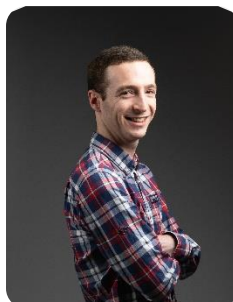


# EVALUATION DE L'EFFICACITE D'ADDITIFS AUX ENGRAIS SUR L'AMELIORATION DE L'ABSORPTION, DE L'ASSIMILATION ET DE LA REMOBILISATION DE L'AZOTE PAR LE BLE

Victor MAIGNAN, Patrick GELIOT et Jean-Christophe AVICE



## Introduction

Indispensable pour optimiser la productivité des systèmes agricoles, l'utilisation des fertilisants azotés engendre des pertes par volatilisation ( $\text{NH}_3$ ), des émissions de  $\text{N}_2\text{O}$  (Citepa, 2018) et le lessivage des nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ). Ces fuites ont des conséquences environnementales importantes mais aussi économiques pour l'agriculteur. Actuellement, des solutions telles que les retardateurs de la nitrification et les inhibiteurs d'uréase existent (Abalos *et al.*, 2014). Mais peu d'additifs aux fertilisants azotés agissant sur le métabolisme de la plante sont présents sur le marché. Or, pour assurer les rendements et une production de qualité tout en limitant l'impact sur l'environnement, il est essentiel d'améliorer l'efficacité d'usage de l'azote (Masclaux-Daubresse *et al.*, 2010, Hawkesford *et al.*, 2018) et des autres éléments notamment les efficacités de prélèvement et de remobilisation de l'azote vers les grains (Kong *et al.*, 2016).

Pour répondre à ces défis agro-environnementaux, la société Via Végétale a lancé des travaux de recherche afin d'évaluer l'« Impact de nouvelles formulations de fertilisants sur la croissance et la physiologie de la culture de blé ». Ces travaux sont réalisés dans le cadre d'une thèse CIFRE au sein de l'UMR 950 Université de Caen Normandie – INRA Écophysiologie Végétale et Agronomie. La première étape visait à cribler différents additifs aux fertilisants azotés sur l'efficacité d'usage des nutriments, le rendement et la qualité du blé tendre. Ces formulations sont composées d'un complexe organo-minéral à base d'acides aminés dont l'apport en N est très négligeable.

## Matériels et Méthodes

Du blé d'hiver cv. Récital (*Triticum aestivum* L.) a été cultivé dans des conditions contrôlées. Après deux semaines, les plantules ont été placées dans des conditions de vernalisation ( $6^\circ\text{C}$ , photopériode 8h) pendant 6 semaines. Le repiquage a été effectué dans des tubes ( $\varnothing$  : 8 cm, H : 33 cm, 2 plantes/pot) contenant un substrat neutre sable:perlite (1:1, v:v) pour obtenir une densité de semis similaire aux conditions de plein champ (250 graines par  $\text{m}^2$ ; Figure 1).

Une solution nutritive Hoagland 25%, associée à un système de recyclage du percolât (Figure 1), alimentait les tubes 3 fois par jour. La fertilisation N a été appliquée en 3 apports : 50 unités au stade « tallage », 80 unités au stade « épi 2,5 cm » et 20 unités au stade « épiaison ». La Glutacétine et 4 formulations (F1 à F4) mélangées à l'engrais azoté ont été testées au cours de ce criblage puis comparées à un témoin (engrais azoté seul). 3 doses (D1, D2 et D3) ont été apportées. La formulation Glutacétine a été appliquée en foliaire uniquement lors du dernier apport d'azote (les deux premières applications ont été effectuées au sol sans Glutacétine).

L'indice de chlorophylles a été suivi par le fluorimètre Multiplex®. Les plantes ont été récoltées ( $n=3$ ) à 3 stades : dernière feuille étalée (St39, Récolte 1), épiaison (St59, Récolte 2) et maturité (St89, Récolte 3). Les biomasses (Matière Sèche), les composantes de rendement et les teneurs en azote ont ensuite été déterminées.

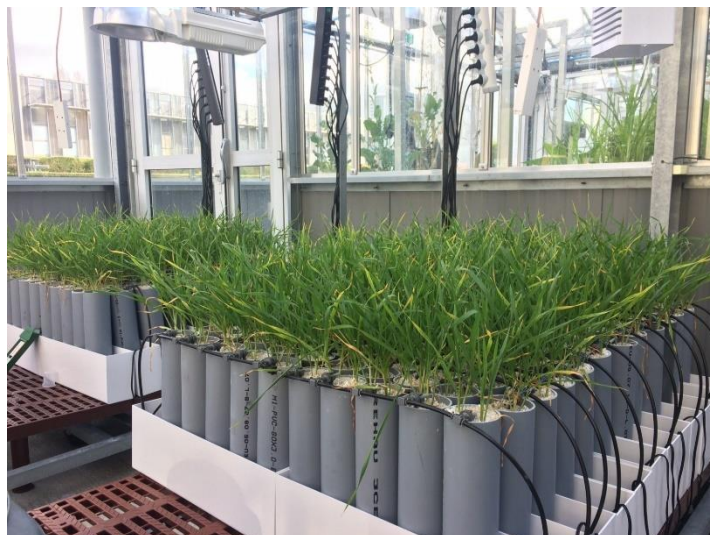


Figure 1 : Dispositif expérimental (©Maignan)

## Résultats et conclusion

Cette étude a montré une augmentation de la MS des plantes au stade DFE uniquement grâce à F4D1. Au stade floraison, nous avons observé différentes biomasses et quantités d'azote dues à une différence de croissance principalement pour F1 et F4 (Dose 1 et 2). L'évolution de l'indice de chlorophylle met en évidence une accélération significative de la sénescence pour toutes les formulations. A maturité, cette induction de la sénescence est confirmée par une meilleure remobilisation de l'azote avec la Glutacétine, F1 et F4 en fin de cycle. Ces formulations ont en effet induit une forte remobilisation de l'azote des racines et des pailles vers les grains. Cette remobilisation efficace a permis d'augmenter le rendement (+8 à 52%) et l'indice de récolte en azote alors que seul F4D3 augmentait la quantité totale d'azote et l'efficacité d'usage de l'azote. Nous avons également observé des indices de récolte plus élevés pour d'autres éléments et une diminution des phytates dans les grains, un paramètre important pour la qualité nutritionnelle. Tous ces résultats montrent que ces additifs aux engrais azotés améliorent l'efficacité d'usage de l'azote, le rendement et la qualité du grain de blé.

## Références

- Abalos D, Jeffery S, Sanz-Cobena A, Guardia G, Vallejo A.** 2014. Meta-analysis of the effect of urease and nitrification inhibitors on crop productivity and nitrogen use efficiency. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **189**, 136–144.
- Citepa.** 2018. Les composés atmosphériques de l'azote NOx, NH3, N2O Des défis à court terme.
- Hawkesford MJ, Buchner P, Riche AB.** 2018. Nutrient Dynamics in Wheat. *Annual Plant Reviews online*. American Cancer Society, 1–14.
- Kong L, Xie Y, Hu L, Feng B, Li S.** 2016. Remobilization of vegetative nitrogen to developing grain in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Field Crops Research* **196**, 134–144.
- Masclaux-Daubresse C, Daniel-Vedele F, Dechorgnat J, Chardon F, Gaufichon L, Suzuki A.** 2010. Nitrogen uptake, assimilation and remobilization in plants: challenges for sustainable and productive agriculture. *Annals of Botany* **105**, 1141–1157.