

---

Conseil Azote BLE  
myPRECIfield

---

# OAD conseil azote Blé: PRINCIPE

Un outil de pilotage en complément de la dose bilan

- Le PPF est un outil reconnu réglementairement et techniquement pour le calcul d'une dose X en blé
- Parmi les données de calcul du PPF l'**objectif de rendement** (moyenne olympique) nous semble être le critère évoluant le plus fortement en cours de saison.
- En comparant l'objectif de rendement PPF avec le **potentiel de rendement en place** (estimation PRECIFIELD) entre mi avril et mi mai, nous pouvons ajuster la dose mise en réserve (conseil calculé en amont de la campagne) à la situation de la parcelle:
  - Ajustement de la dose du troisième/quatrième apport
  - En renforçant cet apport (dépassement de la dose mise en réserve) si le potentiel en place est supérieur au rendement pris en compte dans le calcul du PPF
  - En baissant la dose mise en réserve si le potentiel de rendement en place est plus bas.
- **3 cartes de conseils** édités lors de la campagne → Conseil dynamique 15 avril-1<sup>er</sup> mai-15mai

# Potentiel de rendement: choix du critère

## Complémentarité avec l'état de nutrition azoté

- Le potentiel de rendement est un critère intéressant car il est la conséquence de nombreux facteurs agronomiques:
  - Le peuplement
  - D'éventuels dégâts en cultures (ravageurs, inondation, concurrence, etc...)
  - La stratégie de fertilisation azotée:
    - Le deuxième apport a-t-il été piloté/modulé → Quelle conséquence sur la culture
    - Comment les apports 1 et 2 ont-ils été valorisés par la culture ?
  - Les conditions météo passées
  - Etc...
- L'état de nutrition azoté de la culture, est l'un des paramètres de ce potentiel de rendement:
  - La méthode n'a pas pour but de le remplacer.
  - Mais d'intégrer des éléments complémentaires.

# Potentiel de rendement: méthode de calcul

Outils de Deep Learning pour valoriser les données



Données de rendements  
pluriannuelles

Cartes de rendements de nos clients



Indices de végétation  
Sentinel 2

Mesures Radar  
Sentinel 1



Mesures N Tester  
& calcul INN

Algorithmes  
Precifield



Carte de prévision de rendement

# Données d'entrées/sorties de modèles

Outils de Deep Learning pour valoriser les données



Données de rendements

1 700 000 données rendements  
2017 à 2021  
Réparation France entière

11 indices étudiés → 6 retenus  
2 000 000 données satellitaires  
2017 à 2021



Mesures Radar  
Sentinel 1

Algorithmes

Carte de prévision de rendement

Mesures N Te  
& calcul IN

250 mesures par an  
2020-2021  
Clients PRECIFIELD & Collaborations CETA



# Enjeux fort autour du nettoyage des données

## Nettoyage de cartes de rendements

- Une carte de rendement ne montre pas que des données agronomiques
- Nécessité de nettoyer les données pour sortir de l'analyse
  - Les zones de bourrage
  - Les zones où la barre de coupe n'est pas pleine
  - Les trajets de la MB à vide
- Nécessité de recalibrer les données des MB non calibrées avec les tonnages réellement récoltés.

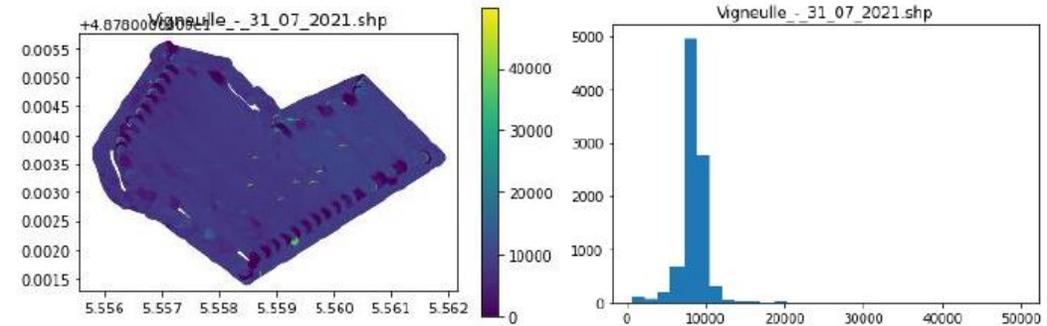


Figure 20/ Exemple de carte de rendement brute polluée par des valeurs aberrantes et histogramme associé.

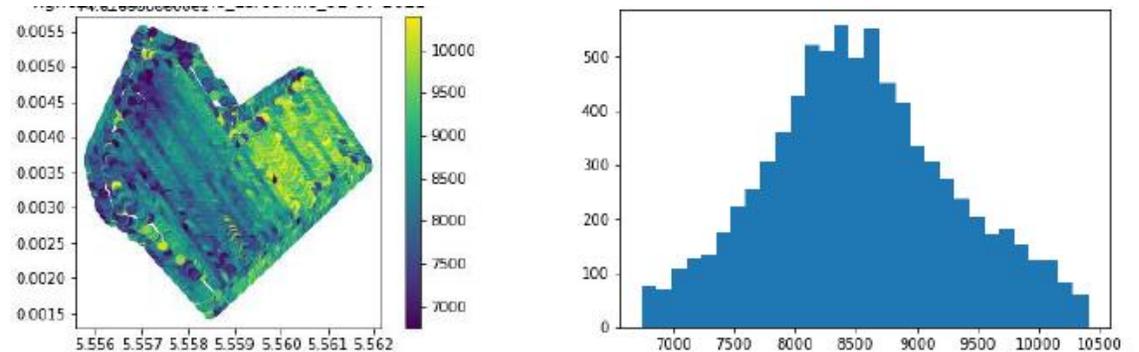
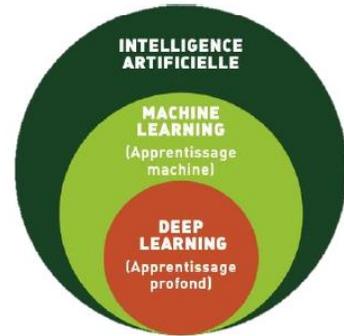


Figure 22/ Exemple de carte de rendement complètement nettoyée et histogramme associé

# Algorithmes et calcul du conseil

## Etape 1

- Calcul du potentiel de rendement
  - 3 modèles de calculs en fonction des potentiels de rendements et zones géographiques
  - Modèles obtenus par Deep Learning (sous catégorie d'Intelligence Artificielle)
    - réseau de neurones linéaire appelé MLP (Multi-Layer Perceptron)



## Etape 2

- Calcul de la dose d'azote
  - Calcul d'une carte de ratio Potentiel de Rendement / Objectif de Rendement  $PPF = R$
  - Calcul d'une carte de dose totale Azote :  $Dose\ X * R$  (sur chaque pixel) = Carte N total
  - Calcul d'une carte pour troisième/quatrième apport:  $(N\ total - \text{apports 1 et 2}) * \% \text{ d'azote dans le produit sélectionné} = \text{Carte en kg ou L de produit pour derniers apports}$ 
    - Calcul non plafonné à la baisse
    - Calcul plafonné à la hausse à  $Dose\ X + 40\ U$

# Résultats sur deux années de test 20-21

- Calcul du potentiel de rendement calculé sur 550 parcelles
  - En potentiels intermédiaires (80-100 qtx)
    - Erreur moyenne de prédiction à +/- 2 qt
  - En hauts potentiels >100 qt
    - Erreur moyenne de prédiction à +/- 4 qt
  - Modèles en amélioration constante
  - Test en 2022 sur orge, avec un modèle à moyenne de prédiction à +/- 2 qt
- Calcul du conseil d'azote
  - 2020 :
    - 64 % des conseils Inférieurs à la dose X
    - 36 % des conseils Sup ou égaux à la dose X
  - 2021:
    - 31 % des conseils Inférieurs à la dose X
    - 69 % des conseils Sup ou égaux à la dose X
    - ➔ Climato de fin cycle