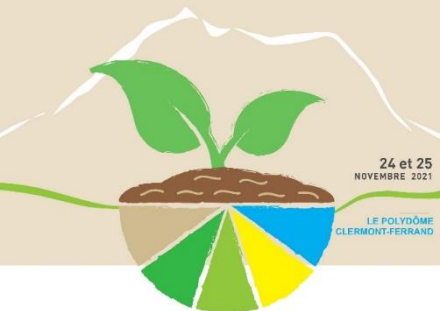


15^È RENCONTRES

DE LA FERTILISATION RAISONNÉE
ET DE L'ANALYSE



Le rendez-vous biennal des professionnels de la fertilisation raisonnée

comifer
Comité Français de l'Association
de la Fertilisation Raisonnée

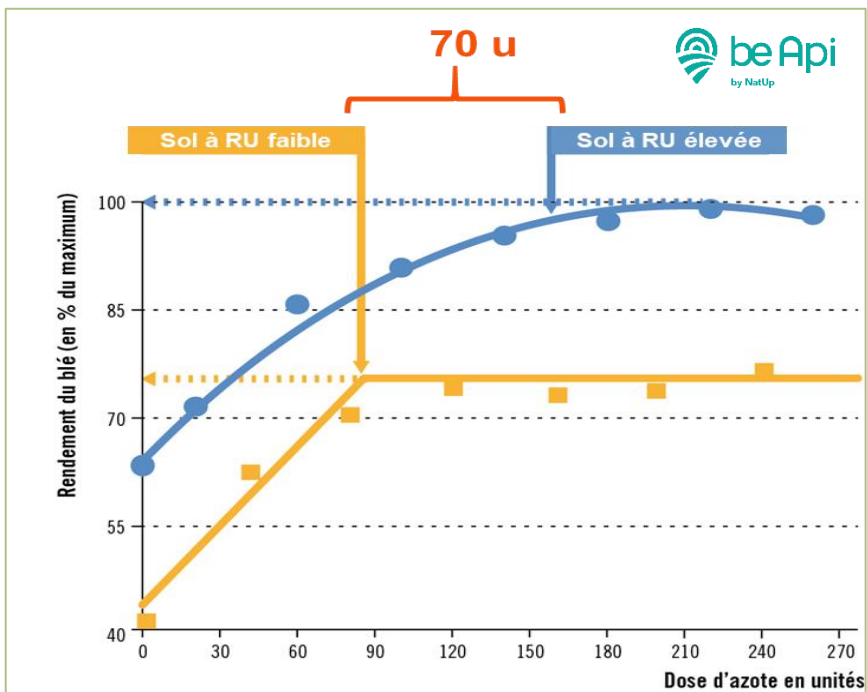
Gemas
Généraliste des Experts de l'Analyse
des Matières Organiques

Modélisation et spatialisation des reliquats d'azote sortie hiver



Intérêt pour la modulation intra-parcellaire de la fertilisation azotée

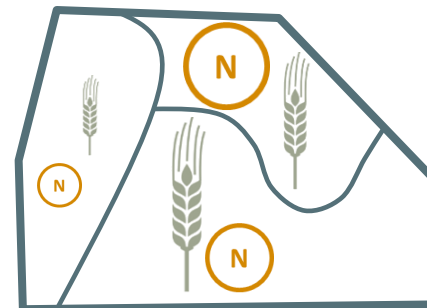
Les enjeux de la modulation de la fertilisation azotée



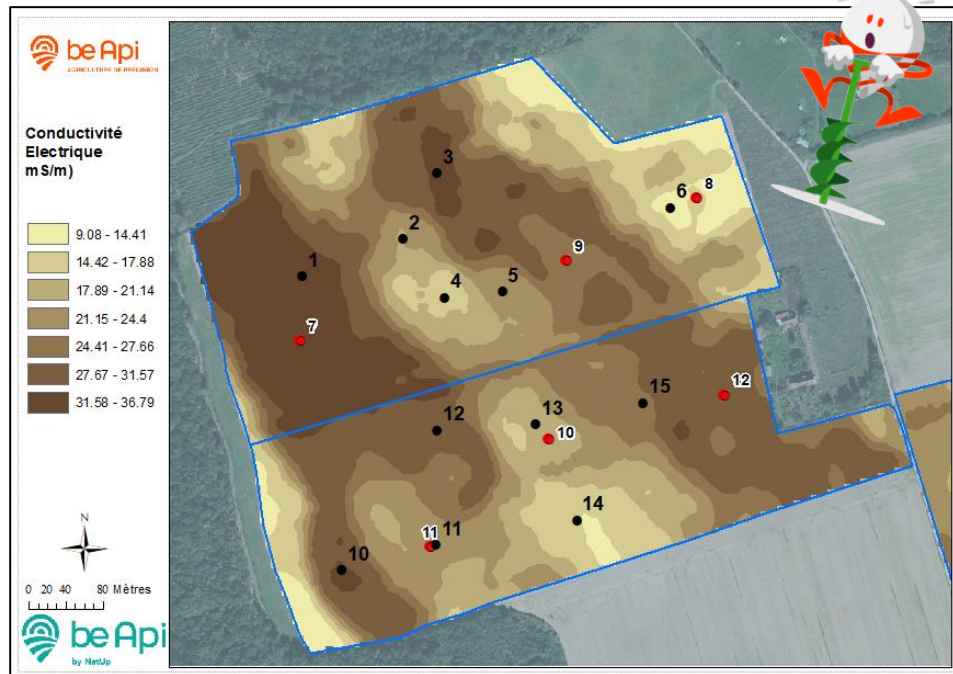
Essai courbes de réponse – Natup, 2015

- 📍 *Variation des doses optimales d'azote sur une même parcelle*
- 📍 *Différents types de courbe selon les contextes agro-climatiques*
- 📍 *Modulation permet d'améliorer l'efficacité des apports azotés*

➔ Spatialisation Objectifs de production + *Fournitures du sol*



Choix d'une parcelle d'étude : 9 ans de suivi



- Mesures de reliquats
- Profils pédologiques

- 📍 2 parcelles culturales avec rotation Colza-Blé-Blé-Lin-Blé-Blé
- 📍 Carte de conductivité électrique et interprétation de 6 profils pédologiques
- 📍 Variabilité des types de sol et des caractéristiques hydriques (RU entre 45 et 180 mm)



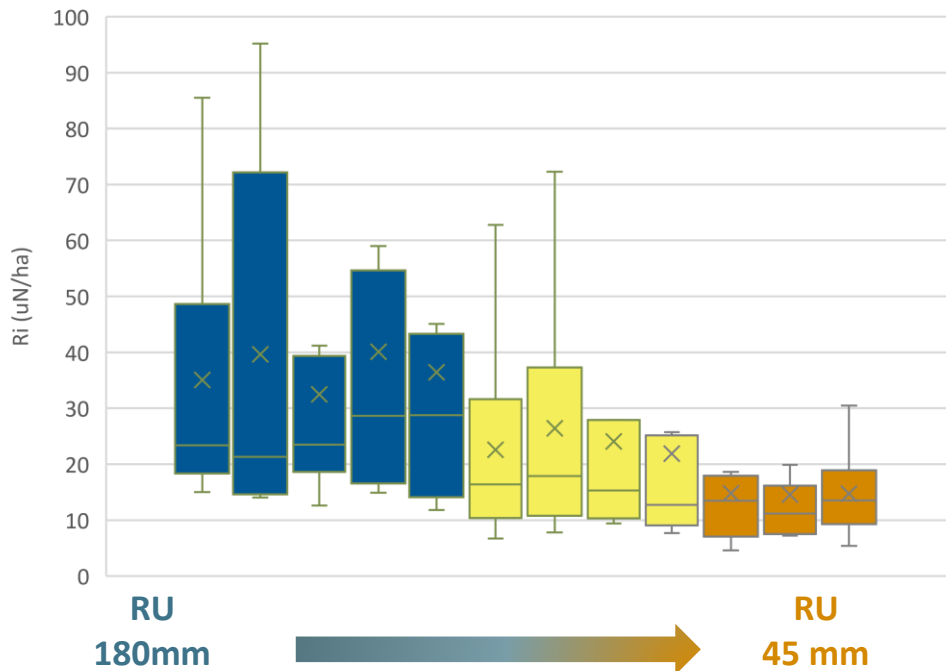
- 📍 Géolocalisation de 12 points de mesure de Reliquats Sortie Hiver (3 Horizons / 15 carottages élémentaires / échantillons frais).

Echantillons analysés par proxilabo

- 📍 Pluviométrie hivernale : entre 216mm et 330 mm

Résultats - Variabilité des Reliquats Sortie Hiver (Ri)

Variabilité intra-parcellaire des reliquats (Ri) – 9 années



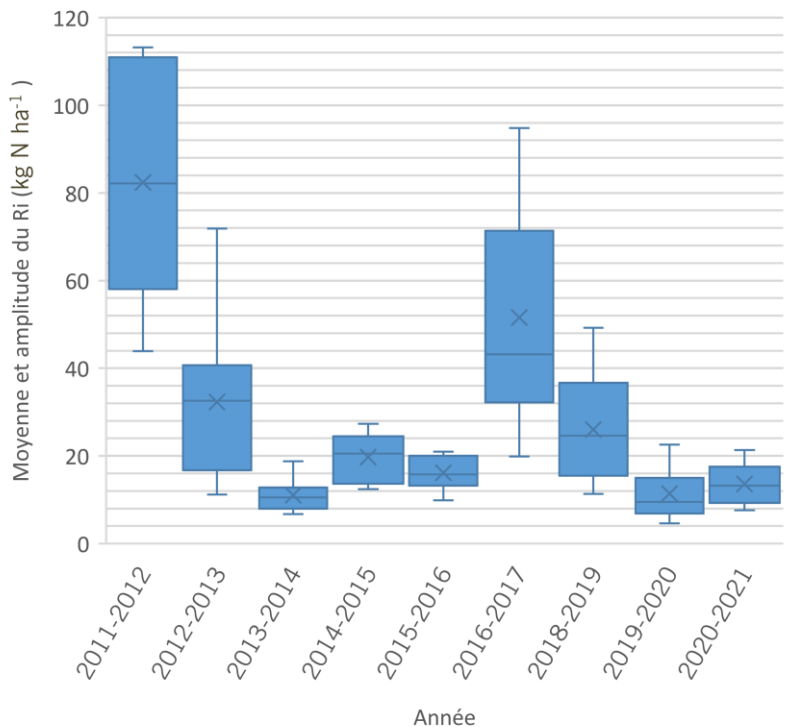
- 📡 Effet hautement significatif du type de sol (Réserve Utile) sur la valeur des Ri
 - ✓ Jusqu'à 20-30 kg N ha⁻¹

- 📡 Pas d'interaction Type de Sol (RU) / Année (Pluviométrie)
 - ✓ Tendances similaires interannuelles

- 📡 Des Ri inférieurs aux références régionales (74 situations / 96)
 - ✓ Jusqu'à 35 kg N ha⁻¹ d'écart

Résultats - Variabilité des Reliquats Sortie Hiver (Ri)

Variabilité interannuelle du Ri – 96 mesures



Reliquats moyens par année et type de sol (kg N ha⁻¹)



Année	Sol profond	Sol intermédiaire	Sol superficiel	Moyenne
2011-2012	95	59		82
2012-2013	46	34	20	32
2013-2014	14	8	7	11
2014-2015	27	14	14	20
2015-2016	21	14	9	16
2016-2017	69	38	31	52
2018-2019	35	18	15	26
2019-2020	16	8	5	11
2020-2021	17	11	11	14
Moyenne	36	24	15	

- Effet interannuel hautement significatif
- Effet climatique
- Effet cultural

✓ Effet pouvant atteindre 60 kg N ha⁻¹

Besoin de modéliser annuellement la variabilité intra-parcellaire du Ri

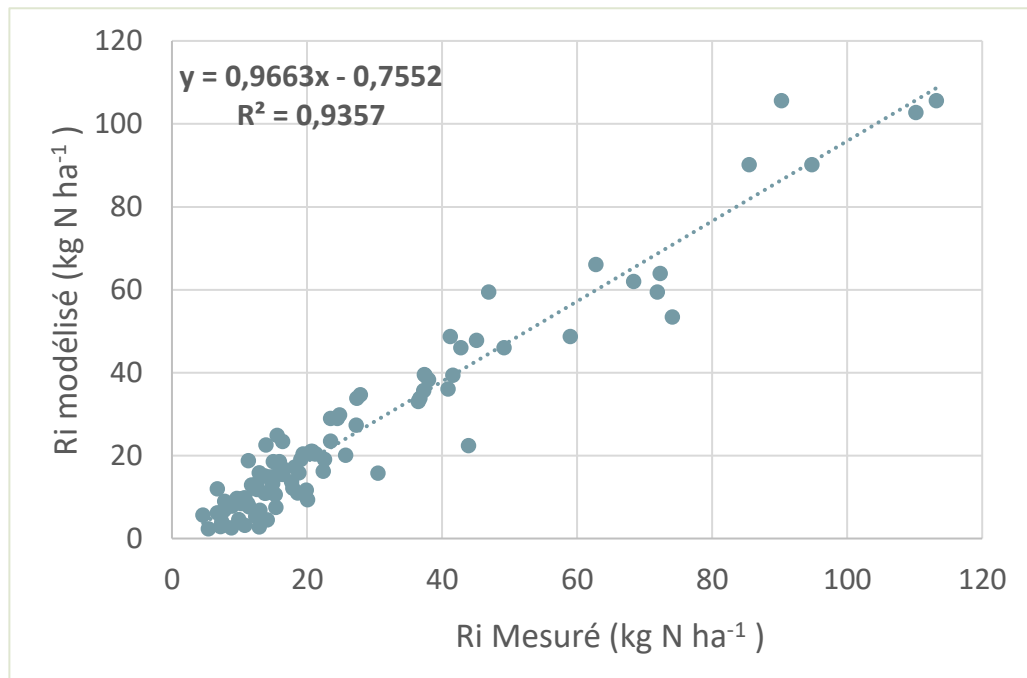
$$Ri_{zone} = Ri_{prof} \cdot (1 - \%Less_{zone}) / (1 - \%Less_{prof})$$

-  Ri_{prof} issu d'une mesure au champ
-  % Lessivage calculé par l'outil Epiclès
 - Modèle de Burns (BURNS I.G., 1974)
 - Calcul de la lame d'eau drainante
 - a) Pluviométrie hivernale (01/09 – 31/01)
 - b) Caractéristiques pédologiques et agronomiques



Modèle de spatialisation très prédictif

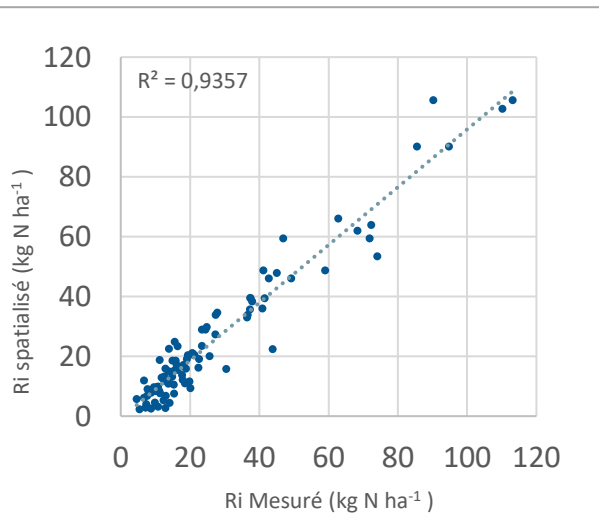
Comparaison reliquats observés/modélisés



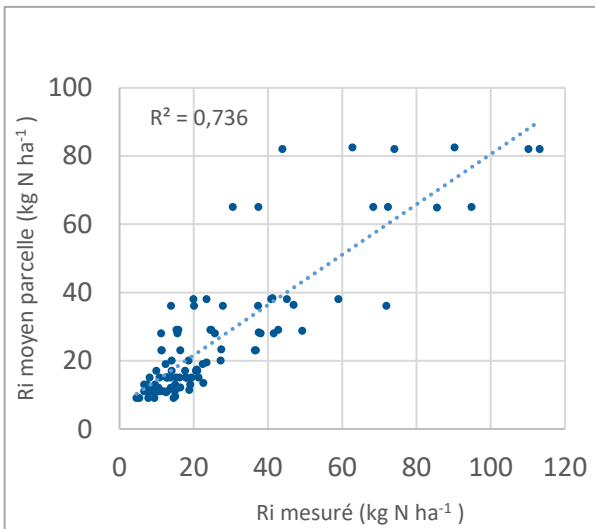
Résultats : Qualité et intérêt de la modélisation

 3 scénarios étudiés : Intérêt de la modélisation

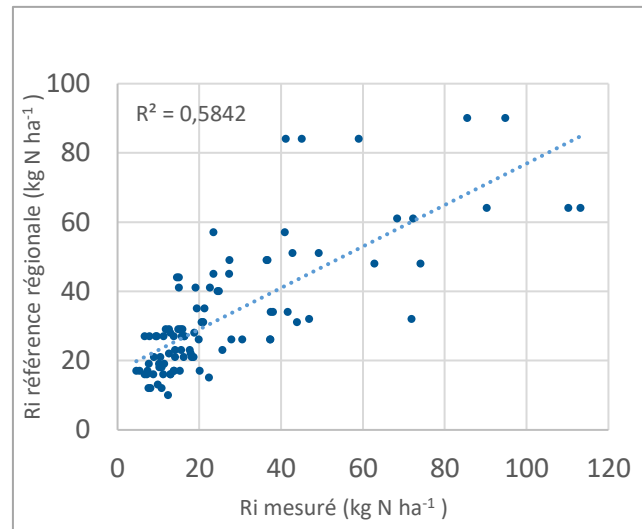
Modèle de spatialisation



Ri moyen à la parcelle



Références régionales



Résultats : Qualité et intérêt de la modélisation

 Un modèle perfectible : 3 paramètres déterminants

Culture	Blé (63)	Colza (15)	Lin (18)	Toutes Cultures (96)
R ²	0.94	0.69	0.89	0,94
Pente	0.97	1.1	0.93	0,97
Ecart absolu (min-max)	0 - 15	0-10	0 - 21	0 - 21

Pluviométrie	Faible (30)	Moyen (24)	Elevé (42)	Toutes pluviométries (96)
R ²	0.92	0.74	0.93	0.94
Pente	0.97	1.13	0.95	0.97
Ecart absolu (min-max)	0-15	0-10	0-21	0-21

+ un effet Type de sol

 Paramétrage de la culture à venir à adapter

- Surestimation en lin (Hypothèse : impact de l'interculture ?)
- Sous-estimation en colza (Hypothèse : différenciation de la biomasse selon les types de sol ?)

 **Hétérogénéité** intra-parcellaire des Ri dans un contexte donné

 **Modèle de spatialisation** robuste : apporte de la **précision** (Intérêt technique, économique et environnemental)

L'utilisation d'un Ri moyen à la parcelle peut aboutir à une erreur de 40 kg N ha⁻¹



Et demain ...

 Des facteurs à mieux contrôler (ex: Culture de printemps, Pluviométrie hors-norme ...)

 Acquisition de références sur des secteurs pédoclimatiques variés

