

# GRAAL- Fourniture en azote du sol avec ou sans MO : Modélisation et minéralisation au champ

2017

## OBJECTIFS DES ESSAIS

Valider au champ sur sol nu les cinétiques de libération en azote des différents PRO sélectionnés ainsi que la minéralisation naturelle d'un sol maraichers (travail de sol régulier). Essais reconduits sur 3 ans afin d'avoir des conditions climatiques variées

## MATERIEL ET METHODES

Deux PRO en bouchon étudiés : Végétumus (2 unités d'azote / 100 kg) et Bochevo (3 unités d'azote / 100 kg)

Plantation des laitues et apport des PRO le 10/07/2017 et le 18/07/2017.

### Plan des essais

Les doses de pro sont calculées pour avoir la même quantité d'azote épandue sur chaque modalité

Parcelle élémentaire de 9 m de long, largeur de planche de 1,05m.

Dose bochevo 4.1 kg / 2 répétitions de modalité

Dose végétumus : 6.2 kg / 2 répétition de modalité

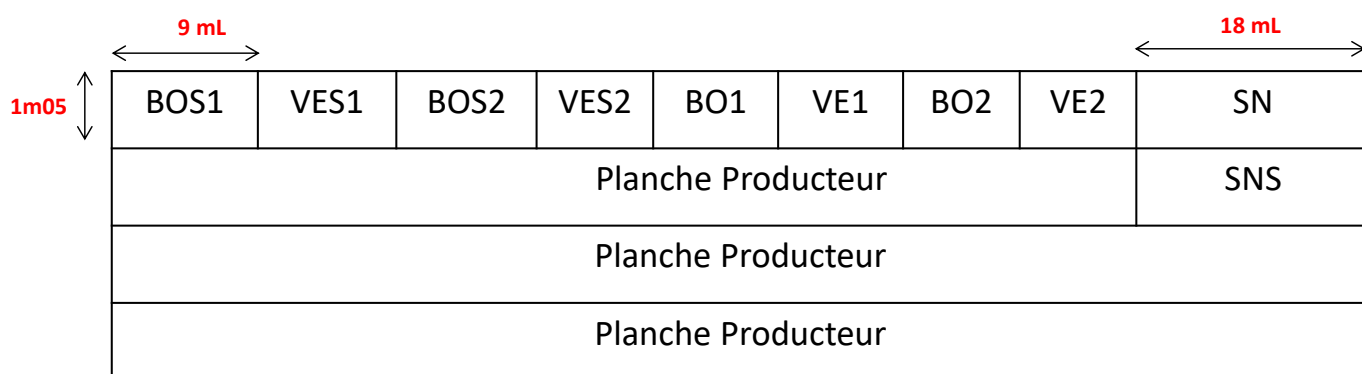


Figure 1 : Plan de l'expérimentation

Variable	PRO	Modalité	Plantation
Sol nu	Bochevo	BO	10-juil
	Végétumus	VE	
	/	SN	
Salade	Bochevo	BOS	18-juil
	Végétumus	VES	
	/	SNS	

Figure 2 : Modalités testées.

### Suivi et notations

Suivi Nitratetest toutes les semaines sur 0-20

Suivi Razot (0-20 et 20-40) tous les 15 jours : envoi pour analyse à Inovalys, Angers

Le suivi minéralisation du bochevo et du végétumus se fera à minima durant 3 mois. Le sol nu sera suivi jusqu'au printemps 2017 au moins.

Afin de coller au modèle de fonctionnement du sol maraicher, la parcelle doit être entretenue comme si elle était cultivée : binage à la même date que la culture, irrigation, ...

Par contre, pour ne pas avoir d'export de l'azote (autre que lessivage) : la parcelle doit rester nue, sans adventices. Des désherbages seront faits selon les besoins, au glyphosate.

## RESULTATS : CINETIQUE DE LIBERATION DES PRO ET MINERALISATION NATURELLE

### NitraTest

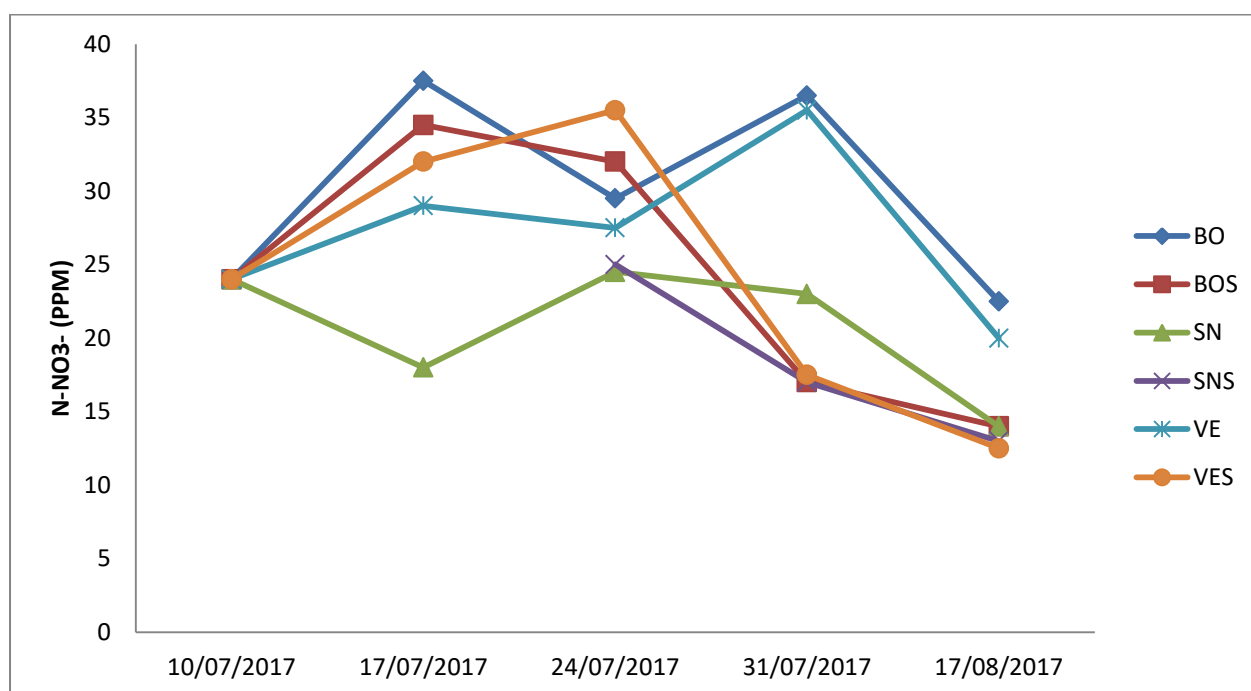


Figure 3 : Suivi du N-NO3- en PPM par la méthode du NitraCheck

Durant les 3 premières semaines de culture il n'y a pas de différences visibles entre les dynamiques de concentration du N-NO3- entre les modalités. En fin de culture la concentration en N-NO3- des modalités sans salades est plus élevée que celle des modalités avec salades. Cela peut-être dû à de l'absorption par les salades. D'après les données du NitraCheck, la cinétique de libération du bochevo est sensiblement similaire à celle du végétumus.

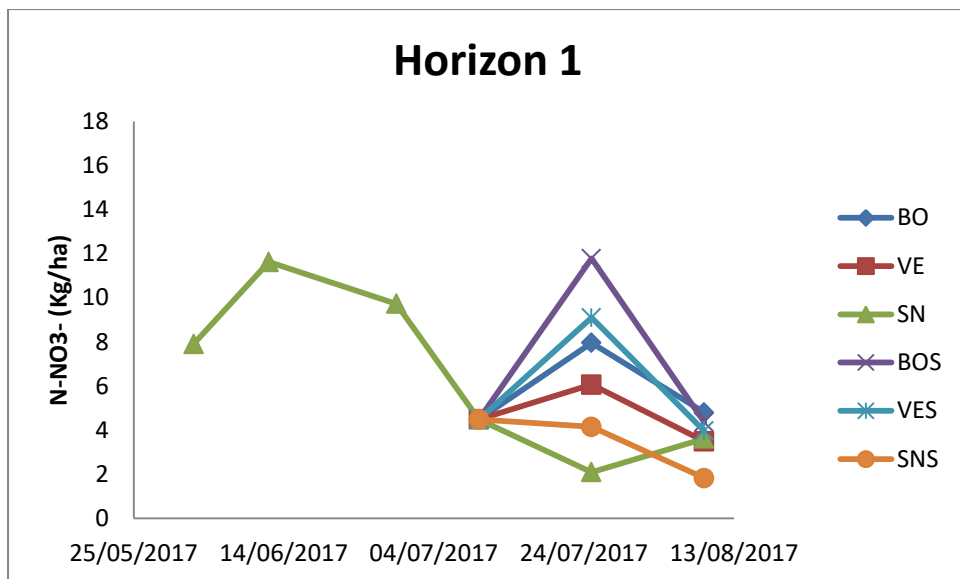


Figure 4 : Suivi du N-NO3- en Kg/ha sur l'horizon supérieur (0-20 cm)

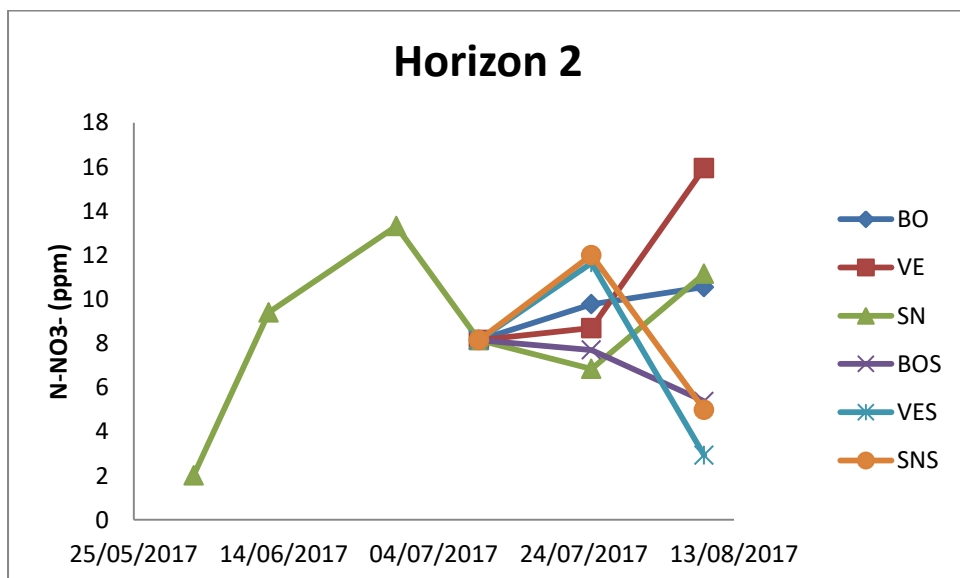


Figure 5 : Suivi du N-NO3- en Kg/ha sur l'horizon inférieur (20-40 cm)

Pendant les 2 premières semaines après incorporation des amendements (du 10/07 au 25/07), mis à part les témoins (SN et SNS), l'ensemble des modalités voient leur concentration de N-NO3- augmenter sur l'horizon superficiel. Toujours sur l'horizon superficiel, en présence ou en absence de salades, la concentration de N-NO3- des modalités bochevo est supérieure à celle des modalités végétumus. On peut émettre l'hypothèse que la cinétique de libération de l'azote nitrique de bochevo est plus rapide que celle de végétumus. On remarque aussi que la concentration en N-NO3- est supérieure en présence qu'en absence de salades. Il semble qu'il y a plus de libération en présence de salades. De plus, la concentration en N-NO3- du témoin sol nu avec salade chute moins rapidement que celle du témoin sol nu sans salade, ce qui semble confirmer l'hypothèse précédente. Sur l'horizon profond, durant les 2 premières semaines la teneur en N-NO3- de l'ensemble des modalités, mis à part SN et BOS, augmente. Cependant cette augmentation est plus faible si on la compare à l'augmentation qui s'est produit sur l'horizon superficiel. Il semble y avoir une libération importante de l'azote nitrique de l'amendement sur l'horizon supérieur durant les 2 premières semaines après incorporation, puis libération plus ou moins importante

selon l'amendement sur l'horizon plus profond les semaines suivantes. Le N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> a donc une dynamique descendante de l'horizon supérieur vers l'horizon inférieur au cours du temps. En absence de salade la concentration en N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> augmente sur l'horizon profond tandis qu'en présence de salades la concentration diminue, par absorption racinaire.

Durant les 2 semaines qui suivent, la concentration de l'ensemble des modalités de l'horizon supérieur, excepté SN, diminue. Au niveau de l'horizon inférieur, la concentration des modalités des modalités sans salades augmentent tandis que celle des modalités avec salades diminuent.

Après incorporation des amendements il y a une augmentation de la teneur en nitrate lors des 2 premières semaines puis une consommation par les plantes couplée, certainement, à un lessivage, durant les semaines qui suivent. De ce fait, la concentration de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> mesurée semble correspondre à la fraction d'azote minérale contenu dans l'amendement qui est directement libéré et assimilable par les salades. Il est donc difficile de prédire la part de minéralisation des amendements durant cette période.

La minéralisation naturelle du sol est représentée par la modalité SN. Sur l'ensemble des horizons on remarque un événement de minéralisation entre le 06/06 et le 12/06, qui se traduit par une augmentation de la teneur en N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. La teneur en N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> de l'horizon superficiel diminue de façon continue durant les 6 prochaines semaines (du 12/06 au 25/07). On peut émettre l'hypothèse que durant cette période et sur cet horizon, la part de minéralisation du sol est plus faible que la perte en azote nitrique, due par exemple au lessivage. Entre le 12/06 et le 24/06 il y a une augmentation de la teneur en N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> sur l'horizon profond alors qu'il y a une diminution de cette teneur sur l'horizon superficiel. Il est possible que la part de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> qui se trouvait sur l'horizon superficiel se retrouve dans l'horizon plus profond suite à un lessivage. Ensuite, du 29/06 au 25/06, la teneur en N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> de l'horizon profond diminue, de même que la teneur de l'horizon superficiel. Durant cette période le lessivage entraîne les nitrates au-delà de l'horizon profond mesuré ici.

Ensuite, du 25/07 au 09/08, la concentration en N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> augmente sur les 2 horizons. On peut émettre 2 hypothèses sur cette augmentation. La première étant que la part de minéralisation durant cette période soit plus élevée que la part de perte par lessivage. Cependant, durant cette même période, les modalités BO et VE montrent une diminution de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> certainement dû au lessivage. La seconde hypothèse, qui est une erreur de manipulation (par exemple présence d'une adventice lors du prélèvement), semble plus logique.

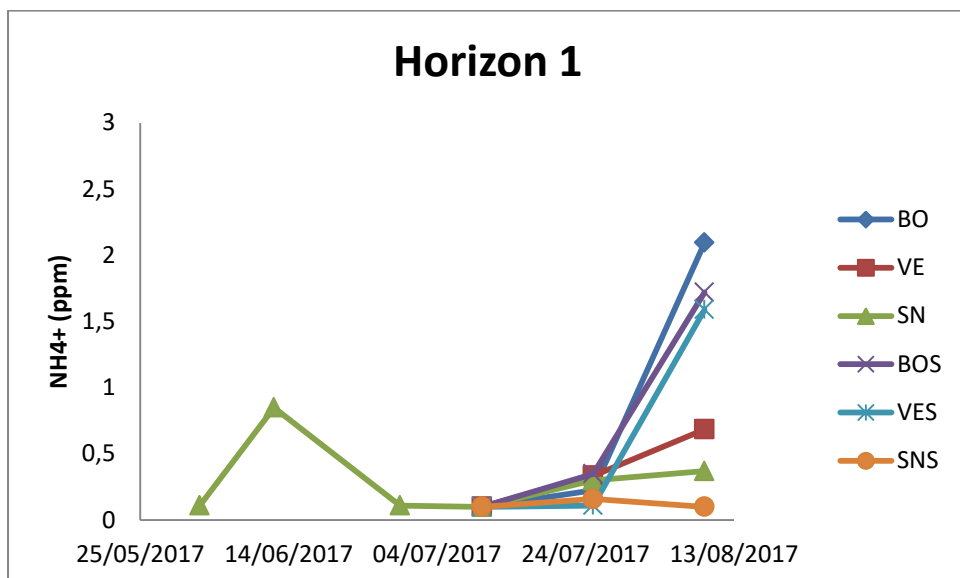


Figure 6 : Suivi du N-NH4+ en Kg/ha sur l'horizon supérieur (0-20 cm)

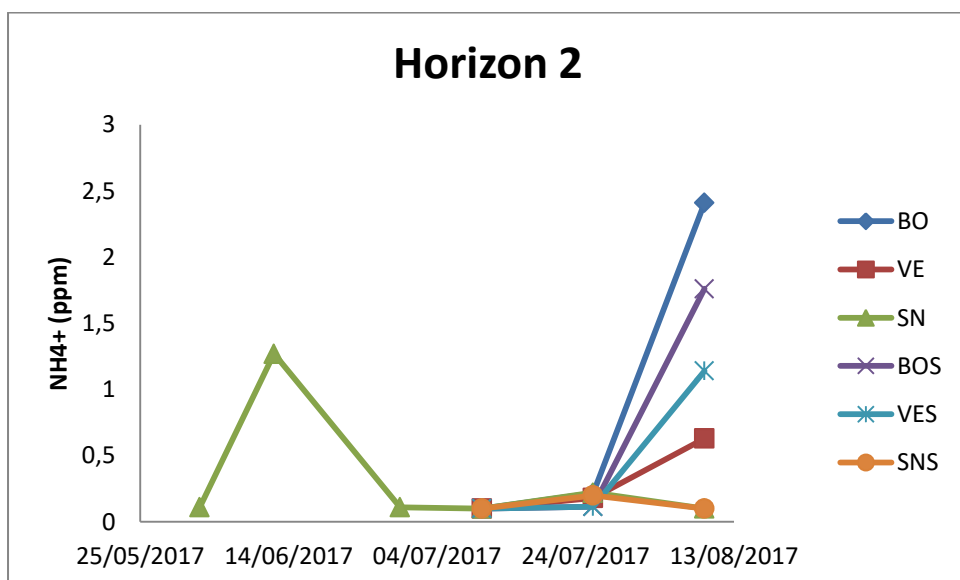


Figure 7 : Suivi du N-NH4+ en Kg/ha sur l'horizon inférieur (20-40 cm)

La dynamique du N-NH4+ est sensiblement similaire sur les 2 horizons. Durant les 2 premières semaines après incorporation des amendements (du 10/07 au 25/07) et sur les 2 horizons, la concentration en N-NH4+ des modalités concernées stagne. A cette même période la concentration de N-NO3- augmentait. La cinétique de libération du N-NH4+ est plus lente que celle du N-NO3-. Durant les 2 semaines qui suivent la concentration en N-NH4+ des modalités augmentent (contrairement au N-NO3- qui diminuait. N-NH4+ est moins facilement assimilable par la plante et peut-être moins sensible à la lixiviation). Sur l'horizon supérieur et inférieur la concentration de la modalité bochevo sans salades est plus importante que celle de la modalité végétumus sans salades. Sur l'horizon supérieur la concentration de la modalité bochevo avec salade est similaire à celle de la modalité végétumus avec salades et sur l'horizon inférieur la concentration de la modalité bochevo est supérieure. Il semble que la cinétique de libération du N-NH4+ de bochevo soit plus rapide que celle de vegetumus.

## Reliquats azotés

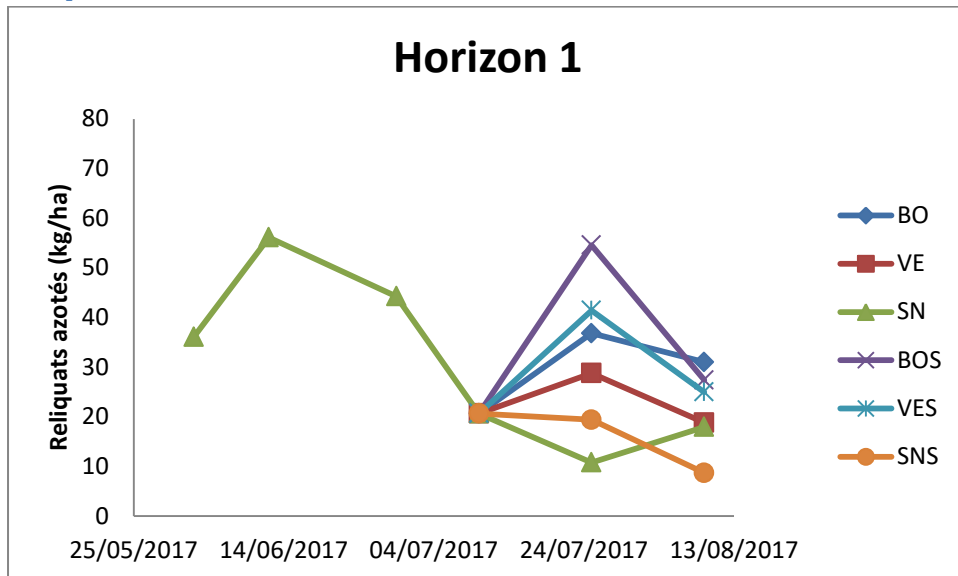


Figure 8 : Suivi des reliquats azotés en Kg/ha sur l'horizon supérieur (0-20 cm)

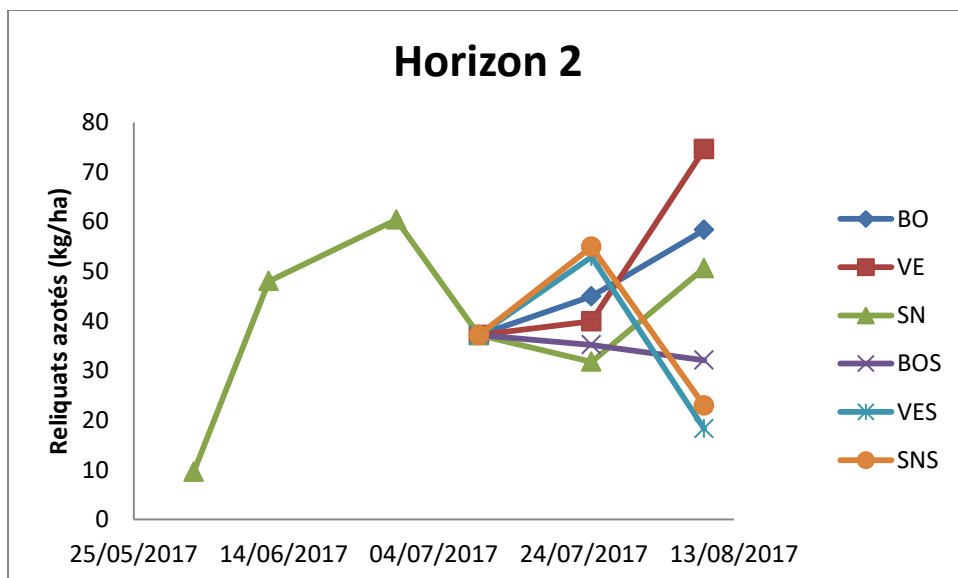
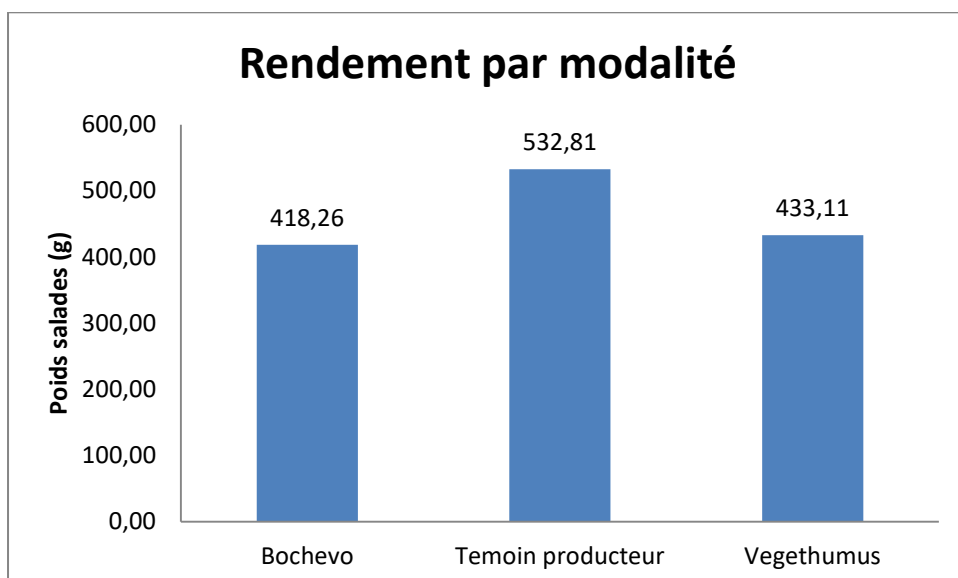


Figure 8 : Suivi des reliquats azotés en Kg/ha sur l'horizon inférieur (20-40 cm)

Les résultats des reliquats azotés sont similaires à ceux de N-NO<sub>3</sub>-.

## RESULTATS : RENDEMENTS



Le témoin producteur se distingue des autres modalités. Un seul apport d'amendement n'est pas suffisant pour obtenir un rendement acceptable. Les rendements obtenus avec du végétumus et du bochevo sont similaires.

## DISCUSSION

La cinétique de libération d'azote du bochevo est meilleure que celle du végétumus. En effet l'azote minéral du bochevo est libéré plus rapidement durant la première moitié de la culture et persiste mieux durant la seconde. Cependant il n'y a pas de différence visible au niveau du rendement. La minéralisation naturelle du sol est difficile à mesurer dans le temps du fait des précipitations lessivant les nitrates. De plus les prélèvements effectués pour obtenir les données n'ont pas été faite sur la même parcelle durant l'expérimentation.