
UCL

**Université
catholique
de Louvain**



EARTH & LIFE INSTITUTE – Agronomy

**INFLUENCE DU TRAVAIL DU SOL
EN POST- RECOLTE DU MAÏS :
IMPACT SUR LES RELIQUATS AZOTES**

Imbrecht Olivier⁽¹⁾, Oost Jean-Francois⁽²⁾, De Toffoli Marc⁽¹⁾, Lambert Richard⁽¹⁾, 2016.

(1) Université catholique de Louvain – Earth and Life Institute – agronomy

Place Croix du Sud, 2 boîte L7.05.26

1348 Louvain-la-Neuve

(2) Centre Indépendant de Promotion Fourragère ASBL

Place Croix du Sud, 2 boîte L7.05.11

1348 Louvain-la-Neuve



Table des matières

0	Introduction	2
1	Matériel et méthode.....	3
2	Résultats et discussion.....	5
2.1	Année 2014/2015.....	5
2.1.1	Parcelle de Buzet.....	5
2.1.2	Parcelle de Nivelles (maïs fourrage).....	6
2.1.3	Parcelle de Nivelles (maïs grain).....	8
2.2	Année 2015/2016.....	11
2.2.1	Parcelle de Luttre.....	11
2.2.2	Parcelle de Corroy (maïs fourrage).....	12
3	Synthèse des résultats, conclusion et recommandations	14

0 Introduction

Contexte :

En cas de monoculture de maïs ou d'implantation d'une autre culture de printemps, beaucoup de parcelles de maïs sont encore laissées nues durant l'hiver.

Lorsqu'un couvert hivernal, tel que le seigle, n'a pu être implanté suite à une récolte tardive, ou par manque de motivation de la part de l'agriculteur, le sol reste nu de l'automne au début du printemps.

Le sol est ainsi soumis aux intempéries automnales et hivernales, se compacte et devient moins perméable.

Le passage des chantiers lors de conditions de récolte difficiles peut également conduire à des phénomènes de ruissellement suite au passage des eaux dans les traces des engins agricoles.

Une solution simple pour remédier à ces situations est le déchaumage après récolte qui reste une opération peu coûteuse et accessible pour tous les agriculteurs.

Cependant, toute opération de travail du sol peut, en fonction des conditions climatiques, engendrer une minéralisation en surface et par conséquent une augmentation de la teneur en nitrate du profil du sol.

La question est de savoir si le niveau de minéralisation peut influencer significativement la quantité d'azote potentiellement lessivable (APL) suite à l'intervention de l'agriculteur en post-récolte du maïs.

1 Matériel et méthode

Dispositif expérimental

Des expérimentations ont été menées en 2014 et 2015.

Trois parcelles en 2014 et deux parcelles en 2015 ont été retenues.

Localisation en 2014: - parcelle de Buzet (précédent maïs ensilage)
- parcelle de Nivelles (précédent maïs ensilage)
- parcelle de Nivelles (précédent maïs grain)

Localisation en 2015 :- parcelle de Luttre (précédent maïs ensilage)
- parcelle de Corroy-le-Grand (précédent maïs ensilage)

Les expérimentations ont été menées durant l'interculture 2014-2015 et 2015-2016.
Aucune couverture hivernale n'a été implantée après la récolte du maïs

Plan de travail

Sur chaque parcelle, 3 modalités ont été envisagées et répétées 3 fois.

- Les trois modalités sont :
 1. Aucun travail du sol et débris éventuels laissés en surface
 2. Travail du sol léger (7-8cm)
 3. Travail du sol plus profond (12-15cm)
- Les travaux de sol furent réalisés :

Le 15/10/2014 à Buzet et le 20/10/2014 à Nivelles
Le 03/11/2015 à Luttre et à Corroy-le-Grand

Prélèvements :

Dans chaque objet, un nombre représentatif de sondages est réalisé sur un horizon de 90cm de sol (0/30, 30/60 et 60/90cm) afin de déterminer la teneur en nitrates des différents profils après récolte du maïs et durant la période hivernale.

Les prélèvements sont réalisés :

1. après la récolte du maïs et avant les travaux de sol
2. environ 50 jours après le déchaumage (janvier)
3. environ 150 jours après le déchaumage (mars/avril)

Caractéristiques des lieux d'essais

	Buzet	Nivelles	Luttre	Corroy le Grand
	Monoculture de maïs depuis 3 ans	Maïs cultivé en rotation	Monoculture de maïs	Précédent maïs ensilage
Humus (%)	2.2	2.4	2	1.8
pH	6.4	7.4	6.1	6.4
Triangle textural	18 % argile	21 % argile	22% argile	18% argile
	74% limon	72% limon	71% limon	72 % limon
	8% sable	7% sable	7% sable	10% sable
Remarques			Limon fin argileux assez battant	Limon fin

Les parcelles utilisées pour les expérimentations sont généralement relativement pauvres en humus avec un pH correct pour une culture de maïs.

Nous sommes en présence de sols argilo-limoneux voir sablo-limoneux pour la parcelle de Corroy-le-Grand.

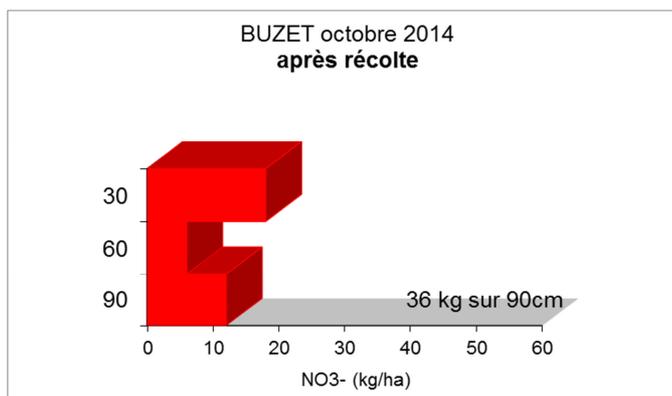
Les fertilisations du maïs ont été appliquées sous forme uniquement minérale et ont fait l'objet d'un conseil de fertilisation raisonné.

2 Résultats et discussion

2.1 Année 2014/2015

2.1.1 Parcelle de Buzet

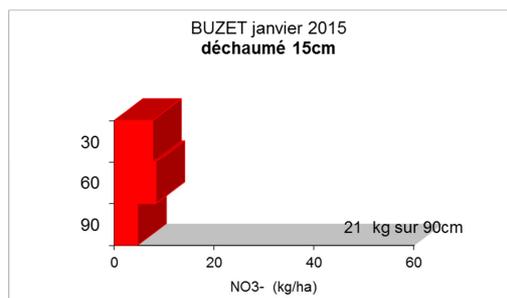
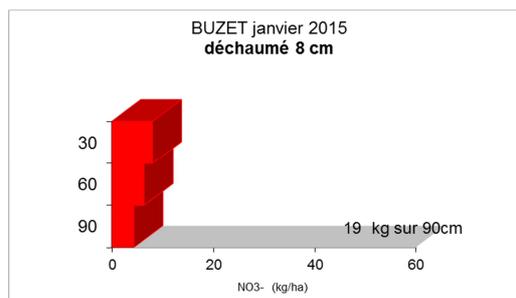
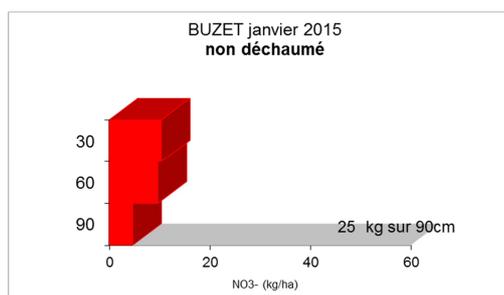
- *Situation de départ (octobre 2014) :*



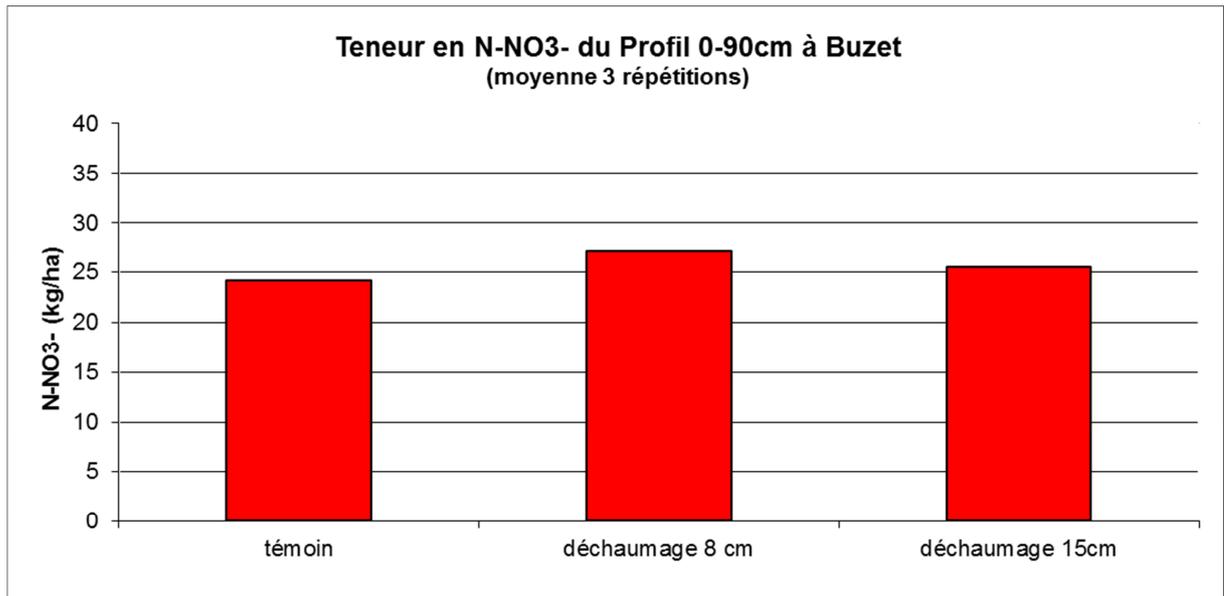
Le profil azoté mesuré après récolte reste modéré sur cette parcelle avec une valeur de 36 kg de N-NO₃⁻ sur 90cm alors que le seuil d'intervention est fixé à pareille époque à 81 Kg sur un même profil.

Une fertilisation azotée raisonnée et basée sur une analyse de sol avant l'implantation de la culture ont permis d'atteindre un reliquat relativement faible.
Un niveau de rendement très élevé en 2014 (supérieur à 20 t/ha de matière sèche) a également permis une valorisation optimale de l'azote disponible.

- *Situation hivernale (janvier 2015) :*



- *Situation sortie hiver (mars 2015) :*

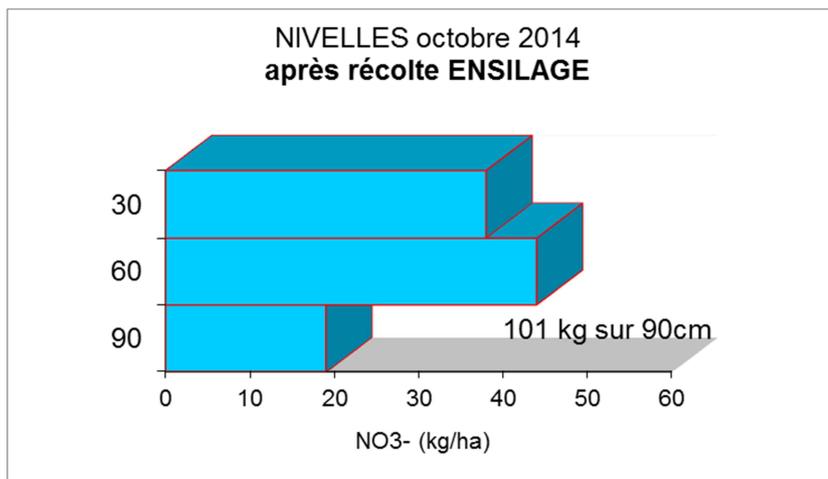


Au vu des faibles différences mesurées entre traitements lors des prélèvements de janvier, l'échantillonnage de fin mars fut réalisé en regroupant les 3 horizons de sol.

Les conditions automnales et hivernales 2014 plutôt douces et pluvieuses laissaient à penser que le niveau de la minéralisation serait relativement important. Or, au vu des résultats obtenus, il s'avère que les reliquats sont modérés pour l'ensemble des prélèvements et des situations.

2.1.2 Parcelle de Nivelles (maïs fourrage)

- *Situation de départ (octobre 2014) :*

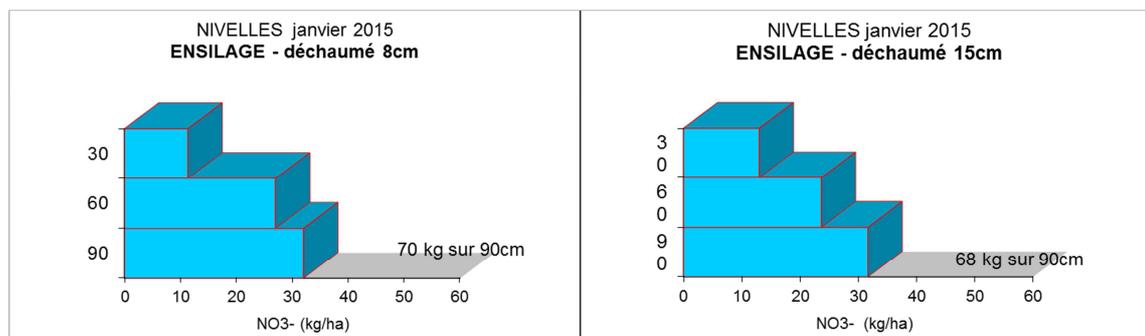
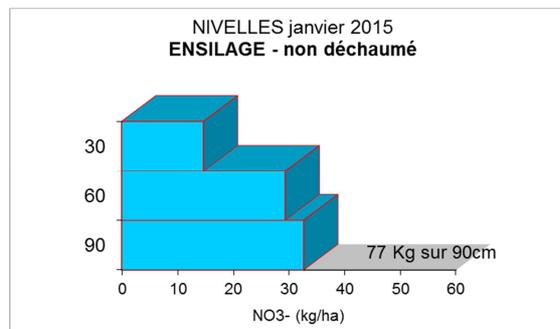


Le niveau de l'APL mesuré après récolte sur cette parcelle dépasse le seuil limite de tolérance fixé à 81kg/ha de N-NO₃⁻. Cette parcelle serait donc classée comme non conforme dans le cadre d'un contrôle APL.

Après récolte et malgré un très haut niveau de rendement obtenu pour le maïs, on observe que la majeure partie de l'azote se retrouve dans l'horizon humifère et dans l'horizon intermédiaire fin octobre.

Un bon taux d'humus (2.4%), une fertilisation minérale trop élevée et des conditions automnales propices à la minéralisation (doux et humide) sont des éléments qui permettent d'expliquer en partie un tel profil.

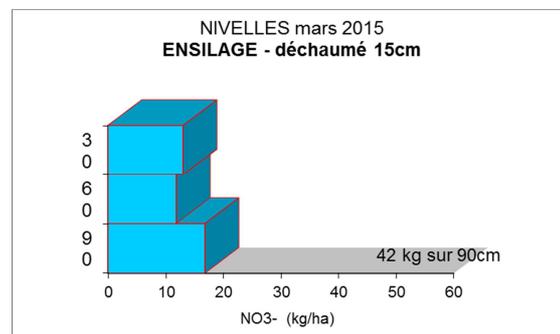
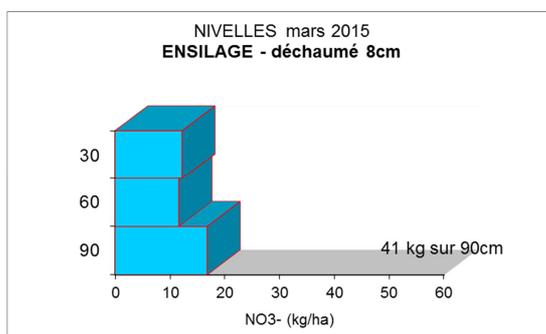
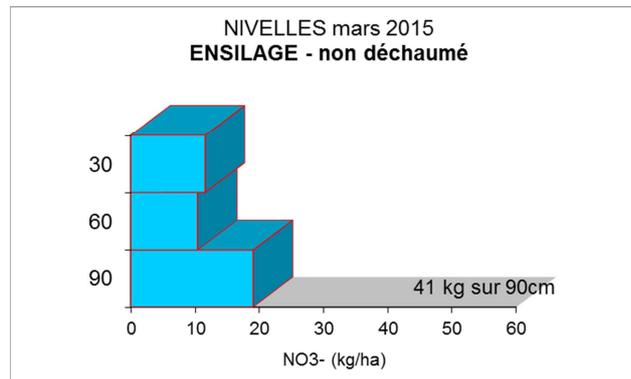
- *Situation hivernale (janvier 2015) :*



Les conditions particulièrement pluvieuses de décembre 2014 et janvier 2015 ont contribué au lessivage de l'azote qui se retrouve en majeure partie dans l'horizon le plus profond du profil.

Le travail superficiel du sol ne semble pas avoir influencé la quantité d'azote présente dans le profil.

- *Situation sortie hiver (mars 2015) :*

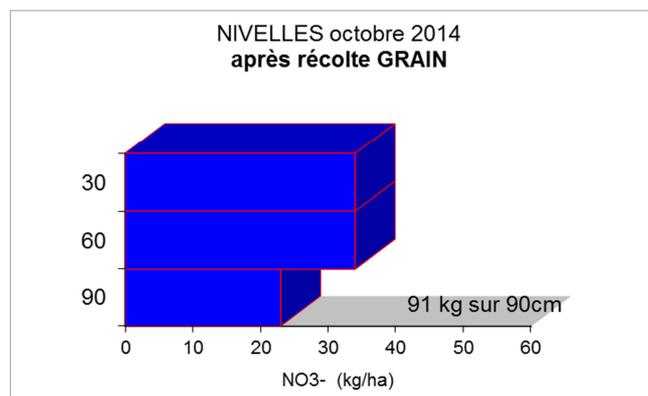


En sortie d'hiver, les profils azotés se sont considérablement appauvris (-60 kg/ha de N-NO₃⁻) par rapport à la situation de départ.

Le déchaumage ne semble par contre pas avoir eu d'influence sur la minéralisation du sol que ce soit en surface ou sur l'entièreté du profil.

2.1.3 Parcelle de Nivelles (maïs grain)

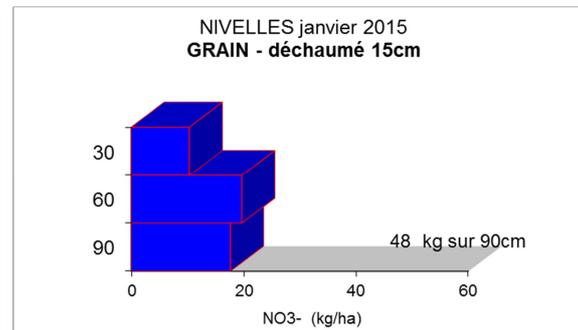
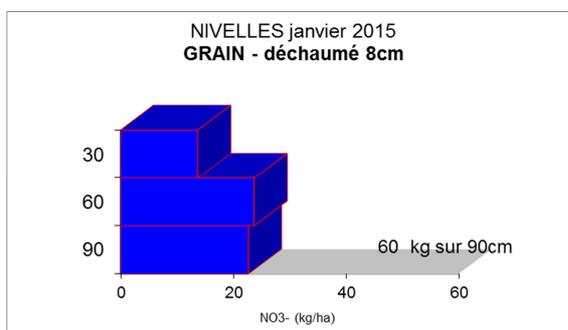
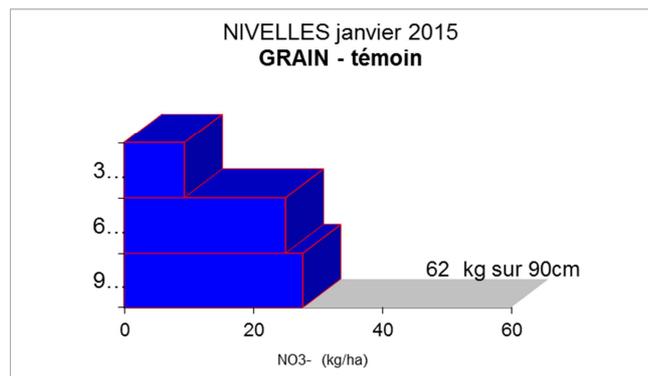
- *Situation de départ (octobre 2014) :*



Le niveau de l'APL mesuré sur cette même parcelle mais cette fois pour une culture de maïs récoltée pour le grain dépasse également d'une dizaine d'unités le seuil de tolérance accepté pour la mesure de l'APL.

Le maïs grain (humide) fut récolté environ 15 jours plus tard que le fourrage et a encore valorisé une dizaine de Kg de N-NO₃⁻ (91 Kg au lieu de 101 kg) sur base de l'analyse du profil initial.

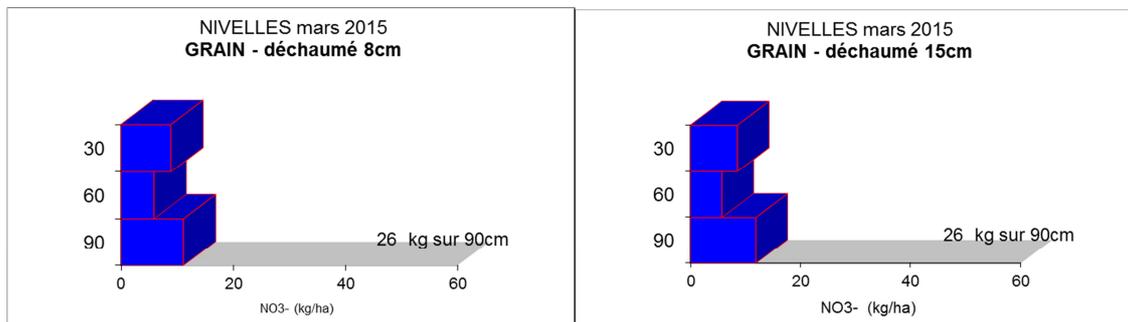
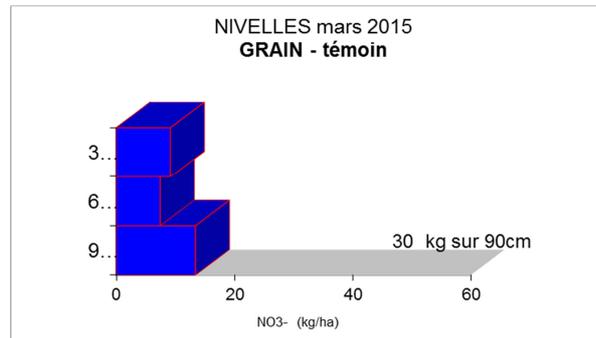
■ *Situation hivernale (janvier 2015) :*



Fin janvier, à la suite d'une période pluvieuse importante, le lessivage du N-NO₃⁻ est clairement marqué vers les horizons intermédiaires et profonds des profils.

Le travail du sol par un déchaumage « profond » d'une quinzaine de centimètres génère un profil plus appauvri en profondeur pouvant être dû à un lessivage plus marqué d'une douzaine de kg de N-NO₃⁻ et/ou d'une quantité d'azote mobilisée pour la dégradation de la partie « tiges-feuilles » du maïs grain (mieux incorporé dans ce traitement plus profond).

- *Situation sortie hiver (mars 2015) :*



Les profils mesurés en sortie d’hiver sont similaires pour les différents objets étudiés sur cette parcelle. On ne retrouve plus les différences observées en janvier avec un déchaumage plus profond après récolte.

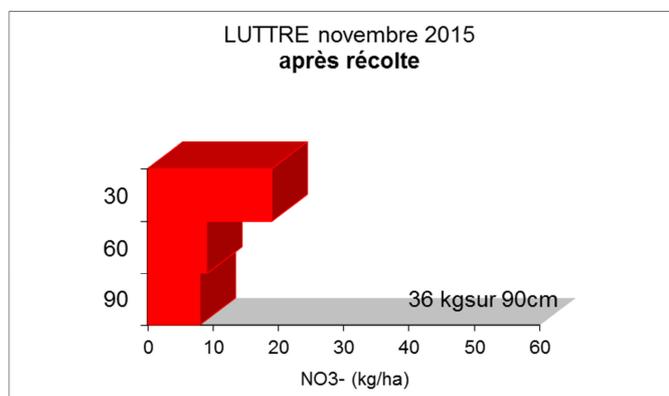
Les profils sont appauvris d’une quinzaine de kg N/ha à l’entame du printemps suivant dans le cas d’une récolte en maïs grain comparativement à une récolte sous forme de fourrage sur cette même parcelle.

On constatera également que les profils en sortie d’hiver, se sont considérablement appauvris (-60 kg/ha de N-NO₃⁻) par rapport à la situation de départ.

2.2 Année 2015/2016

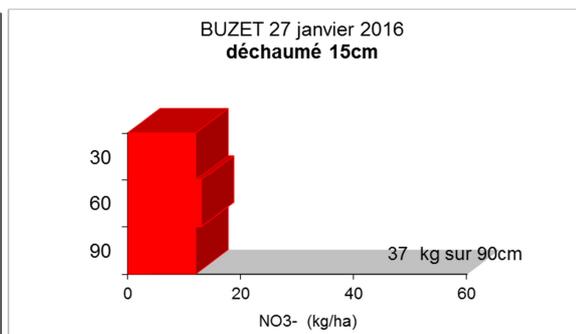
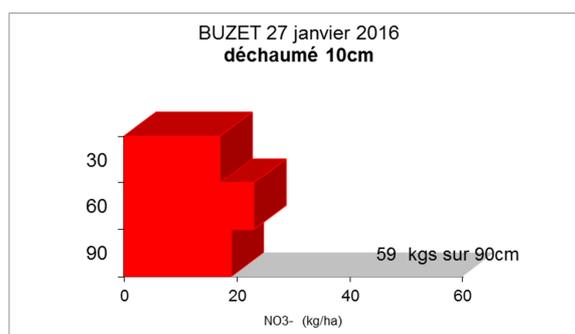
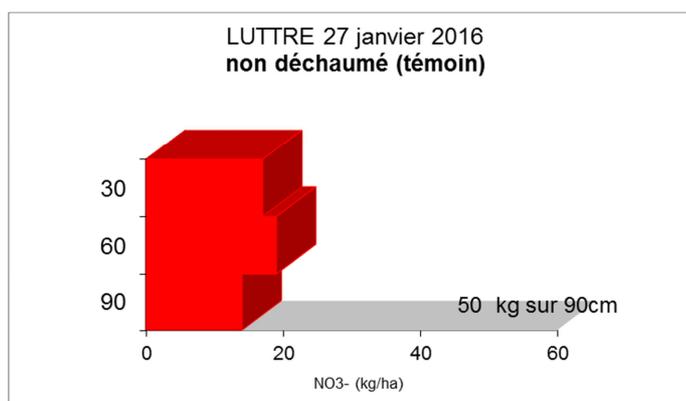
2.2.1 Parcelle de Luttre

- *Situation de départ (le 05 novembre 2015) :*



Le profil azoté mesuré après récolte reste modéré sur cette parcelle avec une valeur de 36 Kg N-NO₃-/ha sur 90cm alors que le seuil d'intervention est fixé à pareille époque à 86 Kg sur un même profil. Une fertilisation azotée basée sur une analyse de sol avant l'implantation de la culture a permis d'atteindre ce niveau d'APL conforme. Un niveau de rendement élevé en 2015 (proche des 20 t/ha de matière sèche) a également permis une valorisation optimale de l'azote du sol.

- *Situation hivernale (janvier 2016) :*

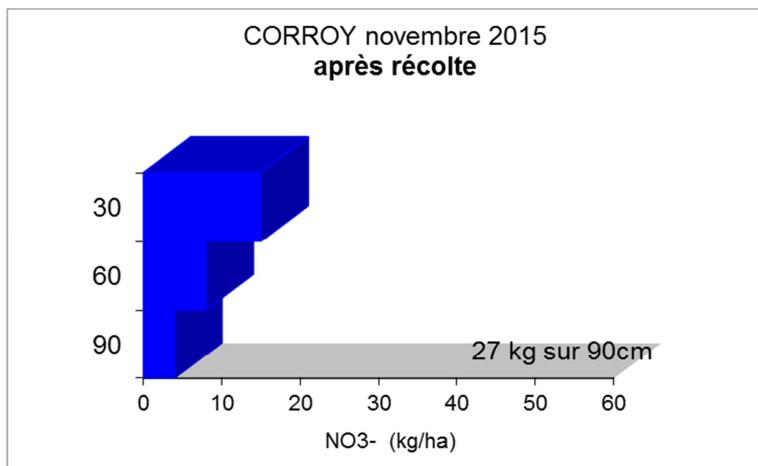


Les conditions automnales et hivernales extrêmement douces et plutôt pluvieuses en janvier 2016 (135l/m²) ont conduit à une minéralisation significative ponctuée d'un lessivage apparent déjà bien marqué au moment du prélèvement. En effet, dans tous les cas, c'est l'horizon intermédiaire qui s'est le plus enrichi.

Notons qu'au vu des résultats, le sol travaillé plus profondément montre un profil plus pauvre qu'avec un passage plus superficiel.

2.2.2 Parcelle de Corroy (maïs fourrage)

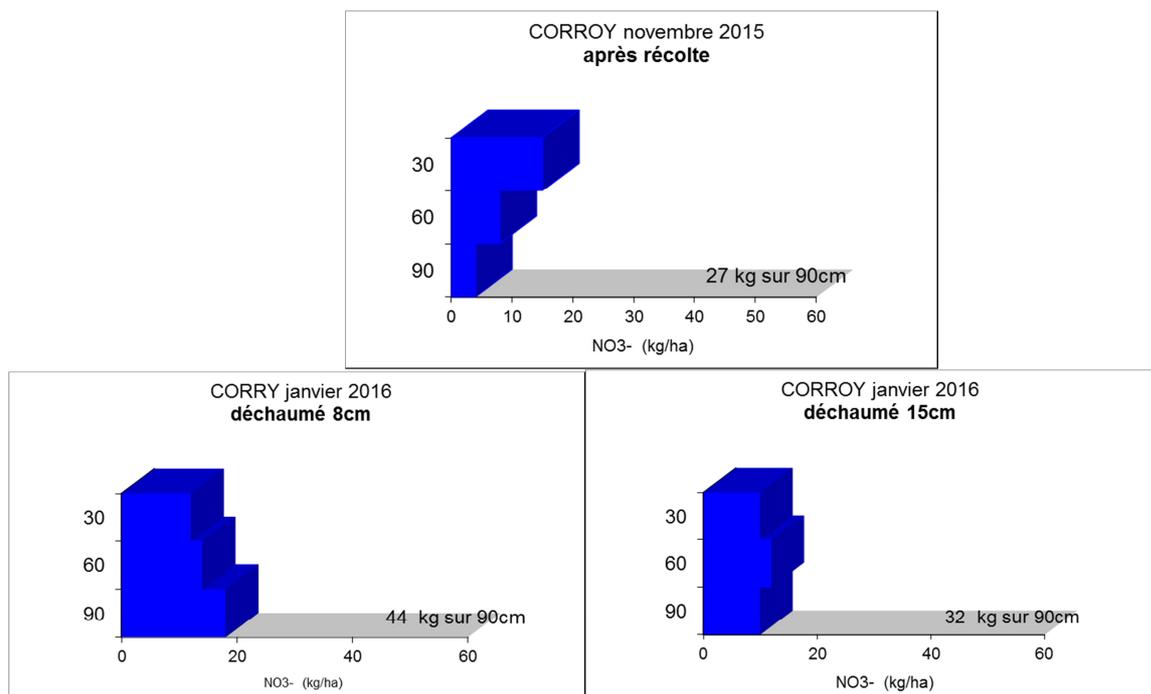
- *Situation de départ (novembre 2015) :*



Le niveau de l'APL mesuré après récolte sur cette parcelle est relativement faible avec 27 unités de N-NO₃⁻ et largement sous le seuil limite de tolérance fixé à 86kg/ha de N-NO₃⁻.

Tout comme pour le site de Luttre, un niveau de fertilisation raisonné basé sur une analyse de sol associé à un rendement de haut niveau ont permis de valoriser au mieux l'azote disponible sur cette parcelle.

- *Situation hivernale (janvier 2015) :*



Les conditions particulièrement humides de janvier 2016 (135l/m²) ont contribué au lessivage bien marqué des différents horizons de sol.

3 Synthèse des résultats, conclusion et recommandations

Dans le cadre de cette étude menée entre 2014 et 2016, des travaux de déchaumage après récolte du maïs furent réalisés avec deux intensités (profondeurs) sur les différentes parcelles fin octobre (2014), début novembre (2015) afin de comparer l'évolution des reliquats par rapport à un sol non travaillé (Tableau 1).

Tableau 1. Synthèse des reliquats exprimés en kg N-NO₃⁻ et présentés en fonction du travail du sol réalisé en post-récolte du maïs.

<i>Année</i>	<i>Période</i>	<i>Parcelle</i>	<i>Non déchaumé</i>	<i>Déchaumage superficiel</i>	<i>Déchaumage profond</i>
2014	Post-récolte	Buzet	36	36	36
	Hiver	Buzet	25	19	21
	Sortie d'hiver	Buzet	24	27	26
	Post-récolte	Nivelles ensilage	101	101	101
	Hiver	Nivelles ensilage	77	70	68
	Sortie d'hiver	Nivelles ensilage	41	41	42
2015	Post-récolte	Nivelles grain	91	91	91
	Hiver	Nivelles grain	62	60	48
	Sortie d'hiver	Nivelles grain	30	26	26
	Post-récolte	Luttre	36	36	36
	Hiver	Luttre	50	59	37
	Post-récolte	Corroy	27	27	27
	Hiver	Corroy	35	44	32

Sur base du suivi des reliquats azotés sur les différents sites, il s'avère que le déchaumage superficiel ou profond réalisé n'a pas eu d'influence sur la minéralisation du sol comparativement à un sol non travaillé (Figure 1).

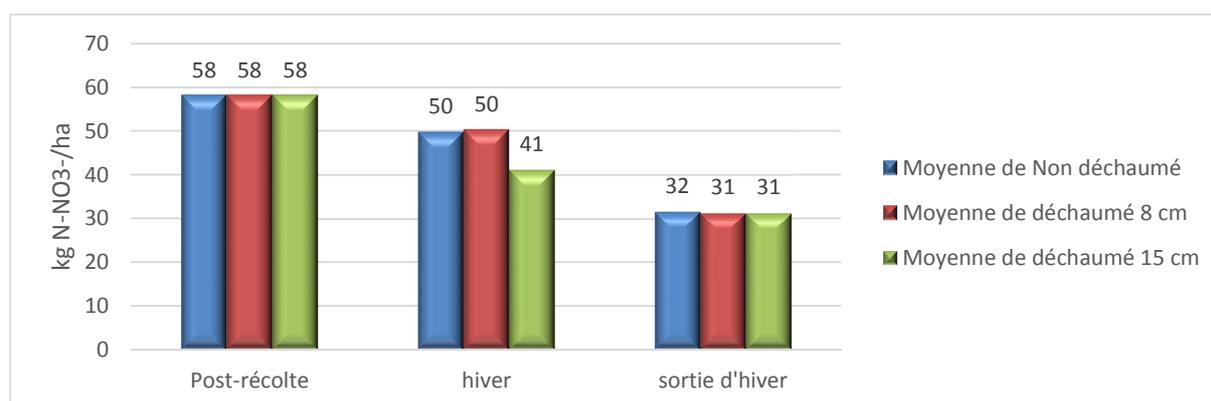


Figure 1. Moyenne des reliquats présentés en fonction des différentes périodes et des type de travail du sol.

Dans le cas de récoltes précoces (avant le 15 octobre) de maïs cultivé en monoculture, il sera cependant plus opportun d'implanter un couvert hivernal tel que du seigle fourrager, du ray-grass d'Italie ou encore de l'avoine d'hiver. Ces espèces, éventuellement en mélange, ayant la capacité de se développer pendant l'automne et éventuellement jusqu'au printemps si l'agriculteur le souhaite (cf. Dossier UCL 16-44). Passé la mi-octobre, l'implantation du couvert devient aléatoire et le déchaumage se justifie pleinement afin de lutter dans certains cas contre les risques de ruissellement sur des parcelles qui se seraient damées ou encore pour favoriser l'infiltration de l'eau durant la période hivernale.

