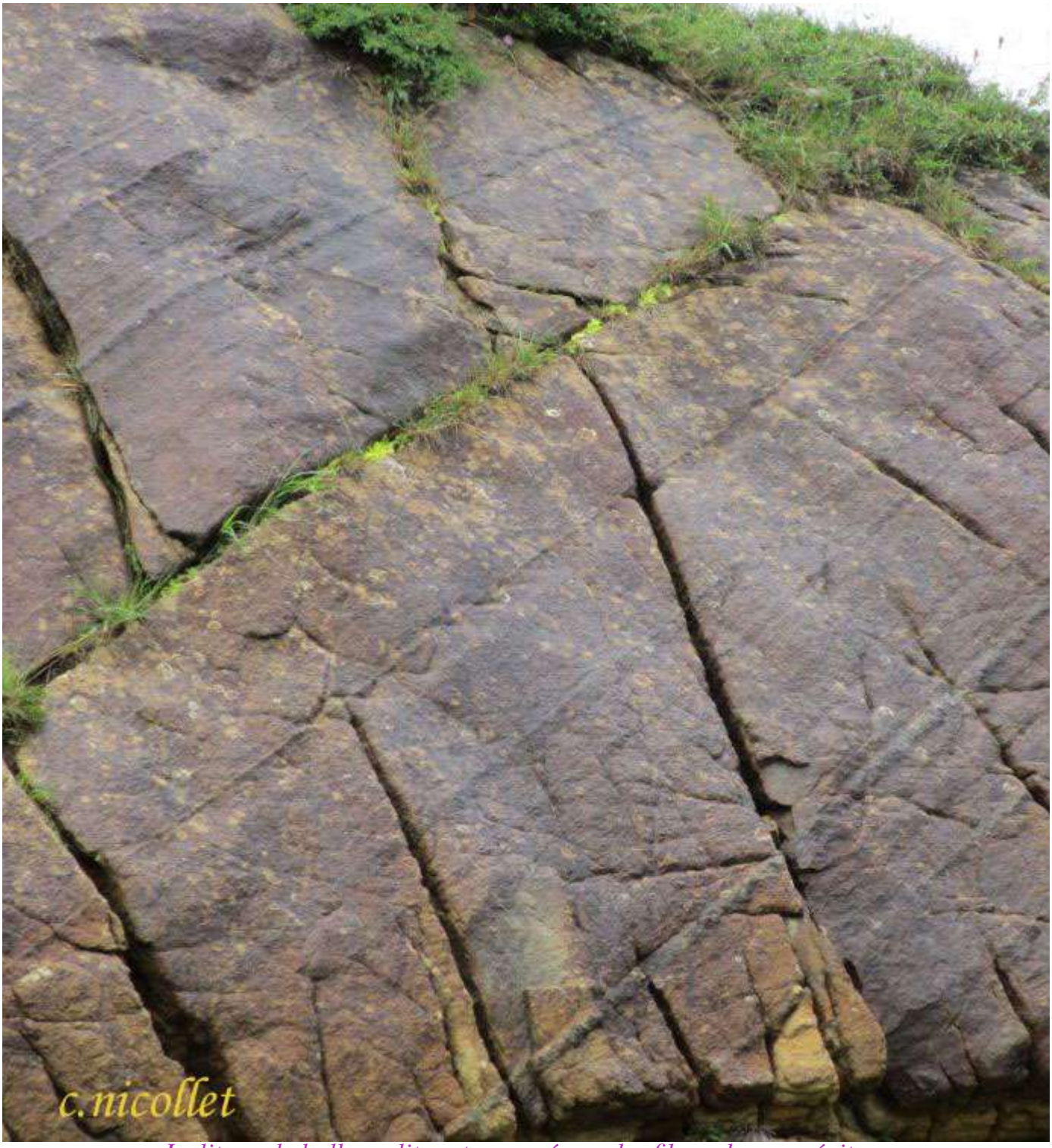
La Lherzolite de l'Etang de Lers en Ariège

Faisons une petite visite en Ariège, dans les Pyrénées. C'est à l'étang Lers (N 42° 48.45' - E 01° 22.69'), autrefois appelé Lherz, qu'a été définie le terme de lherzolite, à la fin du 18 ème siècle. Ce site représente la localité type de cette roche du Manteau.

L'affleurement de l'étang de Lers est une portion de manteau à la taille conséquente, d'environ 1.5km sur 1km.

En moindre proportion, on rencontre des harzburgites et pyroxénites dans cette petite portion du Manteau. Toutes ces lithologies sont bien visibles le long de la route qui contourne l'étang par l'est.



Le litage de la lherzolite est marqué par des filons de pyroxénites

La lherzolite est une péridotite dont les minéraux essentiels sont l'olivine, l'orthopyroxène et le clinopyroxène *(voir la classification des roches ultra-basiques ?)*

La teinte orangée dominante, caractéristique de l'olivine légérement altérée, montre que ce minéral est abondant dans la lherzolite. Le clinopyroxène montre une couleur vert émeraude typique. L'orthopyroxène, le troisième minéral de la roche est peu visible. Des fines veines de serpentinite découpent la roche.

A Lherz, il s'y ajoute quelques autres minéraux en faible quantité (on parle de minéraux accessoires). Il s'agit du spinelle (oxyde de fer magnésium, chrome) bien visibles sous la forme de grains millimétriques noirs, du mica noir, la phlogopite et de l'amphibole.

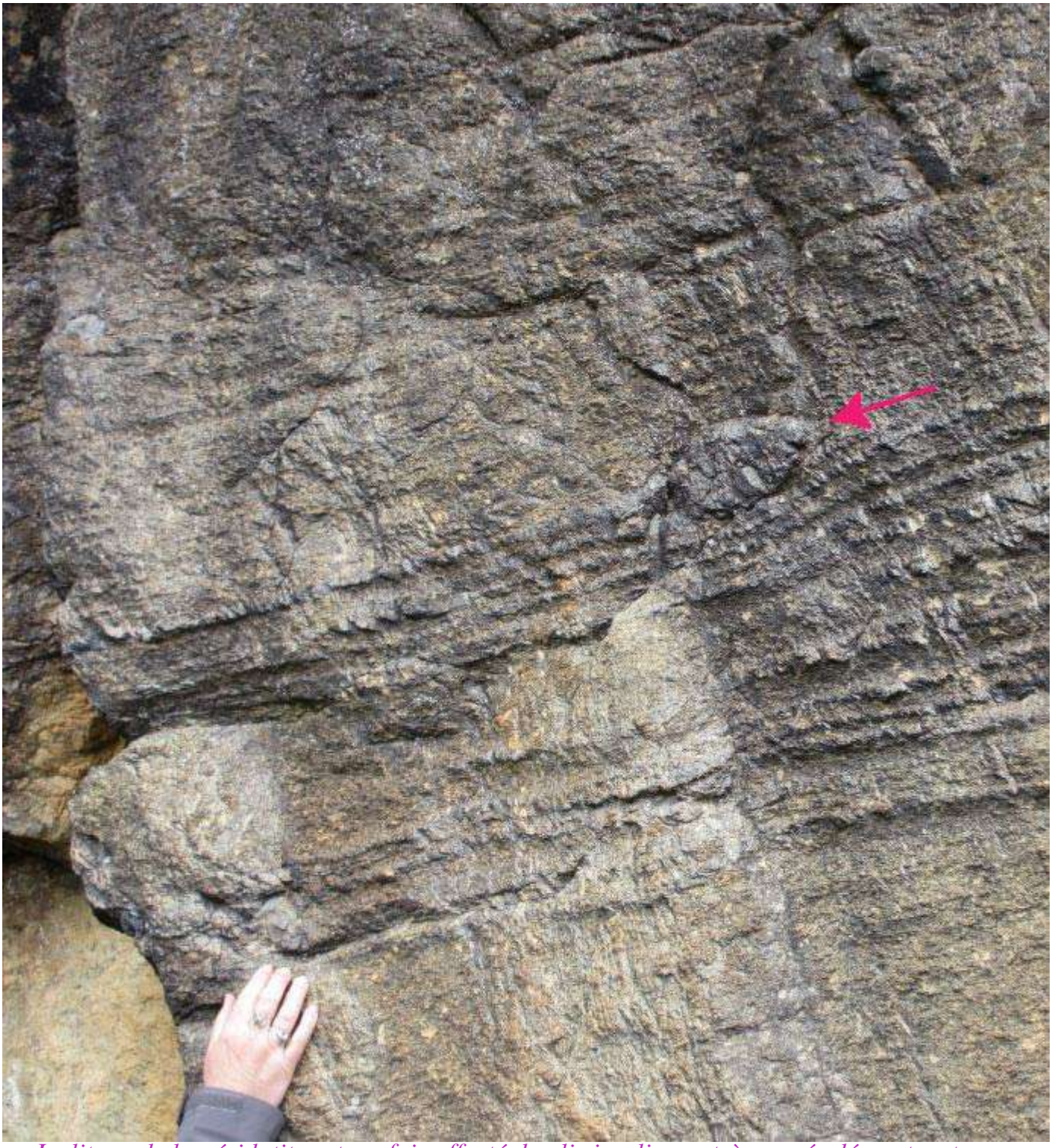
La lherzolite est associée à des barres massives de harzburgite, laquelle se distingue par l'absence de clinopyroxène.

L'olivine est difficilement visible sur cette harzburgite "fraîche"

Plus discrètes sont les lithologies en filons centimétriques à décimétriques.

Filon de clinopyroxénite ; les grains noirs de spinelle sont abondants.

Il s'agit principalement de pyroxénites à clinopyroxéne et parfois orthopyroxène (on parle alors de webstérites) auxquelles s'ajoutent souvent du spinelle et plus rarement du grenat. Lorsque ce minéral est présent, la pyroxénite est appelée *ariégite* . L'amphibole peut être présente, formant parfois des petites veines de hornblendites. Ces filons matérialisent bien le litage de la péridotite.



Le litage de la péridotite est parfois affecté de plis isoclinaux très serrés démontrant une déformation importante au sein du manteau.

On notera qu'à Lherz, la serpentinisation, ce processus d'hydratation des péridotites du manteau, est très limitée.

Le site de l'étang de Lers montre les nombreuses lithologies du manteau qui permettent ainsi de discuter de leurs origines respectives.

La harzburgite se forme t'elle à partir de la lherzolite ... ?

Dans un modèle classique de fusion partielle du manteau, la lherzolite représente un manteau « fertile » qui a peu subi les processus de fusion partielle (faible taux de fusion parteille) tandis que l'absence de clinopyroxène dans la harzburgite indique que celle-ci représente le

résidu laissé (après extraction du magma basique) par la fusion partielle importante de la première.

La lherzolite primitive, totalement fertile qui n'aurait subi aucune fusion partielle, ne nous est évidemment pas accessible, après plus de 4Ga de différenciation du manteau.

Dans ce modèle, la harzburgite se forme à partir de la lherzolite et sa formation est postérieure à celle-ci.

... Ou bien est-ce la lherzolite qui se forme à partir de la harzburgite ... ?

Lorsque le magma basaltique produit de la fusion partielle du manteau sous jacent cristallise à la surface ou à relative faible profondeur (moins de qqs km), il cristallise sous la forme de plagioclase et pyroxène principalement : les roches produites sont des gabbros et basaltes. La péridotite du manteau peut être imprégnée de ce magma : elle contient alors des gouttelettes blanches de plagioclase.

A plus grande profondeur, dans le manteau, ce magma cristallise sous la forme de pyroxènes (et parfois grenat), donnant les filons de pyroxénites que l'on peut observer à Lers. Ce magma peut également imprégner les harzburgites qu'il traverse, « re-fertilisant » celles-ci et les (re-)transformant en lherzolites par incorporation d'une nouvelle génération de clinopyroxène.

Dans ce cas, la lherzolite se forme à partir de la harzburgite et sa formation est postérieure à celle-ci.

Ce modèle est proposé par l'équipe de Montpellier dans un intéressant article au titre significatif : « The Lherz spinel lherzolite : refertilized rather than pristine mantle » (Roux et al., 2007 – EPSL, p.599-612).

Exhumation d'une portion de manteau :

L'affleurement de l'étang de Lers est le plus volumineux des affleurements de péridotites du manteau qui jalonnent la faille Nord pyrénéenne. C'est le long de cette faille transformante que l'Espagne s'est déplacée, au crétacé, depuis une position NW pour venir se positionner contre la France.

Pour comprendre le mode de mise en place de ces roches à l'affleurement, il faut s'intéresser aux brèches que l'on peut observer en bordures du massif.

Cette brèche est constituée de lherzolite fracturée, ce qui suppose une déformation à froid, c'est-à-dire qui s'est réalisée dans les niveaux supérieurs de la croûte continentale.

Sur la photo ci-dessous, on remarque que les blocs de péridotites sont emballés dans un ciment calcaire crétacé : les péridotites ont été remaniées dans le bassin sédimentaire subsident qui séparait l'Espagne et la France avant la convergence responsable de la chaîne pyrénéenne.

Brèche à éléments anguleux de lherzolite dans une matrice carbonatée.

Ces bréches rappellent les ophicalcites des alpes, ces brèches dans lesquelles des blocs anguleux de serpentinite sont emballés dans un ciment de calcite et de sédiments calcaires. Dans ces ophicalcites, le manteau en contact avec l'hydrosphère a été serpentinisé.

Mais à Lherz, la lherzolite des brèches n'est pas serpentinisée. L'exhumation du manteau dans le petit bassin crétacé séparant l'Espagne de la France a sans doute était trop rapide pour entrainer la serpentinisation de la péridotite.

Nous avons ici les prémices d'une ouverture océanique qui n'a pas abouti, les stades précoces de ce que l'on appelle une *transition océan – continent (TOC)*.

Pour en savoir plus, lire, par exemple : Y Lagabrielle et JL Bodinier (2008) - Terra Nova, p.11-21 disponible à la page suivante.

Une petite question pour mes collègues botanistes : la Drosera, particulièrement belle à Lers, aurait-elle une affinité pour le manteau ?

***Retour à la* Photothèque, au Cours de Pétrologie, *ou bien* à la première page ?**