

Modélisation et spatialisation des reliquats d'azote sortie hiver : Intérêt pour la modulation intra-parcellaire de la fertilisation azotée



Valentin Bruel¹, Thierry Darbin²,

¹Ingénieur Conseil, be Api

²Directeur, be Api



En France, les parcelles agricoles sont souvent hétérogènes (type de sol, historique parcellaire, etc.). L'adaptation de la fertilisation azotée à cette hétérogénéité en apportant « la bonne dose au bon endroit » génère de nombreuses externalités positives : économie d'azote pour l'agriculteur, réduction du lessivage hivernal en nitrates et amélioration de l'empreinte carbone. La modulation intra-parcellaire de la fertilisation azotée est aujourd'hui rendu possible grâce à l'amélioration des connaissances agronomiques notamment en matière de spatialisation des **objectifs de production** et de prédiction de la **fourniture en azote du sol** (Reliquats d'azote Sortie Hiver et minéralisation de l'humus).

Cette étude pluriannuelle, débutée en 2011 (neuf campagnes de mesures) permet de :

- (i) Quantifier la variabilité intra-parcellaire des reliquats d'azote minéral mesurés en sortie d'hiver ;
- (ii) Modéliser et spatialiser la variabilité du reliquat en couplant carte de sol et mesure annuelle réalisée en sol profond.

L'étude est conduite, sur une parcelle de 30 hectares, dans le département de l'Eure. Cette parcelle, menée en *colza-blé-blé-lin textile-blé-blé* a fait l'objet d'une description précise des types de sol par conductivité électromagnétique et interprétation de six profils pédologiques (points rouges sur la carte ci-dessous). Les sols sont limoneux-argileux, d'épaisseur et de charge en cailloux variables. Ces descriptions de sol ont permis, pour chacune des zones de la parcelle, de calculer des réserves utiles allant de 46 mm en sol superficiel à 180 mm en sol profond.

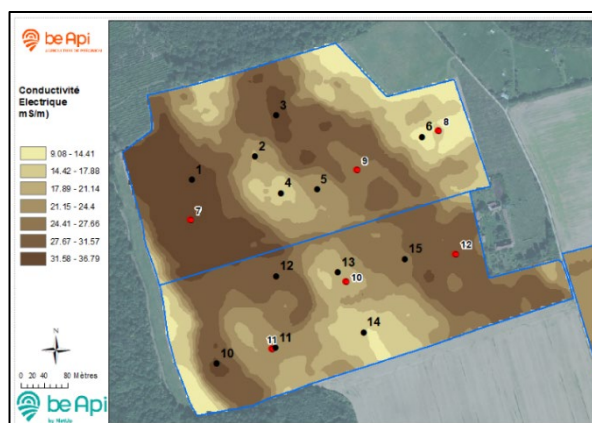
Le contexte climatique a également toute son importance. Les précipitations hivernales (entre le 1^{er} septembre et le 31 janvier) varient selon les années entre 166 et 330 mm.

Depuis l'hiver 2011-2012, 96 mesures de reliquat ont été effectuées sur douze points géolocalisés (points noirs sur la carte) suivant une méthodologie de prélèvements, de conservation d'échantillons et d'analyses, très précise.

Les résultats montrent :

- Une variabilité interannuelle des valeurs de reliquat. Les paramètres *Pluviométrie* et *Culture* ont un effet significatif sur les valeurs de reliquats.
- Une variabilité intra-parcellaire des reliquats liés aux conditions pédologiques et hydriques de la parcelle, avec un effet *Réserve Utile* hautement significatif.

Ces différentes sources de variabilité confirment la nécessité de modéliser annuellement le reliquat par zone de sol.



Pour ce faire, un modèle de prédiction a été élaboré et testé avec succès (cf. graphique ci-contre)

Il permet de prédire et de spatialiser les valeurs de reliquats avec une grande précision. Il apporte une véritable amélioration par rapport à la détermination d'un reliquat à la parcelle et par rapport à l'utilisation des références régionales.

Des voies d'amélioration sont encore possibles sur l'exploration d'autres contextes pédoclimatiques, sur la prise en compte de la croissance de certaines cultures (colza, interculture ...) ainsi que sur l'évaluation de la variabilité intra-parcellaire de la minéralisation automnale grâce à d'autres analyses (MO, APM).

Dans l'état actuel, cette étude montre l'intérêt de considérer l'azote minéral du sol comme un paramètre variable dans des parcelles hétérogènes. La modulation de la dose d'azote doit alors intégrer cette variabilité au même titre qu'elle intègre la variabilité des objectifs de production. Ce concept permet une meilleure efficacité des apports d'azote, gage de gains économiques pour l'agriculteur et de réduction de l'impact environnemental et notamment climatique.

