

Une gestion raisonnée des fumiers améliore les conditions de fertilité du sol

Adrien N'Dayegamiye, IRDA

La valeur des engrais de ferme

À chaque année au Québec, plus de 30 millions de tonnes d'engrais de ferme (fumiers et lisiers) sont épandus sur les sols agricoles. Cela représente une valeur fertilisante considérable : 110 000 tonnes d'azote, 60 000 tonnes de phosphore, 70 000 tonnes de potassium, en plus d'importantes quantités de calcium, de magnésium et d'autres éléments mineurs. En se basant sur les prix des engrais minéraux, soit de 1 \$ /kg N, 1,10 \$/kg P₂O₅ et 0,60 \$ /kg K₂O, la valeur globale des engrais de ferme s'élèverait à 110 000 000 \$ pour l'azote, 66 000 000 \$ pour le phosphore et 42 000 000 \$ pour le potassium, pour un total de 218 000 000 \$.

Ainsi, pour mieux exploiter cette ressource tout en réduisant les risques pour l'environnement, il faut en connaître la composition, notamment en azote et en phosphore. Mais il faut aussi tenir compte de la disponibilité de ces éléments nutritifs pour les plantes, soit les coefficients d'efficacité. Par exemple, l'azote des fumiers, étant en grande partie sous forme organique, devra d'abord être minéralisé par les micro-organismes du sol pour devenir graduellement disponible aux cultures. Quant à l'azote des lisiers, il se trouve principalement sous forme minérale et est donc plus facilement disponible. C'est pourquoi les coefficients d'efficacité des fumiers sont généralement plus faibles que ceux des lisiers.

Pour la fertilisation azotée, les guides et logiciels disponibles intègrent bien les coefficients d'efficacité des engrais de ferme. Cependant, ils ne considèrent pas les arrière-effets des fumiers, qui peuvent être importants. Ces arrière-effets proviennent des éléments nutritifs qui s'accumulent graduellement dans les sols, sous forme minérale ou organique, et qui peuvent devenir disponibles aux cultures suivantes. Les arrière-effets découlent aussi de l'impact des fumiers sur l'amélioration des propriétés du sol et particulièrement la structure du sol.

La structure : la clé de la fertilité des sols

La structure est l'assemblage du sol en agrégats de différentes dimensions. Les micro-agrégats, inférieurs à 0,25 mm en diamètre, sont faits de particules minérales (sable, limon et argile en différentes proportions) et de complexes humiques (matière organique). L'assemblage de ces micro-agrégats par des agents liants, tels les sucres et les substances humiques du sol, forme alors des macro-agrégats supérieurs à 0,25 mm en diamètre. L'eau et l'air circulent dans les pores entre ces agrégats de gros diamètres. Les bonnes conditions d'aération et de température qui en résultent favorisent l'infiltration des racines ainsi que l'activité des micro-organismes et de la faune du sol. Il s'ensuit une minéralisation accrue de l'azote, du phosphore et du soufre de la matière organique des sols. En plus de protéger les sols contre l'érosion, la structure est donc une composante principale de leur fertilité.

Les micro-agrégats (< 0,25mm de diamètre) représentent généralement entre 40 et 60 % des agrégats du sol. Une proportion plus élevée de micro-agrégats est signe d'un sol dégradé, sujet à la compaction et offrant de mauvaises conditions de croissance pour les plantes. À l'inverse, une proportion élevée de macro-agrégats supérieurs à 0,25 mm indique un sol amélioré par de bonnes régies agricoles.

Objectif

Évaluer l'influence des modes de fertilisation sur la dynamique de la structure du sol.

Résultats

Dans un essai de longue durée débuté en 1977 à la Station de recherche de Saint-Lambert-de-Lauzon, des parcelles sous une rotation de maïs fourrager - céréales ont reçu soit une fertilisation minérale seulement (NPK), soit une fertilisation avec du fumier solide de bovins, avec ou sans complément minéral, soit aucune fertilisation (témoin).

Après plus de 20 ans d'expérimentation, la fertilisation minérale n'a pas augmenté la proportion de macro-agrégats du sol (> 0,25 mm) en comparaison avec le témoin (figure 1). Par contre, la proportion de macro-agrégats (> 0,25 mm) est plus élevée dans les sols ayant reçu le fumier solide de bovins (86 %) que dans le témoin (74,7 %) et dans le sol fertilisé avec les engrais (73,8 %). Les apports annuels de fumier de bovins, seul ou complété d'engrais minéraux, ont significativement augmenté la proportion d'agrégats de 5 - 8 mm. Ces macro-agrégats représentent 34,3 % dans les sols ayant reçu le fumier (figure 2) contre 21,4 et 23,6 % respectivement pour le sol témoin et le sol fertilisé avec l'engrais minéral.

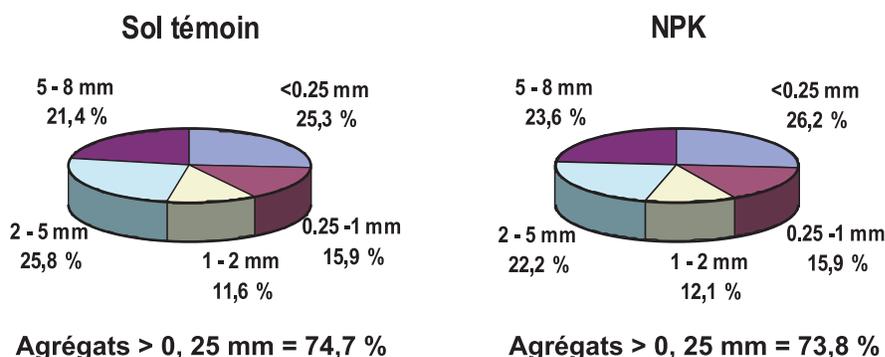


Figure 1: Effet de la fumure minérale sur la distribution des agrégats du sol

Les modes de fertilisation minérale ou organique ont donc influencé différemment la structure du sol. Les apports de fumier ont augmenté les proportions des macro-agrégats de diamètres 2 - 5 mm et 5 - 8 mm, en réduisant celles des agrégats de dimensions inférieures (0,25 mm - 2 mm). Cette amélioration de la structure a amené des conditions favorables à l'activité des vers de terre et des micro-organismes, et par conséquent une

minéralisation accrue de l'azote. Nous avons mesuré une augmentation significative des quantités d'azote minéralisées du sol, qui peut être associée aux rendements plus élevés de maïs-ensilage, de blé et d'orge obtenus dans ces essais. Dans les sols ayant reçu du fumier, les doses de 60 kg N/ha pour les céréales et 90 kg N/ha pour le maïs-ensilage ont permis d'obtenir de meilleurs rendements pour ces cultures.

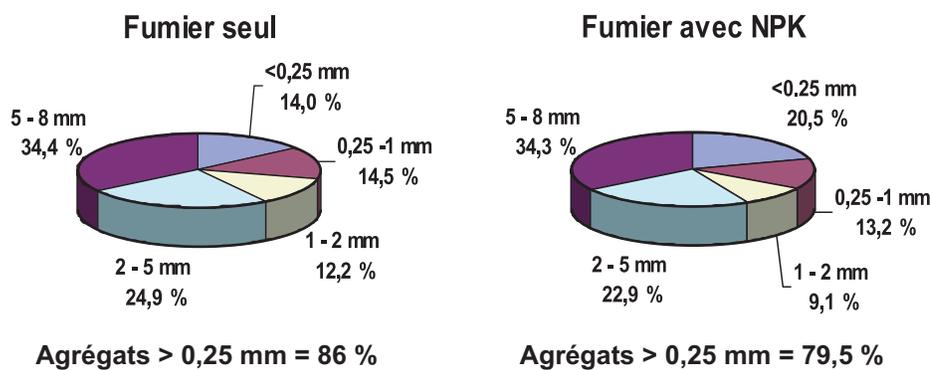


Figure 2. Effet d'apports de fumier sur la distribution des agrégats du sol.

Conclusion

- Pour une gestion raisonnée des fumiers, il est donc nécessaire de considérer leur composition, leur coefficient d'efficacité et leurs arrière-effets. De même, il est important d'observer et de mesurer l'état de la structure des sols, qui est le reflet de leur fertilité.

Pour en savoir davantage

Adrien N'Dayegamiye, agronome, Ph. D.
(418) 644-6845
adrien.ndaye@irda.qc.ca