

24 ans d'évolution d'un sol nu et non fertilisé

Daniel HANOCQ, François ORSINI, Jean-Paul SEVERE

• Matériel

Un dispositif de cases lysimétriques dans lesquelles est reconstitué un sol de limon éolien caractéristique du nord du Finistère, pauvre en argile et en matière organique (cf fig. 1, et 3).

Mise en place en 1983, certaines cases sont restées nues de 1991 à 2014.

Mesure de la lixiviation des nitrates et du drainage par quinzaine, analyse de terre tous les 3 ans.

• Premières constatations

Des fuites d'azote entre 70 et 170 kg N / ha / an dans 90 % des cas sans évolution sensible en apparence (cf fig 4)..

• Méthode

Hypothèse d'une minéralisation annuelle proportionnelle au stock d'azote total du sol selon un modèle monocompartimental.

Application du modèle de Burns à partir des lames drainantes mesurées par quinzaine.

Minimisation de la SCE des lixiviations par quinzaine par ajustement d'un stock initial d'azote et du taux de minéralisation.

• Résultats

Un premier ajustement a permis de prédire très correctement le cumul des fuites d'azote de novembre 1991 à décembre 2013 (cf fig 5). Cela suppose alors un stock d'azote de 8,77 t d'azote à l'hectare qui se minéralise au rythme de 1.8 % par an.

Ces premiers résultats sont assez peu cohérents par rapport aux analyses de terre puisqu'ils supposent d'une part un horizon LA de 47 cm d'épaisseur qui ne correspond pas à la reconstitution du sol dans les cases (30 cm), et d'autre part un taux de minéralisation qui augmenterait avec les années alors qu'on attendrait plutôt l'inverse (cf fig 6).

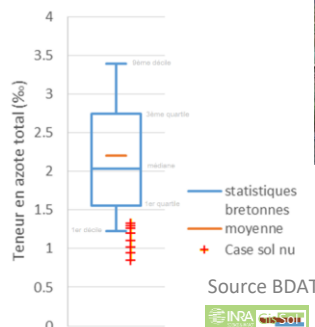


Fig 3 : teneurs en azote total mesurées au cours de l'expérimentation comparés aux autres sols bretons

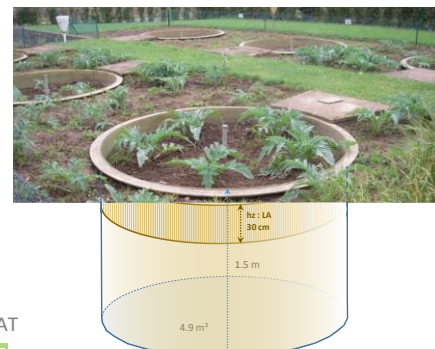


Fig 1 : cases lysimétriques et schéma de reconstitution du sol (cases « sol nu » en arrière plan).

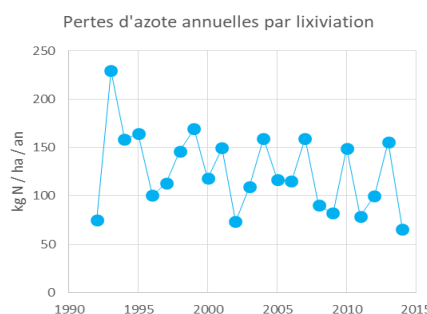


Fig 4 : Evolution interannuelle des pertes d'azotes par lixiviation mesurées.

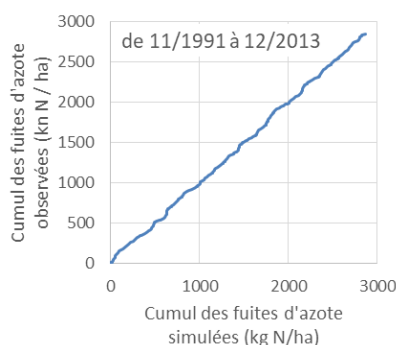


Fig 5 : Très bonne prévision du cumul interannuel de fuites d'azote par le modèle.

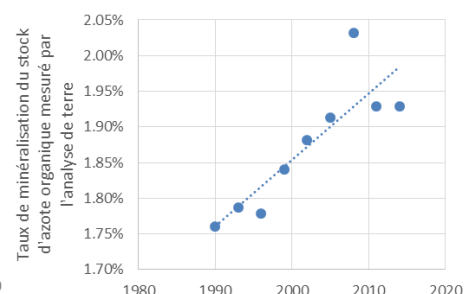


Fig 6 : Taux de minéralisation du stock d'azote mesuré dans le sol qui correspondrait aux fournitures du sol calculées par le modèle.



Un second ajustement (cf fig 7) a été pratiqué en prenant en compte une source d'azote externe au sol qui pourrait correspondre par exemple aux retombées atmosphériques habituellement non mesurées. Les résultats obtenus donnent alors l'hypothèse d'un stock d'azote initial de 6.61 t d'azote à l'hectare ce qui est parfaitement cohérent avec un horizon LA de 30 cm présentant une teneur en azote total de 1.33 g/kg et un taux de minéralisation fixe de 2.2 % par an auquel s'ajoutent des retombées atmosphériques de 30 kg N / ha /an environ.

• Discussion

La variabilité interannuelle des conditions climatiques ne permet pas d'observer à court terme (à l'échelle d'une décennie) les conséquences d'un changement de système de culture pourtant radical sur les fournitures du sol et les pertes d'azote par lixiviation.

L'extrapolation de ce modèle (toujours selon l'hypothèse d'un seul compartiment de l'azote dans le sol), indique qu'il faudrait environ un siècle et demi pour épuiser 95 % le potentiel de minéralisation d'un sol non fertilisé.

Nous sommes ici dans le cas d'un sol « jeune » présentant une teneur en matière organique particulièrement faible pour la Bretagne. Un autre essai de longue durée dans le centre du Finistère présentait des stocks d'azote dans le sol plus de 2 fois plus importants et des taux de minéralisation de 1 % à 1.5 % / an (cf fig 8) qui diminuaient fortement avec le temps privilégiant l'hypothèse de plusieurs compartiments d'azote organique dans le sol de comportement différents

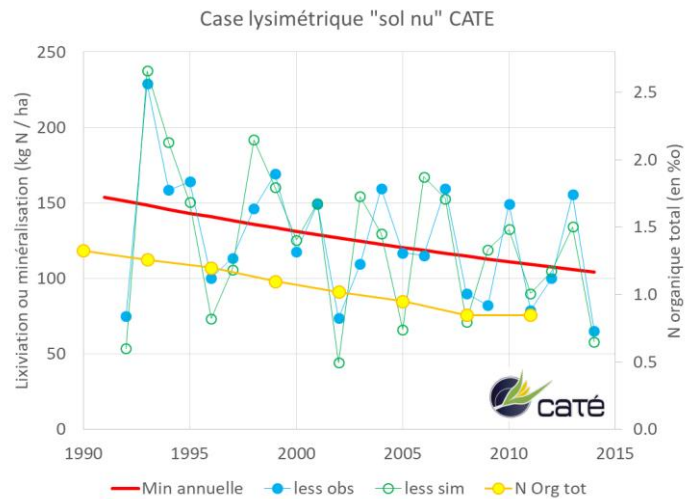


Fig 7 : Evolution conjointe des variables simulées (Minéralisation annuelle et lixiviation) et des variables mesurées (N total du sol et lixiviation) sur la durée de l'expérimentation.

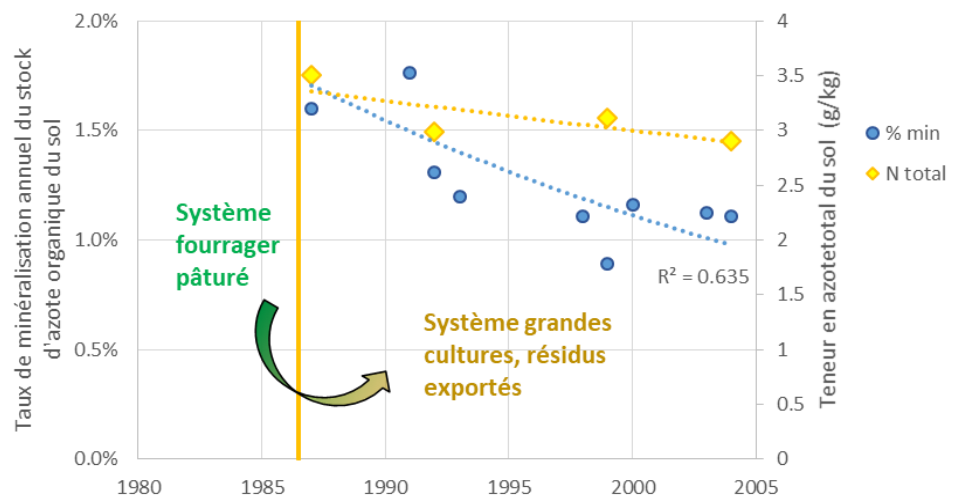


Fig 8 : Effet d'un changement radical de système de culture sur le stock d'azote total d'un sol du centre Finistère et son taux de minéralisation (« essai fumier » Trévarez).

