

GRAAL – Pilotage de la fertilisation – Elaboration et évaluation de grilles de décisions

OBJECTIF DE L'ESSAI

L'objectif de l'essai est de tester et valider les quantités d'azote nécessaires à la culture de navet botte, à partir des données du premier axe du projet GRAAL à savoir la détermination des besoins azotés.

A terme, les résultats de ces essais devraient permettre de créer une grille de décision pour le pilotage de la fertilisation de la culture de navet botte.

MATERIEL ET METHODES

Site d'implantation

Essai mis en place chez deux producteurs à Allonnes ayant des types de sol similaires :

- SCEA POMEKO : sableux
- EARL de la Motte : sableux

Matériel végétal

- Espèce : Navets bottes

Modalités testées :

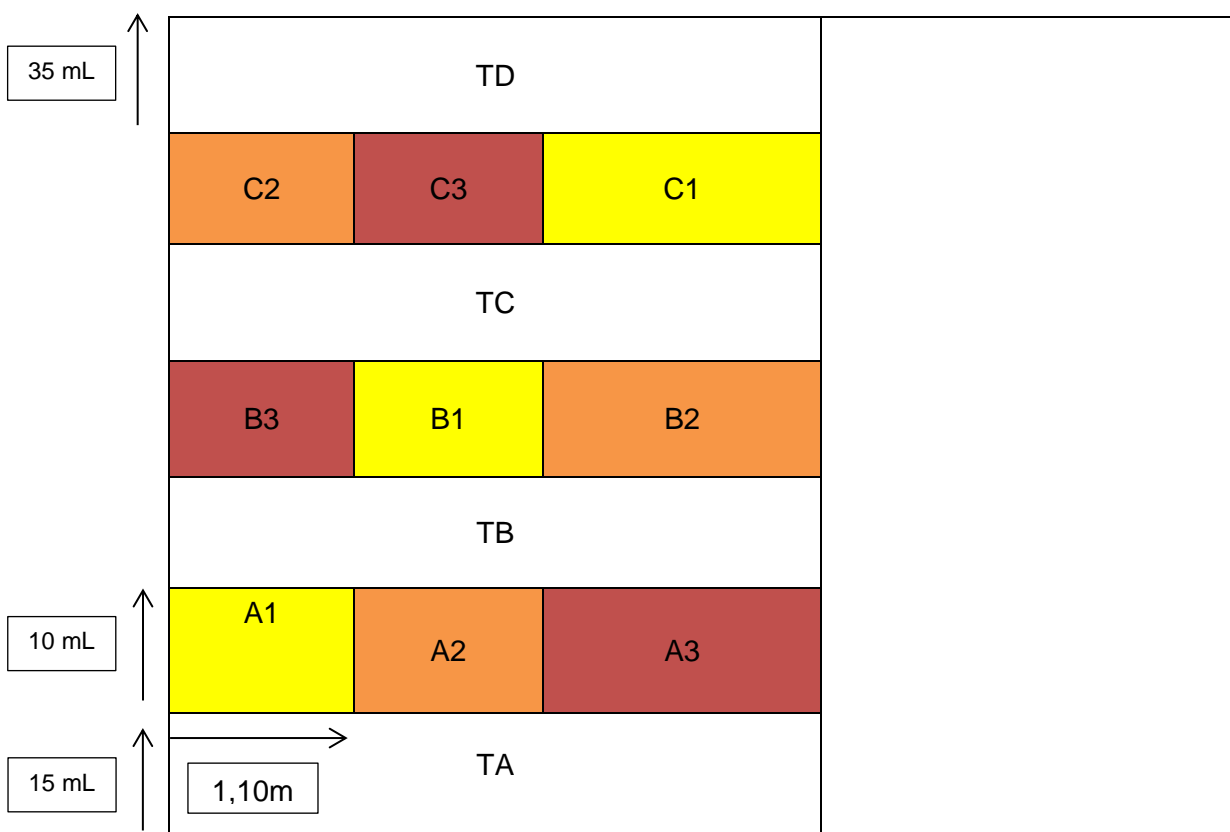
Le besoin en azote (Pf) de la culture de navet botte est estimé à 18 kgN/ha sur un cycle.

- **Modalité 1** : 2 x les besoins totaux (Pf) en azote kg N/ha ; Soit **2Pf (1)**
- **Modalité 2** : 2 Pf moins le reliquat azoté (Ri), mesuré par nitrate check en début de culture sur l'horizon prospecté par les racines (0-20 cm). Soit **2Pf – Ri (2)**
- **Modalité 3** : 2 Pf moins Ri auquel on soustrait 20 uN (part fixe d'azote dans le sol non exploitable par la culture, seuil fixé lors du Copil GRAAL 2018). Soit **2Pf – (Ri-20uN) (3)**
- **Modalité 4** : Témoin producteur (**T**)

Chaque modalité est répétée 3 fois, ce qui fait 9 parcelles élémentaires. Chaque parcelle élémentaire correspond à une portion de planche, et mesure 10 mètre linéaire.

Plan de l'essai SCEA POMECA

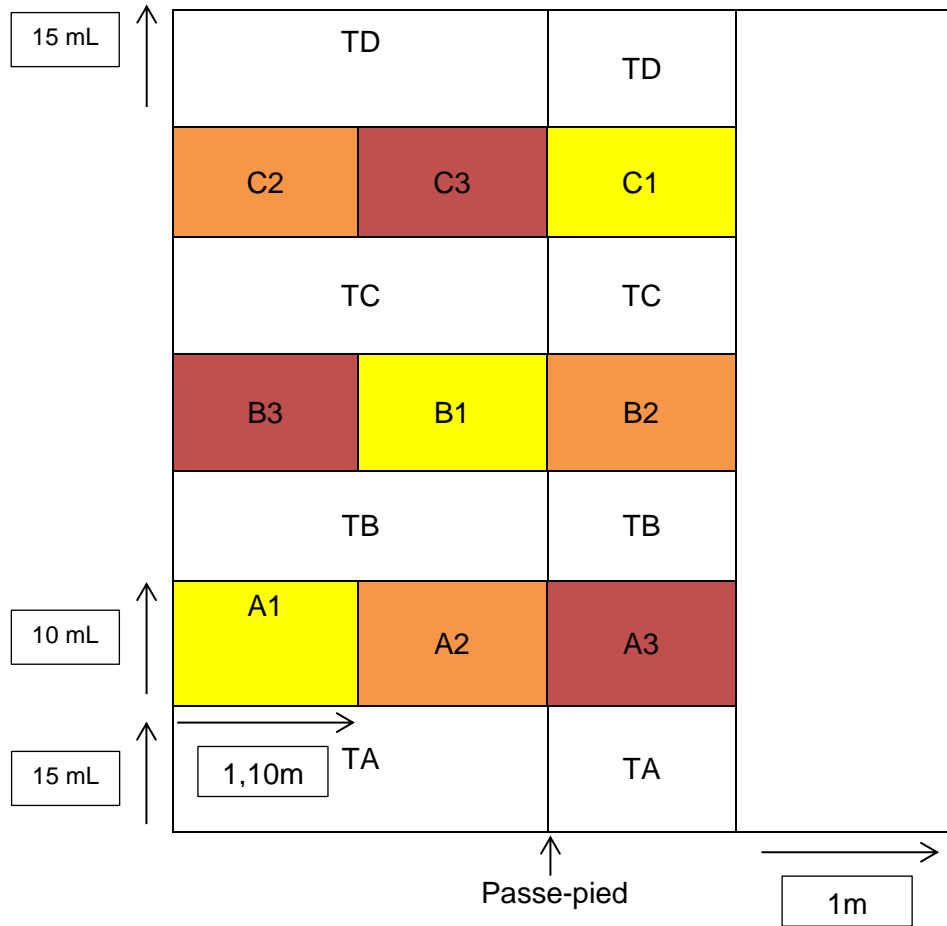
Dimensions tunnel : 100m*6m



	2Pf (36 unités d'azote d'ammonitrate 33.5)
	2Pf-Ri (30 unités d'azote d'ammonitrate 33.5)
	2Pf-(Ri-20ppm) (36 unités d'azote d'ammonitrate 33.5)
	Témoin producteur (60 unités d'azote)

Variété :
Rotation sur la parcelle :
Parcelle élémentaire = 10 m²

EARL de la Motte :



2Pf (36 unités d'azote d'ammonitrate 33.5)



2Pf-Ri (12 unités d'azote d'ammonitrate 33.5)



2Pf-(Ri-20ppm) (24 unités d'azote d'ammonitrate 33.5)



Témoin producteur (80 unités d'azote)

Variété :
Rotation sur la parcelle :
Parcelle élémentaire = 10 m²

Conduite des essais :

L'engrais est apporté à la main, au semis. L'engrais appliqué sur les modalités 1, 2 et 3 est de l'ammonitrate 33,5-0-0. La dose apportée est calculée selon les formules indiquées dans le détail des modalités (cf. plus haut). Le producteur fertilise les parcelles élémentaires TA et TD, le CDDL s'occupe de fertiliser TA, TB et TC.

Les détails de la conduite des parcelles par les producteurs, que ce soit au niveau de la fertilisation pour les témoins ou au niveau des autres aspects de la culture (protection, irrigation) figurent dans le tableau ci-dessous :

Conduite parcelle	POMECO	LA MOTTE
Date semis	S13	S13
Type sol	Sableux	Sableux
Précédent	Navet	Mâche
Fumure de fond	48kg de BOCHEVO le 27/03/18	?? Kg de VEGOR le 28/03/2017
Engrais avant semis	200kg/ha d'Entec perfect (14-7-17)	/
Fertilisation en cours de culture	200kg/ha de Nitrate de potasse (16-6-21) à mi culture	500kg/ha de Nitrate de potasse (16-6-21) apportés le 26/04/2018
Travail du sol		
Phyto		Force 1,5G le ??/??
Filet	Filet anti-insecte posé directement sur la culture	Filet anti-insecte posé aux entrées du tunnel
Irrigation		
Autre	le 04/05 (récolte de l'essai) observation de dégâts de mouche du chou et d'altise	Dégâts de mouches du chou sur quelques tubercules des modalités TB et A2 (le 14/05)
Récolte	04/05/2018	14/05/2018

Variables mesurées :

❖ Reliquat azoté :

- Point zéro : réalisation d'une analyse de sol complète (RAZOT) et d'un test nitrate
- Test nitrate en cours de culture (1 fois/ semaine)
- A la récolte : RAZOT + test nitrate

❖ Mesure de rendement : poids feuilles, racines et plantes entières.

❖ Evaluation du niveau sanitaire et de la qualité de la récolte : notation visuelle.

❖ Mesure du taux de recouvrement foliaire avec l'application CANOPEO : 10 mesures par modalité (environ 3 par répétition), 1 fois toutes les 2 semaines.

❖ Prélèvements de l'azote par les plantes :

Echantillonnage à la récolte pour chaque modalité et envoi au laboratoire pour analyse foliaire (« analyses foliaires Fol 2 Racines et Feuilles »)

RESULTATS

Reliquat initial

Reliquat azoté initial (kg N/ha)		POMECO	LA MOTTE
Mesuré par Nitratest		6	14
Mesuré par RAZOT		10,17	66,74

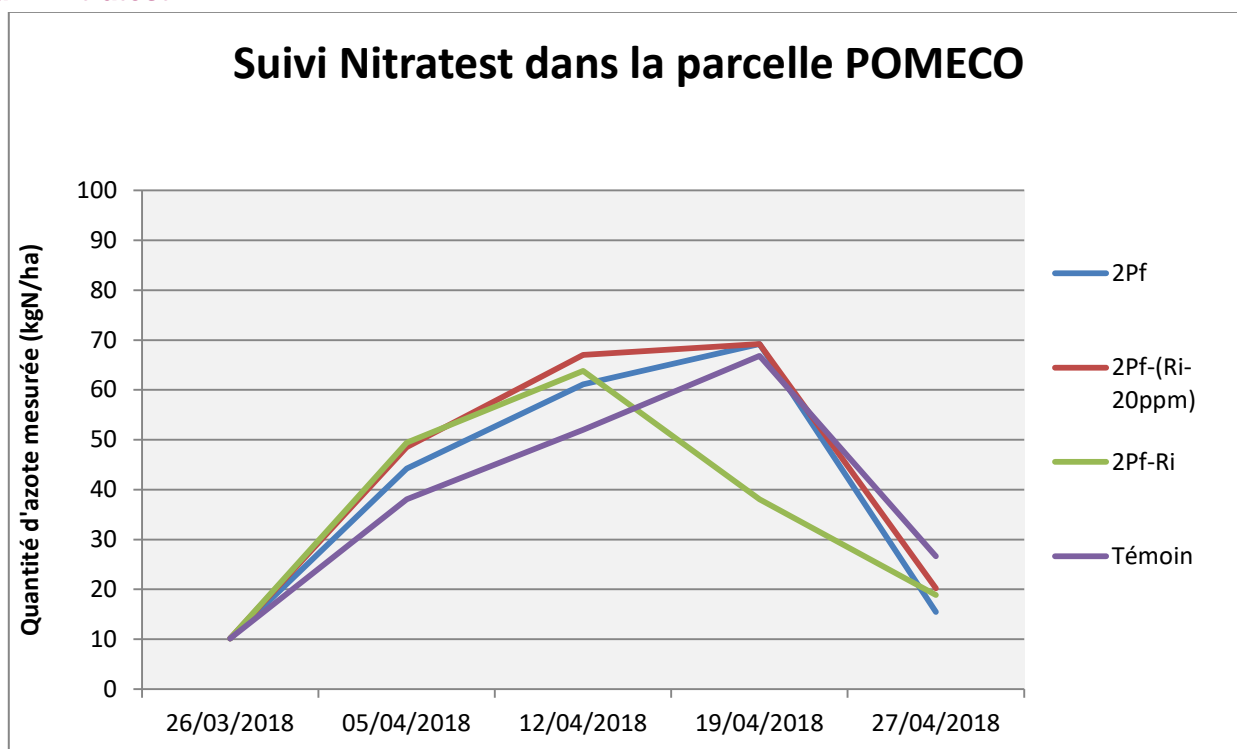
Tableau 1 : Reliquat azoté au début de l'essai

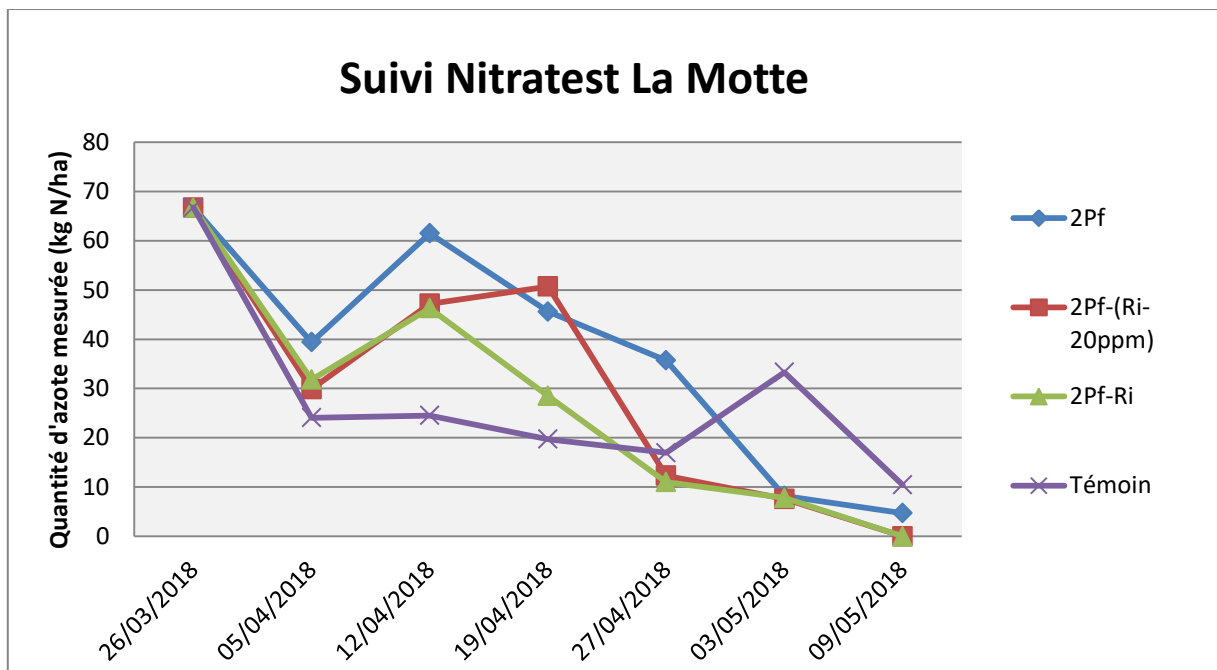
Le reliquat initial a été mesurée juste avant le semis selon 2 méthodes : par nitratest (moins fiable mais permet d'avoir le résultat plus rapidement) et par RAZOT (plus fiable mais aussi plus long car passe par laboratoire).

On observe des différences entre les 2 méthodes pour les deux essais, surtout dans le tunnel La Motte où l'écart est très important. Cette différence de reliquat peut s'expliquer par le précédent cultural des parcelles : navet dans POMECO, mâche dans La Motte.

Malheureusement, le calcul de l'azote apporté pour les modalités a été réalisé à partir du résultat du Nitratest. Cette méthode apparait dans ce cas précis comme peu fiable.

Le suivi Nitratest

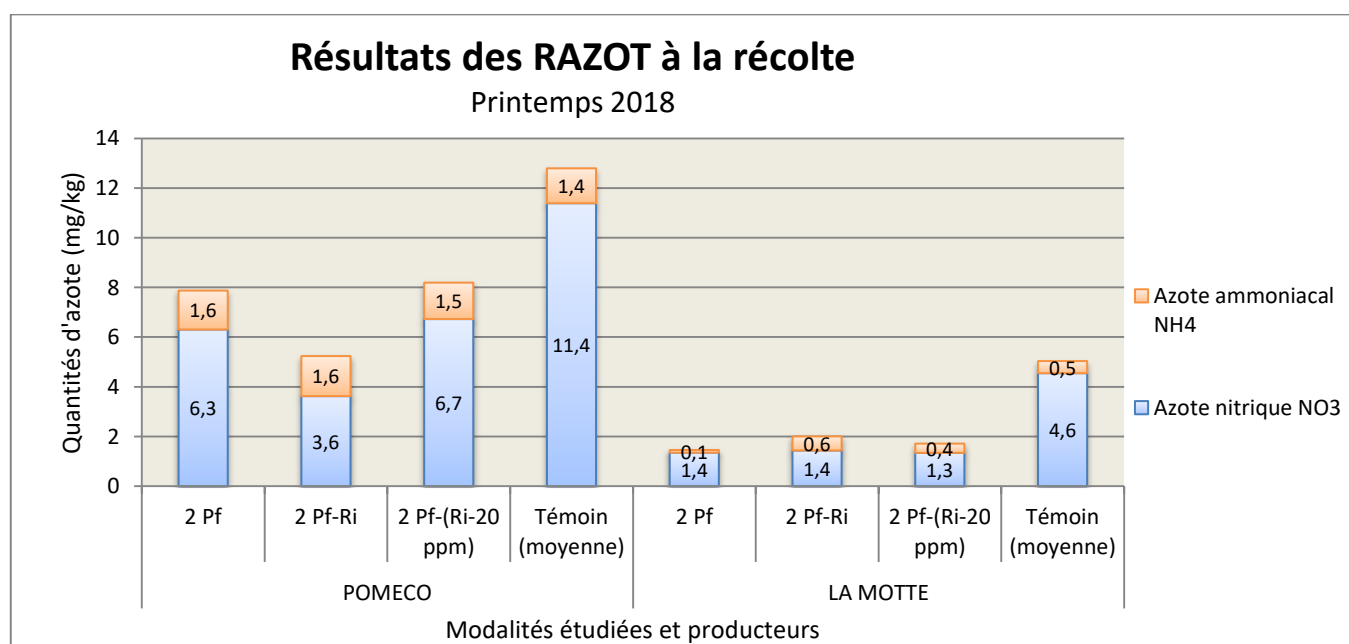




Dans le tunnel POMEÇO, le témoin producteur a également été fertilisé au semis avec environ 30uN, puis une seconde fois en milieu de culture. Cela explique que le témoin suit une dynamique similaire aux autres modalités. On constate que la modalité Pf-Ri, pour laquelle il y a eu moins d'azote apportée, décroche une semaine avant les autres, tandis que les autres se stabilisent ou augmentent très peu : la consommation en azote par les plantes est importante. Une semaine avant la fin de l'essai, toutes les modalités décrochent et se retrouvent au même niveau.

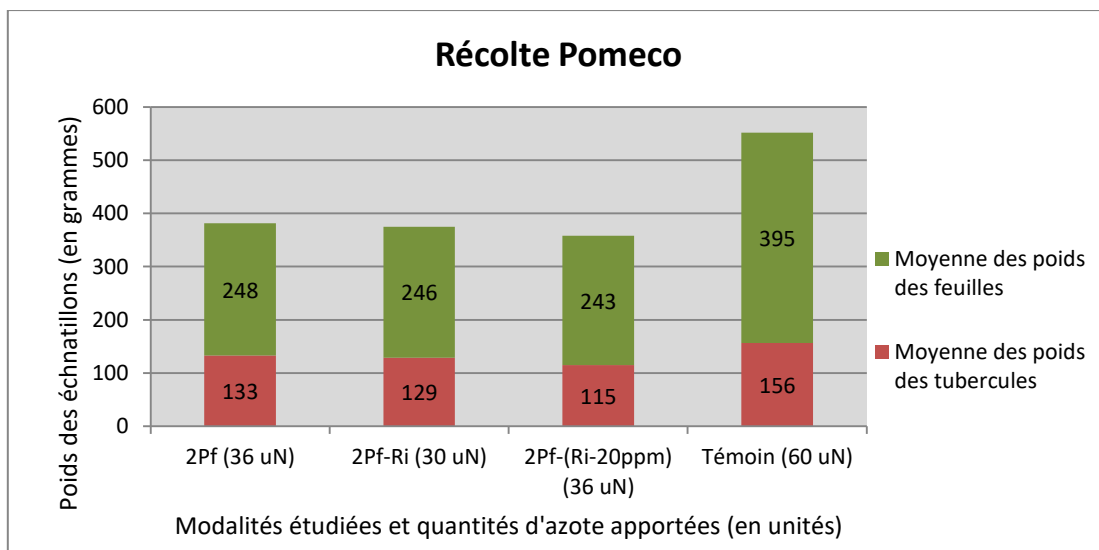
Contrairement à POMEÇO, dans le tunnel La Motte, les modalités commencent d'abord à décrocher, avant d'augmenter sauf le témoin. Cela pourrait s'expliquer par une irrigation au semis très importante qui a causé un lessivage. Une fois de plus ici, la modalité 2Pf-Ri diminue en première, suivie une semaine après par les autres modalités. Le témoin remonte car un apport de près de 80uN a été apporté à ce moment, même si cette quantité n'apparaît pas vraiment sur le graphique. A la fin de l'essai, 2Pf-Ri et 2Pf-(Ri-20ppm) n'ont plus d'azote, et 2 Pf et le témoin ont un reliquat très légèrement supérieur.

Résultats RAZOT analyse innovalys



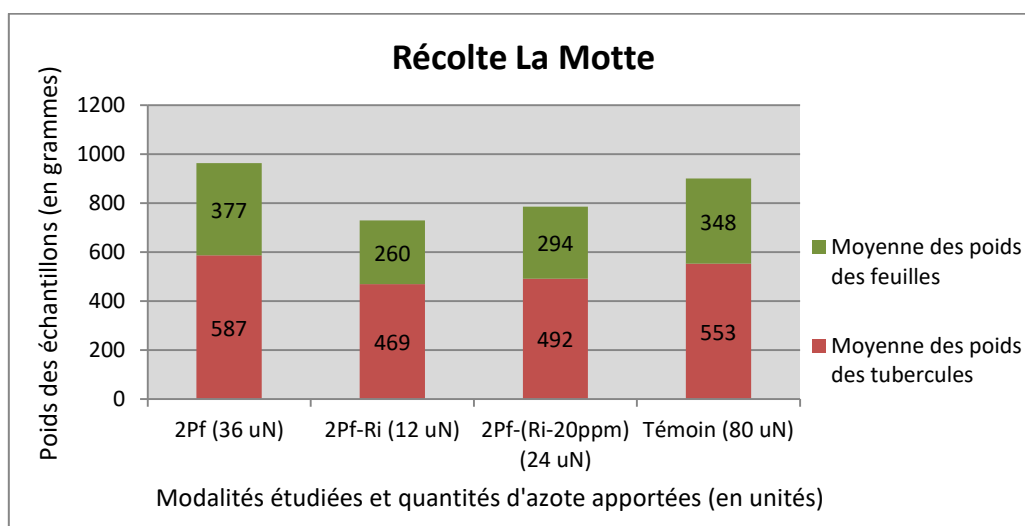
Les résultats des RAZOT faite à la récolte sont plutôt cohérents avec ceux des nitrates. Le niveau d'azote ammoniacal bien inférieur à l'azote nitrique montre que le processus de nitrification s'est bien réalisé dans le sol.

Résultats des poids de la récolte



Dans le tunnel POMEKO, le rendement brut du témoin est supérieur aux autres modalités, sans doute car le reliquat azoté était plus important dans cette modalité.

Pour toutes les modalités, le poids des feuilles est plus important que celui des racines. Ce rapport, qui devrait être inversé en toute logique, peut s'expliquer par un emballage du feuillage mal maîtrisé, problème récurrent dans les cultures de navet botte sur cette période. Cet emballage du feuillage peut venir du filet posé sur la culture, d'une irrigation mal maîtrisée ou d'une fertilisation trop importante.



La récolte du tunnel La Motte montre que les modalités 2Pf et Témoin sont supérieures aux 2 autres modalités, mais pas significativement. Cependant, seulement 36 uN ont été apporté dans le premier, et 80uN dans la seconde, soit près du double. Cependant, cette différence d'apport ne semble pas avoir joué sur le rendement. On constate également que la part foliaire dans le rendement est plus petite que la part racinaire, ce qui est logique.

De manière générale, le rendement obtenu a été meilleur dans le tunnel La Motte que le tunnel POMEKO : cela s'explique par le reliquat initial plus élevé dans le tunnel La Motte, mais aussi par des soucis rencontrés durant la culture à POMEKO (irrigation déficiente, emballement du feuillage, dégâts altises).

DISCUSSION

Suite à cet essai, la formule de calcul permettant d'obtenir le Pf à partir des résultats de l'action 1 du projet GRAAL a été corrigée car elle contenait une erreur. Le nouveau Pf du navet botte s'approche à présent de 100 kgN/ha. Les quantités apportées dans les modalités de cet essai sont donc bien inférieures à celles nécessaires à la culture.

Malgré tout, cet essai nous apporte un résultat intéressant : les rendements dans le tunnel La Motte ont été corrects, malgré ces apports très faibles, et les rendements obtenus dans les modalités sont proches de celui du témoin. Si on additionne les quantités apportées par apport au reliquat initial obtenu par la RAZOT, on obtient les quantités d'azote suivantes :

Modalité	2Pf	2Pf-Ri	2Pf-(Ri-20ppm)	Témoin
Quantité d'azote apport + reliquat (en kg N/ha)	103	79	91	147

On remarque que la modalité 2 Pf a finalement une quantité d'azote fournie à la plante (apport + reliquat initial) égale au nouveau Pf. De plus, nous n'avons pas constaté de différence de rendement entre 2 Pf et le témoin. Cependant, cela pourrait peut-être s'expliquer par le fait que l'apport d'azote dans le témoin a été unique et très tardif, ce qui a très bien pu impacter la plante dans son développement, même si selon les courbes de reliquats elle ne semble pas avoir vraiment manqué durant l'essai.

Ces observations devront être reconfirmées dans l'essai mis en place sur les semis d'automne, et qui cette fois-ci prendra en compte le nouveau Pf.