

# La digitalisation au service d'une fumure azotée plus efficace

La diminution des excédents d'éléments nutritifs fait l'objet d'intenses discussions au Parlement suisse. De nouvelles technologies doivent permettre une utilisation plus efficace des éléments nutritifs, dans l'intérêt de la pratique et de l'environnement. La station d'essais « Technologies intelligentes » veut mettre en pratique la fertilisation spécifique au site, basée sur des capteurs.

Texte : Thomas Anken, Florian Abt et Simon Binder

La fumure azotée est un domaine très pointu, même pour les professionnels chevronnés. L'objectif est d'approvi-



**Thomas Anken**  
Agroscope

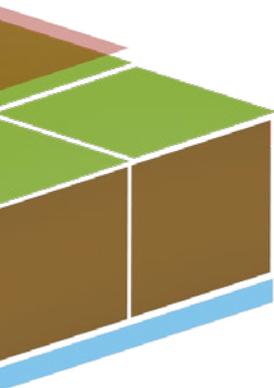
sionner correctement un peuplement végétal en fonction de son état, des conditions pédo-climatiques et du rendement attendu. De nouveaux outils, tels que l'imagerie par

satellites ou drones alliée à des modèles informatiques, sont en cours de développement et apportent une aide à la décision pour le calcul de la fumure. L'atout de ces modèles est qu'ils peuvent accéder à diverses sources de données et traiter des relations complexes, permettant ainsi de saisir les différents processus se déroulant dans les plantes et le sol. Active dans la région de Thurgovie – Schaffhouse, la station d'essais « Technologies intelligentes dans l'agriculture » s'est fixé pour but d'exploiter le potentiel de ces nouvelles technologies et de le transférer dans la pratique. Le projet « Smart-N » vise à appliquer la fertilisation azotée spécifique au site assistée par des capteurs, en prenant l'exemple du

blé d'automne, sur des exploitations pilotes, entre 2022 et 2024.

## Les images multispectrales reflètent la croissance

Les images multispectrales des peuplements végétaux, prises par des satellites, des drones ou des caméras embarquées sur des tracteurs, sont une des clés pour une fertilisation azotée plus précise. Elles sont intégrées dans des modèles informatiques, qui calculent ainsi les besoins des plantes en fumure. Des cartes d'application sont ensuite élaborées, puis transférées sur le tracteur. Elles guident le semoir à engrais, qui épand alors à chaque endroit la quantité



La fertilisation spécifique au site cherche à évaluer le mieux possible les influences du sol et de l'environnement puis, sur cette base, à épandre à chaque endroit la quantité d'engrais adaptée.

Photo : F. Argento

## Station d'essais Technologies intelligentes dans l'agriculture

La station d'essais est constituée par la station de recherche Agroscope, les cantons de Thurgovie et de Schaffhouse ainsi que la centrale de vulgarisation Agridea. Elle a pour objectif de tester, dans la région Thurgovie – Schaffhouse, des solutions numériques pour l'agriculture qui favorisent une exploitation respectueuse des ressources et du climat, et de les développer de manière ciblée en vue de leur utilisation dans la pratique. Le projet Smart-N est un projet pilote de la station d'essais qui vise à transférer dans la pratique la fertilisation azotée spécifique au site assistée par des capteurs, en prenant l'exemple du blé d'automne.

d'azote prédéfinie. Les bases nécessaires à la mise en pratique de la fertilisation spécifique au site sont issues de travaux préliminaires menés par Agroscope ainsi que d'un travail de doctorat réalisé en collaboration avec l'EPF de Zurich et Swiss Future Farm.

Les résultats de cette série d'essais sur trois ans et sept champs sont encourageants :

- Sur les surfaces d'essai, les apports d'azote ont pu être réduits de 23% en moyenne comparé aux variantes sur les exploitations, sans effet négatif sur le rendement.
- Aucune incidence directe sur la teneur en protéines du blé n'a été observée. Celle-ci excédait les 12%.
- La minéralisation naturelle du sol se situait entre 66 et 143 kilos d'azote par hectare et par an.

– Les excédents d'azote (N épandu n'ayant pas été prélevé par les plantes) ont pu être diminués d'environ 30% sur les surfaces d'essai.

Les résultats prometteurs issus des travaux de recherche d'Agroscope et de l'EPFZ suscitent de l'intérêt. Toutefois, des points restent encore à régler pour une application pratique. Les procédés de saisie automatique de l'hétérogénéité du sol, un élément important de la fertilisation spécifique au site, doivent encore être affinés. L'estimation automatique des processus de minéralisation dans le sol comporte pour l'instant aussi quelques lacunes. Ces questions ouvertes seront traitées dans le cadre du projet Smart-N.

## Méthodes pratiques testées dans le projet Smart-N

De nombreuses entreprises proposent actuellement la fourniture et le traitement d'images multispectrales provenant de satellites, de drones ou de caméras embarquées sur des tracteurs. Or ces informations ne suffisent pas à elles seules ; elles doivent être complétées par des informations pédologiques ainsi que par des modèles de minéralisation de l'azote pour que l'on puisse calculer la fertilisation. Pour cela, des produits disponibles sur le marché seront utilisés dans le périmètre du projet, sur trois exploitations en 2022 et sur dix exploitations en 2023-2024, puis les résultats seront comparés. L'objectif est de développer une méthode pouvant être facilement appliquée dans la pratique et qui s'appuie sur les résultats du projet de recherche mentionné précédemment.

## La numérisation pour le bien de tous

L'exemple de la fumure azotée montre que les technologies numériques recèlent un potentiel important, qu'il s'agit d'exploiter. Seules les technologies numériques permettent de saisir la grande complexité des processus qui se déroulent dans le champ, et de mieux les gérer. L'objectif est de produire de manière plus efficiente, d'utiliser plus respectueusement les ressources disponibles et de diminuer les effets négatifs de la fumure sur l'environnement. ■



Des images multispectrales permettent d'identifier les différences au sein d'un champ et de réaliser des cartes d'application pour l'épandage. Photo : Swiss Future Farm

### Co-auteurs de cet article

Florian Abt, Arenenberg - Swiss Future Farm  
Simon Binder, Agridea



 Agroscope