

Réduire l'émission de méthane par les rizières

92 Fiches d'actualité scientifique mai 1999

<https://www.ird.fr/la-mediathèque/fiches-d-actualite-scientifique/92-reduire-l-emission-de-methane-par-les-rizieres>

Les rizières sont à l'origine de l'émission dans l'atmosphère d'une part importante de l'un des principaux gaz responsables du réchauffement du globe, le méthane. Alors que la riziculture devrait s'intensifier au cours des prochaines années, est-il possible d'identifier des pratiques culturales aptes à réduire l'émission de méthane par les rizières? Des chercheurs du Laboratoire de microbiologie de l'IRD à Marseille, en collaboration avec l'Institut International de Recherche sur le riz (IRRI), apportent des réponses dans le cadre de recherches sur l'écologie des micro-organismes responsables de l'émission de méthane par les rizières.

Le méthane (CH₄) est considéré, après le gaz carbonique (CO₂) et les fréons, comme le troisième gaz responsable du réchauffement du globe par effet de serre. Des carottages dans la calotte glaciaire ont montré que sa concentration atmosphérique a triplé en cent ans. Ceci expliquerait environ 20% de l'accroissement de la température (+ 1°C) observé au cours du siècle dans la biosphère. La forte capacité du méthane à absorber les infrarouges lui donne un pouvoir de réchauffement vingt fois plus élevé que celui du CO₂. De plus, il diminue la capacité de l'atmosphère à oxyder les polluants troposphériques, tels que les fréons. Il contribue alors indirectement à la destruction de la couche d'ozone, barrage naturel contre les ultra-violets, indispensable à la vie.

Le méthane atmosphérique est essentiellement d'origine biologique. Il est produit par des bactéries dans des environnements dépourvus d'oxygène (anaérobies), lors de la décomposition de la matière organique. Environ 70% des émissions de méthane proviennent de l'activité humaine, en particulier de l'agriculture. Les ruminants domestiques en produisent environ 80 millions de tonnes/an et les rizières environ 60 millions, soit au total 20 à 40% des émissions. La production d'un kilo de riz correspond à l'émission de 120g de méthane. Pour assurer les besoins de la population mondiale, la production annuelle de riz doit s'accroître d'environ 60% en trente ans ; de ce fait, on observera une augmentation des quantités de matière organique (racines et chaumes de riz, engrais organiques...) se décomposant dans les sols inondés des rizières. Ceci devrait contribuer à un accroissement significatif de l'émission de méthane par les rizières si des pratiques culturales adéquates ne sont pas mises au point.

L'émission de méthane par les rizières résulte d'activités microbiennes antagonistes mais interdépendantes : dans le sol anaérobie, des bactéries dites "méthanogènes" produisent du méthane et, dans les zones aérobies, autrement dit où l'oxygène est disponible (les racines, le sol qui est à leur contact et l'interface sol-eau), des bactéries dites "méthanotrophes" consomment jusqu'à 90% du méthane produit. C'est le méthane non consommé par les bactéries méthanotrophes qui est émis dans l'atmosphère.

Des chercheurs de l'IRD ont étudié l'écologie des microorganismes responsables de l'émission du méthane par les rizières inondées pour identifier les moyens de la réduire. Pour ce faire, ils ont prélevé des échantillons dans 22 sites représentatifs des différents types de rizières rencontrés dans le monde. Ils les ont analysés en laboratoire afin d'étudier et quantifier les micro-organismes concernés et de déterminer les activités méthanogènes et méthanotrophes potentielles de ces sols.

Ces recherches ont montré que les bactéries méthanogènes et méthanotrophes sont présentes dans tous les sols de rizière et qu'elles sont en proportion à peu près constante quelle que soit leur densité. Leur densité ne reflète cependant pas le potentiel du sol à produire ou à consommer le méthane. C'est surtout la plus ou moins grande disponibilité en carbone organique dans le sol qui détermine la production de méthane et c'est la disponibilité de méthane dans les zones aérobies des sols qui conditionne l'activité méthanotrophe.

Les analyses en laboratoire ont montré que tous les sols étudiés, lorsqu'ils sont placés dans des conditions adéquates, ont un potentiel méthanotrophe supérieur au potentiel méthanogène, donc théoriquement suffisant pour consommer tout le méthane produit in situ. Les conditions permettant la pleine expression du potentiel méthanotrophe ne sont pas toutefois réunies dans les rizières continuellement irriguées, où le sol est en majeure partie anaérobie. De ce fait, seules des pratiques culturales adaptées peuvent conduire à réduire l'émission de méthane par les rizières.

Des expériences dans des parcelles expérimentales de l'IRRI ont ainsi montré qu'en drainant une parcelle à deux reprises au cours d'un cycle de culture, il est possible de réduire fortement (80%) l'émission de méthane. Une telle réduction résulte à la fois d'une inhibition partielle de la production de méthane et d'une augmentation de sa consommation par des micro-organismes méthanotrophes. Les résultats des études de laboratoire sur les 22 sols étudiés ont permis de conclure que ce drainage intermittent aura le même effet dans la majorité des sols de rizière.

Le drainage intermittent apparaît actuellement comme la solution la plus réaliste pour réduire fortement l'émission de méthane par les rizières. Elle présente, en outre, d'autres avantages pour les riziculteurs, comme celui de contrôler certaines maladies et prédateurs du riz ainsi que des vecteurs de pathologies humaines, qui se développent dans l'eau des rizières (moustiques, mollusques).

Références :

C. Joulain, S. Escoffier, J. Le Mer, H.-U. Neue, P.-A. Roger " Populations and potential activities of methanogens and methanotrophs in ricefields; relations with soil properties. " *European Journal of Soil Biology* , 1997, 33 (2). [horizon fdi:010013279](http://horizon.fdi:010013279)

P.-A. Roger, C. Joulain " Environmental impacts of rice cultivation ", in " Rice quality : a pluridisciplinary approach ", *Cahiers Options Méditerranéennes*, Vol. 24, n° 3- Article n° 38 (CD ROM), CIHEAM, 1998. [horizon fdi:010018096](http://horizon.fdi:010018096)

P.-A. Roger, J. Le Mer, C. Joulain, " L'émission de méthane par les sols : mécanismes, intensité et régulation ", *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture* , 1999, sous presse. [horizon fdi:010022343](http://horizon.fdi:010022343)