

Daniel MATHIEU - La neige apporte-t-elle de l'azote au sol ? - mai 2011

## **La neige apporte-t-elle de l'azote au sol ? - MATHIEU Daniel - Avril 2011**

Cette réflexion a débuté sur un dicton populaire qui dit que « la neige apporte de l'azote au sol ». Cette idée est-elle fondée ou non ? Commenté sur la liste de discussion TB-Pteridophyte du réseau Tela Botanica

### **1/ Point de vue chimique**

La neige contiendrait-elle plus d'azote que la même quantité d'eau liquide (la pluie) et l'apporterait-elle au sol ?

1.1/ Si on pense au diazote  $N_2$ , ce serait bien étonnant. Mais, même s'il existait des clathrates (un clathrate, du grec klathron qui signifie fermeture, est un composé chimique constitué par un complexe d'inclusion formé d'une ou plusieurs molécules hôtes qui emprisonnent une autre molécule) plus stables à plus basse température (dans la neige) que dans l'eau liquide (la pluie) et qui contiendraient en conséquence davantage de  $N_2$ , il serait libéré lors de la fusion de la neige. Et plutôt en direction de l'atmosphère que du sol !

1.2/ On peut penser à  $NH_3$  (l'ammoniac) dont la solubilité dans l'eau croit beaucoup quand la température s'abaisse. Au contact des très faibles proportions de  $NH_3$  dans l'air, sa concentration dans la neige (de préférence froide) est-elle plus grande que dans l'eau liquide (pas trop chaude) ? Serait-elle apportée au sol ?

1.3/ Composés oxygénés de l'azote (oxydes, acide nitrique). Mêmes questions. Ma conviction : l'apport d'azote par la même quantité de pluie ou de neige ne doit pas être sensiblement différent.

### **2/ Point de vue agronomique**

La très faible croissance végétale en période froide se satisfait de très peu d'azote. Donc un éventuel supplément apporté par la neige ne produirait pas d'effet visible. Mais la mise hors gel du sol par une couverture de neige permet de garder les feuilles vertes alors que le gel les brûle. L'apparition de jeunes feuilles vertes peut aussi être envisagée à cause de la (faible) croissance permise par la température moins "sibérienne" sous neige que sur sol nu. Cette verdure qui apparaît après la fonte est probablement à l'origine de la croyance en un apport d'azote par la neige.

Le problème est assez compliqué car il faudrait tenir compte de lixiviations plus importantes avec pluie qu'avec neige dont la fonte produit des apports d'eau moins rapides que la pluie. Mais ce facteur est de peu d'importance à cause des faibles besoins d'azote dus au froid, comme signalé précédemment.

### 3/ Étude de l'influence de la présence ou non de neige sur la production d'azote

Une étude récente (1) montre que c'est en enlevant la neige donc en laissant le sol geler que la quantité d'azote est plus importante. Il semble que la T plus basse obtenue lorsque la neige est enlevée favorise la production d'azote inorganique par dégradation physique plutôt que microbienne de la matière organique. Le gel pourrait favoriser la rupture des agrégats provoquant la libération de la matière organique protégée physiquement et la fragmentation de la matière organique elle-même.

### 4/ Remarque sur les pluies orageuses

Louis S. (agronome) a fait remarquer que l'on n'a pas considéré les pluies d'orage qui contiennent des composés oxygénés de l'azote à cause des éclairs qui apportent l'énergie nécessaire pour franchir l'état de transition de la réaction de N<sub>2</sub> avec O<sub>2</sub>. Nous n'avons comparé que les précipitations en période froide donc éventuellement neigeuse et avec orages rarissimes. Si l'on compare neige (sans orage) et pluie d'orage, c'est cette dernière qui l'emporte de très loin quant à la teneur en composés oxygénés de l'azote.

#### Auteurs

Synthèse réalisée par : **Daniel MATHIEU**

Ont contribué à cette synthèse : **André TURPIN**, rapporté par **Isabelle CHARISSOU**

Cet article alimenté par André Turpin, prof de physique chimie, a fait l'objet d'un message sur le forum [tb-pteridophyte](#) de Tela Botanica (discussions durant l'hiver 2009-2010)

Lien : [Article en téléchargement](#) (PDF, 3 pages, 80 Ko).

---

*(1) Snow removal and its influence on temperature and N dynamics in alpine soils (Vallée d'Aoste, northwest Italy. Freppaz M., Celi L., Marchelli M., Zanini E. Focus issue Soil Processes under Extreme Meteorological Conditions Bayreuth (Germany), 25-28 Février, 2007.*

**Résumé de cet article :** Site à 1450 m. Deux sols, l'un sous mélèze et l'autre sous prairie. Mesure de la température à 10 cm de profondeur et taux d'azote dans la couche 0-10 cm. Ils laissent la neige ou l'enlèvent. La température s'abaisse si l'on enlève (jusqu'à - 4,5°C). En présence de neige, la température est maintenue au dessus du gel. L'enlèvement de la neige produit une augmentation de l'ammonification nette dans les deux sols et une augmentation de nitrification nette dans le sol de prairie. Pas d'effet sur N de la biomasse microbienne qui diminue. Il semble que la température plus basse obtenue lorsque la neige est enlevée favorise la production de N inorganique par dégradation physique plutôt que microbienne de la matière organique (MO). Le gel pourrait favoriser la rupture des agrégats provoquant la libération de la MO protégée physiquement et la fragmentation de la MO elle-même.

Il semble qu'on peut en conclure que la présence de neige, en diminuant la minéralisation de la MO, évite les pertes de N lorsque les pluies reviennent.

Attention ! Ils n'envisagent pas le cas où on a soit de la neige soit de la pluie en même quantité. S'il pleut c'est qu'il fait plus chaud que s'il neige donc la minéralisation productrice de  $\text{NO}_3^-$  est plus active, et il est entraîné par l'eau (n'est pas fixé sur le complexe argilo-humique). De plus, l'eau de la pluie s'infiltré beaucoup plus vite que l'eau de la lente fonte de la neige, entraînant mieux  $\text{NO}_3^-$ . Donc, une même quantité d'eau apportée par de la neige au lieu de la pluie n'entraînera pas les ions  $\text{NO}_3^-$  et par là-même permettra de maintenir davantage d'azote assimilable dans le sol.