

Fixation biologique de l'azote dans les écosystèmes : comment réconcilier les mesures de terrain et les estimations globales

Chercheur postdoctoral

Centre de Recherche sur la Biodiversité et l'Environnement (CRBE), Université de Toulouse, CNRS, IRD, Toulouse INP, Université Toulouse 3 – Paul Sabatier (UT3), Toulouse, France

L'azote est un nutriment limitant les écosystèmes terrestres. La fixation biologique de l'azote (FBA), la réduction du diazote atmosphérique (N_2) en ammoniac biodisponible, est la seule voie biologique permettant l'entrée de nouvel azote dans les écosystèmes naturels. Ainsi, ce processus est essentiel pour soutenir la production primaire et contribue grandement à la capture du CO_2 par l'accumulation de biomasse.

Malgré l'importance de la FBA, notre compréhension des facteurs qui contrôlent son activité dans les milieux naturels reste imparfaite et de ce fait, nos estimations des apports d'azote connaissent des variabilités spatiales et temporelles importantes. Ces lacunes ont des conséquences considérables dans les écosystèmes dotés d'une grande capacité de stockage de carbone, tels que les écosystèmes de haute latitude et les sédiments benthiques côtiers. Des estimations fiables des entrées d'azote sont nécessaires pour prédire la réponse aux changements environnementaux globaux de ces écosystèmes riches en carbone.

Dans cette présentation, j'illustrerai comment des modèles conceptuellement simples ancrés dans notre compréhension du métabolisme des organismes peuvent permettre de prédire l'activité de la FBA à l'échelle des paysages ou même des écosystèmes à l'aide de variables écologiques et chimiques facile à mesurer. Ces recherches rendent compte de la première démonstration d'une nouvelle voie d'entrée de l'azote dans les écosystèmes terrestres, supportée par une enzyme contenant du vanadium, des facteurs environnementaux qui en modulent l'activité, et de sa contribution globale à l'échelle des continents. Nos résultats appellent à une réévaluation de l'importance des nitrogénases alternatives et du rôle du vanadium dans les habitats naturels.

Dans l'ensemble, ces recherches conduiront à de meilleures estimations des entrées d'azote dans les écosystèmes à forte densité de carbone pour mieux prédire leurs réponses aux changements environnementaux. Elles soulignent l'importance de conduire les études de terrain à plusieurs échelles spatiales et apportent de nouvelles connaissances sur le couplage biogéochimique des cycles des métaux traces et des éléments majeurs, avec notamment le premier rôle majeur du vanadium dans les écosystèmes terrestres.