion de la houille et des schistes houillers par réaction chimique et oxydation des sulfures (pyrites et marcassites).



Cransac. Le Rocher Troué, énorme bloc de « porcelanite », couches de marnes (ou d'argiles) qui ont été « cuites » par les fortes combustions internes. Elles sont rubannées, de couleur rouge à noire, en passant par les gris et les jaunes.

Ce phénomène est à l'origine de la montagne qui brûle, donnant à Cransac les gaz chauds de ses étuves naturelles et ses eaux thermales.

Au cours de cette combustion, l'air circulant se charge progressivement en dérivés soufrés, se sature d'eau qui véhicule de l'alun (sulfate double d'aluminium et de potassium), du fer, du manganèse, des traces de gaz rares (argon, hélium) et s'extériorise en émanations de vapeurs chaudes, âcres et blanchâtres : ce sont les gaz thermaux.

Ces gaz sortent, à une température de 120 °C jusqu'à 180 °C, en plusieurs points de la colline du Montet, par les fissures du terrain, formant parfois de véritables cheminées dont les bouches peuvent présenter des minéralisations d'alunite et de soufre. Des foyers superficiels, dus à une mise à feu accidentelle, sont apparus il y a une vingtaine d'années et semblent actuellement gagner de proche en proche. En effet, depuis un an, une aire de pique-nique, un parking et un versant de colline boisée présentent un aspect calciné et désolé avec émission de fumerolles, à forte odeur de soufre.

On peut également observer dans cette zone des blocs de roche, en particulier l'énorme « Rocher Troué », dégagés aux cours des travaux miniers

et laissés en place. Ces roches multicolores se sont transformées sous l'effet de la température et de la basse pression en porcelanite, la couleur des composants de la roche apparaissant à la cuisson (schiste cuit = argilite = porcelanite) ; nous sommes ici en présence d'un phénomène de pyrométamorphisme.

Le thermalisme de Cransac

On notait également la présence de sources minérales, liée au phénomène précédent. Les eaux de pluie lessivent, en les traversant, les terrains incandescents et brûlés, avant de baigner le fond du synclinal où la proximité des foyers les maintient entre 24 et 28 °C. Elles ressortent chargées de calcium, fer, manganèse et magnésium. Les bouleversements apportés par l'exploitation minière sont responsables de la perte des sources primitives.

Les recherches, actuellement en cours, permettent les études physique, chimique et bactériologique de deux nouvelles sources de la colline du Montet : Saint-Augustin et La Freysse qui, à ma connaissance, ne sont pas encore exploitées.

Certains auteurs font remonter l'histoire thermique de Cransac à l'époque gallo-romaine, mais c'est en 1646 que Claude Desbruyères mentionnait l'existence de huttes construites à l'emplacement des fissures et célébrait ces étuves comme étant les meilleures de France. Les eaux thermales furent reconnues d'utilité publique en 1789, et Cransac connut son apogée sous Napoléon III. L'exploitation minière commence en 1859 et se développe au détriment du thermalisme, mais les étuves à gaz chauds subsis-



Colline du Montet, près de Cransac. Cristallisations de soufre et d'alunite en bordure d'un évent de la « montagne qui brûle ».

taient encore au début du XXe siècle. En 1961, l'exploitation n'étant plus rentable, la mine fut fermée et certaines galeries foudroyées.

A partir de cette période, la ville reprend progressivement son orientation vers le thermalisme. On a peine à imaginer une ville minière, alors que, sur l'ancien carreau, un parc a remplacé les bâtiments miniers et les tas de charbon. Cependant, quelques bâtiments anciens ont été reconvertis, tout en gardant leur caractère.

Actuellement, les gaz sont captés à grande profondeur et transportés par des canalisations vers l'établissement thermal, où sont traités les curistes souffrant d'arthrose et autres affections rhumatismales.

Le Saxonien de la région de Marcillac-Vallon

Le Permien inférieur et moyen n'a pas été, dans cette région, une période de calme tectonique. Je cite à nouveau Yvonne Boisse de Black : « [...] les mouvements permien resserrant le Bassin de Rodez furent énergiques, car le Stéphaniens y apparaît pincé dans le substratum cristallin [...] ». Cet étage est représenté par des dépôts continentaux qui ont comblé la grande dépression du Déroit de Rodez ; ce sont des sédiments provenant de la chaîne hercynienne en voie de pénéplanation, et ils sont de deux sortes :

- les uns à dominance grise, avec conglomérats,

grès, pélites et calcaires parfois bitumineux (Firmi), de l'Autunien ;

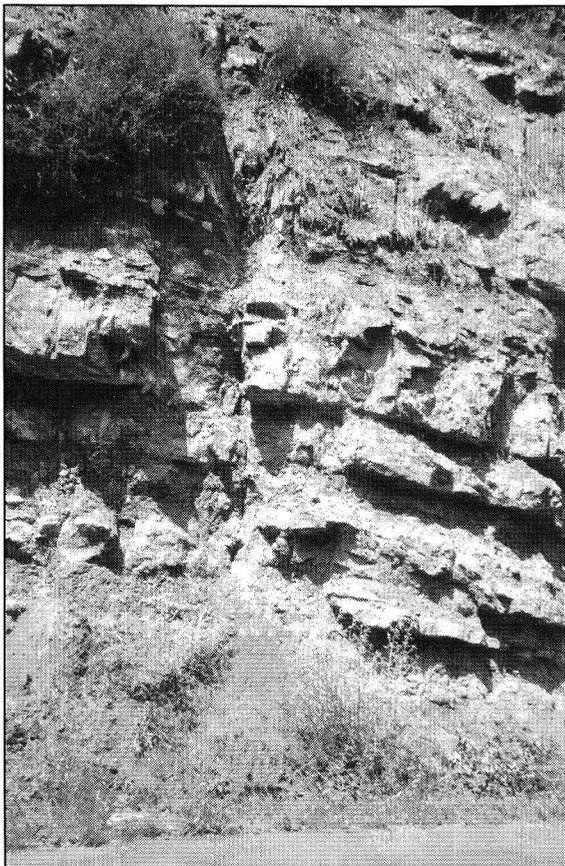
- les autres à dominance rouge, avec grès, argile, psamites (la vallée du Dourdou, Marcillac, Saint-Christophe, Villecomtal, etc.). C'est le « rougier » des habitants du pays, et le Saxonien des géologues.

Contrairement au Stéphaniens, le Saxonien est pauvre en fossiles ; il se traduit par une énorme accumulation de sédiments dépassant 1 200 m d'épaisseur et affleurant en ondulations amples. La teinte rouge ocre, grenat, lie-de-vin, quelquefois bordeaux, est due aux oxydes de fer saturant les roches qui se sont rubéfiées sous des climats différents : en effet, au Saxonien, on passe d'une atmosphère réductrice plus chargée en CO² à une atmosphère oxydante plus chargée en O².

Le grès permien a été utilisé pour édifier les maisons, les églises, les châteaux, et donne à ces villages une couleur et un charme particulier. Marcillac est construit en gros blocs de rougier, éclatant sous le soleil, avec de vieilles maisons aux caves profondes afin de garder le vin dans les meilleures conditions, car c'est lui qui, depuis de nombreuses années, en fait sa renommée. La culture de la vigne fit son apparition au IIIe siècle, mais le cépage exploité actuellement date du XIe et fut introduit par les moines de Conques. Le lundi de Pentecôte la vigne est à l'origine d'une fête plus ou moins païenne : la Saint-Bourrou.

Ce sont le sol et le sous-sol qui font du marcillac un vin fort, sombre, fruité et parfumé, avec une certaine rudesse, comme son terroir ; le travail acharné des vignerons lui a valu une AOC.

En conclusion, je vous invite à aller découvrir l'Aveyron, il y a encore de nombreuses curiosités géologiques à explorer, et vous pourrez déguster le vin de Marcillac, la fouace de Saint-Cyprien-sur-Dourdou et d'autres spécialités, mais n'abusez pas du délicieux breuvage local ■



Remarquable affleurement de grès saxoniens, visibles ici sur près de 3 km (hauteur, environ 10 mètres).

Bibliographie sommaire

BOISSE de BLACK Y. (1933) - Le Déroit de Rodez et ses bordures cristallines. Thèse.

FOUCAULT A., RAOULT J.-F. (1995) - Dictionnaire de Géologie. Masson. 4e édition.

MATTAUER M. (1999) - Monts et merveilles. Beautés et richesses de la Géologie. Hermann. Nouv. édition.

POMEROL C., RENARD M. (1995) - Eléments de Géologie. Armand Colin.

THEVENIN A. (1902) - Bordures sud-ouest du Massif Central. Extraits du bulletin des services de cartographie et de topographie souterraines.

VETTER P. (1968) - Géologie et Paléontologie des bassins houillers de Decazeville, de Figeac et du Déroit de Rodez. Imp. Moderne, Aurillac.

Remerciements

Je tiens à remercier chaleureusement toutes les personnes qui m'ont permis, par leurs connaissances et leur aide, d'écrire cet article, et en particulier :

- Madame Gimenez, directrice de l'Etablissement Thermal de Cransac ;
- Madame Magnes, secrétaire du Syndicat d'initiative de Firmi ;
- Jean-Pierre Roucan, géologue au MNHN ;
- Frédéric Christophoul, conservateur du Musée Pierre Vetter, à Decazeville (en 2002) ;

- Etienne Guillou, minéralogiste amateur, spécialiste du nord-ouest de l'Aveyron.

(1) Yvonne Boisse de Black, docteur ès sciences, a soutenu sa thèse en 1933 à la faculté des Sciences de Paris.

(2) Pierre Vetter, docteur ès sciences, géologue aux Houillères du Bassin d'Aquitaine (Charbonnages de France). Fondateur du musée régional de Géologie de Decazeville, qui porte son nom.

(3) Maurice Mattauer, professeur de Géologie à l'université de Montpellier.

SERPENTINE

Ce terme de « serpentine » est ambigu, car il désigne à la fois un minéral et une roche.

Pour éviter la confusion, on utilise plutôt aujourd'hui l'appellation « serpentinite » pour désigner la roche.

1 - Le minéral

Il s'agit d'un minéral secondaire qui résulte de l'altération hydrothermale des silicates primaires de magnésium, notamment le péridot (olivine). La serpentine est donc un silicate de magnésium hydraté, monoclinique, de formule $Mg_6(Si_4O_{10})(OH)_2$. Il appartient à la famille des phyllosilicates.

Ce minéral peut se présenter en lamelles, en écailles, c'est l'antigorite, de couleur verte à noirâtre, ou en fibres, en aiguilles, c'est le chrysotile (en agrégats de fibres soyeuses, il s'agit alors de l'asbeste, plus connue sous l'appellation industrielle d'amiante), de couleur jaune doré à verdâtre. Ces deux variétés ont la même composition chimique ($MgO : 43 \%$, $SiO_2 : 44,1 \%$, $H_2O : 12,9 \%$), donc la même formule que la serpentine.

2 - La roche

Elle dérive, par altération hydrothermale et/ou métamorphisme, de roches magmatiques basiques ($45 \% < SiO_2 < 52 \%$), comme le basalte, ou ultrabasiques ($SiO_2 < 45 \%$), comme la péridotite.

C'est une roche compacte, essentiellement composée de chrysotile et d'antigorite, relativement tendre, souvent d'aspect cireux, de couleur verte avec des tons variés, sombres et clairs en plages irrégulières, rappelant une peau de serpent, d'où son nom. Aucun minéral n'est déterminable à l'œil nu, la roche ne paraissant pas cristallisée et rappelant une roche magmatique altérée.

En joaillerie, certaines qualités de serpentinite servent quelquefois à imiter le jade, dont elle peut posséder l'éclat et la couleur, mais pas la dureté. Les marbres de serpentine (ophicalcites = brèches à éléments de serpentine et ciment de calcite), à forte dominante verte, sont souvent utilisées en architecture décorative.

► Les feux de charbon

Le 19 février 2003, dans Le Figaro, paraissait un article intitulé : « Les ravages ignorés des feux de charbon ». Le journaliste faisait le compte rendu de la conférence annuelle de l'Association américaine pour l'avancement des Sciences (AAAS) qui a réuni plus de 5 000 scientifiques à Denver (Colorado). Un des grands problèmes étudiés a été les feux de charbon, considérés comme une catastrophe écologique planétaire. Il s'agit des incendies des veines de charbon, plus ou moins affleurantes dans de nombreuses régions. Selon Alfred Whitehouse, un expert du sujet, les feux de charbon peuvent être de trois sortes :

« d'abord les incendies des tas de charbon dans les mines. Ils démarrent parfois spontanément. Les mineurs connaissent ça depuis longtemps ;
- les feux de surface, lorsque des gisements affleurent. La foudre peut en être à l'origine, mais, bien souvent, c'est l'homme qui en est la cause ;

- enfin les feux souterrains, dans les mines en activité ou abandonnées, ou dans les veines inexploitées où l'oxygène parvient à se glisser. 2 % d'oxygène suffisent à entretenir la combustion. »

L'autocombustion, phénomène rare mais observé, nécessite de la chaleur ; la pyrite, minéral ubiquiste, au contact de l'air et de l'humidité, peut subir la réaction chimique qui déclenche un feu. Dans de nombreux pays carbonifères, Etats-Unis, Russie, Australie, et surtout en Chine et en Indonésie, des feux consomment des veines de charbon depuis des années, des veines parfois de plusieurs mètres d'épaisseur, sans que l'on puisse les éteindre. A cette échelle, les conséquences sont dramatiques pour les populations : émanation de monoxyde de carbone, dont l'inhalation peut être rapidement mortelle, dégagement d'arsenic et de métaux lourds comme le plomb, provoquant maladies respiratoires et problèmes de peau... sans compter les pertes considérables au plan économique. Les recherches des scientifiques vont s'intensifier sur ce phénomène qualifié par certains de « catastrophe écologique mondiale ».

Philippe Berger-Sabatel, rédacteur en chef.