

Communiqué de presse – 21 juillet 2020

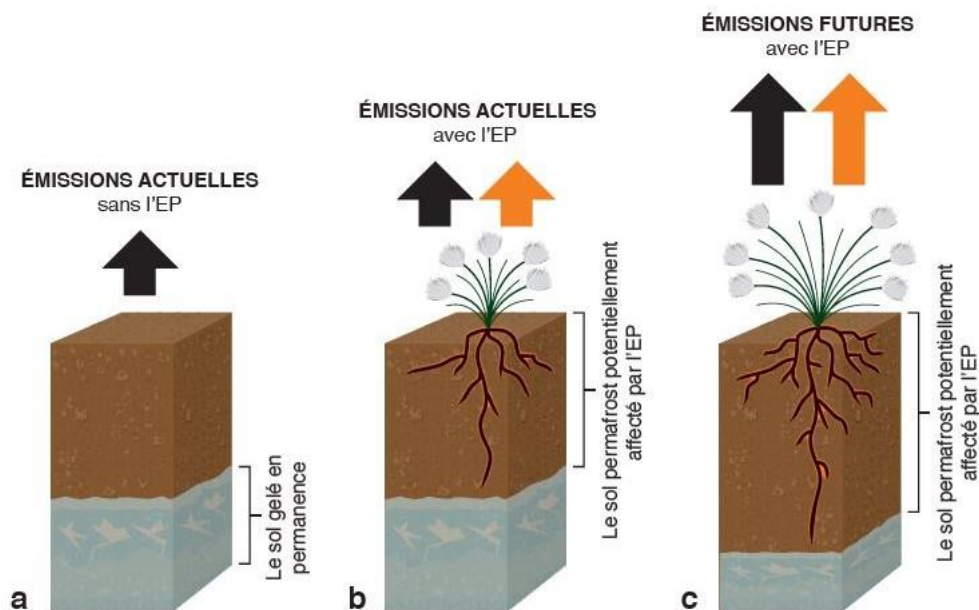
Les racines augmentent les émissions de carbone du permafrost

Alors que la température globale augmente, une des grandes incertitudes des projections climatiques est la quantité de carbone que pourrait émettre le permafrost en décongélation via la décomposition microbienne dans le sol. Les racines des plantes stimulent cette décomposition microbienne de la matière organique du sol, processus appelé « effet priming ». Pour la première fois, une équipe internationale de chercheurs, coordonnée par INRAE et l'Université de Stockholm, montre que l'effet priming à lui-seul provoquerait l'émission de 40 Gigatonnes de carbone issu du permafrost d'ici 2100. Leurs résultats sont publiés le 20 juillet 2020 dans *Nature Geoscience*.

Le permafrost (ou pergélisol) est un sol gelé en permanence se retrouvant principalement dans les hautes latitudes et recouvrant un peu plus de 20% de la surface terrestre. Il est principalement constitué de matière organique et stockerait environ un tiers du carbone terrestre. Le permafrost présente une couche active qui dégèle en été. Cette décongélation s'accompagne de la décomposition par des microorganismes de la matière organique présente dans le sol. En respirant, ces microorganismes vont émettre des gaz à effet de serre issus du carbone piégé dans le sol. Avec le réchauffement global, la fonte du permafrost s'accélère, et les chercheurs estiment actuellement qu'elle s'accompagnerait de l'émission de 50 à 100 Gigatonnes de carbone d'ici 2100. Mais d'autres facteurs influent sur les émissions de gaz à effet de serre du permafrost, notamment la présence de plantes.

La couche active du permafrost, qui décongèle en été, permet la croissance de plantes qui vont développer leurs racines dans le sol. Ces racines libèrent dans le sol des sucres qui vont stimuler les microorganismes. Cela peut avoir pour effet d'accélérer la décomposition de la matière organique du sol et d'augmenter la respiration des microorganismes et, donc, les émissions de gaz à effet de serre : c'est ce qu'on nomme effet priming. "Nous connaissons ce processus depuis les années 50, et les chercheurs d'INRAE ont joué un rôle important dans sa reconnaissance internationale. Mais nous ne savions pas si cette interaction écologique à petite échelle avait un impact significatif sur le cycle global du carbone", explique Frida Keuper, chargée de recherche INRAE.

Pour développer leur modèle, les chercheurs se sont appuyés sur des cartes de l'activité des plantes et des données à haute résolution en profondeur pour les quantités de carbone présentes dans le sol. Ils ont également effectué deux méta-analyses pour modéliser d'une part la relation entre l'effet priming et l'activité des plantes, et d'autre part la distribution des racines dans le sol. Ces données leur ont permis de construire un modèle permettant de mesurer l'effet priming dans le permafrost à partir de données de terrain et son influence sur la respiration microbienne et les émissions de gaz à effet de serre.



L'effet priming (EP) dans la couche active du permafrost. (a) représentation des émissions de carbone de la respiration des microorganismes décomposant la matière organique du permafrost en décongélation, sans l'effet priming. (b) émissions de carbone actuelles en prenant en compte l'effet priming. (c) représentation des futures émissions de carbone en prenant en compte les effets du changement climatique : accélération de la croissance des plantes, couche active du permafrost plus profonde, racines des plantes plus profondes.

Leurs résultats montrent que l'effet priming pourrait induire l'émission de 40 Gigatonnes de carbone supplémentaire d'ici 2100 par rapport aux prédictions actuelles sur le permafrost. Pour comparaison, le « budget carbone restant » des activités humaines pour limiter le réchauffement global à 1,5°C est estimé à 200 Gigatonnes de carbone d'ici 2100. Ces nouvelles données prouvent la nécessité de prendre en compte les interactions écologiques à petite échelle, comme l'effet priming induit par les racines, pour avoir des projections plus précises dans les modèles globaux d'émissions de gaz à effet de serre.

Référence

Frida Keuper, Birgit Wild, Matti Kummu, Christian Beer, Gesche Blume, Werry, Sébastien Fontaine, Konstantin Gavazov, Norman Gentsch, Georg Guggenberger, Gustaf Hugelius, Mika Jalava, Charles Koven, Eveline J. Krab, Peter Kuhry, Sylvain Monteux, Andreas Richter, Tanvir Shahzad, James T. Weedon, Ellen Dorrepaal, *Carbon loss from northern circumpolar permafrost soils amplified by rhizosphere priming*, Nature Geoscience (2020)

DOI : [10.1038/s41561-020-0607-0](https://doi.org/10.1038/s41561-020-0607-0)

Contact scientifique :

Frida Keuper – frida.keuper@inrae.fr

Unité mixte de recherche transfrontalière BioEcoAgro

Département scientifique AGROECOSYSTEM

Centre INRAE Hauts-de-France

Contact presse :

Service de presse INRAE : 01 42 75 91 86 – presse@inrae.fr