

MY DARLING SERPENTINE

Bénédicte Menez – J’ai commencé à m’intéresser à ces roches qu’on appelle des serpentines dans le cadre des projets qu’on mène ici à l’Institut de physique du globe de Paris, autour des problèmes de stockage géologique du CO_2 . En fait ce sont des roches qui sont issues de la croûte océanique et qui forment la majeure partie du plancher océanique au niveau des dorsales lentes et ultra-lentes et le jeu de la tectonique extensif fait qu’on a des grandes failles qui vont exhumer une grande partie des roches du manteau terrestre et ces roches elles sont extrêmement réactives en présence d’eau, parce qu’elles sont pas faites pour être des roches de surface et à ce moment-là elles vont réagir directement avec l’eau de mer qui va circuler et va se passer ce processus qu’on appelle la serpentinisation. Et dans les problématiques de stockage géologique du CO_2 , ça a un intérêt parce que ces roches vont nous libérer des cations comme le magnésium et le calcium et du coup on va pouvoir associer à ces cations du CO_2 gazeux et former des carbonates solides et c’est un moyen de stocker de manière pérenne et durable du CO_2 atmosphérique qu’on a en excès et qui a les conséquences qu’on sait à l’heure actuelle.

Quand ces roches vont s’hydrater, elles vont fournir énormément d’hydrogène, par l’oxydation des silicates qui la composent. Et donc du coup on peut imaginer que cet hydrogène peut se combiner avec le CO_2 qui circule, issu du manteau ou de l’eau de mer, et là on a une formidable réaction chimique qui va nous produire des molécules abiotiques, du méthane, des acides organiques, et donc ça peut être aussi des sources d’énergie durable, à exploiter dans le futur.

Et alors ces roches, elles sont incroyables ! En fait elles ont longtemps constitué la partie peu noble de la lithosphère océanique, les gens s’y intéressaient très peu, et pourtant on a ici un potentiel incroyable pour le développement de la vie : quand ces minéraux sont hydratés, cet hydrogène et ce méthane qui sont produits constituent une source d’énergie pour les micro-organismes et en tant que géomicrobiologiste, c’est-à-dire quelqu’un qui cherche à comprendre comment la vie se développe dans les roches, jusqu’à quelle profondeur elle peut coloniser la croûte, etc., on a ici un super-processus que le vivant peut exploiter et utiliser.

Au fond des océans, ces roches, c’est soit des sous-marins qui vont collecter des morceaux, soit on le fait au cours de ce qu’on appelle des campagnes de dragage, ce sont des énormes paniers métalliques qui pendouillent au bout de câbles de plusieurs kilomètres de profondeur qu’on lâche à l’arrière des bateaux et qu’on va traîner le long d’un affleurement qui nous semble intéressant et qu’on a repéré au préalable par la géophysique.

Une de nos aventures scientifiques de l’année passée, en collaboration avec des collègues italiens, ça a été d’identifier dans les petites pores de ces roches, des endroits où on avait du carbone organique d’origine biologique qui était là et qui témoignait de la présence de ces écosystèmes profonds qui étaient nourris par les produits issus de la serpentinisation. Et alors, effectivement déjà on a des preuves que la vie a colonisé la lithosphère océanique jusqu’à plusieurs

kilomètres de profondeur. Et puis du coup se posait la question de se dire, si on a une vie qui peut se développer en profondeur, loin de toute source d'énergie photosynthétique, que c'est pas du carbone organique qui provient de la surface, qui a été enfoui par la circulation de l'eau de mer en profondeur, on se dit, on a un moyen de créer la vie à partir de rien, à partir de juste un processus chimique, et c'est pour ça qu'en ce moment les gens commencent à se retourner vers ces fameuses serpentines. Est-ce que le vivant n'aurait pas juste exploité quelque chose qui existait déjà dès le début de la tectonique des plaques, et donc se serait greffé sur un processus géochimique existant sans avoir rien inventé mais juste profité de quelque chose qui existait à l'état naturel ? Donc du coup, ce qui est assez incroyable en ce moment, c'est d'explorer toutes ces surfaces réactives des minéraux de ces roches de la lithosphère océanique et de voir dans quelle mesure elles ont la capacité de faire des premières molécules, des premiers acides organiques, des premières protéines, qui pourraient amener éventuellement à avoir fait des premières cellules qui auraient pu être consolidées dans les pores de la roche !

3min 48sec