

Sortie journée samedi 7 octobre 2023

LES ROCHES METAMORPHIQUES DES VOSGES

Organisateur : Ph. DURINGER

Guide : Francis CHOPIN, Maître de conférences, Université de Strasbourg

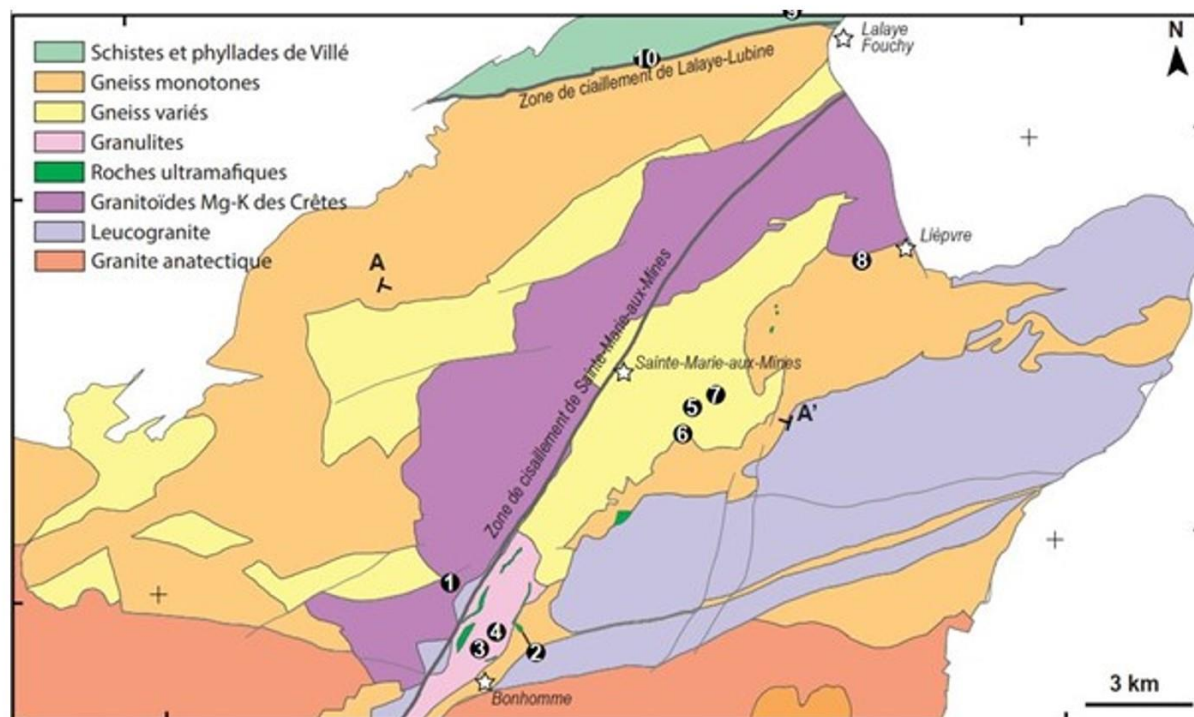
Cette journée de terrain est focalisée sur les roches du socle vosgien. Les séries métamorphiques forment la racine orogénique de la chaîne varisque (ou hercynienne) qui est aujourd'hui visible dans la partie "cristalline" des Vosges. Cette chaîne de montagne (orogène), aujourd'hui largement érodée et recouverte par des formations plus récentes, a été édifiée au cours du Paléozoïque lors de la formation du continent Pangée. Dans les Vosges, nous pouvons observer les témoins d'un épaissement crustal majeur au niveau de la zone de collision entre deux plaques tectoniques. Nous observerons dans la journée différents types de roches métamorphiques mais aussi magmatiques caractéristiques des parties profondes de cet orogène : des lentilles de manteau, des granulites felsiques, des gneiss plus ou moins déformés et métamorphisés, des roches magmatiques intrusives atypiques (durbachites). Nos observations de terrain seront combinées à des données issues de la bibliographie afin de comprendre les processus orogéniques ayant eu lieu bien avant la formation de la topographie vosgienne actuelle.

A 9 h, nous nous retrouvons à 21 philomathes motivés, au Col des Bagenelles.

Après une introduction sur les types de roches par Philippe Duringer, Francis Chopin nous détaille le contexte géologique à l'aide de différents documents (carte géologique de la France, carte géologique de la partie occidentale des gneiss de Sainte-Marie-Aux-Mines, documents d'Étienne Skrzypek, ...).

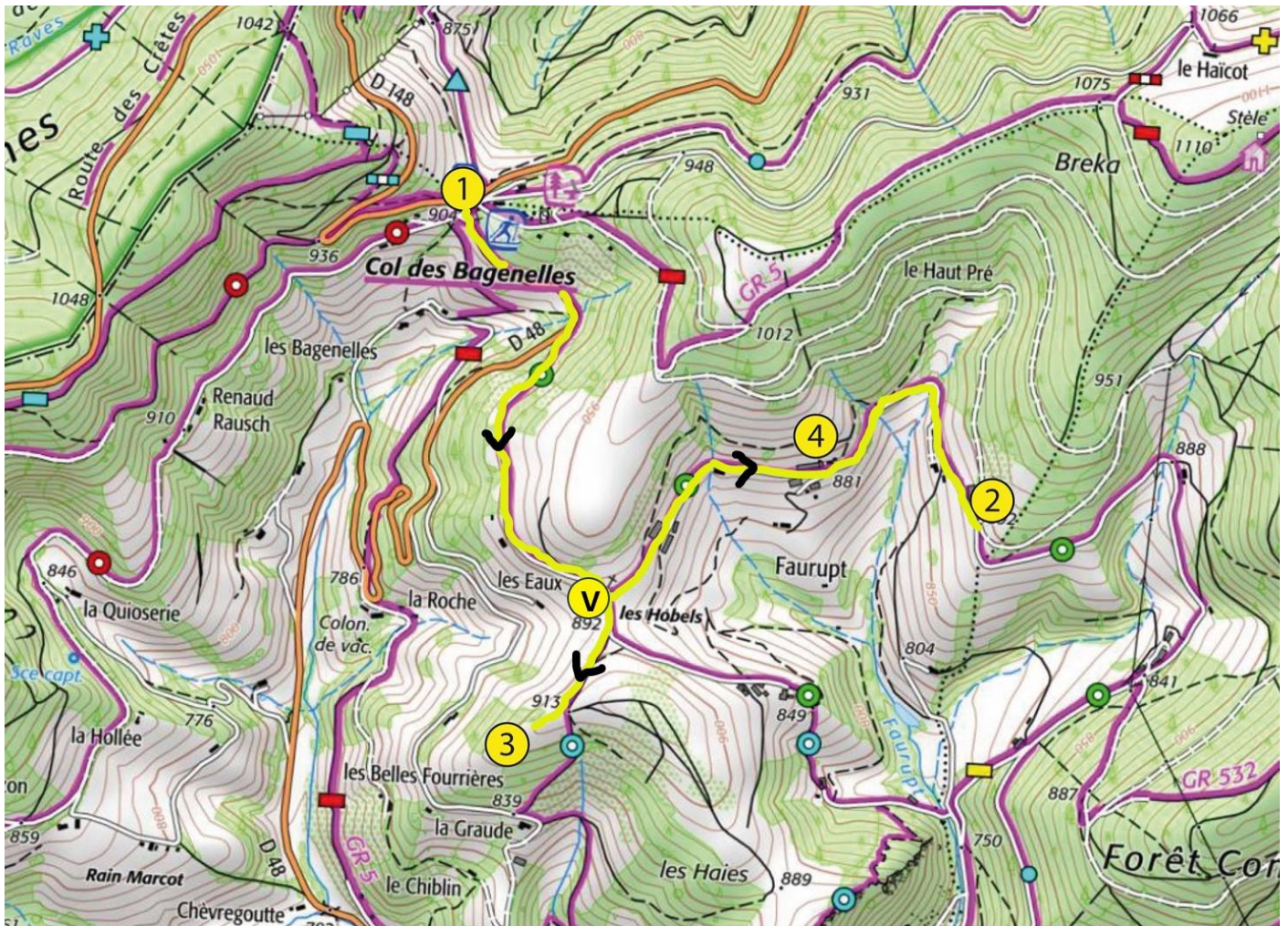


Carte de la région de Sainte-Marie-aux-Mines montrant la localisation des affleurements visités (Modifiée d'après Skrzypek, 2011)



- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1 – Granite des crêtes | 7 – Amphibolites |
| 2 – Péridotites | 8 – Gneiss monotones 2 |
| 3 – Granulites felsiques | |
| 4 – Durbachites | |

Vers 10 h, nous garons les voitures pour nous rendre, dans l'ordre, aux arrêts 3, 2 puis 4.



SITE 3 : Chemin des Hopels





La roche présente une foliation (ségrégation des minéraux d'une roche en couches successives sous l'effet de variations de pression et/ou de température). Les lits de minéraux sont composés de feldspaths alternant avec des lits de quartz parsemés de petits grenats ronds (0,5 mm de diamètre). La présence d'hématite est révélée par sa couleur rouge, après grattage.

La pétrologie indique un pic de métamorphisme pour des conditions de pression et de température (PT) d'au minimum 13 kbar et 925°C, suivies d'une diminution à 6,5-8,5 kbar et 800-820°C. Cette roche est interprétée comme un granite d'âge probable 520-500 Ma (le protolithe, roche originale avant sa transformation par un phénomène géologique) enfoui lors d'un épisode de subduction continentale puis exhumé vers 346 Ma donnant une roche métamorphique, une **granulite felsique**.

SITE 2 : Faurupt derrière la Ferme Minoux



La roche sombre (mélanocrate), noire-vertâtre, contient des minéraux secondaires comme des serpentines, des amphiboles, ... Il s'agit d'une **péridotite serpentinisée**, roche du manteau, dont les minéraux primaires (olivine, pyroxènes,...) ont disparus lors du métamorphisme. Les associations minéralogiques témoignent de conditions du manteau supérieur à 49 kbar et 950°C. Cette roche mantellique aurait ensuite été intégrée à la base de la croûte inférieure granulitique et enfin subi une exhumation tardive.



Vers 12h30, l'endroit étant propice, nous pique-niquons avant de repartir vers le site 4 pour l'étude de la roche puis l'achat de fromage.



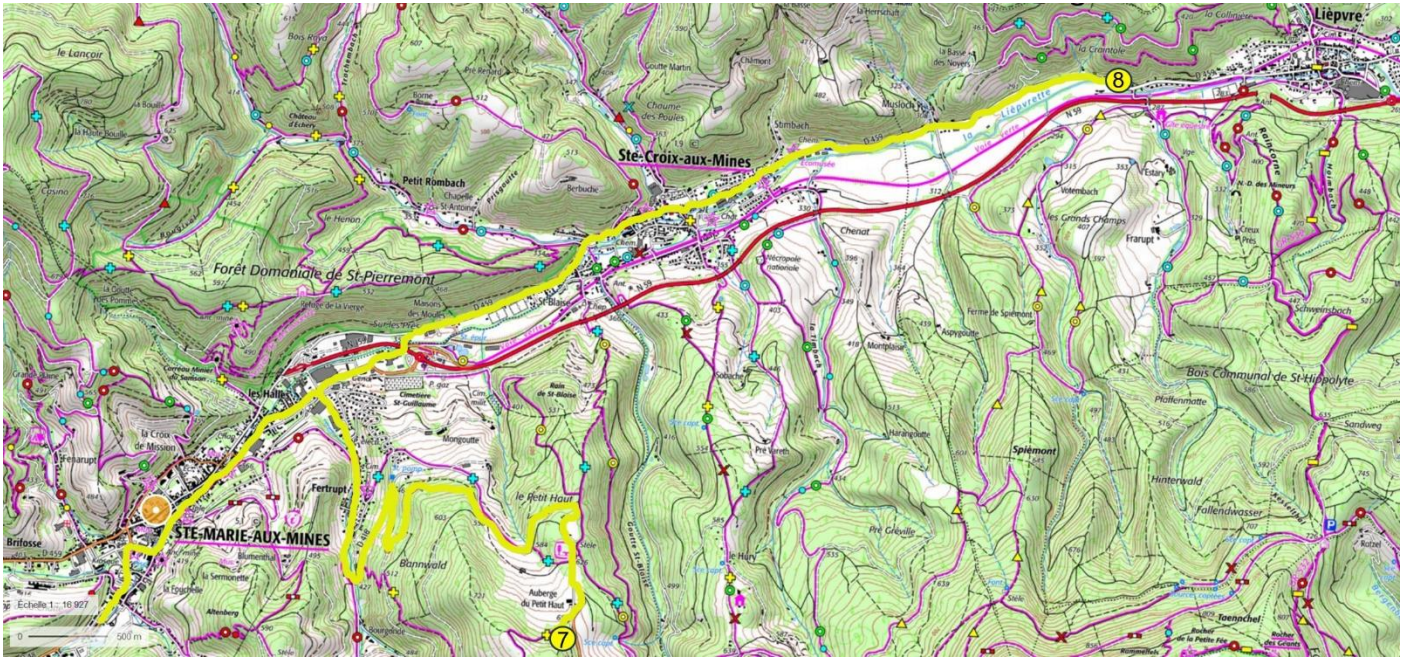
SITE 4 : Faurupt derrière la Ferme Claudepierre



La foliation est bien visible grâce à l'alignement préférentiel des phénocristaux de feldspath potassique (orthose). La couleur sombre est due aux biotites et amphiboles. Cette roche est en fait un type particulier de syénite, connue sous le nom de **Durbachite**. Il s'agit d'une roche basique enrichie en Mg et K, témoignant d'une source hybride à la fois mantellique et crustale. La datation radiochronologique (U-Pb sur zircons) donne un âge de 332 ± 3 Ma. Deux hypothèses nous sont présentées pour expliquer sa mise en place.



Vers 15h, nous reprenons les voitures pour aller au Petit Haut.



SITE 7 : Petit Haut

La roche observée présente une alternance typique de mélanosomes et leucosomes où les lits clairs (riches en feldspaths et quartz) correspondent à la partie fondue et ségréguée de la roche alors que les parties sombres sont formées de minéraux réfractaires typiquement ferromagnésiens (amphiboles, biotites). Nous sommes en présence d'une **Amphibolite**, plus précisément un gneiss amphibolitique migmatitique. Le protolithe est probablement une roche magmatique ferromagnésienne (par exemple basalte, gabbro...).



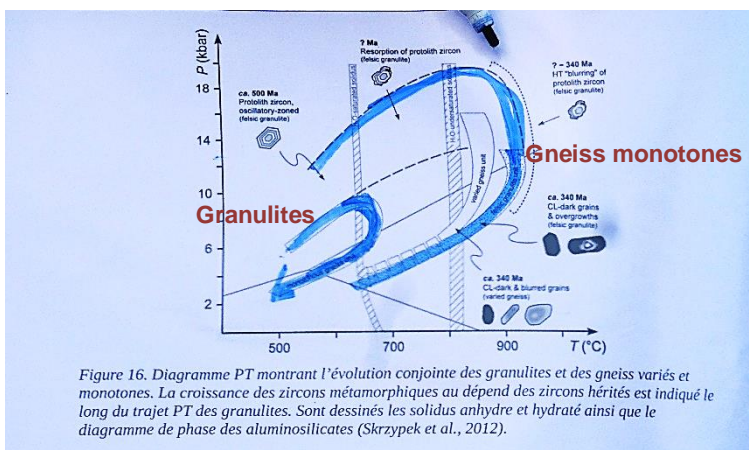
16h30, déplacement à l'entrée de Lièpvre (lieu-dit de la Craintole), pour notre dernier affleurement.

SITE 8 : Lièpvre



processus d'exhumation) dans la zone à sillimanite+cordiérite. L'absence de muscovite et la forte présence de sillimanite suggère sa déstabilisation associée à un faible taux de fusion partielle à 3-5 kbar et 630-720 °C. Dans la série des gneiss monotones, les zircons hérités montrent des âges U-Pb compris entre 700 et 500 Ma, impliquant donc une sédimentation du protolithe (roche sédimentaire silico-clastique) au Cambrien terminal.

Les minéraux de la roche, disthène, sillimanite, biotite, quartz, feldspath, ne sont pas facilement observables. Nous sommes en présence d'un **Gneiss monotone** (plus précisément un paragneiss migmatitique). La présence de disthène et de sillimanite, correspondant à 2 domaines de pression et température, nous permet d'envisager l'évolution de la roche. Le pic de métamorphisme dans la zone à disthène est estimé à 9 kbar et 700°C, avec un régime rétrograde (transformations secondaires enregistrées par une roche métamorphique, auparavant enfouie en profondeur, au cours d'un



Pour clore la journée, un diagramme P-T nous illustre l'évolution conjointe des granulites (roches observées le matin) et des gneiss variés.

Après beaucoup de questions posées, nous nous quittons à 17 h 30...

Introduction de Philippe Durringer
 Mise en forme et photos de Marie-Roberte Gendrault
 à partir des documents de Francis Chopin et d'Étienne Skrzypek