

# Fumure par modulation intra-parcellaire : est-ce viable ?



Epandre à chaque endroit la quantité d'engrais adaptée et bien évaluer les influences du sol ainsi que de l'environnement sur l'approvisionnement des plantes, tel est l'objectif d'une fertilisation réalisée par modulation intra-parcellaire (aussi connue sous le nom de « modulation de dose »). La recherche a montré que cette manière de faire rend la fumure plus efficace. La mise en œuvre dans des exploitations pilotes à l'aide de dispositifs digitaux sera la prochaine étape.

Texte : Annett Latsch et Benedikt Kramer

Dans le cadre du projet de vulgarisation Smart-N, une méthodologie de fumure azotée (N) par modulation de dose et assistée par satellites est utilisée depuis deux ans sur le blé d'automne. Réalisé en collaboration avec des exploitations des cantons de Schaffhouse et de Thurgovie, le projet pilote de la station d'essais « Technologies intelligentes dans l'agriculture » vise à optimiser la fumure azotée à l'aide d'images satellites et de modèles de croissance des plantes ainsi qu'à améliorer la valorisation d'azote (N) par les plantes et à réduire les excédents de N. Le projet se concentre sur le conseil



**Annett Latsch**

Groupe de recherche  
Production numérique,  
Agroscope



**Benedikt Kramer**

Collaborateur (Production  
végétale et environnement),  
Agridea

aux exploitations ainsi que sur le transfert de méthodologie en vue d'appliquer cette solution sur le terrain.

## Cartes grâce aux données satellites

La fumure par modulation intra-parcellaire est calculée sur la base des recommandations de Vista Sàrl (Munich, Allemagne),

qui utilise les données satellites des années précédentes pour saisir les modèles de biomasse à long terme d'une parcelle. Cette solution permet d'identifier les zones ayant un potentiel de rendement différent, qui se reflètent dans la carte d'application de l'engrais. Lors du 1<sup>er</sup> apport de N, les zones avec un bon rendement attendu sont favorisées. En revanche, dans les zones à faible potentiel, moins d'engrais est épandu, car on suppose que le sol présente une capacité de rétention des éléments nutritifs et de l'eau plus faible, les pertes d'engrais étant plus élevées. Pour les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> apports, les données à long terme sont combinées avec

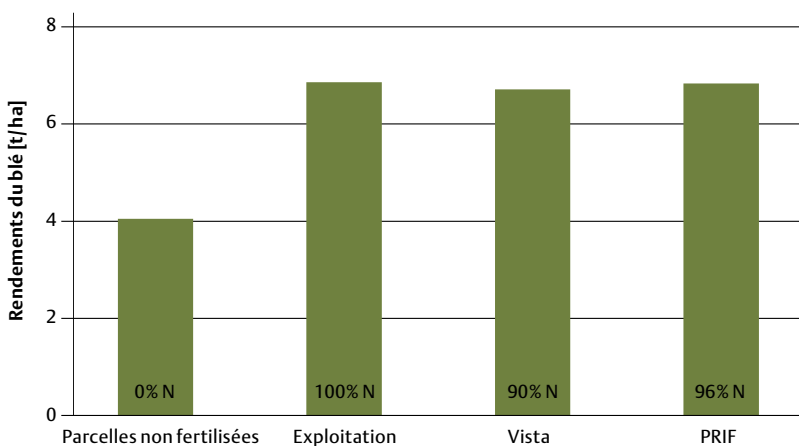
Fertiliser par modulation de dose est plus facile avec un épandeur équipé d'un réglage automatique du débit. Dans le cadre du projet, les personnes concernées ont toutefois également travaillé avec un réglage manuel sur le terminal et une application pour smartphone. Photo: Agridea

des images satellites actualisées et des modèles de croissance, fournissant des informations sur la teneur en chlorophylle, l'absorption de N à ce jour et la surface foliaire de la culture. La quantité de N est alors différenciée en fonction du développement et de l'état d'approvisionnement des plantes.

### Solutions propres aux exploitations

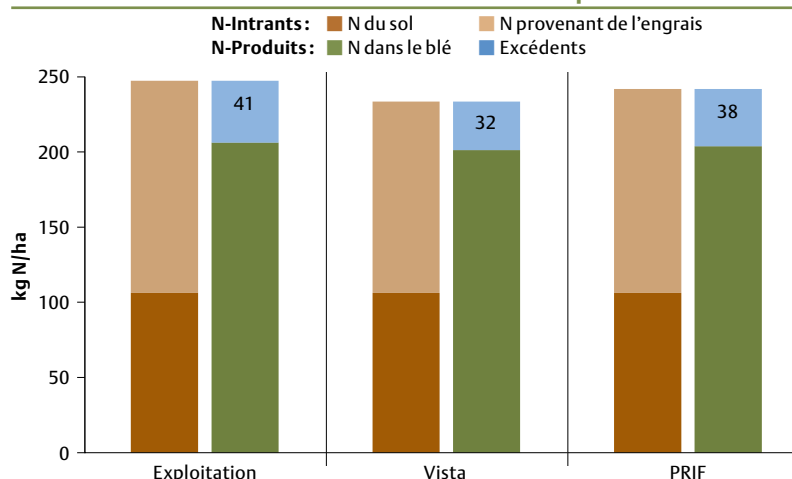
La fumure par modulation intra-parcellaire a été mise en œuvre jusqu'ici sur 15 champs de blé. Sur les 7 exploitations participantes, 4 disposent d'un tracteur et d'une technique d'épandage d'engrais permettant un réglage automatique du débit sur la base d'une carte d'application. Dans 2 exploitations, la fumure est réalisée par une entreprise tierce avec la même technologie. La dernière exploitation utilise un épandeur dont le débit d'engrais peut être réglé sur le terminal par paliers de 10%. Lors de la fertilisation, la carte d'application est chargée sur le smartphone, permettant de lire la position du moment et la quantité d'engrais à appliquer à l'endroit voulu. Le réglage se fait ensuite manuellement sur le terminal.

### Rendements du blé de 15 champs avec différentes fertilisations en azote



Avec la fertilisation par modulation intra-parcellaire selon les recommandations de Vista, l'apport d'azote a été en moyenne inférieur de 10% à celui de la solution de l'exploitation considérée. Le rendement moyen du blé s'est élevé à près de 7 t/ha dans toutes les solutions de fertilisation.

### Excédents d'azote : différences entre intrants et produits



Sur l'ensemble des surfaces du projet, la fertilisation selon les recommandations de Vista a en moyenne permis de réduire les apports d'azote et d'améliorer l'absorption de l'azote par les plantes; les excédents d'azote ont en moyenne été réduits de 22% par rapport à la solution de l'exploitation.

### Des résultats prometteurs

La fumure par modulation de dose est comparée à la solution où l'engrais est réparti de manière homogène sur la surface en 2 ou 3 apports définis par les chef-fes d'exploitation. La fumure est aussi effectuée selon la célèbre méthode Nmin des PRIF. Des parcelles non fertilisées servent à estimer la minéralisation du sol.

La 1<sup>re</sup> année, les quantités de N appliquées par modulation intra-parcellaire et selon la méthode habituelle de l'exploitation étaient semblables; il en va de même des rendements du blé et des teneurs en protéines. Les analyses des plantes ont cependant révélé des teneurs en N plus hautes

avec la fumure par modulation de dose. La répartition optimisée sur le champ a ainsi permis d'apporter plus de N aux plantes et d'en réduire les excédents sur toutes les surfaces (cf. graphique). Au cours de la 2<sup>e</sup> année du projet, les recommandations de Vis-

### Il a été possible de réduire les excédents de N sur nombre de surfaces.

ta ont aussi considéré la quantité Nmin du sol, permettant d'épandre parfois jusqu'à 30% de N en moins que dans la solution appliquée dans l'exploitation. A quelques exceptions près, cela n'a pas eu d'effet négatif sur le rendement du blé et les teneurs en protéines. Cette année, une meilleure valorisation de N n'a été obtenue que sur une partie des surfaces, un résultat dont les raisons doivent encore être analysées. L'année prochaine, la méthodologie sera encore optimisée sur 10 autres surfaces.

La mise en œuvre sur le terrain de la fumure par modulation intra-parcellaire assistée par satellites offre un grand potentiel pour réduire les excédents de N, mais elle implique pour l'instant encore un surcroît de travail et de coûts. Des solutions d'entrée de gamme comme la représentation de la carte d'application sur un smartphone ou une tablette sont une bonne alternative à cette technologie coûteuse. Lors du calcul des apports d'engrais, il est crucial de tenir compte des réserves du sol, mais il n'existe pas encore de solution automatisée. ■