

# EFFICACITÉ DE LÉGUMINEUSES ET DE FUMURES ORGANIQUES EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Adrien N'Dayegamiye<sup>1</sup>, Anne Drapeau<sup>1</sup> et Paul Deschenes<sup>1</sup>

No de projet : 11-INNO1-05

Durée : 04/2012 au 12/2013

## FAITS SAILLANTS

Une gestion efficace de légumineuses et de fumures organiques (fumier et compost) pourrait accroître les productions des cultures en agriculture biologique. Dans cette étude de 2 ans (2012-2013), les conditions climatiques sèches de l'été 2012 n'ont pas permis une croissance optimale de beaucoup de légumineuses étudiées. Cependant, ces cultures ont augmenté de 25 à 43 % les rendements de maïs l'année suivante (2013), contrairement aux fumures organiques. Les légumineuses ont également enrichi les sols en azote disponible, comblant, selon les espèces, entre 15 et 56 kg/ha des besoins en azote du maïs. À cause des conditions pluvieuses de 2013, la disponibilité de l'azote des fumiers et des composts a été faible. À court terme, les régies agricoles étudiées n'ont pas amélioré les principales propriétés du sol. Il est donc nécessaire de poursuivre cette recherche pendant quelques années, car les conditions climatiques déterminent les bénéfices agronomiques de ces régies agricoles.

## OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

Cette étude visait à identifier les espèces de légumineuses qui fixent d'importantes quantités d'azote de l'air et, à déterminer les quantités de l'azote des légumineuses, du fumier et du compost (coefficients d'efficacité) utilisées par la culture de maïs. Huit cultures de rotation ont été implantées en 2012. Il s'agissait de (1) l'orge comme témoin, (2) l'orge/trèfle incarnat, (3) l'orge/trèfle blanc (Ladino), (4) l'orge/trèfle rouge, (5) l'orge/trèfle rouge et trèfle blanc, (6) la vesce velue, (7) la luzerne annuelle et (8) le pois sec. Pour compléter les apports des différentes légumineuses en azote, des applications de fumier de bovins et de compost Biosol à raison de 50 t/ha ont été effectuées au printemps 2013. Les biomasses des légumineuses et les fumures organiques ont été incorporées au sol par la herse à disques OFFSET et par labour à une profondeur de 10 et 17 cm, respectivement.

## RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE OU LA DISCIPLINE

Malgré les conditions climatiques qui ont été peu favorables en 2012 et 2013, les résultats obtenus sont fort intéressants. En effet, les légumineuses étudiées ont permis des augmentations de rendements en maïs variant entre 25 et 43 %, selon les espèces, en comparaison avec les sols sans légumineuses. Ces augmentations de rendements ont varié selon l'ordre suivant: vesce velue > le trèfle rouge/ trèfle ladino > trèfle ladino > trèfle rouge > luzerne annuelle > trèfle incarnat > pois sec > orge. L'apport du compost a légèrement accru les rendements en maïs, contrairement au fumier de bovin. De même, le travail du sol avec la herse à disques de type OFFSET a permis une légère augmentation des rendements de maïs, contrairement au labour. La contribution en azote des légumineuses pour la culture de maïs a été importante.

En effet, cette culture a utilisé entre 19 et 49 % des quantités d'azote apportées par les légumineuses (coefficients d'utilisation). Ces cultures ont ainsi comblé entre 15 et 56 kg N/ha des besoins en azote du maïs. Ces quantités d'azote ont été beaucoup plus élevées pour la vesce velue, le trèfle ladino et le trèfle rouge en mélange avec le trèfle ladino (Tableau 1). Ayant été incorporées dès l'automne 2012, les légumineuses ont présenté une meilleure décomposition et libération de l'azote, en

---

<sup>1</sup> Institut de Recherche et de Développement en Agroenvironnement (IRDA)

comparaison avec le fumier et le compost. La contribution de ces fumures organiques appliquées au printemps 2013 a été faible avec seulement 5 % d'utilisation de leur azote par le maïs. Les conditions de pluie abondante durant l'été 2013 n'ont pas favorisé une bonne décomposition du fumier et du compost.

**Tableau 1 : Quantités d'azote apportées par les différentes légumineuses et utilisées par la culture de maïs en 2013.**

Espèces de légumineuses	Azote incorporé	CUE*	Azote prélevé
	kg ha <sup>-1</sup>	%	kg ha <sup>-1</sup>
Trèfle incarnat	75,9	19	15,2
Trèfle ladino	80,0	34	27,2
Trèfle rouge	79,1	26	20,5
Trèfle rouge et trèfle ladino	87,8	35	31,0
Vesce velue	115,0	49	56,3
Luzerne	84,8	20	17,0
Pois sec	67	28	18,7
Témoin	59,4	----	---

\* **CUE** : coefficient d'utilisation de l'azote des légumineuses par le maïs en 2013

L'analyse du sol a montré que le travail du sol par la herse à disques OFFSET a amélioré l'aération du sol et accru la phosphatase alcaline du sol qui est une enzyme reliée au nombre de microorganismes. À court terme, les légumineuses et les apports de fumier et de compost n'ont pas accru les teneurs en matière organique et en azote du sol, ni apporté des améliorations significatives de la structure du sol. L'évolution de ces propriétés du sol est généralement très lente, et elle ne peut être mesurée qu'après plusieurs cycles de rotations et applications de fumures organiques. Ainsi, cette recherche se poursuit à la Plateforme biologique de l'IRDA à Saint Bruno grâce à une subvention accordée par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (programme Innov'Action).

#### **POINT DE CONTACT POUR INFORMATION**

Adrien N'Dayegamiye, agr., chercheur  
 Institut de Recherche et de Développement en Agroenvironnement (IRDA)  
 Courriel : [adrien.ndaye@irda.qc.ca](mailto:adrien.ndaye@irda.qc.ca)

#### **REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS**

Cette étude a été réalisée grâce à une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), dans le cadre du Programme INNOVBIO.