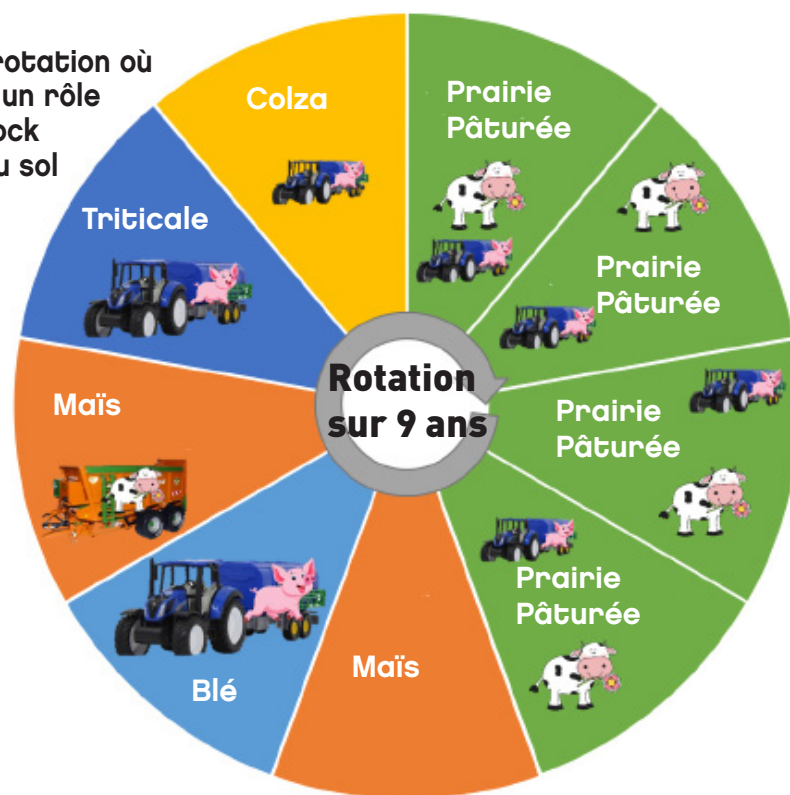


Sol-AID : Quel système de culture favorise la

En Bretagne, dans la majorité des cas, le système de culture est mis en place pour subvenir aux besoins d'un atelier animal (bovin, porc, volailles...). Il en résulte un panel de situations variées, en termes d'assolements mais aussi de régimes d'apports organiques. Ces deux éléments ont un impact fort sur l'évolution du stock d'azote organique du sol et donc sur le flux de minéralisation. L'outil Sol-AID les intègre dans son calcul.

Contrairement aux grandes régions céréalières, les systèmes de production développés en Bretagne sont très variés, du fait de la présence de filières animales fortes aussi bien en ruminants qu'en monogastriques. La place dominante de la filière lait explique notamment la grande proportion de prairies dans la SAU à l'échelle régionale, qu'on ne retrouve pas en zone céréalière. Le dynamisme des filières animales sur un territoire restreint demande également à gérer une quantité d'effluents importante qui devient une ressource majeure pour la fertilisation des cultures ①. Ces 2 éléments, diversité des assolements, sans oublier la filière légumes, et présence quasi systématique d'apports d'effluents dans les rotations, ont un impact sur la minéralisation des sols. Cet effet "système" est estimé par un indicateur dans l'outil Sol-AID, nommé I_Sys.

① → Exemple de rotation où chaque culture joue un rôle sur l'évolution du stock d'azote organique du sol à travers la restitution de ses résidus de culture. Des apports de lisier de porc sur prairie et sur céréales, et un apport de fumier de bovin sur le 2^e maïs permettent la valorisation des effluents d'élevage

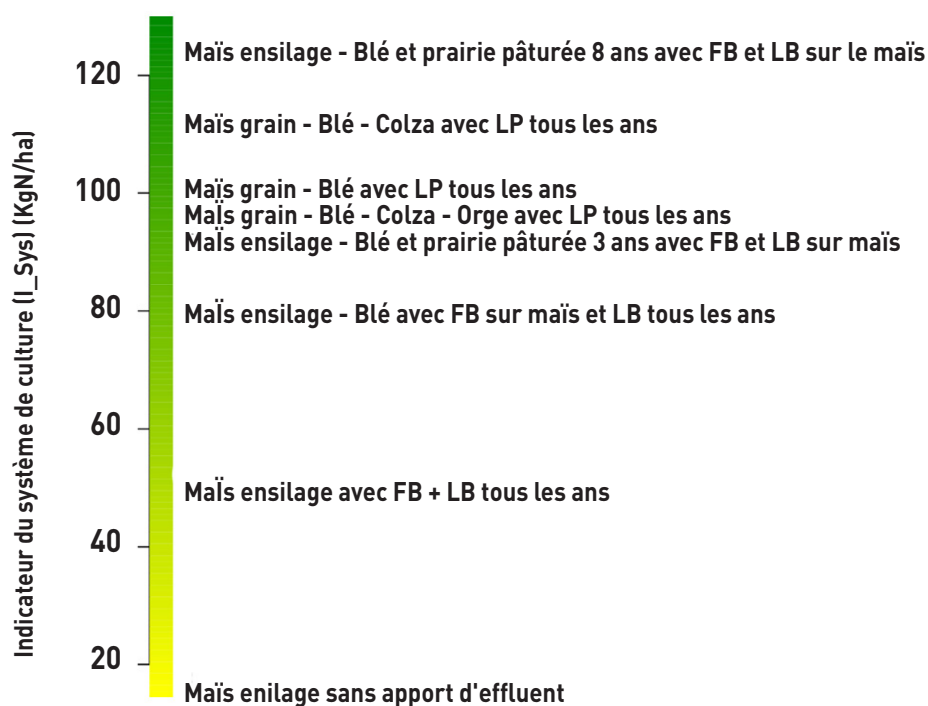


Un indicateur pour estimer l'effet du système de culture sur la minéralisation

L'indicateur I_Sys intègre l'effet des pratiques culturales des 15 dernières années, par la prise en compte des apports de produits organiques et des restitutions de matière organique au sol par les résidus de culture et les couverts d'interculture. Ainsi, les situations pour lesquelles il y a peu de restitution

de résidus de culture, telle que la monoculture de maïs ensilage sans apport d'effluent d'élevage se caractérisent par une valeur faible de I_Sys, autour de 20 kg N/ha (figure ②). Des apports annuels d'effluents sur cette rotation peuvent porter cette valeur à 50 kg N/ha. Ensuite, le fait de récolter le maïs en grain va engendrer plus de restitutions à travers les cannes de maïs et augmenter les valeurs de cet indicateur. Les situations les plus favorables à la minéralisation correspondent aux rotations avec des prairies pâturées avec des valeurs élevées de I_Sys, variant de 90 kg N/ha à 125 kg N/ha en fonction de la durée de la prairie. Les rotations maïs grain/blé/colza sont également favorables, avec des valeurs de l'indicateur de l'ordre de 100 kg N/ha.

② → La minéralisation des effluents est un processus dynamique ayant des effets prolongés dans le temps



FB = 35T de fumier de bovin à 5,5 kgN/T; LB = 25 m³ de lisier de bovin à 3 kgN/m³, LP = 45 m³ de lisier de porc à 3,5 kgN/m³.

Bien prendre en compte l'effet du système de culture est essentiel pour ajuster la fertilisation des cultures

Un sol peut fournir de 55 à 230 kg N/ha à une culture de maïs, permettant d'atteindre un rendement de 6 à plus de 14 t MS/ha sans fertilisation azotée (source projet Mh). Cette variabilité s'explique en partie par l'effet du système de culture. La figure ③ présente la minéralisation calculée par Sol-AID pour les différents scénarios de rotations et d'apports d'effluents d'élevage présentés dans le paragraphe précédent. Le sol, un limon, et le climat sont les mêmes pour toutes les situations, pour mettre en évidence la variabilité liée à l'effet Système sur la minéralisation. L'effet Système explique à lui seul 60 kg N/ha

minéralisation de l'azote organique du sol ?

pour une parcelle avec une rotation en maïs ensilage / blé et huit années de prairie pâturée, avec des apports d'effluents réalisés uniquement sur maïs. À l'opposé, l'effet Système est très faible en monoculture maïs, ce qui peut engendrer une minéralisation du sol inférieure de 50 kg N/ha environ, par rapport à la situation précédente. Ces différences de minéralisation sont à intégrer dans le calcul de la fertilisation des cultures.

Les apports récents d'effluents sont également pris en compte

Les apports d'effluents d'élevage sont réalisés pour fertiliser la culture de l'année et contiennent de l'azote sous forme minérale et organique, dans des proportions très variables selon le type de produit. La valeur fertilisante est donc en partie liée à la minéralisation progressive de l'azote organique qui se poursuit au-delà de l'année culturale et décroît rapidement avec le temps (figure 4). Au-delà de la 3^e année après l'apport, sa dynamique de minéralisation est en effet relativement proche de celle de la matière organique du sol.

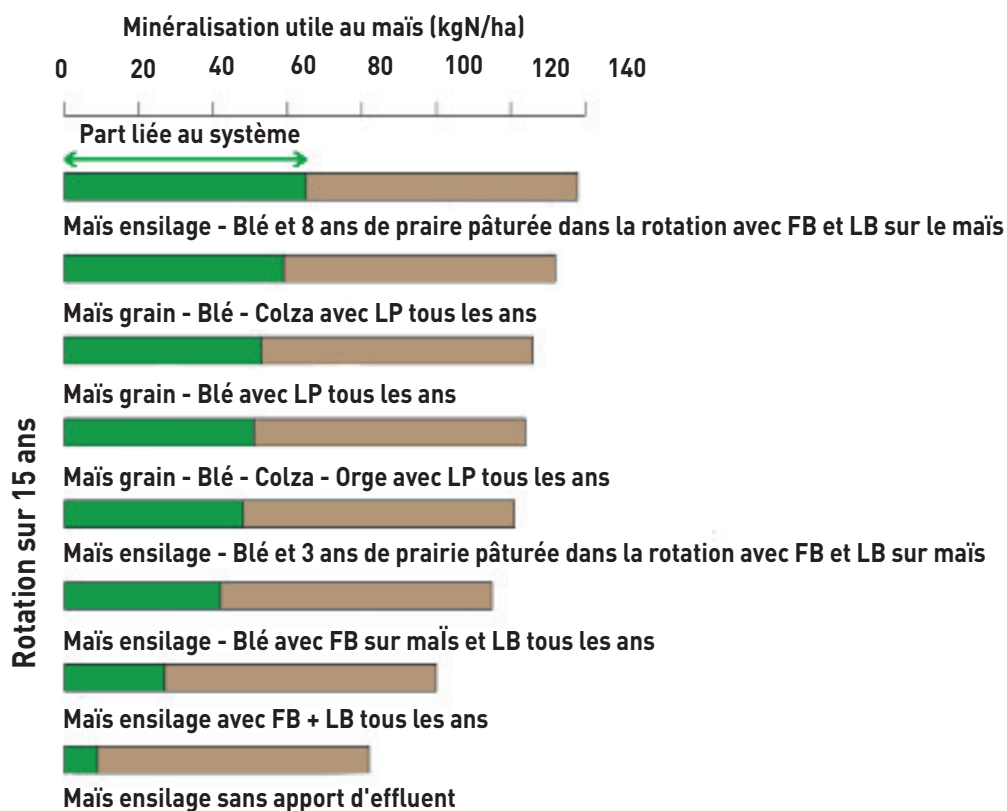
La nature (bovin, porcin, volaille, ...) et le type de produit (fumier, lisier, compost, ...) définit la dynamique de minéralisation et donc la quantité d'azote qui pourra être bénéfique à la culture de l'année et aux cultures à venir. Par exemple, un apport de fumier de bovin aura un effet plus important sur les cultures à venir que le lisier de porc, du fait de l'apport beaucoup plus important d'azote organique par le fumier.

Dans Sol-AID, l'effet de la minéralisation des apports d'effluents des trois dernières années est intégré pour estimer la minéralisation utile à la culture. Cet effet peut représenter jusqu'à 15 kg N/ha utiles pour un maïs fertilisé un an sur deux avec du fumier de bovin contre moins de 5 kgN/ha avec une fertilisation annuelle de lisier de porcs.

L'influence du type de sol et du climat dans notre prochain rendez-vous

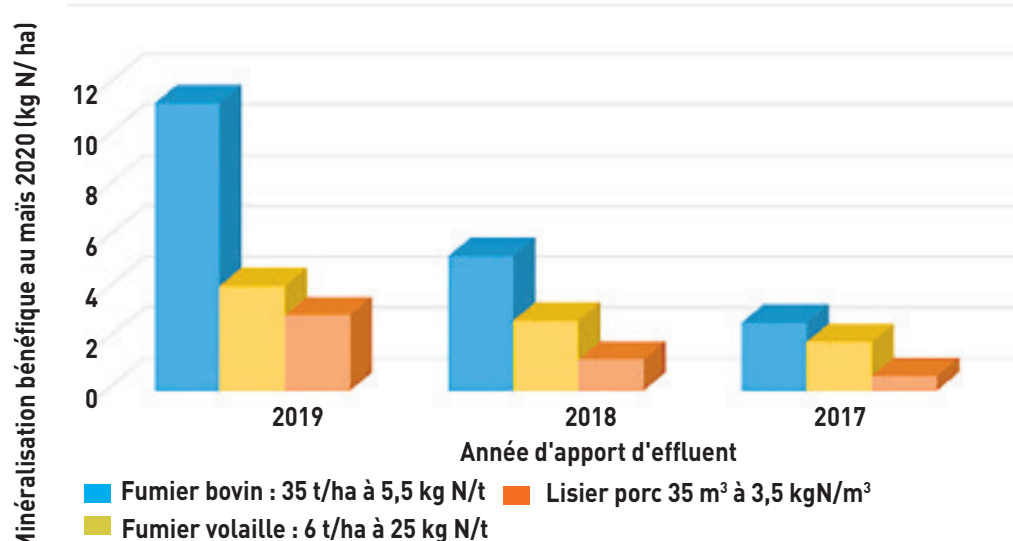
Une parcelle en limons située dans le bassin Rennais ne bénéficie pas des mêmes conditions pédo-climatiques qu'une situation sur granite dans le nord Finistère. Quelles peuvent en être les conséquences sur la minéralisation ? Dans notre prochain rendez-vous, nous vous expliquerons comment les conditions climatiques, et les caractéristiques des sols sont prises en compte dans l'outil Sol-AID, ainsi que leurs effets sur la minéralisation de l'azote organique du sol.

3 → Le système culture permet d'augmenter jusqu'à 50 kg N/ha la minéralisation de l'azote utile au maïs



FB = 35T de fumier de bovin à 5,5 kgN/T; LB = 25 m³ de lisier de bovin à 3 kgN/m³, LP = 45 m³ de lisier de porc à 3,5 kgN/m³.
Minéralisation estimée sur sol sur limon pour un effet climat moyen en Bretagne et sans apport récent d'effluents.

4 → Le système culture permet d'augmenter jusqu'à 50 kg N/ha la minéralisation de l'azote utile au maïs



CHAMBRES D'AGRICULTURE BRETAGNE
Laure Beff, Yvons Lambert
Chambre d'agriculture de Bretagne
INRAE
Thierry Morvan
Inrae

→ POUR INFO

Les projets Mh et Sol-AID ont été conduits par la chambre régionale d'agriculture de Bretagne et l'Inra UMR SAS. Avec la participation financière de : Crab, Agence de l'eau Loire Bretagne, Etat (Draaf Bretagne), Région Bretagne.