



Communiqué de presse – 7 juin 2021

Drainage des tourbières pour l'agriculture : estimation des émissions de carbone sur le dernier millénaire

Une équipe internationale pilotée par INRAE et le CEA, impliquant le CNRS, l'Université Paris-Saclay, AgroParisTech et l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines¹, a développé un modèle qui a permis d'estimer, pour la première fois, les émissions de carbone historiques dues à la conversion de tourbières naturelles en terres cultivables entre les années 850 et 2010. Leurs résultats, publiés le 4 juin dans *Science Advance*, montrent que, sur cette période, 72 milliards de tonnes de carbone ont été émises par la conversion de tourbières en terres à usage agricole dans l'hémisphère nord. Ils indiquent également que seulement la moitié de ces émissions a été compensée par l'absorption continue du carbone par les tourbières restées naturelles de l'hémisphère nord.

Les tourbières sont les écosystèmes terrestres qui stockent le plus de carbone dans le monde. Dans leurs sols continuellement gorgés d'eau, les matières organiques issues des plantes ne se décomposent que partiellement et le carbone s'accumule dans les sols sur le long terme. Les tourbières naturelles influencent ainsi le climat en captant le dioxyde de carbone de l'atmosphère grâce à la photosynthèse et au piégeage le carbone organique dans les sols, représentant un tiers du stock de carbone des sols mondiaux et limitant ainsi l'effet de serre et le réchauffement de l'atmosphère. Cependant, le drainage artificiel des tourbières - pour l'agriculture, la sylviculture ou pour assainir ces milieux - aère les sols et augmente la décomposition de la matière organique et, par suite l'émission de carbone dans l'atmosphère.

Les tourbières sont une pièce manquante et pourtant majeure dans la connaissance du cycle du carbone. On disposait en effet jusqu'alors de peu de données pour caractériser la quantité de carbone émise suite à leur drainage pour leur conversion en terres cultivables durant l'expansion historique de l'agriculture.

Un modèle de simulation des émissions de carbone des tourbières

L'équipe de recherche a construit un modèle de simulation des sols qui intègre les processus hydriques mis en jeu dans les tourbières, et ceux liés au stockage de carbone contenu dans ces sols riches en matières organiques. C'est un des premiers modèles qui permet de simuler le fonctionnement des tourbières, leur conversion en terres cultivables et les émissions de carbone qui en résultent. Les scientifiques l'ont utilisé pour évaluer l'évolution dans le temps des émissions de carbone des terres cultivées après le drainage initial des tourbières. Si des quantités élevées de carbone peuvent être émis dans les premières années suivant le drainage, ils diminuent avec le temps passant d'un taux d'émission d'environ 20 tonnes de carbone par hectare et par an dans les sept premières années à 5 tonnes de carbone par hectare et par an au bout de vingt-cinq ans environ. Cette réduction s'explique par la diminution du stock de matières organiques disponibles dans les sols.

¹ Laboratoires de recherche ayant participé à l'étude :

- Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (CNRS/CEA/UVSQ),
- Mathématiques et informatique appliquées-Paris (AgroParisTech/INRAE/Université Paris-Saclay),
- Laboratoire de géologie de l'Ecole normale supérieure (CNRS/ENS Paris/Université Paris-Saclay),
- Ecosys (AgroParisTech/INRAE/Université Paris-Saclay).

L'étude montre que les tourbières converties en terres cultivables dans l'hémisphère nord ont émis 72 milliards de tonnes de carbone entre les années 850 et 2010, dont 40 milliards entre 1750 et 2010. Et la moitié seulement de ces émissions est compensée par l'absorption du carbone dans les tourbières naturelles. Cela remet en cause les estimations antérieures des émissions de carbone historiques causées par les changements d'usage du sol dans le monde qui n'intégraient pas jusque-là ces données. Les émissions de carbone causées par le drainage des tourbières sont une source d'inquiétude pour les budgets carbone² des différentes nations et les trajectoires futures des émissions de gaz à effet de serre. Cette étude apporte de nouvelles données pour mieux évaluer aujourd'hui le budget carbone disponible à l'échelle mondiale et réduire ainsi les incertitudes des modèles climatiques globaux.

Référence

C Qiu, P. Ciais, D. Zhu, B. Guenet, S. Peng, A. M. R. Petrescu, R. Lauerwald, D. Makowski, A. V. Gallego-Sala, D. J. Charman, S. C. Brewer. *Large historical carbon emissions from cultivated northern peatlands*. Science Advances 04 Jun 2021:Vol. 7, no. 23, eabf1332 - DOI: [10.1126/sciadv.abf1332](https://doi.org/10.1126/sciadv.abf1332)

Contact scientifique :

David Makowski - david.makowski@inrae.fr

UMR Mathématiques et Informatique Appliquées-Paris (MIA) (INRAE, AgroParisTech, Université Paris-Saclay)
Département scientifique AGROECOSYSTEM
Centre INRAE Ile-de-France-Versailles-Grignon

Contact presse :

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

A propos d'INRAE

INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation créé le 1er janvier 2020. Institut de recherche finalisé issu de la fusion entre l'Inra et Irstea, INRAE rassemble une communauté de 12 000 personnes, avec 268 unités de recherche, service et expérimentales implantées dans 18 centres sur toute la France. L'institut se positionne parmi les tout premiers organismes de recherche au monde en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et en écologie-environnement. Il est le premier organisme de recherche mondial spécialisé sur l'ensemble « agriculture-alimentation-environnement ». INRAE a pour ambition d'être un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux. Face à l'augmentation de la population, au changement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut construit des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

la science pour la vie, l'humain, la terre

Rejoignez-nous sur :



www.inrae/presse

A propos du CEA

Le CEA est un acteur majeur de la recherche, au service de l'État, de l'économie et des citoyens. Il apporte des solutions concrètes à leurs besoins dans quatre domaines principaux : transition énergétique, transition numérique, technologies pour la médecine du futur, défense et sécurité. Réunissant 20 000 collaborateurs et implanté au cœur des territoires sur 9 centres équipés de très grandes infrastructures de recherche, le CEA bénéficie d'un large éventail de partenaires académiques et industriels en France, en Europe et à l'international. Il se classe au 1er rang des organismes de recherche français en matière de dépôts de brevets en France et en Europe, selon le classement Clarivate 2019.

Pour en savoir plus : www.cea.fr

A propos du CNRS

Le Centre national de la recherche scientifique est une institution publique de recherche parmi les plus reconnues et renommées au monde. Depuis plus de 80 ans, il répond à une exigence d'excellence au niveau de ses recrutements et développe des recherches pluri et

² Un budget carbone constitue le plafond maximal d'émissions de CO₂ qui permettrait de rester en dessous d'une température moyenne mondiale donnée.

inter disciplinaires sur tout le territoire, en Europe et à l'international. Orienté vers le bien commun, il contribue au progrès scientifique, économique, social et culturel de la France. Le CNRS, c'est avant tout 32 000 femmes et hommes et 200 métiers. Ses 1000 laboratoires, pour la plupart communs avec des universités, des écoles et d'autres organismes de recherche, représentent plus de 120 000 personnes ; ils font progresser les connaissances en explorant le vivant, la matière, l'Univers et le fonctionnement des sociétés humaines. Le lien étroit qu'il tisse entre ses activités de recherche et leur transfert vers la société fait de lui aujourd'hui un acteur clé de l'innovation. Le partenariat avec les entreprises est le socle de sa politique de valorisation. Il se décline notamment via plus de 150 structures communes avec des acteurs industriels et par la création d'une centaine de start-up chaque année, témoignant du potentiel économique de ses travaux de recherche. Le CNRS rend accessible les travaux et les données de la recherche ; ce partage du savoir vise différents publics : communautés scientifiques, médias, décideurs, acteurs économiques et grand public.

Pour plus d'information : www.cnrs.fr

A propos de l'Université Paris-Saclay

L'Université Paris-Saclay regroupe dix composantes universitaires, quatre grandes écoles, l'Institut des Hautes Etudes Scientifiques, deux universités membres associées et des laboratoires partagés avec de grands organismes de recherches.

Composée de 48 000 étudiants, 8 100 enseignants-chercheurs et 8 500 personnels techniques et administratifs, elle propose une offre de formations complète et variée de la Licence au Doctorat, ainsi que des diplômes d'ingénieurs, reconnus de qualité grâce à la réputation et à l'engagement de son corps enseignant.

Située au sud de Paris, sur un vaste territoire (de Paris à Orsay, en passant par Évry et Versailles), l'Université Paris-Saclay bénéficie d'une position géographique et socio-économique stratégique que sa visibilité internationale contribue à renforcer. Université de pointe, à dominante scientifique et fortement reconnue en mathématique et en physique et également dans les domaines des sciences biologiques et médicales, de l'agriculture, de l'ingénierie, en lien avec des sciences humaines et sociales fortement soutenues, l'Université Paris-Saclay opère dans un environnement naturel classé, proche de Paris, et au cœur d'un tissu économique dynamique.

A propos d'AgroParisTech

AgroParisTech est l'institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement, sous tutelle des ministères en charge de l'agriculture et de l'enseignement supérieur. Acteur de l'enseignement supérieur et de la recherche, ce grand établissement de référence au plan international s'adresse aux grands enjeux du 21^e siècle : nourrir les hommes en gérant durablement les territoires, préserver les ressources naturelles, favoriser les innovations et intégrer la bioéconomie.

L'établissement forme en s'appuyant sur la recherche et sur ses liens aux milieux professionnels des cadres, ingénieurs, docteurs et managers, dans le domaine du vivant et de l'environnement, en déployant un cursus ingénieur, une offre de master et une formation doctorale en partenariat avec de grandes universités françaises et étrangères, ainsi qu'une gamme de formation professionnelle continue sous la marque "AgroParisTech Executive".

AgroParisTech se structure en 10 centres et campus en France dont 4 en Ile-de-France, 5 départements de formation et de recherche, 22 unités mixtes de recherche, une unité de recherche et développement, 1 ferme expérimentale, 2 halles technologiques, des tiers-lieux ouverts dits "InnLab" et compte plus de 2300 étudiants dont 13% de doctorants et 250 enseignants-chercheurs.

AgroParisTech est membre du consortium ParisTech, membre fondateur de l'Université Paris-Saclay et membre de l'Institut Agronomique Vétérinaire et Forestier de France.

Plus d'informations sur : www.agroparistech.fr

A propos de l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines

L'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines compte 10 composantes, près de 19000 étudiantes et étudiants en formation initiale et continue, 1000 femmes et hommes enseignants et chercheurs pour 35 structures de recherche dont 30 laboratoires. Répartie sur 5 campus dans les Yvelines, elle est profondément ancrée sur son territoire aux côtés de ses partenaires et porte 220 accords internationaux. Pluridisciplinaire avec 5 grands domaines d'enseignement, l'UVSQ offre plus de 200 formations diplômantes, allant du DUT au doctorat. Classée parmi les 21 meilleurs établissements d'enseignement supérieur et de recherche français par le Classement de Shanghai 2020 et 10^e université française par le classement THE 2021, l'UVSQ est membre-associé de l'Université Paris-Saclay, avec qui elle fusionnera en 2025.