



---

**Artichaut AB de première année 2016**  
**Gestion des reliquats azotés de fin de culture**  
**par des semis sous couvert**  
**Parcelle 17**

---

**Date : Février 2017**

**Rédacteur : Jeanne Allainguillaume**

**Code Essai : 26.2015.01**

**N° de convention (facultatif) :**

**Titre de l'action : Gestion de la fertilisation azotée de l'artichaut en agriculture biologique**

**I Thème de l'essai**

En culture de première année, l'artichaut succède très souvent à un chou-fleur d'hiver. Comme sa culture est pluriannuelle, il reçoit une fertilisation organique à base de fumier de ferme. Les mobilisations en azote de la plante pendant ce cycle peuvent être inférieures à la minéralisation du sol (en l'absence de tout apport autre que le fumier), ce qui occasionne parfois la production de reliquats azotés de fin de culture significatifs.

**II But de l'essai**

Cet essai a pour but de mettre au point une nouvelle technique qui consiste à installer un couvert végétal dans la culture de l'artichaut. Ce couvert doit répondre à un double objectif : préserver le rendement et prélever l'azote en excès dans la culture tout en ne lui faisant pas concurrence.

**III Facteurs et modalités étudiés**

	<b>nb</b>	<b>détails</b>
<b>Facteur(s)</b>	3	Couvert végétal, date de semis et technique
<b>Modalités facteur 1</b>	3	Témoin sans couvert Couvert moha seul Couvert moha en mélange avec du trèfle d'Alexandrie
<b>Modalités facteur 2</b>	2	Semis 1 : mi-juin (19) Semis 2 : début juillet (10)
<b>Modalités facteur 3</b>	2	Buttage Non buttage

**IV Matériels et méthodes**

**4.1 Dispositif expérimental**

<b>Nombre de modalité testé</b>	<b>7</b>
<b>Nombre de répétitions</b>	<b>4</b>
<b>Taille d'une parcelle élémentaire</b>	<b>4 rangs de 16 plantes soit 64 individus ou 52 m<sup>2</sup> + une bordure autour de la parcelle élémentaire</b>

**4.2 Observations et mesures**

- Caractérisation de la récolte (calibrage)
- Suivi de l'azote dans le sol pendant la culture dans les différentes modalités.
- Estimation et caractérisation des biomasses produites par les différentes modalités de couverts à la fin de la récolte pour estimer les mobilisations en azote et les restitutions à venir.

### 4.3 Traitement (statistique) des résultats

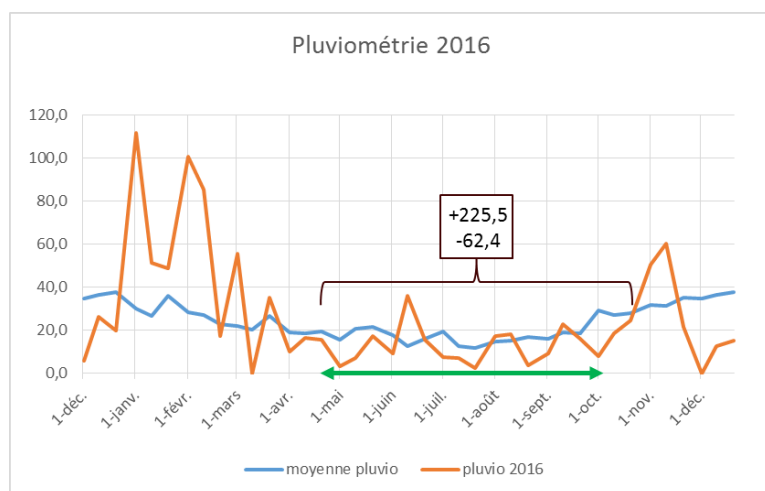
Analyse de variance et test NK 5% sur les variables rendement (t/ha), poids moyen des capitules (g) et nombre de capitule moyen par plante.

### 4.4 Plan de mise en œuvre

<b>Parcelle</b>	17
<b>Variété</b>	Camus de Bretagne
<b>Çailletonnage</b>	avril 2016
<b>Plantation</b>	20 avril 2016
<b>Précédent</b>	EV : pois-féverole, CHF janv. – fév. (densité classique)
<b>Fertilisation azotée</b>	-
<b>Amendement organique</b>	Fumier de bovin 50 m <sup>3</sup> /ha (05/04/2015)
<b>Préparation du sol - Désherbage</b>	chisel + rota (05/04), labour + herse (13/04), herse + rouleau (20/04) ; binage kress (10/05) (19/05) (30/05), au carré (08/06) (22/06), broyage (29/09), binage (04/10), binage au carré, buttage (11/10)
<b>Semis des couverts</b>	<b>Date :</b> Semis 1 le 29/06/2016 et Semis 2 le 19/07/2016 <b>Dose :</b> Moha seul, 25 kg/ha ; Moha + trèfle : 15 kg/ha chaque (soit 30 kg/ha au total). <b>NB :</b> Le semis a lieu en inter-rang et rang par rang. Les 3 rangs centraux semés à pleine dose et les 2 rangs extérieurs à ½ dose
<b>Protection phytosanitaire</b>	-
<b>Prélèvement biomasse couvert</b>	28/09//2016
<b>Récolte</b>	Camus du 25/08/2016 au 27/09/2016

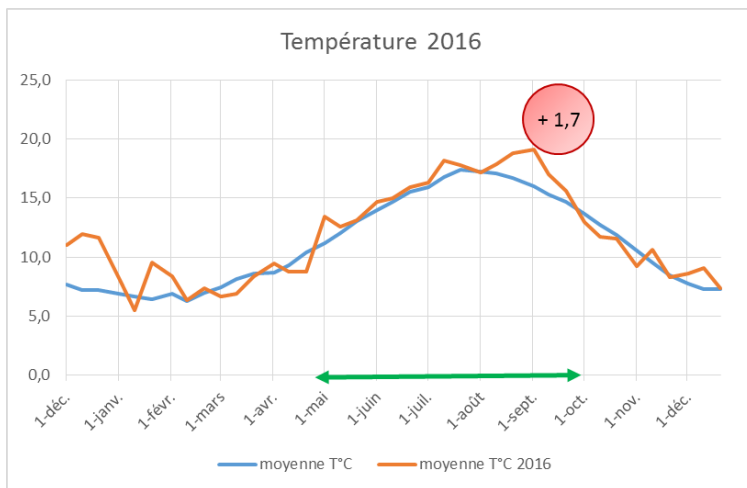
## V Résultats détaillés

### 5.1 Conditions climatiques : (Station météorologique de Terre d'essais)



D'un point de vue pluviométrique, l'intégralité de la culture de l'artichaut s'est effectuée pendant une période de déficit en pluviométrie entre le mois d'avril et le mois d'octobre. La culture a été plantée avec des vents d'est, dans des conditions très asséchantes.

Figure 1 : Pluviométrie par mois en 2016 et pluviométrie moyenne par mois entre 1974 et 2015. La flèche verte indique la période plantation/récolte de la culture.



D'un point de vue température, la période comprise entre avril 2015 et octobre 2015 présente des mesures proches des normales de saison, à l'exception de la période fin août à mi-septembre, qui présente des températures journalières en moyenne plus importantes de 1,7 °C par rapport aux normales de saison.

Figure 2 : Température moyenne par mois en 2015 et température moyenne par mois entre 1974 et 2014. La flèche verte indique la période plantation/récolte de la culture.

## 5.2 Observations et mesures : caractérisation de la récolte

**Si on considère dans l'analyse toutes les répétitions, les différentes modalités de couvert n'ont pas eu une influence significative sur le rendement**

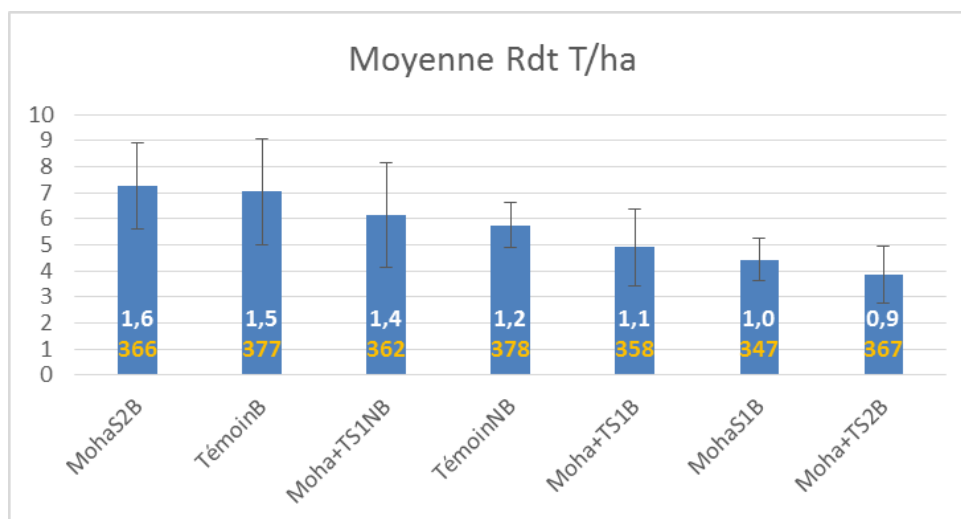


Figure 3 : Représentation du rendement de la culture d'artichaut en t/ha selon les différentes modalités d'ITK. Indiquer en orangé le poids moyen en g des capitules par modalité de couvert et indiqué en blanc le nombre moyen de capitule par plant.

- Analyse de la variance à 1 facteur (ITK =couvert + date de semis + technique) au seuil de 5 % : p-value de 0,07 et cv de 30,6 %. De la même façon, aucune influence significative détectée sur le poids moyen des capitules (en orangé) et sur le nombre de capitules par plante (en blanc). Les rendements sont satisfaisants.
- Analyse de la variance à 3 facteurs (Couvert, date de semis, technique) au seuil de 5 % : p-value de 0,28 (effet du couvert), p-value de 0,77 (effet de la date de semis) et p-value de 0,56 (effet de la technique et cv de 35,2 %). De la même façon, aucune influence significative détectée sur le poids moyen des capitules (en orangé) et sur le nombre de capitules par plante (en blanc).

Si on considère dans l'analyse uniquement 3 des 4 répétitions (en éliminant les répétitions extrêmes), les différentes modalités de couvert et de date de semis ont eu une influence significative sur le rendement. Le fait d'avoir fait ou non un buttage n'a pas eu d'impact sur le rendement.

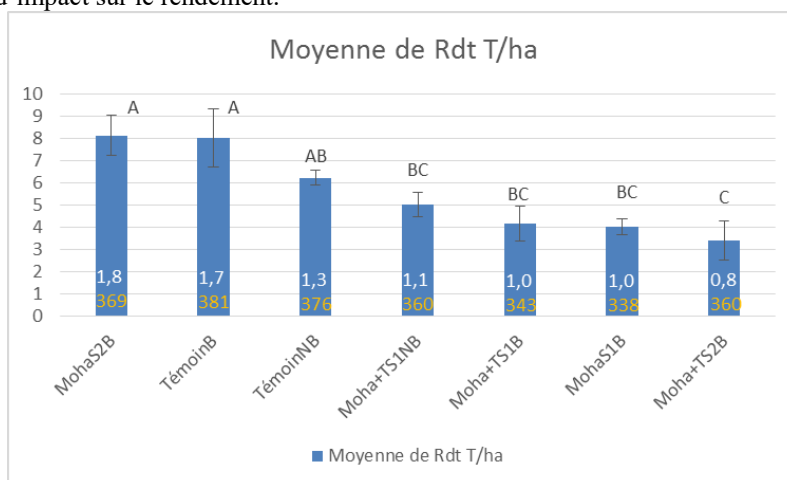


Figure 4 : Représentation du rendement de la culture d'artichaut en t/ha selon les différentes modalités d'ITK. Indiquer en orangé le poids moyen en g des capitules par modalité de couvert et indiqué en blanc le nombre moyen de capitule par plant. Les lettres indiquent les différents groupes statistiquement non différents

- Analyse de la variance à 1 facteur (ITK =couvert + date de semis + technique) au seuil de 5 % : p-value de 9,12 e<sup>-05</sup> et cv de 17,6 %.
- Analyse de la variance à 3 facteurs (couvert, date de semis, technique) au seuil de 5 % : p-value de 0,06 (effet du couvert), p-value de 0,01 (effet de la date de semis) et p-value 0,5 (pas d'effet de la technique et cv de 28,7 %).

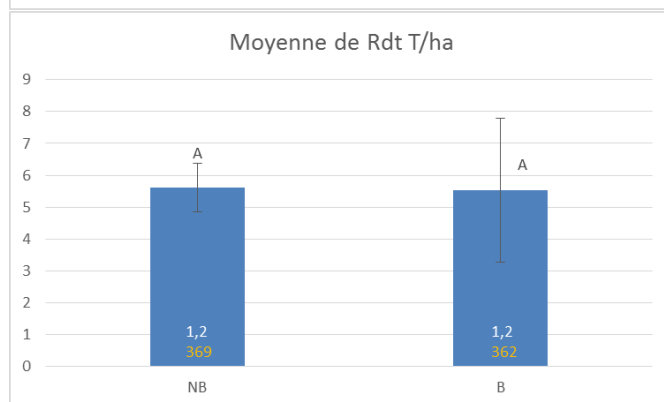
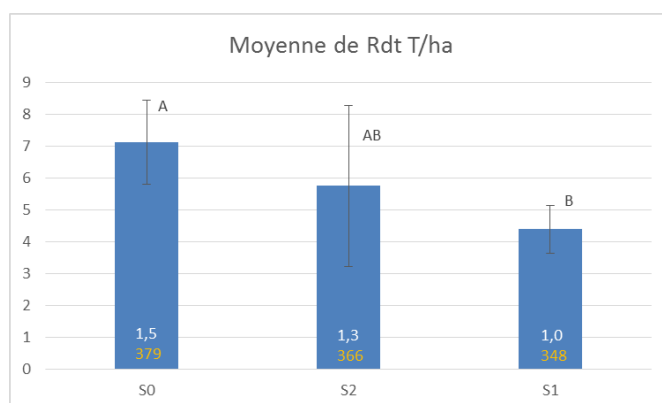
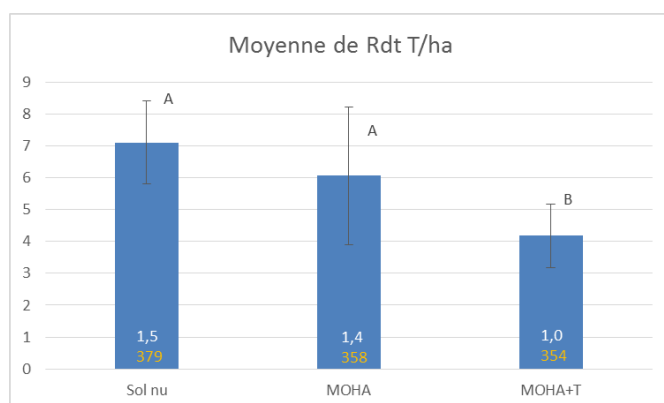


Figure 5, 6 et 7 : Représentation du rendement de la culture d'artichaut en t/ha selon les différentes modalités de couvert (haut-droite), de dates de semis (haut-gauche) et de technique (bas-droite). Indiqué en orangé le poids moyen en g des capitules par modalité de couvert et indiqué en blanc le nombre moyen de capitule par plant. Les lettres indiquent les différents groupes statistiquement non différents

### 5.3 Observations et mesures : caractérisation des couverts

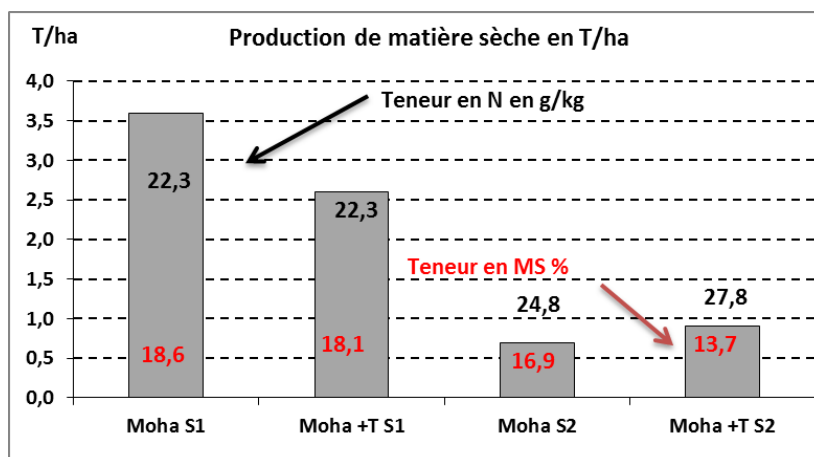


Figure 8 : Représentation de la production de matière sèche par le couvert en t/ha et indication de la teneur en N en g/kg de matière sèche ainsi que de la teneur en MS (%), en fonction des différentes modalités de production.

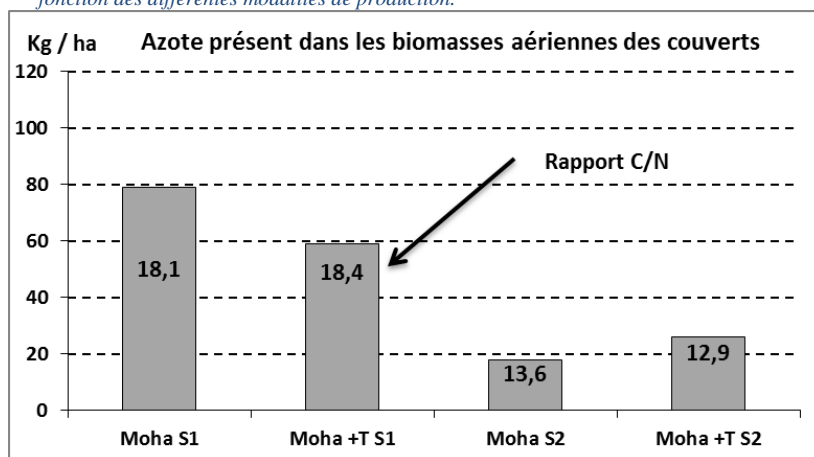


Figure 9 : Représentation de l'azote présent dans les biomasses aériennes des couverts (Kg/ha) et indication du rapport C/N de la biomasse aérienne des couverts, en fonction des différentes modalités de production.

La production en tonne de matière sèche par ha est plus importante dans les modalités présentant la date de semis 1 (3,6 et 2,6 contre 0,7 et 0,9 pour les modalités présentant le semis à la date 2). Cela est dû à un développement plus important des couverts sur ces modalités. Le pourcentage de matière sèche produit est équivalent d'une modalité à l'autre à l'exception de la modalité moha + trèfle semis 2 qui présentent un pourcentage de matière sèche inférieur aux autres modalités d'environ 25 %.

La modalité moha en mélange avec du trèfle d'Alexandrie a une teneur de N en g par Kg de matière sèche supérieure de 3 g dans le cas du semis 2, par rapport à la modalité moha seul.

Les mobilisations d'N en Kg/ha sont également plus importantes pour la modalité « moha + trèfle semis 2 » que dans la modalité « moha semis 2 » (8 kg/ha).

Les modalités dont le couvert a été semé à la date 1 ont mobilisé plus de kg d'N (+61 kg d'N/ha pour la modalité « moha » et + 33 kg d'N/ha pour la modalité « moha+T ») par ha de par leur développement plus important.

Les rapports C/N sont légèrement supérieurs pour les modalités à semis 1 (environ 18). Il est également légèrement inférieur dans la modalité en mélange en semis 2 (de par le taux plus important d'N en g/kg de couvert).

Au vu de ces résultats il semblerait qu'il y ait eu un défaut de développement du trèfle dans la modalité « Moha + trèfle semis 1 ». Cela explique le défaut de développement et l'adéquation des valeurs « teneur en N en g par kg de MS », « % en MS » et « C/N » entre cette modalité et la modalité « Moha semis 1 ».

### 5.3 Observations et mesures : évolution de l'azote dans le sol

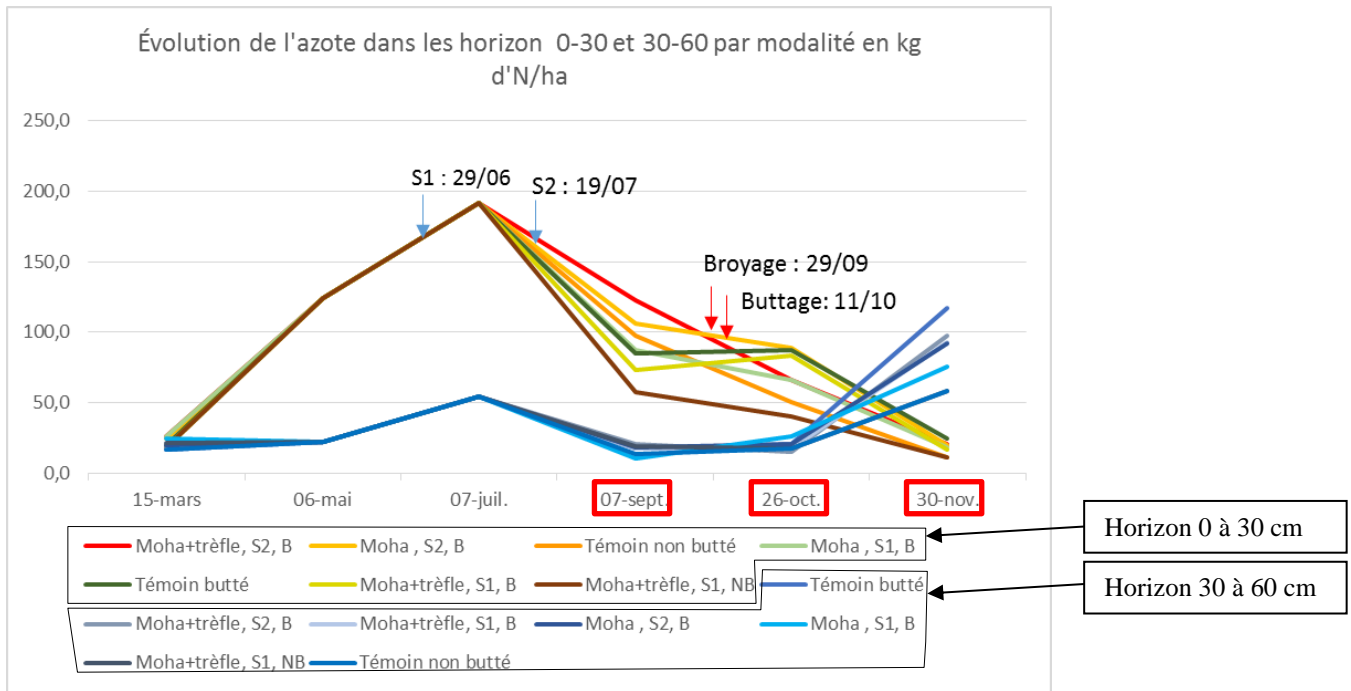
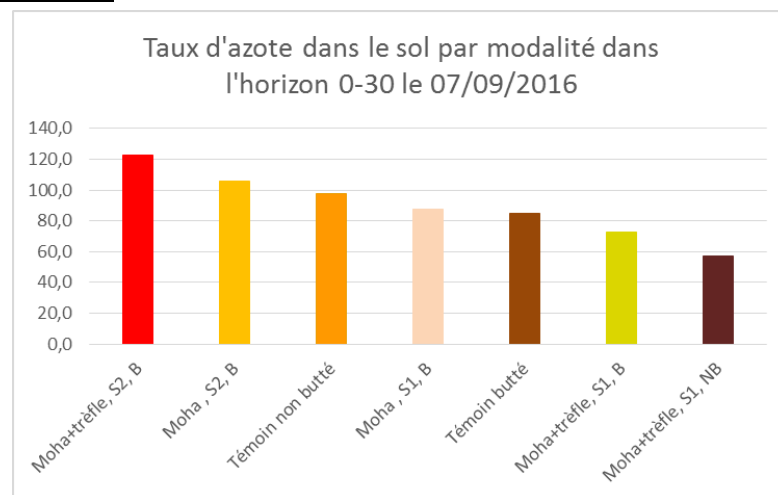


Figure 10 : Évolution des teneurs en azote dans les 2 horizons du sol suivant, 0-30 cm (teintes diverses) et 30-60 cm (teintes bleutées). Légende : S1 : semis sous couvert 1 ; S2 : semis sous couvert 2 ;

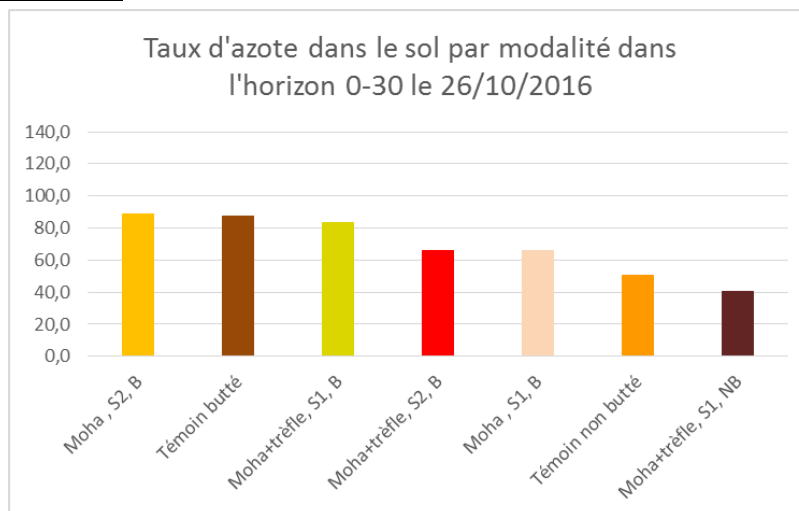
- Situation au 07/09/2016 :



Les valeurs les plus faibles sont observées dans les modalités « Semis 1 » (ou semis précoce). Ainsi que dans les témoins sans couvert (teneurs de 60 à 100 kg d'N/ha).

Les teneurs les plus élevées sont observées pour les modalités « semis 2 » ou semis tardif (teneurs de 100 à 125 kg d'N/ha).

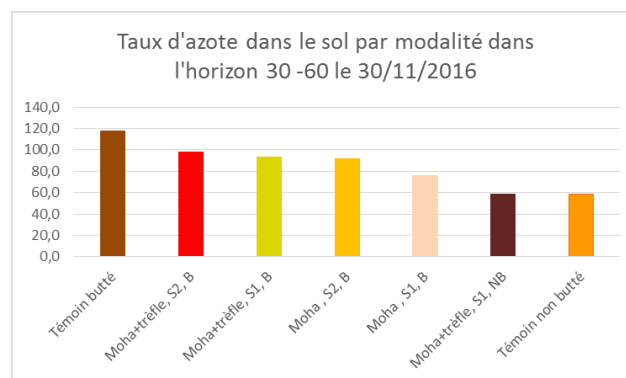
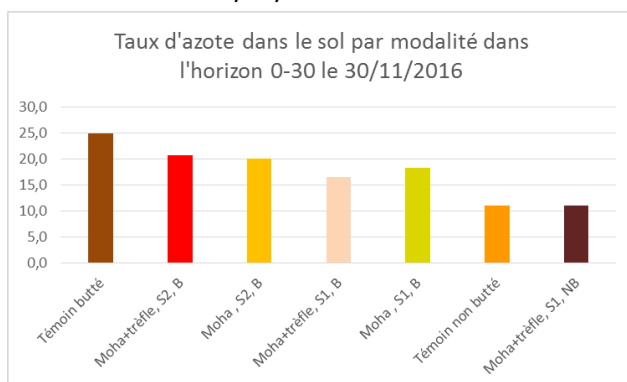
- Situation au 26/10/2016 :



Soit 15 jours après buttage, on observe une séparation franche entre les modalités « buttée » et « non buttée ». Le témoin butté présente une des valeurs les plus élevées (« équivalente aux modalités « Moha S2 B » et « Moha + trèfle S1 B »). Les teneurs sont pour ces modalités d'environ 80-90 kg d'N/ha.

Les modalités non buttées sont celles présentant les reliquats les plus faibles (entre 50 et 40 kg d'N/ha).

- Situation au 30/11/2016 : observation d'un transfert de l'azote de l'horizon 0-30 à l'horizon 30-60.



Dans l'horizon 0-30, on observe des valeurs comprises entre 25 kg d'N/ha et 10 kg d'N/ha. Dans l'horizon 30-60 on observe des valeurs comprises entre 120 kg d'N/ha et 60 kg d'N/ha.

Les moins bonnes modalités en termes de reliquat sont toujours « Témoin butté » et « Moha + trèfle Semis 2 Butté ». **Les meilleures modalités sont les 2 modalités non buttées.**

**Le fait de butter ou non semble avoir un effet plus fort que le fait d'avoir effectué un semis sous couvert.**

## V Conclusions

Si on considère toutes les répétitions, en terme de rendement, les différentes modalités sont non significativement différentes (mais les résultats sont très variables production de 9 t/ha à 3 t/ha selon les micros parcelles et de 7 t/ha à 4 t/ha en moyenne selon les modalités). Si on élimine la répétition la plus extrême pour chaque modalité, on voit apparaitre des effets significatifs des facteurs « couvert » et « date de semis » sur le rendement.



- **Couvert** : Sol nu = Moha > Moha + Trèfle
- **Semis** : Pas de semis >= Semis mi-juillet (semis tardif) >= Semis fin juin (semis précoce)

En termes de reliquat, **on observe un effet positif du couvert mais c'est très léger pour cette année d'expérimentation (condition sèche)**. Le fait de faire un buttage ou non a apparemment eu beaucoup plus d'impact (**diminution du reliquat d'environ 50 % si il n'y a pas de buttage**).



