

Réponse de la fertilisation azotée en culture de maïs sur les sols crayeux et limoneux de la région de Givry et suivi du reliquat azoté



Ce document doit être cité de la manière suivante :

Vandenberghe C., Oost J-F., Colinet G. 2014. *Réponse de la fertilisation azotée en culture de maïs sur les sols crayeux et limoneux de la région de Givry et suivi du reliquat azoté. Dossier GRENeRA 14-06.* 17p. In Vandenberghe C., De Toffoli M., Bah B., Imbrecht O., Bachelart F., Lambert R., Colinet G., 2014. *Programme de gestion durable de l'azote en agriculture wallonne – Rapport d'activités annuel intermédiaire 2014 des membres scientifiques de Nitrawal.* Université catholique de Louvain et Université de Liège Gembloux Agro-Bio Tech, 65p. + annexes.

Table des matières

1. INTRODUCTION.....	3
2. DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL	4
2.1. LOCALISATION	4
2.2. PROTOCOLE.....	4
3. RÉSULTATS ET DISCUSSION	6
3.1. PARCELLE CRAYEUSE.....	6
3.1.1. Rendement.....	6
3.1.2. Reliquat azoté dans le sol.....	7
3.2. PARCELLE LIMONEUSE	9
3.2.1. Rendement.....	9
3.2.2. Reliquat azoté dans le sol.....	10
3.3. COMPARAISON DES SOLS CRAYEUX ET LIMONEUX	12
3.3.1. En sol nu	12
3.3.2. En sol nu avec apport de fumier	13
3.3.3. Impact de l'apport de fumier	14
3.3.4. Evolution de l'humidité dans le sol.....	15
4. EVALUATION DU CONSEIL DE FERTILISATION.....	17
4.1. PARCELLE CRAYEUSE.....	17
4.2. PARCELLE LIMONEUSE	17
5. CONCLUSION	18

1. Introduction

Les APL mesurés en sols crayeux, de la région de Givry notamment, montrent de valeurs souvent élevées en fin de saison malgré un suivi de la fertilisation azotée par les conseillers Nitrawal¹. Par conséquent, ces sols sont généralement écartés lors du contrôle APL annuel réalisé chaque année par le Service Public de Wallonie (SPW). Or, ils représentent une réalité en soi difficile à expliquer jusqu'à présent.

Le CIPF en collaboration avec GxABT GRENeRA (Nitrawal) a implanté en 2014 un essai comparant des fertilisations identiques sur une zone de « blancs » (sols crayeux) et sur une zone limoneuse traditionnelle de la région (parcelles voisines) afin (i) de comparer rendements et reliquats azotés et (ii) tenter d'apporter des éléments d'explications à cette situation récurrente.

Autre finalité, le but est également d'établir une courbe de réponse à l'azote pour ce type de sol à l'issue de 2 années (2014 et 2015) d'expérimentations.

Le présent rapport illustre les observations réalisées lors de l'expérimentation menée en 2014.

L'année climatique 2014, en ce qui concerne la température (Figure 1), peut être résumée comme suit :

- 1^{er} et 4^{ème} trimestre 2014 : assez chauds;
- 2^{ème} et 3^{ème} trimestre 2014 : normaux

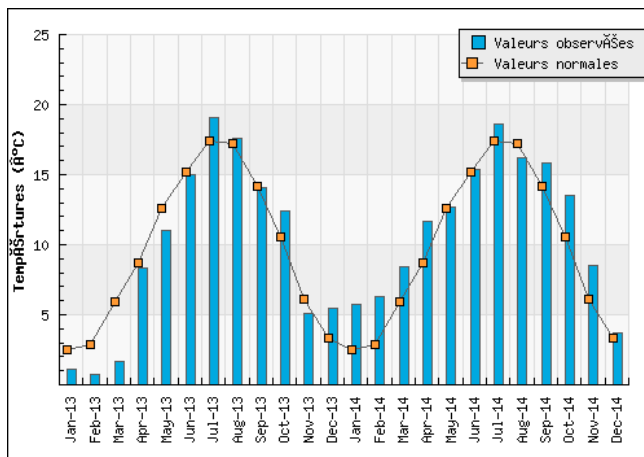


Figure 1. Température moyenne mensuelle à Gembloux (source : CRAW)

Concernant les précipitations (Figure 2), l'année 2014 a été assez peu normale : des mois de juillet, aout, décembre (très pluvieux) et mars, avril, octobre, novembre (très secs).

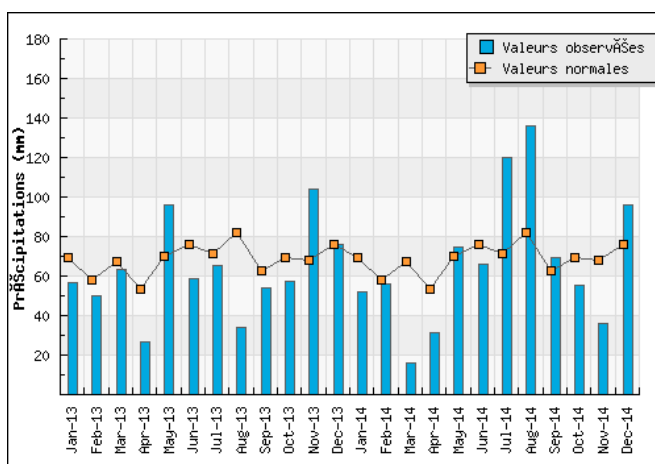


Figure 2. Précipitation moyenne mensuelle à Gembloux (source : CRAW)

¹ Rapport d'activités 2010 / Dossier GRENeRA 10-07

2. Dispositif expérimental

2.1. Localisation

Les deux parcelles sont situées en Hainaut, dans le village de Harveng (7022) – altitude 65m (50°24'17.81''N – 3°58'42.62''E).

La parcelle limoneuse (sigle CNSW : Abp et AbB) présente les caractéristiques suivantes :

- granulométrie : 14 % argile – 75% limon – 11% sable
- pH KCl : 7.5
- Carbone : 1.4%

La granulométrie est assez normale pour ce type de sol par contre, le pH et la teneur en carbone sont relativement élevés.

La parcelle crayeuse (sigle CNSW : Gbbna2 et Gbpn) présente les caractéristiques suivantes :

- granulométrie : 30 % argile – 53% limon – 17% sable
- CaCO₃ : 58%
- pH KCl : 8.0
- Carbone : 1.55%

2.2. Protocole

L'essai est réalisé en quatre répétitions, en blocs aléatoires, pour six niveaux de fertilisation azotée (minérale et/ou organique) et mené à l'identique sur deux sols différents (crayeux et limoneux).

Vu l'hétérogénéité parfois importante au sein de ce genre de parcelles, un prélèvement azoté est réalisé sur plusieurs micro-parcelles avant semis et, logiquement, sur chaque micro-parcelle après récolte pour plus de précision lors de l'analyse des résultats.

Des sols nus (avec ou sans fumier) sont également suivis durant la période de végétation afin de quantifier la production d'azote nitrique par la matière organique du sol au cours de cette période.

Fertilisation

1. Apport de fumure azotée uniquement sous forme minérale
 - 0 kg N/ha
 - 50 kg N/ha
 - 100 kg N/ha (~ dose conseil de la fiche Requasud-Nitrawal)
 - 150 kg N/ha
 - Sol nu sans fertilisation
2. Apport de fumier (un jour avant semis) et complément éventuel d'azote minéral
 - 30t/ha de fumier bovin + 0 kg N/ha
 - 30t/ha de fumier bovin + 50 kg N/ha
 - 30t/ha de fumier bovin sur sol nu

Itinéraire cultural

Précédent cultural : maïs sur parcelle crayeuse et céréale suivie de moutarde sur parcelle limoneuse
Reliquat azoté début avril : 70 kg N-NO₃/ha (0-60 cm) en sol crayeux et
67 kg N-NO₃/ha (0-90 cm) en sol limoneux
Travail de sol : déchaumage profond au printemps
Préparation de sol : passage à la herse rotative le 28/04/2014
Date de semis : le 29/04/2014
Variété : Katari
Densité : 95.000 grains/ha
Récolte : 13/10/2014

3. Résultats et discussion

3.1. Parcelle crayeuse

3.1.1. Rendement

La Figure 3 illustre l'impact de la fertilisation sur le rendement (en matière fraîche ou sèche) du maïs.

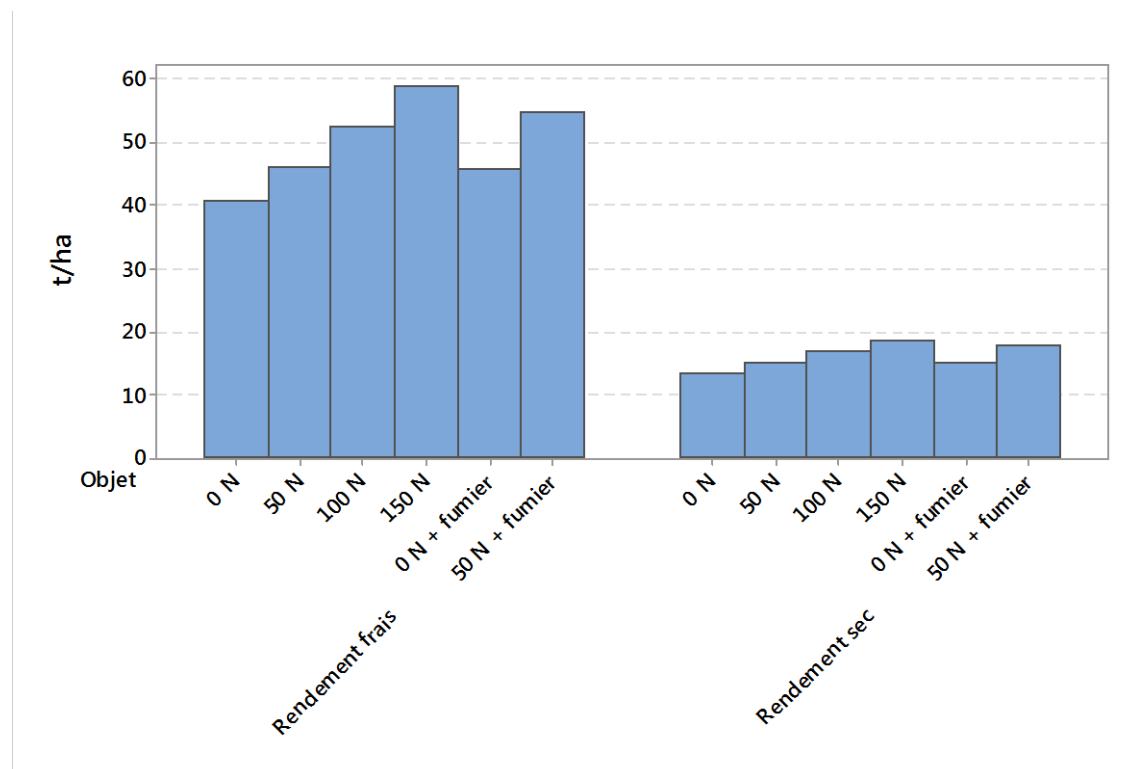


Figure 3. Rendement du maïs sur la parcelle crayeuse

Le niveau de rendement sec est moyen pour la saison avec un niveau croissant qui s'échelonne de 13.33 t/ha sans apport d'azote à 18.36 t/ha pour la dose d'azote la plus élevée (150 uN). La courbe de réponse à la fertilisation (Figure 3) est très clairement linéaire et croissante pour les différents niveaux de fertilisation appliqués.

Les maïs ont souffert d'une période de sécheresse de la mi-juin à fin juin avec un blocage du phosphore bien marqué par un rougissement des feuilles. Les pluies survenues les derniers jours de juin ont permis à la végétation de reprendre vigueur.

L'apport de 30 t/ha de fumier bovin avant semis a permis d'améliorer, par rapport au témoin 0 N, le rendement de 1.6 t/ha à 2.65 t/ha pour les objets concernés.

L'analyse des moyennes² indique (Tableau 1) l'équivalence des résultats (production de matière fraîche) pour les objets 150 N et 50 N + fumier.

² Test de Bonferroni – seuil : 5%

Tableau 1. Rendement (frais) du maïs sur parcelle crayeuse - test de comparaison de moyennes

Objet	Moyenne (t/ha)	Groupes homogènes		
150N	58,77	A		
50N + fumier	54,73	A		
100N	52,35	A	B	
50N	45,96		B	C
0N + fumier	45,76		B	C
0N	40,73			C

Des analyses qualitatives (matière azotée totale et protéique totale, VEM, amidon, digestibilité) ont été réalisées par le CIPF (lien vers le rapport du CIPF). Ces différents paramètres qualitatifs ne sont pas influencés par le niveau de la fertilisation azotée appliqué au semis.

3.1.2. Reliquat azoté dans le sol

La distribution du reliquat azoté dans le sol, à la récolte du maïs (16/10/2014) (Figure 4) appelle les commentaires suivants :

- le reliquat azoté se trouve plutôt en surface (0-30 cm) ; les différences (pour un même objet, entre couches) sont régulièrement significatives ;
- en valeur absolue, le reliquat azoté total (entre 27 et 46 kg N-NO₃/ha) est assez faible, quelles que soient les fertilisations appliquées et
- l'objet 150 N (soit 150 kg N/ha) présente le reliquat moyen le plus élevé (différences non significatives) et le plus variable (intervalle de confiance de la moyenne important).

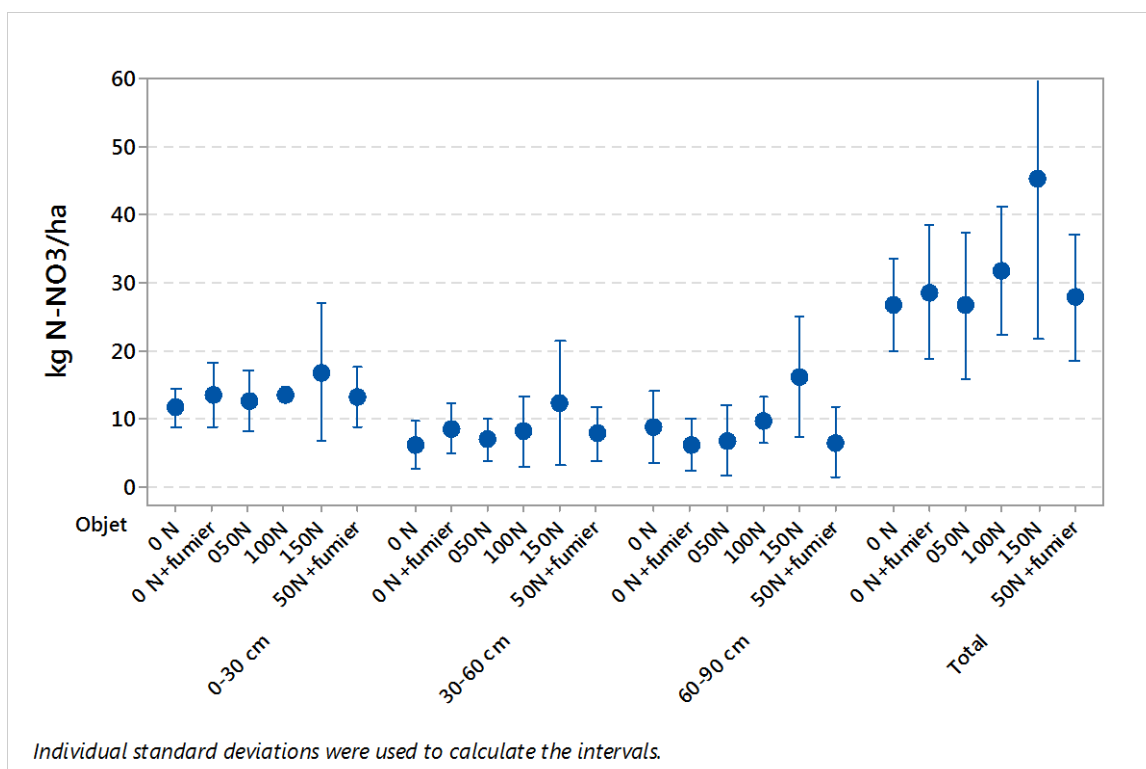


Figure 4. Reliquat azoté moyen à la récolte sur parcelle crayeuse pour les objets cultivés

La distribution du reliquat azoté dans le sol, entre avril et octobre, pour les objets sans maïs et avec ou sans fumier (Figure 5), appelle les commentaires suivants :

- En sol nu :
 - la minéralisation de la matière organique a produit entre avril et juin 110 kg N-NO₃/ha dont 17 kg N-NO₃/ha déjà dans la couche 60-90 cm. Entre juin et octobre, la concentration dans cette couche a diminué, la minéralisation étant alors inférieure à la lixiviation.
 - Ce constat de lixiviation vers la couche 30-60 cm se constate par l'augmentation du stock entre avril et juin. Entre juin et septembre, le stock dans cette couche diminue, la quantité lixiviée vers la couche 60-90 cm étant supérieure à la quantité apportée de la couche 0-30 cm (diminution du stock dans cette couche entre août et octobre).
 - Dans la couche 60-90 cm, on n'observe aucune accumulation d'azote au cours de la période de végétation, indiquant que la diminution de stock (entre juin et octobre) dans la couche 0-60 cm ne s'accumule pas dans la couche 60-90 cm et donc percole vers une couche sous-jacente.
 - Au global, la différence de stock entre avril et juin est d'environ 110 kg N-NO₃/ha. Cependant, vu les éléments développés ci-dessus (lixiviation vraisemblablement supérieure à 90 cm), la production d'azote par minéralisation a certainement été supérieure à cette valeur.
- En sol nu avec fumier :
 - on constate un stock similaire entre juin et août dans la couche 0-60 cm, indiquant une production d'azote nitrique équivalente au flux lixivié au cours de cette période.
 - L'apport de fumier a fourni au moins 20 kg N-NO₃/ha (différence entre les différences de stock total entre juin et août, entre sol nu avec fumier et sol nu sans fumier).

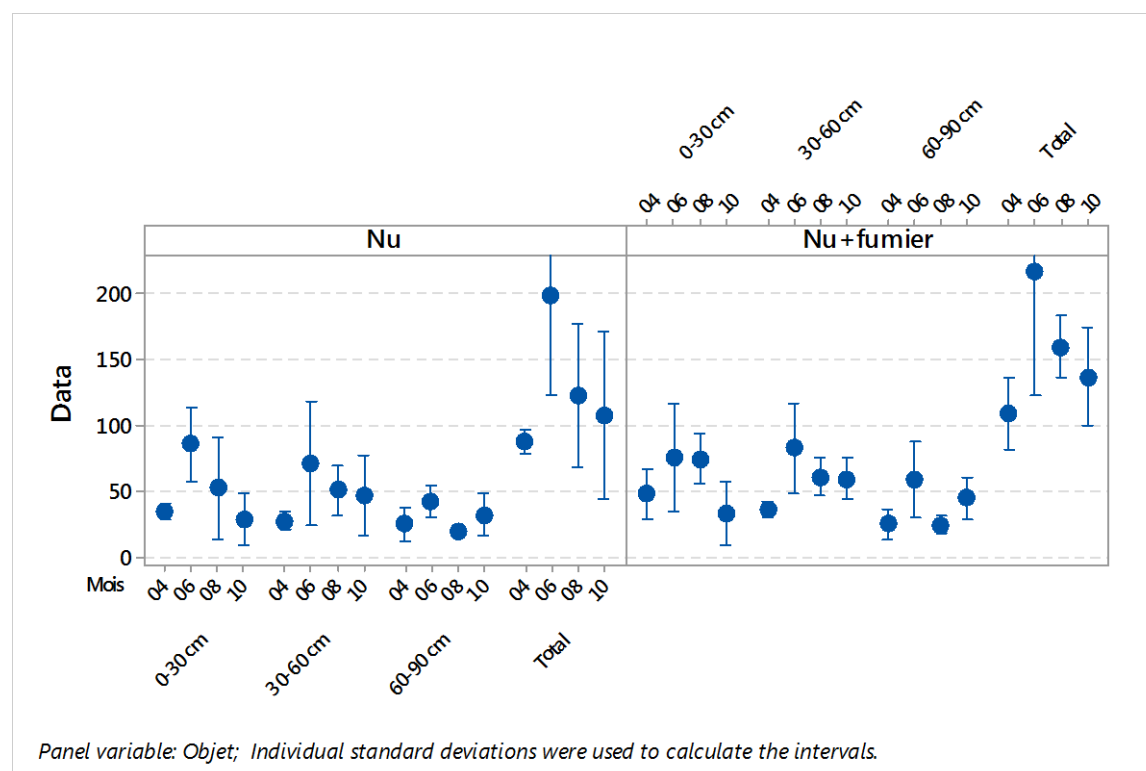


Figure 5. Evolution du reliquat azoté en parcelles de sol crayeux nu au cours de la saison végétative

3.2. Parcelle limoneuse

3.2.1. Rendement

La Figure 6 illustre l'impact de la fertilisation sur le rendement (en matière fraîche ou sèche) du maïs.

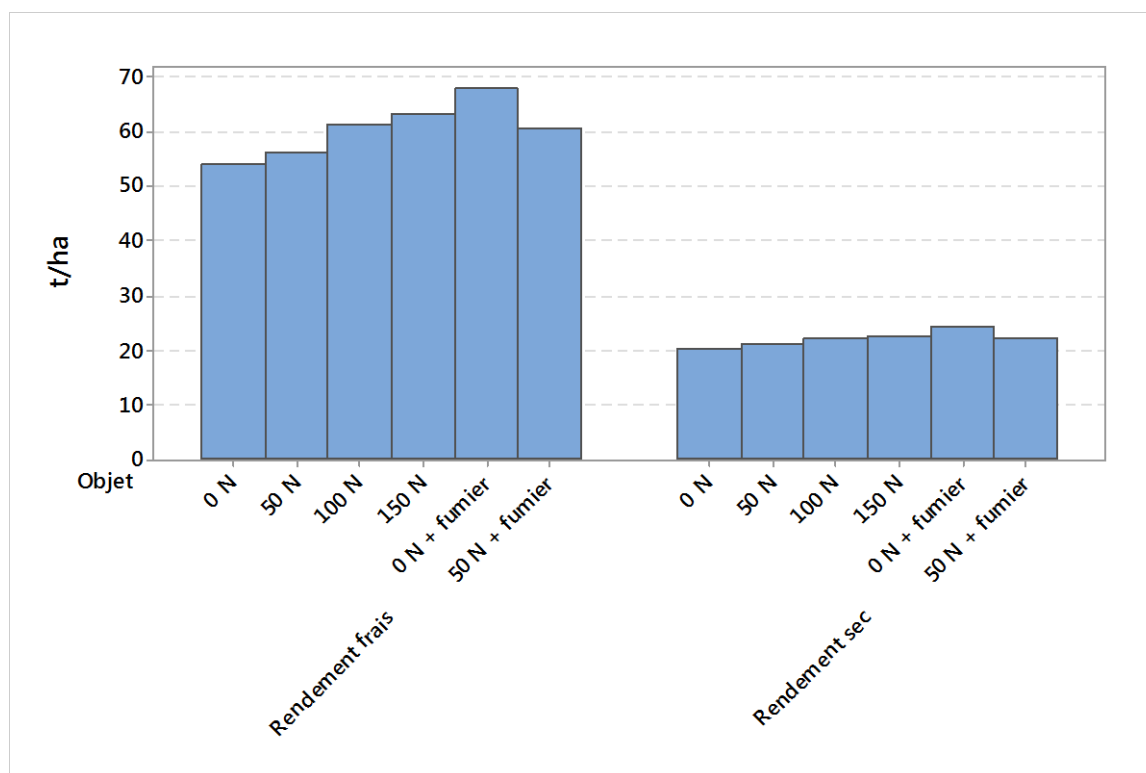


Figure 6. Rendement du maïs sur la parcelle limoneuse

Le niveau moyen des rendements est très élevé sur ce sol limoneux avec près de 22 tonnes de matière sèche par hectare. Le niveau de fertilité élevé (%C) de la parcelle au départ permet d'obtenir un rendement supérieur à 20 tonnes de matière sèche par hectare sans apport de fertilisation azotée.

Le rendement le plus élevé (24.09 t/ha) est par obtenu suite à un apport de 30 t/ha de fumier incorporé au semis. Si on ajoute un complément d'azote minéral au fumier (50 kg N/ha), le rendement se limite à 22.03 t/ha. Nous sommes déjà probablement au-delà des besoins de la plante en azote ce qui impacte négativement le rendement.

L'analyse des moyennes³ indique (Tableau 2) globalement une équivalence des résultats (production de matière fraîche) sauf pour les objets 0N et 0N + fumier

³ Test de Bonferroni – seuil : 5%

Tableau 2. Rendement (frais) du maïs sur parcelle limoneuse - test de comparaison de moyennes

Objet	Moyennes (t/ha)	Groupes homogènes	
0N + fumier	67,88	A	
150N	62,97	A	B
100N	61,38	A	B
50N + fumier	60,66	A	B
50N	56,07	A	B
0N	54,08		B

Des analyses qualitatives (matière azotée totale et protéique totale, VEM, amidon, digestibilité) ont été réalisées par le CIPF (lien vers le rapport du CIPF). Ces paramètres qualitatifs ne sont pas influencés significativement par le niveau de fertilisation azotée.

3.2.2. Reliquat azoté dans le sol

La distribution du reliquat azoté dans le sol, à la récolte du maïs (Figure 7) appelle les commentaires suivants :

- le reliquat azoté est distribué de façon similaire dans les trois couche de sol (il n'existe pas de différence significative entre les couches et objets) ;
- en valeur absolue, le reliquat azoté total (entre 16 et 43 kg N-NO₃/ha) est assez faible, quelles que soient les fertilisations appliquées ;
- les objets 0 N et 50 N (soit 50 kg N/ha) présentent le reliquat moyen le plus bas (différences non significatives) et le moins variable (intervalle de confiance de la moyenne important).

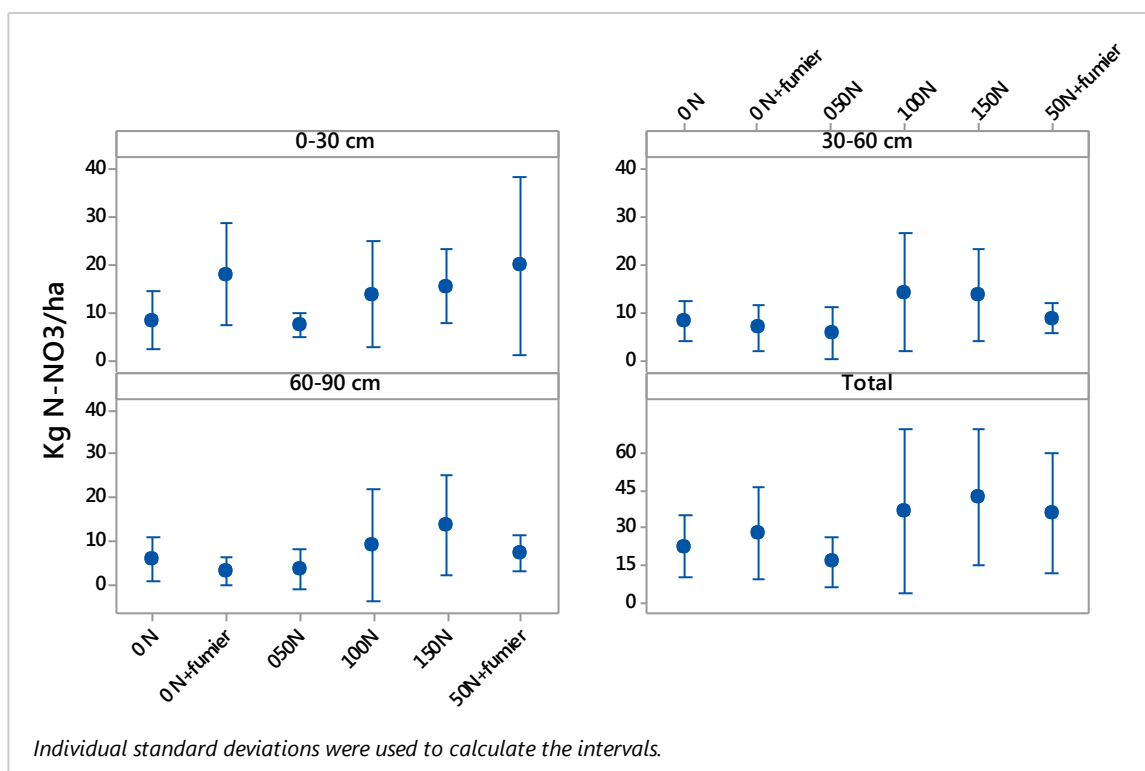


Figure 7. Reliquat azoté moyen à la récolte sur parcelle limoneuse pour les objets cultivés

La distribution du reliquat azoté dans le sol, entre avril et octobre, pour les objets sans maïs et avec ou sans fumier (Figure 8), appelle les commentaires suivants :

- En sol nu :
 - la minéralisation de la matière organique dans la couche 0-30 cm a produit entre avril et juin 50 kg N-NO₃/ha. Entre juin et octobre, la concentration dans cette couche n'a fait que diminuer, la minéralisation étant alors inférieure à la lixiviation.
 - Ce constat de lixiviation vers la couche 30-60 cm se vérifie par l'augmentation du stock entre avril et aout. Entre aout et septembre, le stock dans cette couche diminue, la quantité lixiviée vers la couche 60-90 étant supérieure à la quantité apportée de la couche 0-30 cm (diminution du stock dans cette couche entre aout et octobre).
 - Le constat de lixiviation vers la couche 60-90 s'observe tout au long de la période de végétation ; cette couche s'enrichit ainsi de quelques 50 kg N-NO₃/ha d'avril à octobre.
 - Au global, la différence de stock entre avril et aout est d'environ 120 kg N-NO₃/ha. Cependant, vu les éléments développés ci-dessus (lixiviation vraisemblablement supérieure à 90 cm), la production d'azote par minéralisation a certainement été supérieure à cette valeur.
- En sol nu avec fumier :
 - la cinétique, par couche et par mois, est à peu près identique à celle observée en sol nu.
 - L'apport de fumier a fourni environ 20 kg N-NO₃/ha entre avril et juin, principalement situé dans la couche 30-90 cm.

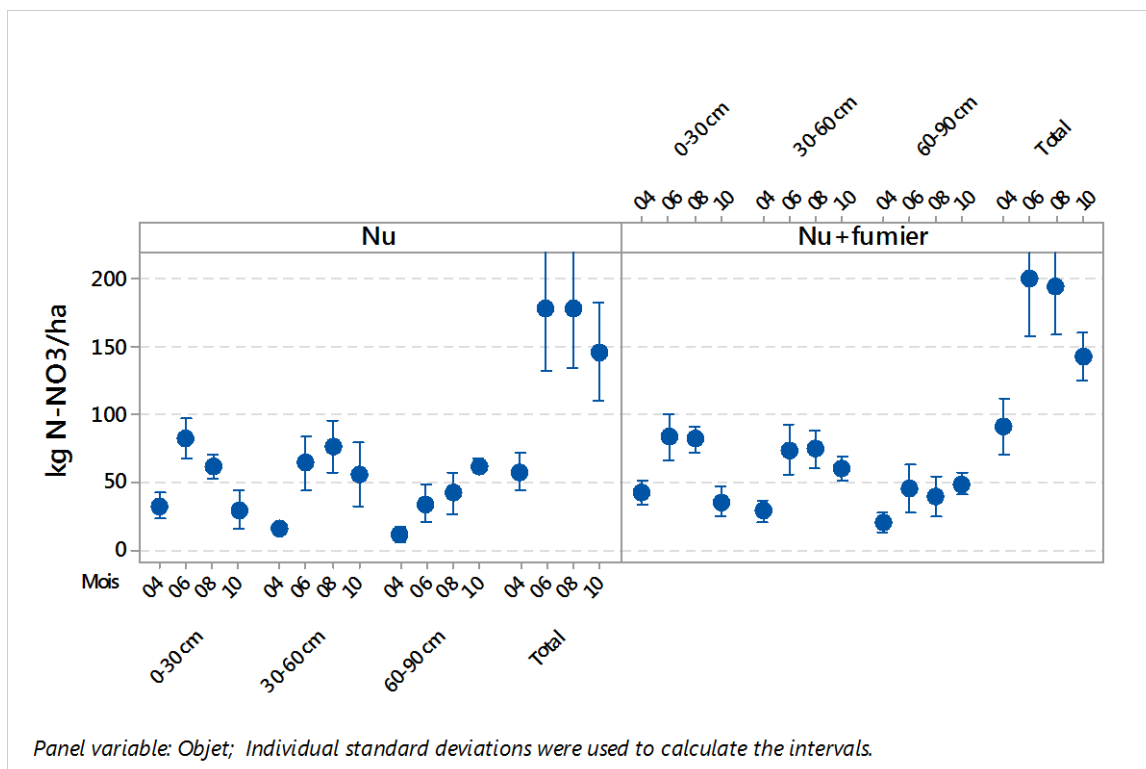


Figure 8. Evolution du reliquat azoté en parcelles de sol limoneux nu au cours de la saison végétative

3.3. Comparaison des sols crayeux et limoneux

3.3.1. En sol nu

La Figure 9 illustre l'évolution du reliquat azoté d'avril à octobre sur les parcelles de sol nu.

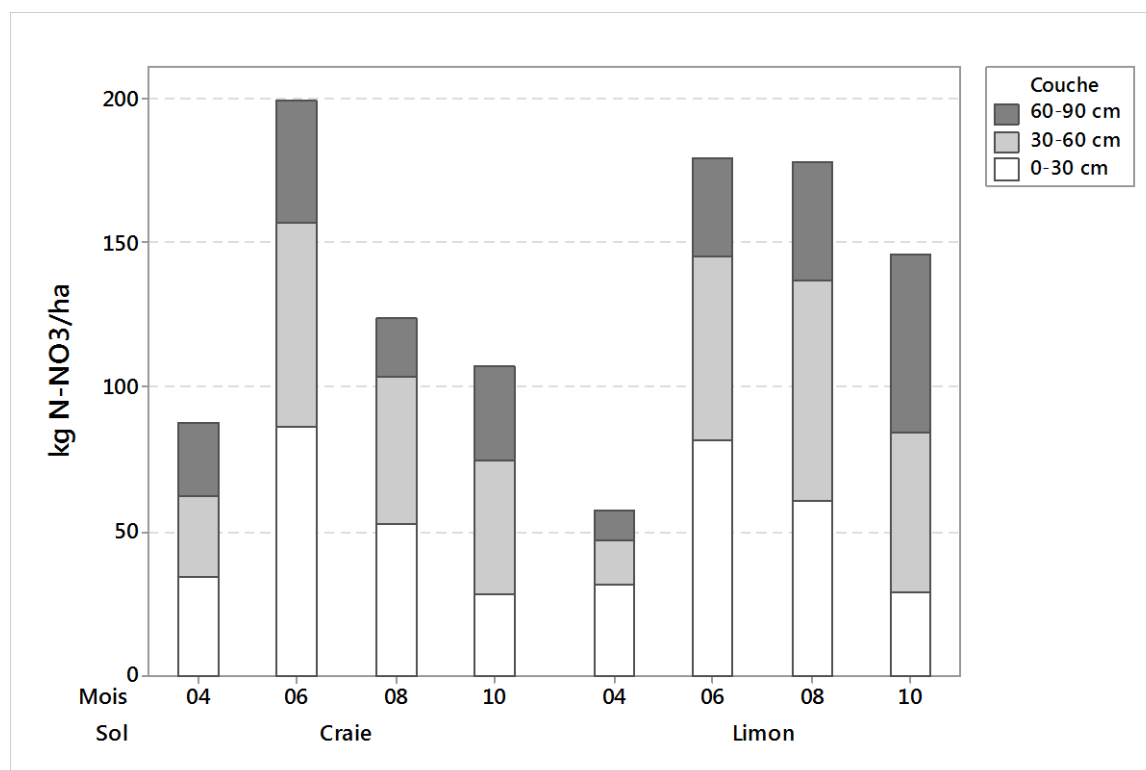


Figure 9. Evolution du reliquat azoté en parcelles de sol nu – comparaison entre sols limoneux et crayeux.

L'examen de cette figure ouvre les commentaires suivants :

- Les observations réalisées le 28 avril mettent en évidence un reliquat azoté plus important dans le contexte crayeux que dans le contexte limoneux (différence hautement significative). A l'échelle de la zone d'expérimentation, ce constat était déjà semblable (quantité, distribution) le 10 avril (75 kg N-NO₃⁻/ha dans la partie crayeuse, 57 kg N-NO₃⁻/ha dans la partie limoneuse). Le précédent cultural différent (céréale sur parcelle limoneuse et maïs sur parcelle crayeuse) ne permet pas d'exploiter plus avant l'interprétation de cette différence.
- De fin avril au 25 juin, la quantité d'azote produite par la minéralisation est assez semblable (différence non significative) quel que soit le contexte (111 kg N-NO₃⁻/ha sur la parcelle crayeuse et 122 kg N-NO₃⁻/ha sur la parcelle limoneuse).
- De fin juin à mi-août, le reliquat azoté diminue fortement dans la partie crayeuse (- 76 kg N-NO₃⁻/ha) alors qu'il reste stable dans la partie limoneuse.
- En termes de pluviométrie (Figure 2), les mois de mars et avril ont été assez secs (~45 mm), les mois de mai et juin ont été plutôt normaux (~140 mm) et, de début juillet à mi-août, la pluviométrie a été anormalement élevée (~155 mm) ; ce qui explique l'importante lixiviation entre fin juin et début août dans la partie crayeuse (faible réserve utile du sol).
- De mi-août à mi-octobre, le reliquat azoté diminue plus fortement dans la partie limoneuse (- 32 kg N-NO₃⁻/ha) que dans la partie crayeuse (- 16 kg N-NO₃⁻/ha).
- Les pertes par lixiviation estivale (différence entre fin juin et mi-octobre) sont estimées à quelques 92 kg N-NO₃⁻/ha dans la partie crayeuse et à environ 33 kg N-NO₃⁻/ha dans la partie limoneuse.

Vu l'extrême proximité de ces deux parcelles (supprimant ainsi toute différence climatique), il apparaît clairement que les sols crayeux :

- fournissent, par minéralisation de la matière organique, une quantité équivalente d'azote à celle produite en sol limoneux et
- présentent par une porosité plus importante et une réserve utile plus faible, un risque de lixiviation en cours de période végétative plus important que les sols limoneux.

3.3.2. En sol nu avec apport de fumier

La Figure 10 illustre l'évolution du reliquat azoté d'avril à octobre sur les parcelles de sol nu.

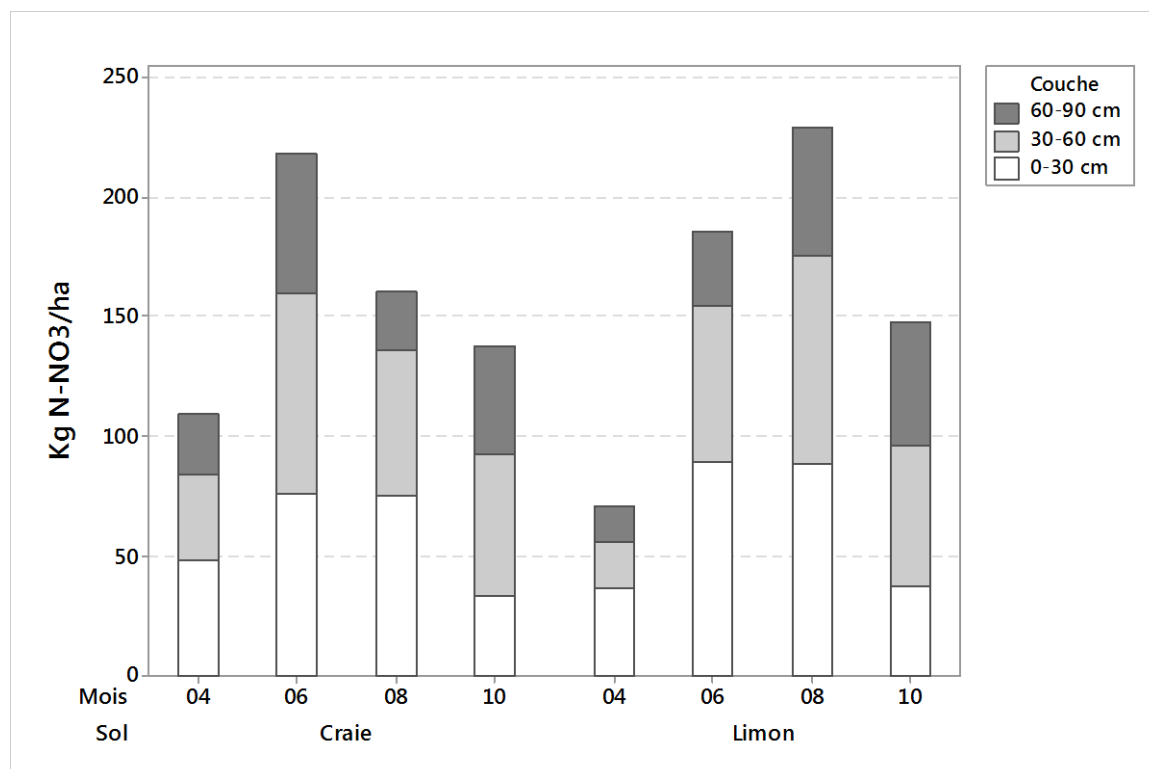


Figure 10. Evolution du reliquat azoté en parcelles de sol nu + fumier – comparaison entre sols limoneux et crayeux.

L'examen de cette figure ouvre les commentaires suivants :

- de fin avril à fin juin, la production d'azote nitrique par minéralisation de la matière organique est semblable en sol crayeux (+ 109 kg N-NO₃/ha) et en sol limoneux (+ 114 kg N-NO₃/ha) et semblable à celles observées en sol nu et également équivalente (pas de différence significative) à celle observée en l'absence d'apport de fumier (Figure 9).
- de fin juin à mi-août, le reliquat azoté diminue fortement (-58 kg N-NO₃/ha) alors qu'il continue à augmenter (uniquement dans les couches 30-60 cm et 60-90 cm) dans la couche limoneuse. Ceci met en évidence une lixiviation de nitrate, au moins équivalente à la production par minéralisation (stabilité du reliquat azoté entre fin juin et mi-août en sols crayeux et limoneux).
- de mi-août à mi-octobre, la perte d'azote nitrique est assez faible en sol crayeux (-22 kg N-NO₃/ha) et plus importante en sol limoneux (-82 kg N-NO₃/ha).

3.3.3. Impact de l'apport de fumier

La Figure 11 compare l'impact d'un apport de fumier sur le reliquat azoté dans le sol, au cours de la période de végétation.

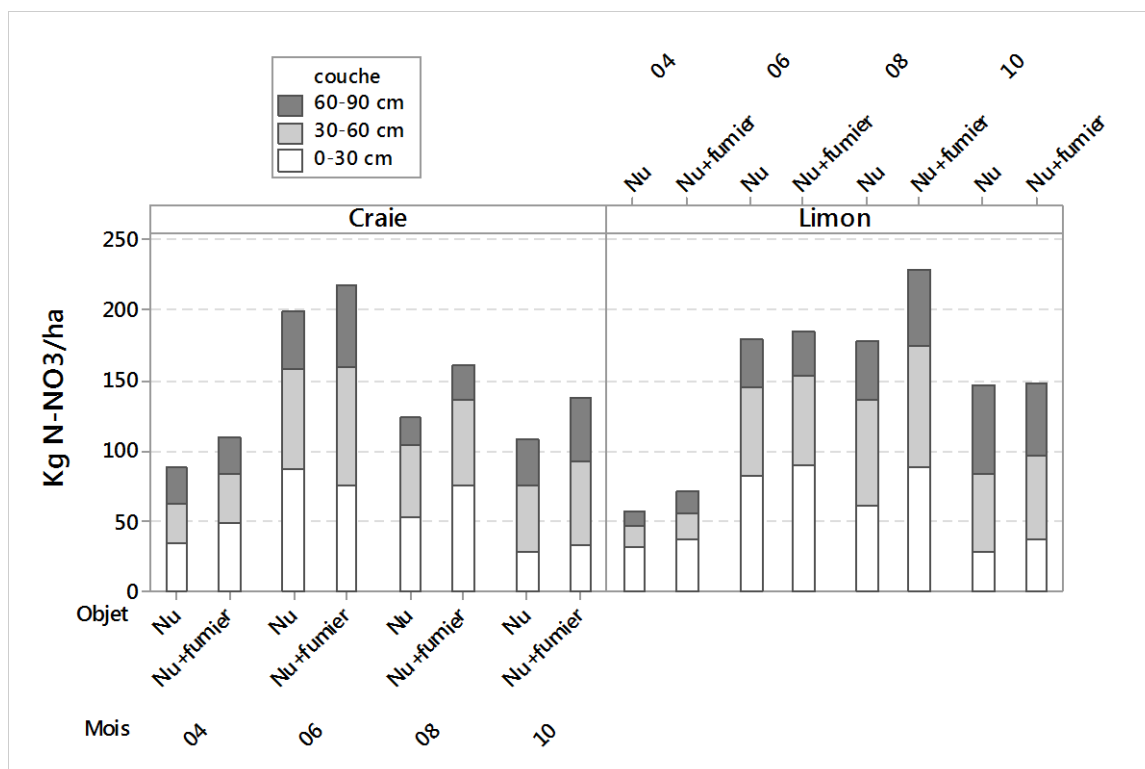


Figure 11. Evolution du reliquat azoté en parcelles de sol nu, en présence ou absence de fumier.

L'examen de cette figure illustre que l'apport de fumier se marque par une différence (non significative) de l'ordre de 25 kg N-NO₃/ha en sol crayeux et au maximum de 50 kg N-NO₃/ha en sol limoneux (mi-août, différence très hautement significative pour la couche 0-30 cm et significative pour le total des trois couches).

3.3.4. Evolution de l'humidité dans le sol

Lors du dosage d'azote nitrique dans les échantillons de sol, une mesure de l'humidité résiduelle est réalisée pour 'corriger' le résultat de l'analyse (nitrate) réalisée sur l'extrait de sol.

La Figure 12 illustre l'humidité du sol, en contexte crayeux, dans les sols nu (d'avril à octobre) et en sol cultivé en octobre.

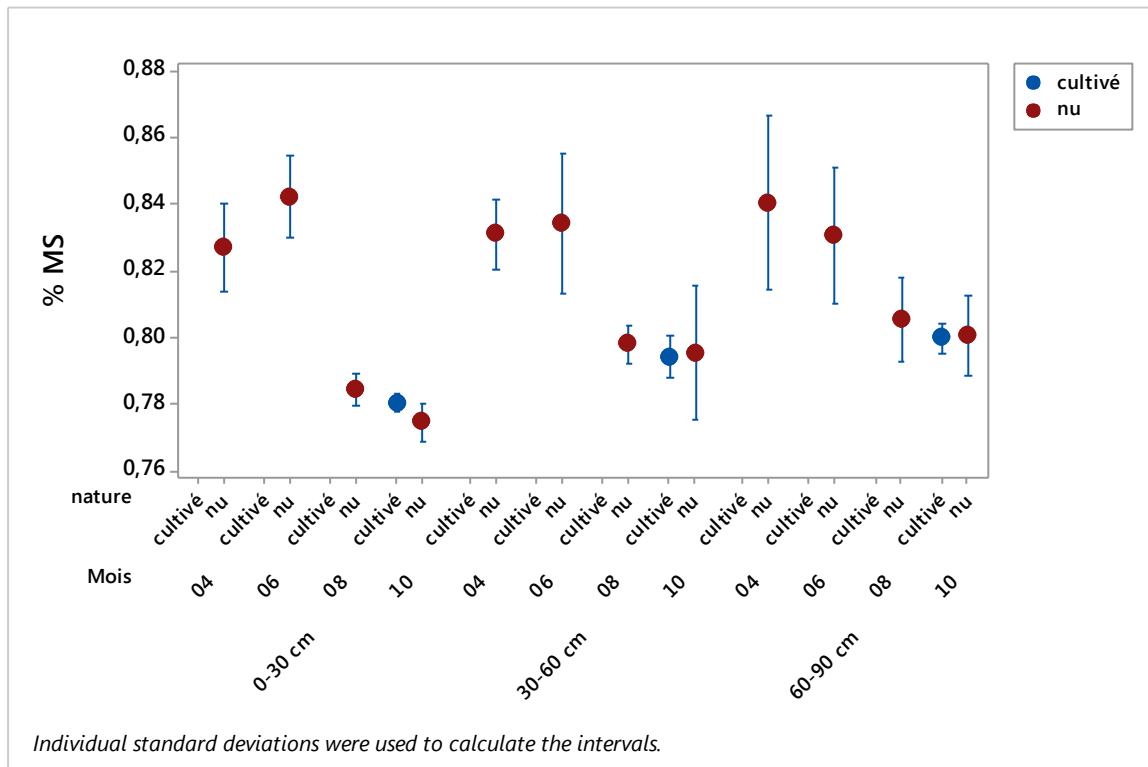


Figure 12. Evolution de la teneur en matière sèche du sol dans le contexte crayeux.

On y observe que (sauf mention contraire, les différences ne sont pas significatives) :

- d'avril à fin juin, la couche 0-30 cm s'assèche (absence de précipitations les deux semaines qui ont précédés la mesure du 25 juin) ;
- de fin juin au 16 octobre, cette même couche ainsi que la couche 30-60 cm s'humidifient (différence au moins significative de juin à août) à cause des précipitations régulières de l'été (Figure 2) ;
- d'avril à octobre la couche 60-90 cm s'humidifie.
- fin juin, le contraste entre la couche 0-30 (qui s'assèche) et la couche 60-90 cm qui s'humidifie s'explique par les précipitations du début du mois (~ 40 mm) suivie d'une période de deux semaines sans précipitations : la couche inférieure présente encore les conséquences des précipitations alors que la couche supérieure témoigne de la période de sécheresse.
- à la récolte, à cause de la transpiration du maïs, la couche 0-30 cm est légèrement plus sèche dans les parcelles cultivées que dans les parcelles nues. Cependant, cette tendance n'est pas observée dans les couches sous-jacentes.

La Figure 13 illustre l'humidité du sol, en contexte limoneux, dans les sols nu (d'avril à octobre) et en sol cultivé en octobre.

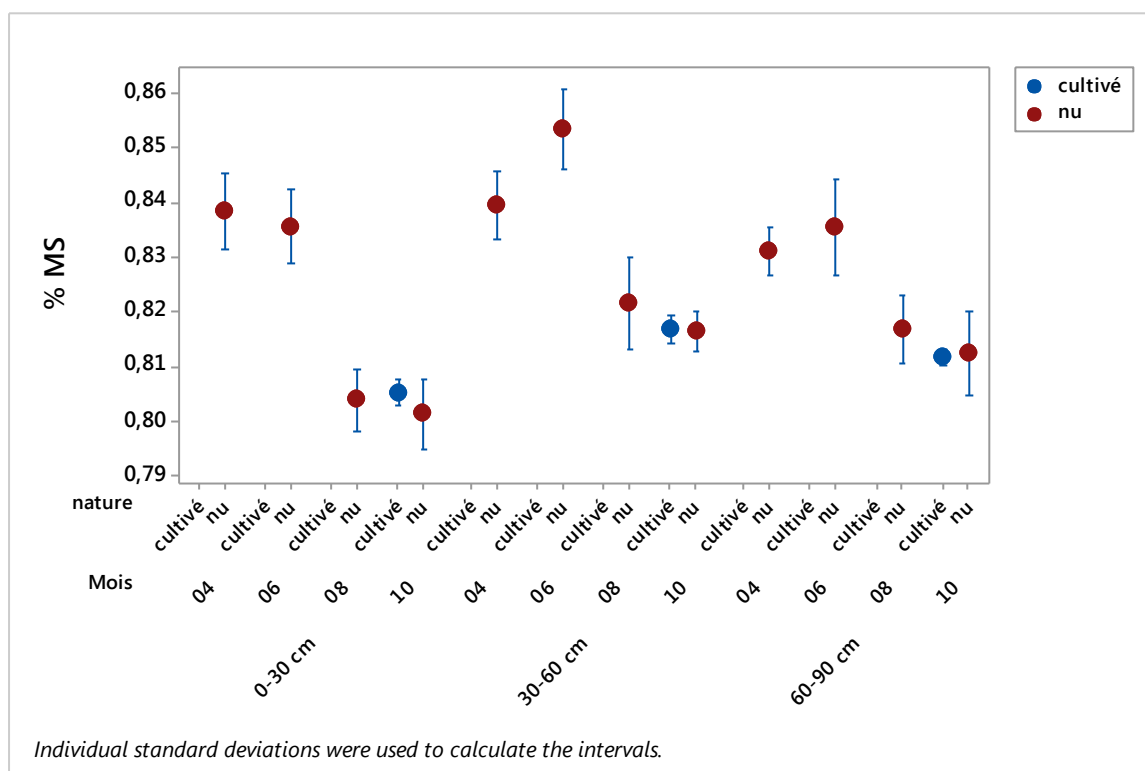


Figure 13. Evolution de la teneur en matière sèche du sol dans le contexte limoneux.

On y observe que (sauf mention contraire, les différences ne sont pas significatives) :

- contrairement au sol crayeux, d'avril à fin juin, la couche 0-30 cm s'humidifie. Cette humidité provient, par remontée capillaire, des deux couches sous-jacentes qui, elles, ont tendance à s'assécher (différence hautement significative pour la couche 30-60 cm);
- de fin juin au 16 octobre, toutes les couches s'humidifient (différence hautement significative de juin à août) à cause des précipitations régulières de l'été (Figure 2) ;
- à la récolte, à cause de la transpiration du maïs, la couche 0-30 cm est légèrement plus sèche dans les parcelles cultivées que dans les parcelles nues. Cependant, cette tendance n'est pas observée dans les couches sous-jacentes.

Les observations réalisées en avril et juin mettent ainsi en évidence la différence de comportement des sols limoneux et crayeux : ces derniers étant plus sensibles à une période de sécheresse (réserve utile et remontée capillaire plus faibles). Ce constat a pu être confirmé par un développement différencié de la culture de maïs en fin de printemps (cfr. § 3.1.1).

4. Evaluation du conseil de fertilisation

4.1. Parcelle crayeuse

Dans le contexte de cette parcelle crayeuse (§2. Dispositif expérimental), le conseil de fertilisation (module 'ferti' sur www.nitrawal.be) est de 118 kg N/ha sans apport de fumier et 68 kg N/ha avec apport de fumier.

L'application de ces conseils aurait permis d'atteindre le rendement optimum (Tableau 1) (perte non significative d'environ 3% par rapport à un apport de 150 kg N/ha) avec un reliquat azoté post-récolte faible pour cette culture, estimé par interpolation à environ 40 kg N-NO₃/ha (Figure 4).

L'examen des postes du bilan d'azote et plus particulièrement de la contribution du sol (82 kg N-NO₃/ha) et du fumier (50 kg N-NO₃/ha) n'est cependant pas confirmée par les observations réalisées en sol nu : sous-estimation de la fourniture par le sol et sur-estimation de la fourniture par le fumier.

Il convient cependant de remarquer le biais expérimental : le suivi de la minéralisation est réalisé en sol nu, c'est-à-dire sur un sol qui ne transpire pas (puisque'il n'y a pas de culture). Il est donc plus humide et plus sensible à la lixiviation au cours de la période végétative qu'un sol cultivé.

4.2. Parcelle limoneuse

Dans le contexte de cette parcelle limoneuse (§2. Dispositif expérimental), le conseil de fertilisation (module 'ferti' sur www.nitrawal.be) est de 88 kg N/ha sans apport de fumier et 38 kg N/ha avec apport de fumier.

L'application de ces conseils aurait permis d'atteindre le rendement optimum (Tableau 2) (perte non significative d'environ 3% par rapport à un apport de 150 kg N/ha) avec un reliquat azoté post-récolte faible, estimé par interpolation à environ 40 kg N-NO₃/ha (Figure 7).

L'examen des postes du bilan d'azote et plus particulièrement de la contribution du sol et du fumier est confirmée par les observations sur le terrain : l'apport du sol (humus et CIPAN) ainsi que du fumier sont assez bien estimés.

5. Conclusion

En 2014, le CIPF et GRENeRA (Gembloux Agro-Bio Tech ULg) ont mené une expérimentation en vue de mesurer la réponse (quantitative et qualitative) du rendement du maïs à une fertilisation (minérale et/ou organique) croissante (6 objets en 4 répétitions).

Le dispositif expérimental était constitué de deux parcelles proches géographiquement mais différentes en termes de texture (une limoneuse et une crayeuse).

Les objectifs étaient d'évaluer :

- l'impact de la fertilisation azotée et de la texture du sol sur le rendement,
- l'impact de la texture sur la production d'azote par le sol et le fumier (apporté au printemps) et
- la pertinence du conseil de fertilisation Réquasud-Nitrawal.

Le suivi du reliquat azoté en sol nu (avec ou sans apport de fumier, en quatre répétitions) a mis en évidence, dans le contexte d'une année pluvieuse, la plus grande sensibilité des sols crayeux à la lixiviation du nitrate en cours de période de végétation.

Les observations (rendement & reliquat azoté) réalisées à la récolte ont permis de confirmer la qualité du conseil de fertilisation Réquasud-Nitrawal : un rendement quasi maximum avec un reliquat azoté à la récolte très faible (de l'ordre de 40 kg N-NO₃/ha). Ce dernier tend à montrer qu'il est possible d'obtenir un APL assez faible dans un contexte crayeux, contrairement à ce qu'indiquent couramment les observations APL réalisées dans le cadre du contrôle diligenté par le SPW.

En ce qui concerne la qualité du conseil de fertilisation, l'estimation de la fourniture d'azote par les compartiments 'sol' et 'fumier' semblent être respectivement sous-évaluées et sur-évaluées dans le contexte crayeux et globalement assez bonne dans le contexte limoneux.

Enfin, pour des niveaux de fertilisation identiques, un sol limoneux a permis d'obtenir 15-20% de rendement supplémentaire par rapport à un sol crayeux.

Ce dispositif expérimental sera reconduit en 2015 dans la même région, avec les mêmes objectifs et le même partenariat.