

Sous un chevauchement majeur de la chaine hercynienne à Saint Ilpize

Carte IGN 2634 Est (Brioude - Paulhaget) Carte BRGM 766 (Brioude)

Matériel : Chaussures de marche, jumelles, loupe.

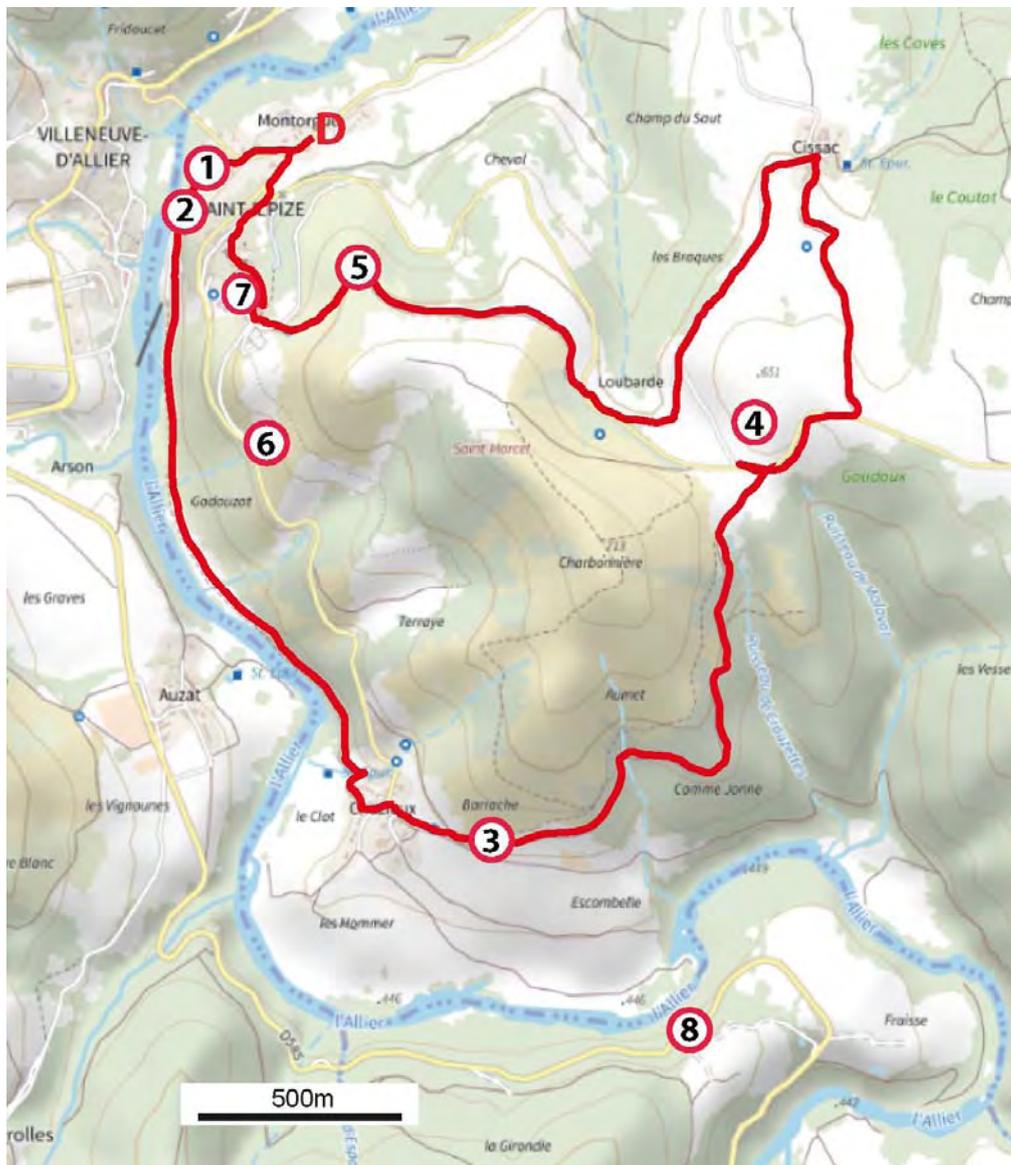


Figure 1

Cet itinéraire de 9km, 300m de dénivelé, d'environ 3h de marche, est balisé en jaune. Il est très intéressant à plusieurs titres : le village de St Ilpize a un passé historique remarquable depuis l'époque médiévale ; la végétation méditerranéenne permet de belles observations botaniques ; enfin, en ce qui concerne la géologie, la région du Haut-Allier est un lieu stratégique pour la compréhension géodynamique de la chaine hercynienne.



Figure 2 - Au sommet du neck basaltique, les ruines du château de St Ilpize domine le Val d'Allier

Intérêts géologiques : Le long de cet itinéraire, le randonneur pourra observer des gneiss à sillimanite, la serpentinite de Cissac et le neck basaltique de St Ilpize ; nous faisons également des observations concernant les terrasses anciennes (villafranchiennes) de l'Allier. Les différentes roches métamorphiques nous racontent une portion de l'histoire de la chaîne hercynienne (380-300Ma). En effet, la région est un lieu stratégique pour la compréhension géodynamique de la chaîne hercynienne. C'est dans cette région que des géologues ont compris, dans les années 70, que la chaîne hercynienne est une chaîne équivalente à la chaîne alpine, c'est-à-dire résultant de la fermeture d'un océan, par subduction, et collision des marges continentales de cet océan. Dans cette région du Haut Allier, les géologues ont mis en évidence un chevauchement majeur qui affecte la lithosphère dans toute son épaisseur, chevauchement qui pourrait représenter la suture entre les deux continents agglomérés. Une Unité Supérieure des Gneiss (USG) contient des roches d'origine de la croûte océanique métamorphisées à haute pression, ce qui indique qu'elles ont été enfouies à grande profondeur dans le manteau, à plus de 45km. Cette USG surmonte (on dit « chevauche ») une Unité Inférieure des Gneiss (UIG) dont les témoins indiquent des profondeurs d'enfouissement plus faibles, de l'ordre de la vingtaine de km. L'itinéraire se situe complètement dans cette Unité Inférieure des Gneiss, sous ce chevauchement majeur.

Non loin de cet itinéraire, l'éclotite d'Esplot, décrite dans la fiche « découverte », est un échantillon remarquable de l'USG. Il a été pendant très longtemps le seul échantillon datant cet épisode d'enfouissement profond de la croûte océanique de l'océan « hercynien », lors de la subduction précédant la collision.

Non loin de là également, on pourra faire la visite de la Mine d'antimoine et plomb argentifère de la Rodde, sur le plateau d'Ally.

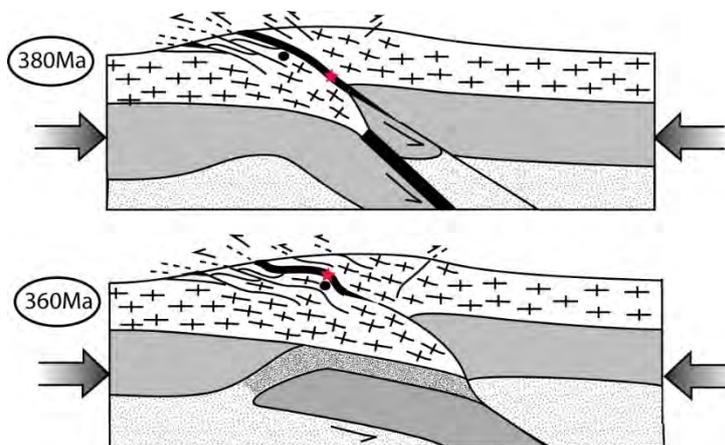


Figure 3 *A la fin de la subduction de l'océan (env. 380Ma), la croûte océanique (en noir), dans l'UIG, est pincée entre les 2 continents (croix). L'étoile rouge peut représenter l'écolite d'Esplot (voir fiche découverte) de l'USG tandis que le point noir est dans l'UIG (parcouru dans l'itinéraire de St Ilpize)*

Autres intérêts : Le village de St Ilpize a un passé médiéval remarquable ; à cette époque la population a pu atteindre plus de 2000 âmes. Les ruines du château, la chapelle du XIème siècle et l'église fortifiée Ste Madeleine du XIVème siècle sont les témoignages de ce riche passé. Du point de vue botanique, le « musée - conservatoire des cépages de la Ribeyre » sur la D16, route de Chazieux à St Ilpize regroupe quarante-sept cépages anciens utilisés au début du siècle dernier. Dans cette portion du Val d'Allier, appelée Ribeyre, c'est-à-dire la rivière, la végétation est déjà méditerranéenne, avec spécialement les figuiers de Barbarie. La faune aviaire est également très riche : le milan royal, le pie grièche, l'alouette lulu ; avec de la chance, on pourra observer le circaète Jean le Blanc, superbe rapace blanc de près de 2m d'envergure. Plus rare est l'aigle botté.

Le Circaète

Ce magnifique rapace, nettement plus grand qu'une buse, arbore un dessous très clair qui lui a donné son nom de Circaète Jean-le-Blanc.

En Haute-Loire il trouve des sites de nidification relativement tranquilles dans les vallées profondes des gorges de rivières et des zones de chasse favorables : pierriers et landes et pelouses rocheuses pour repérer ce qui constitue sa nourriture presque exclusive : les reptiles et en particulier les serpents qui jouissent de la chaleur des pierres. Les reptiles représentent plus de 98 % des proies consommées.

Le Circaète est facilement repérable au printemps dès son retour de migration, à partir de la fin du mois de mars. A ce moment-là il vole en couple et les parades nuptiales peu discrètes invitent à lever le regard.

Chaque couple élève un seul jeune qui peut avaler deux ou trois serpents par jour...

Non immunisé contre le venin de vipère il compte sur son habileté pour éviter les morsures : il saisit le serpent d'une patte à la nuque, de l'autre au milieu du corps et lui frappe la tête à coups de bec... Il est également muni d'écailles très épaisses sur les pattes.



Figure 4

L'itinéraire : Sur tout l'itinéraire nous sommes dans les gneiss à sillimanite, parfois migmatitiques. La sillimanite est un silicate d'alumine qui se forme à hautes températures ($>500^{\circ}\text{C}$) : elle est donc un indicateur d'un métamorphisme de hautes températures. Les migmatites ou gneiss migmatitiques sont des roches qui montrent l'alternance de niveaux centimétriques clairs et sombres. Les niveaux clairs sont issus de la fusion partielle de la roche à hautes températures ($>650^{\circ}\text{C}$).



Figure 5 *Les gneiss de l'UIG présentent parfois de jolis plissements. On fait souvent de belles observations dans les murets des terrasses.*

Depuis l'aire de stationnement de la salle communale, dirigez vous vers le pont sur l'Allier. Avant de l'atteindre, prenez la rue dite « Chemin du moulin » qui permet de rejoindre les bords de l'Allier. Au tout début de la rue, la terrasse alluviale ancienne (Villafranchien, env. 2Ma) de l'Allier est surmontée par les terrasses construites par l'homme (**arrêt 1**)

La terrasse alluviale ancienne est constituée de sables et de galets à dominante basaltique. Il est difficile de faire la distinction entre les deux terrasses car l'affleurement est très végétalisé et les constructeurs ont utilisé les galets de la terrasse alluviale pour maintenir la leur ! La terrasse alluviale ancienne se trouve à près de trente mètres au-dessus du cours actuel de

l'Allier : ceci témoigne d'une exhumation rapide de la région au cours des 2 derniers millions d'années. Pour une meilleure observation des matériaux de cette terrasse villafranchienne, il faut se rendre à l'arrêt hors circuit n°8.

A proximité des dernières maisons du village, on peut observer un bel affleurement de gneiss migmatitiques plissés (arrêt 2 et figure 6).

La roche rubanée est constituée de niveaux sombres qui représentent la roche métamorphique non fondue et de niveaux blancs qui représentent la partie fondue de la roche. Ce magma peut se concentrer dans des lentilles décimétriques. Les minéraux principaux de la roche, visibles à l'œil nu, sont le mica noir (biotite) et les minéraux blancs, feldspath et quartz. Ces migmatites se localisent à proximité du contact UIG – USG, contact qui matérialise le chevauchement. Cette localisation des migmatites suggère que la fusion de celles-ci serait liée à la chaleur de friction causée par le chevauchement. Ceci est un argument fort, témoignant de l'existence de ce dernier.



Figure 6 Arrêt 2 – *L'alternance de niveaux centimétriques clairs et sombres caractérise les gneiss migmatitiques. Une lentille leucocrate (càd constituée majoritairement de minéraux clairs : quartz et feldpaths) décimétrique concentre le produit de la fusion partielle des gneiss.*

Parcourez le bord de l'Allier et rejoignez Chazieux, village à la tradition viticole datant de l'époque romaine. Le long de ce parcours, vous pouvez apercevoir parfois à la verticale, au-dessus de soi, le neck basaltique qui porte le château. Dans l'épingle à cheveu qui précède l'arrivée au village, vous observez, à gauche du sentier un magnifique parterre de figiers de Barbarie qui a investi les palhas (prononcer paillas), ces murets en pierres sèches délimitant les terrasses cultivées autrefois de vignes et d'arbres fruitiers. Traversez le village vers le haut et poursuivez vers l'Est. A voir, une belle fontaine au milieu du village. Bel arrachement dans les gneiss au croisement de 4 chemins. Poursuivez la montée ; on trouve à nouveau de beaux spécimens de figiers.

Figiers de Barbarie

Les pentes rocheuses sont difficilement conquises par des pelouses maigres et clairsemées qui sont ici colonisées par des **Figiers de Barbarie couchés** (*Opuntia humifusa*). Proche parente des Opuntias ou raquettes partout présents dans les jardins méditerranéens, cette

espèce rampante se développe dans le département en quelques secteurs des gorges de l'Allier.



Figure 7

Ces pelouses sèches sur substrat rocheux sont également caractérisées par les panicauts (*Eryngium campestre*) dont le port rappelle celui des chardons.

Le panorama est très ouvert sur le Val d'Allier en amont (vers le sud-Est) (**arrêt 3 et figure 8**). Vous regardez un méandre très marqué de la rivière.

A gauche du panorama, on remarque l'horizontalité des champs : il s'agit de la terrasse alluviale villafranchienne du Paléo-Allier. A droite, la coulée de basalte datée d'environ 2 Ma provient de l'édifice strombolien voisin du Pié Rouge, témoin occidental du volcanisme plio-pléistocène du Devès. Le basalte surmonte les gneiss de l'UIG, visible juste au-dessus de l'Allier. On peut voir les relations entre la terrasse villafranchienne et le basalte à l'arrêt 8 hors circuit.

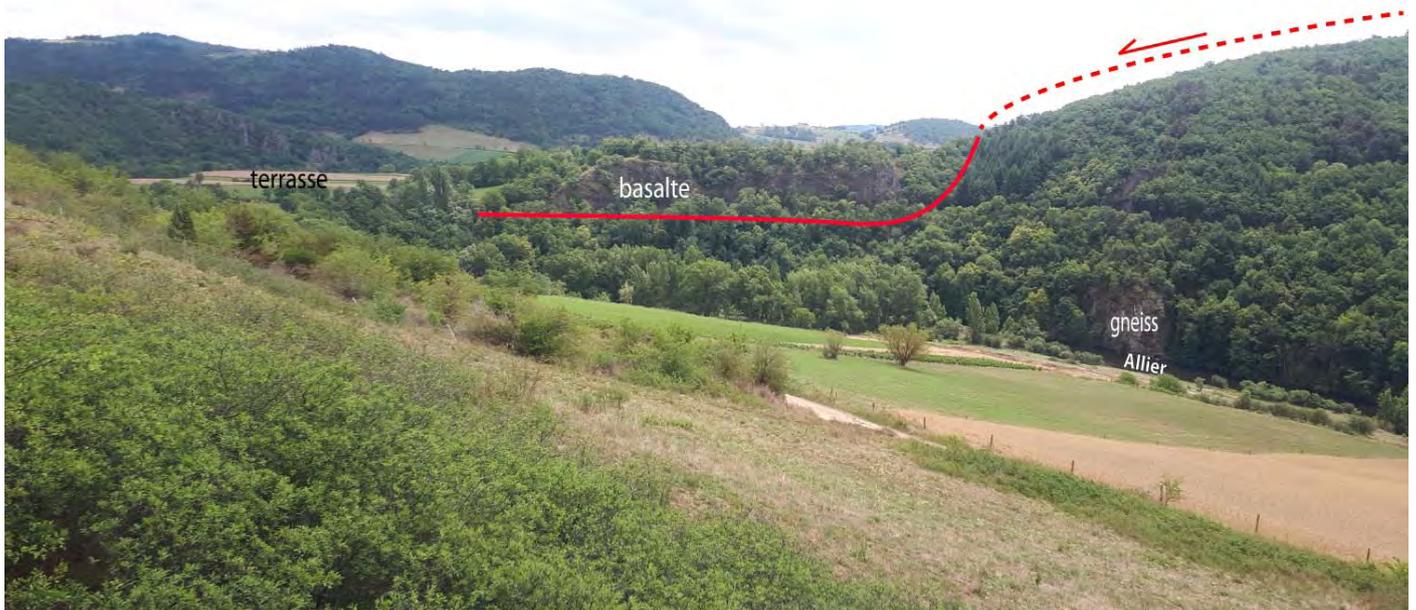


Figure 8 - Une terrasse alluviale ancienne, villafranchienne (env. 2Ma) qui domine de près de trente mètres le cours actuel de l'Allier, est bien visible à gauche de ce panorama car elle est cultivée de céréales qui apparaissent en jaune dans le paysage. A droite, la coulée de basalte en provenance de l'édifice voisin du Pié Rouge (à droite en dehors de la photo) se superpose aux gneiss de l'UIG (**gneiss**), visibles juste au-dessus de l'Allier.

Encart - arrêt 8, hors circuit, le gisement de fossiles quaternaires de Blassac-la-Girondie :

Carte IGN 2635 Est (Langeac) Carte BRGM 790

Le long de la D585, à mi-chemin entre Villeneuve d'Allier et Lavoûte-Chilhac (environ 4km au sud de Villeneuve), l'Allier a tracé un méandre très marqué. La coulée basaltique provenant de l'édifice strombolien du Pié Rouge repose sur les gneiss métamorphiques (visibles depuis le panorama de l'arrêt 3 et figure 8), puis sur la terrasse villafranchienne. Celle-ci est constituée d'alluvions fluviales, de sables et galets roulés, essentiellement basaltiques. On peut suivre sur quelques centaines de mètres au bord de la départementale le contact du basalte sur les alluvions anciennes.



Figure 9 Sous la coulée de basalte provenant du Pié rouge, les alluvions du paléo-Allier.

Les basaltes et les tufs volcaniques reposent sur des sables fossilifères, au-dessus d'un lit de galets. Dans ces sables de nombreux fragments osseux fossiles de mammifères ont été piégés. Une cavité a été creusée à la recherche de ces fossiles (Attention ! Il est dangereux de s'aventurer dans cette cavité !). Signalons les gisements similaires découverts à proximité de Chilhac. Le Musée de paléontologie Christian Guth de Chilhac présente de spectaculaires os et dents fossiles de mastodontes et autres grands mammifères recueillis à proximité du village.

Chilhac, petit village médiéval fortifié avec ses maisons typiques d'un passé vigneron est une pure merveille qui mérite le détour. Il surplombe l'Allier, perché sur une coulée volcanique qui forme une falaise d'orgues basaltiques à la géométrie parfaite.



Figure 10 *Cavité creusée dans les alluvions anciennes sous la coulée de lave à la recherche de fossiles au bord de la D585.*



Figure 11 Des vignes, retournées à l'état sauvage, rappellent le passé viticole du Val d'Allier.

Sur le chemin, les gneiss sont bien dégagés et vous observerez de magnifiques plis isoclinaux (càd dont les deux flancs sont parallèles) **figure 12**



Figure 12 - Les plis aux flancs serrés et parallèles témoignent d'une déformation intense d'un matériau rendu très ductile grâce à la température élevée. Les minéraux du métamorphisme de cette roche témoignent de températures de l'ordre de 600°C.

Vous traversez ensuite une belle forêt de chênes pubescents avant de rejoindre la D22. De minces tranchées taillées par les roues des charrettes dans les gneiss témoignent de l'importante fréquentation de ce chemin dans le passé. (Figure 13)



Figure 13

Quittez momentanément le parcours balisé en suivant la route sur quelques dizaines de mètres jusqu'au croisement de Cissac. Vous observez, au-dessus de ce croisement, à une centaine de mètres dans la prairie une petite carrière (arrêt 4 et figure 14).



Figure 14

dans Au sein des gneiss à sillimanite une carrière a été creusée dans une boule de serpentinite d'une vingtaine de mètres de diamètre (figure 14). La serpentinite résulte de l'altération hydratée des péridotites (essentiellement constituée d'olivine) provenant du manteau. Elle se localise à une centaine de mètres sous le contact entre l'UIG et l'USG. Quelques autres boules

de serpentinite jalonnent ce contact UIG-USG. Ces affleurements confirment le rôle majeur de ce contact : le chevauchement a remonté des portions du manteau et affecte donc la lithosphère jusqu'à sa portion mantellique.

En effet, A la bordure droite de la carrière, le contact serpentinite - gneiss est marqué par un niveau de 50cm de large de trémolite, une amphibole calcique du côté serpentinite et un niveau d'épaisseur équivalente de vermiculite encore appelée chlorite gonflante, du côté gneiss (**Figure 15**). Ce niveau résulte d'une réaction chimique (métasomatique) entre les deux lithologies.

De fines fibres de sillimanite sont bien visibles sur les échantillons de gneiss épars dans le pré sous la carrière.



Figure 15 Le contact entre la serpentinite (à gauche) et les gneiss (à droite) est réactionnel et suppose un échange chimique entre les 2 roches : un niveau de 50cm de large de trémolite, une amphibole calcique côté serpentinite et un niveau d'épaisseur équivalente de vermiculite encore appelée chlorite gonflante, coté gneiss. Un filon de quartz blanc s'est glissé dans le contact.

Revenez en arrière vers l'Est (on retrouve le parcours balisé) et prenez le petit chemin en contrebas de la route que vous traversez 200m plus loin. Le chemin se dirige vers le nord jusqu'au joli village de Cissac. Le panorama est très ouvert sur le Val d'Allier. A gauche, prenez la petite route qui rejoint la D22 que vous suivez sur une vingtaine de mètres en direction de St Ilpize. Prenez le chemin à gauche qui mène au château. Le panorama est superbe lorsque vous arrivez au-dessus du château (**arrêt 5 et Figure 16**).



Figure 16

Poursuivez la descente et rejoignez la petite place où se trouve la maison des artisans et l'église fortifiée de Sainte Marie Madeleine. De style gothique de transition, elle date des XIV^{ème} et XV^{ème} siècles. Le village qui descend jusqu'aux rives de l'Allier était séparé en différents quartiers entourés d'enceintes et tours dont persistent quelques portions. La porte du Plain qui s'appuie sur la maison des artisans permettait de pénétrer dans le quartier du Plain, quartier sommital du village médiéval.

Avant de grimper jusqu'au château, il est possible de faire un petit crochet sur la petite route qui rejoint la D16 où se situe le Musée des Cépages (**arrêt 6, figure 17**). Ce musée conservatoire regroupe 47 cépages anciens.



Figure 17 Le Musée conservatoire des Cépages rappelle la très importante activité viticole de Saint-Ilpize au début du siècle dernier.

Depuis cette petite route, vous avez un bel aperçu sur le neck dégagé par l'érosion qui porte le château (**figure 18**).



Figure 18 Depuis l'église fortifiée Ste Madeleine, la petite route qui rejoint le Musée des Cépages permet une belle observation du neck basaltique surmonté du château.

Grimpez jusqu'à la tour du château au sommet du neck basaltique (**arrêt 7**). La vue sur le Val d'Allier est spectaculaire. Le château, dominant l'Allier de 150 m, remonterait au 11^{ème} siècle. A l'intérieur des murailles ne persistent qu'une tour qui sert de clocher à l'église du village et la chapelle castrale de style roman avec un clocher à peigne à deux baies.

Le neck est composé d'un empilement de prismes basaltiques de petite taille. On peut observer la roche noire. On y observe des cristaux millimétriques de pyroxène et d'olivine verte. Elle peut contenir des enclaves de petite taille de péridotites du manteau et de gneiss du socle. Quelques faciès sont bréchiques.

En redescendant du château, prenez le chemin à gauche (ou bien celui à droite) de l'église fortifiée de Ste Madeleine ; vous rejoignez la rue du Chapial, ancienne rue commerçante du village médiéval ; le point de départ du circuit est tout proche.

Fiches Découvertes : A la découverte d'une roche des grandes profondeurs : l'éclogite d'Esplot

Carte IGN 2635 Est (Langeac) Carte BRGM 790

Les roches métamorphiques de l'USG sont visibles à quelques centaines de mètres au nord de l'itinéraire de St Ilpize que nous venons de parcourir. Mais c'est à quelques kilomètres au sud que nous allons observer l'éclogite d'Esplot.



Figure 19

Le hameau d'Esplot, à quelques kilomètres au sud-ouest de Lavoûte-Chilhac est perché sur un promontoire à près de 1000m d'altitude qui domine le Val d'Allier sur le bord oriental du plateau d'Ally. Cette position haute, qui regarde vers l'Est, offre un magnifique panorama sur une grande partie de la Haute Loire.

Le hameau se trouve dans l'Unité Inférieure des Gneiss (UIG) ; on peut y trouver des gneiss à nodules de sillimanite semblables à ceux décrits à Montrome. A quelques centaines de mètres, l'éclogite se situe dans l'Unité Supérieure des Gneiss (USG). L'éclogite se localise sur la colline du Peu, au sud-ouest du hameau d'Esplot ; elle est difficile d'accès dans la broussaille (N45°6'45"; 3°19'57").

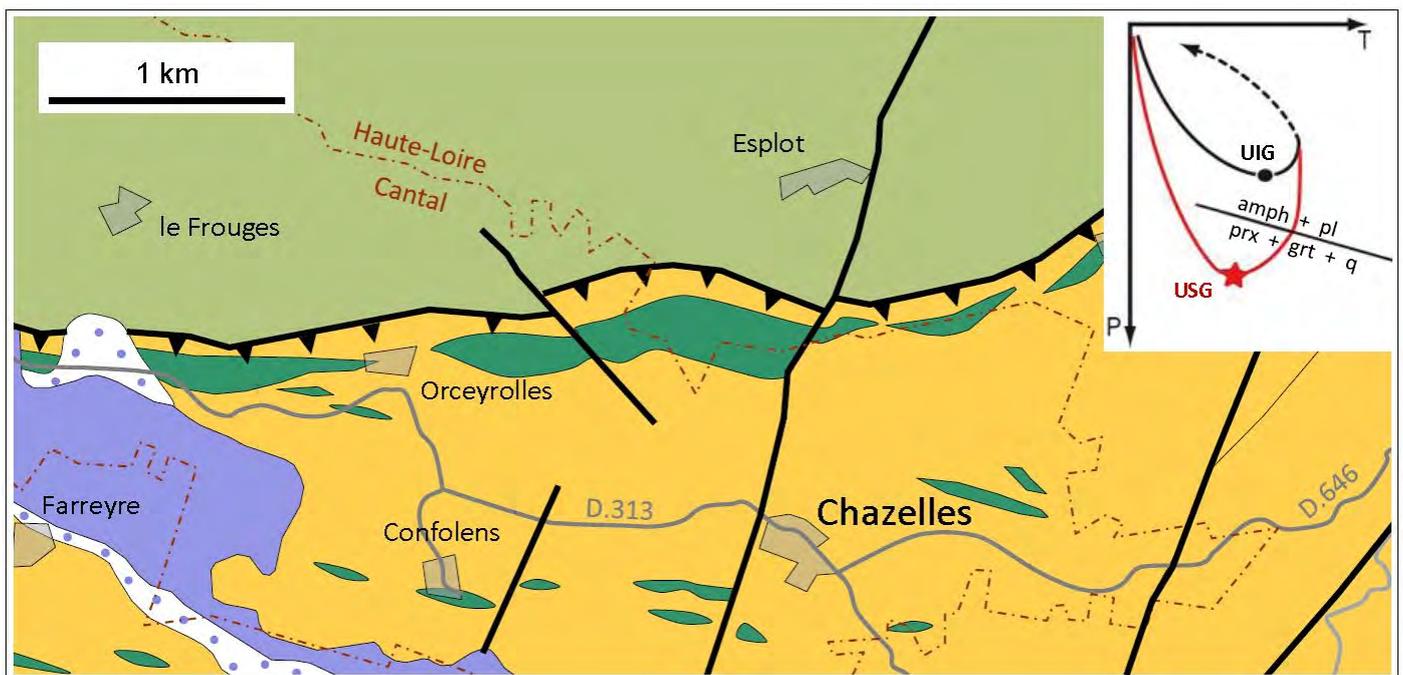


Figure 20 Dans l'USG, en jaune sur cet extrait de la carte géologique de Langeac au 1/50 000 du BRGM, l'éclogite d'Esplot se situe dans la lentille vert-sombre au sud du chevauchement marqué par la ligne noire avec les chevrons. L'UIG est représentée en vert clair. En encart, l'étoile rouge sur le diagramme P-T : Profondeur (ou pression) - Température indique les profondeurs atteintes par l'éclogite dans l'USG tandis que le point noir indique les profondeurs atteintes par l'UIG. Les lignes matérialisent le parcours de ces deux unités à l'intérieur du globe et leur retour à la surface où nous les observons. En bleu, basaltes récents.

Cette roche appartient à la croûte océanique métamorphisée à hautes pressions (HP), dans les conditions du faciès éclogite. Ces conditions de HP indiquent que la roche a été enfouie à grandes profondeurs lors de la subduction de la croûte de l'océan hercynien.

Elle a une composition de basalte ou gabbro qui constituait la croûte océanique de l'océan hercynien avant la formation de l'orogène hercynien. Elle a été métamorphisée dans des conditions de haute pression du faciès éclogite qui indique que cette roche a été enfouie à grandes profondeurs (vraisemblablement supérieures à 45km), lors de la subduction qui a précédé la collision à l'origine de la chaîne hercynienne. En 1983, l'éclogite de la Borie est la première éclogite datée dans le Massif Central. Le hameau de la Borie est à quelques kilomètres en aval d'Esplot et la roche proviendrait du même site. L'âge de 432Ma obtenu à l'époque est remis en question et un nouveau résultat de 380Ma est en accord avec les âges d'autres éclogites du Massif Central et du Massif Armoricain. Cet âge daterait donc la fin de la subduction de l'océan hercynien et le début de la collision.



Figure 21 Eclogite d'Esplot : des grenats rouges demi-centimétriques sont entourés d'une couronne sombre d'amphibole : on parle de texture coronitique.

C'est une très belle roche avec des grenats demi-centimétriques présentant une texture coronitique typique (figure 21) : le grenat est entouré d'une couronne vert sombre d'amphibole. Au microscope (figure 22), on peut établir la réaction minéralogique et chimique entre les minéraux précoces de l'éclogite : pyroxène, grenat et quartz pour produire les minéraux de la couronne : amphibole (le minéral vert sombre) et plagioclase. Cette disposition

témoigne de l'exhumation de la roche comme on peut l'interpréter sur le diagramme PT joint à la carte géologique.

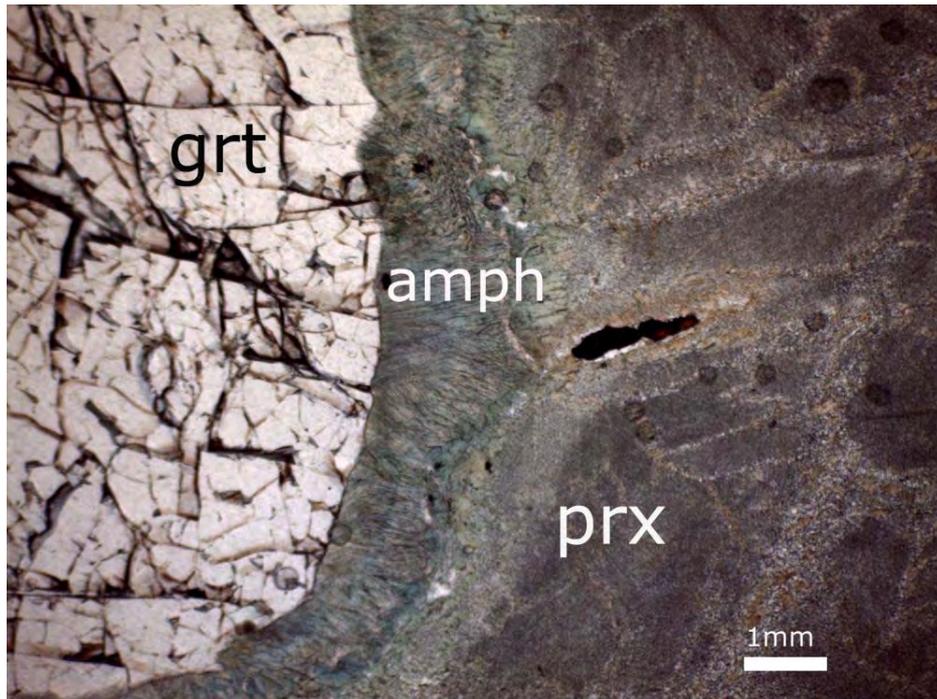


Figure 22 Au microscope, le grenat (grt) est entouré d'une couronne d'amphibole (amph et plagioclase peu visible) au contact du pyroxène (prx)

Aux environs : Le Musée de la Mine de la Rodde sur le plateau d'Ally

Carte IGN 2635 Est (Langeac) Carte BRGM 790

A l'ouest du Val d'Allier s'étend le vaste plateau d'Ally à 1000 m d'altitude, entre Massiac et Lavoûte-Chilhac. Vers l'Ouest, la vue est spectaculaire vers les édifices volcaniques du Cantal et du Puy de Dome. D'un simple coup d'œil, on peut embrasser le Puy Mary du massif volcanique du Cantal, le Puy de Sancy dans le massif des Monts Dore jusqu'au Puy de Dôme dans la Chaîne des Puys au nord. Ce plateau, exposé aux vents, contient un vaste champ d'éoliennes. Plus pittoresques sont les moulins à vent des siècles antérieurs, dont certains ont été restaurés il y a quelques décennies et peuvent maintenant se visiter tel le moulin de Pargeat, le moulin de Montrome à Ally ou le Moulin de Lagarde à Celoux où l'on moud encore à l'occasion la farine.

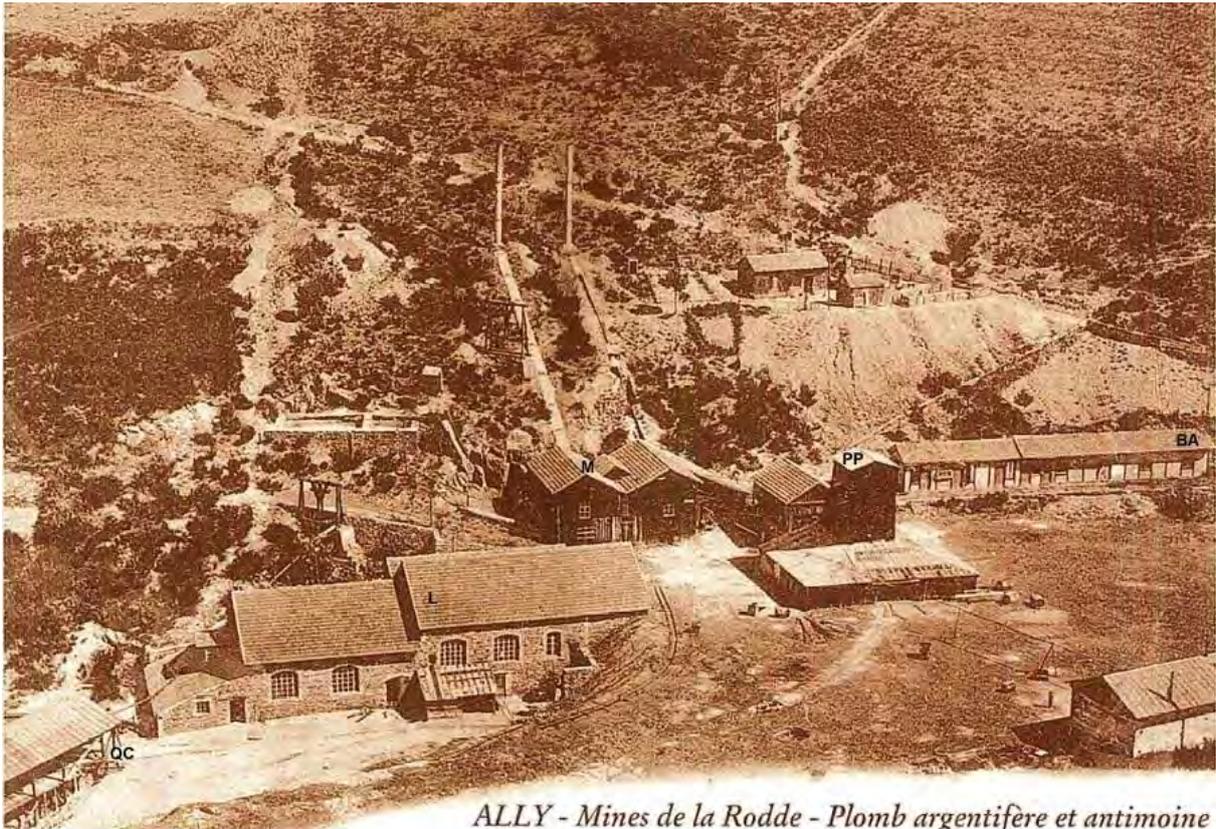
*Géologiquement, les environs d'Ally se situent dans l'UG que nous avons parcourue au cours de la balade de St Ilpize. Les principales lithologies sont l'orthogneiss de Celoux et les gneiss à sillimanite. Notons un très beau faciès de ces gneiss avec des nodules centimétriques de sillimanite à proximité du village de Montrome (N45°9'29" E3°20'13" ; **figure 23**).*



Figure 23 Gneiss à nodules de sillimanite fibreuse. L'extrémité du bâton de randonnée dans le coin supérieur droit de la photo donne l'échelle.

De nombreux filons post-hercyniens recoupent ce socle hercynien. Les circulations hydrothermales ont rempli des fractures de quartz/calcedoine et de barytine, auxquels s'ajoutent des minerais rares. Dans la région, une trentaine de filons ont permis exploiter l'antimoine mais aussi le plomb argentifère. Les principaux minerais sont des sulfures d'antimoine : la stibine (Sb_2S_3) et la semseyite ($Pb_9Sb_8S_{21}$). La France fut le premier producteur mondial d'antimoine à la fin du 19ème et début du 20ème siècle et les gisements d'Auvergne y contribuèrent largement. La mine de la Rodde fut exploitée de manière discontinue depuis l'époque romaine jusqu'au début du 20ème siècle. Elle est maintenant transformée en Musée depuis le début du 21ème siècle. On a du mal à s'imaginer, en parcourant ce verdoyant vallon en contrebas de Montrome de l'activité intense de cette mine (figure 24) dont il ne reste que quelques ruines (figure 25), quelques wagonnets et deux galeries qui ont été restaurées, mine employant 200 mineurs au début du 20ème siècle. Depuis 1999, l'association « Action Ally

2000 » fait revivre le site et organise la visite de la mine. Renseignements auprès de « Action Ally2000 » (ally43.fr).



ALLY - Mines de la Rodde - Plomb argentifere et antimoine

Figure 24 La Mine de la Rodde autrefois (carte postale de 1902) ...



Figure 25 ... et aujourd'hui.