

# OUBLIEZ TOUT CE QUE VOUS SAVIEZ SUR LA FERTILISATION AZOTÉE DU BLÉ !

Demain, une autre méthode  
est-elle possible ?

de 16 h à 17 h 30

## JEUDI 13 JANVIER



Cette opération est cofinancée par l'Union européenne, l'Europe investit dans les zones rurales

## Résultats du projet PEI SOLINAZO

*Solution innovante pour une  
gestion optimisée de l'azote dans  
les systèmes de culture*



# Origines du projet

**Philippe NOYAU, Anne BRUNET, Chambre régionale d'agriculture Centre-Val de Loire**  
**Joël LORGEUX, SCAEL**

# Un objectif : tester la faisabilité sur le terrain d'un pilotage bousculant les raisonnements établis



## Un groupe opérationnel

Associant recherche, développement et opérateurs économiques

Financé dans le cadre du Partenariat Européen pour l'Innovation (PEI-Agri)



# SOLINAZO, un projet d'innovation sur 4 ans (2017-2021)

**Une ambition partagée** : repenser totalement la fertilisation azotée du blé en expérimentant une nouvelle démarche alternative à la méthode du bilan, actuellement utilisée par le monde agricole.

**Un objectif** : tester, adapter et diffuser à grande échelle une nouvelle méthode développée par la recherche (INRAE, Arvalis) qui ajuste les apports à l'état de nutrition azotée de la culture tout au long de son cycle, et aux conditions météorologiques.



**Deux méthodes testées** : APPI-N (INRAE) et CHN-conduite (Arvalis), incitant à des apports plus tardifs, plus efficaces pour le rendement et la qualité, et limitant les pertes vers l'environnement.

**4 années de test à grande échelle** reposant sur 3 ans d'expérimentation et l'implication de groupes d'agriculteurs

# APPI-N et CHN-Conduite

## 2 méthodes, 1 même principe

**Marie-Hélène JEUFFROY**  
**Pierre LEBRETON**  
**Jean-Marc MEYNARD**  
INRAE

**Mathilde LEJARDS**  
Arvalis Institut du Végétal

# Une méthode dominante pour raisonner la fertilisation azotée ... et ses limites

Méthode du bilan prévisionnel  
La méthode de référence

Méthode largement reconnue

**Des éléments de raisonnement qui font consensus :**

- ❖ Principe du bilan besoins / fournitures
- ❖ Règles de fractionnement calées sur stades ou dates
- ❖ Ajustement de la dose du dernier apport avec outil de pilotage
- ❖ Maintien d'une nutrition N non limitante tout au long du cycle

**Une amélioration continue du raisonnement par affinement de l'estimation des différents postes**

**Une diffusion massive de la méthode et des références mises à jour par les GREN**

Mais ne résout pas un ensemble de problèmes :

**Nuisances environnementales subsistent malgré des améliorations de la méthode :**

- Nitrate dans les eaux
- Emissions gaz à effet de serre
- Forte consommation en énergie fossile (fabrication des engrais)

**Performances parfois insuffisantes :**

- Souvent de faibles efficacités d'utilisation de l'engrais
- Teneur en protéines, et parfois rendement, non satisfaisants

→ Quelles difficultés rencontrées dans sa mise en œuvre sur le terrain ?

# Analyse des difficultés (1/3) : l'objectif de rendement

*Ravier et al., 2016*

**Pouvoirs publics :**  
Eviter les cas de sur-fertilisation

« *L'objectif de rendement sera calculé comme la **moyenne des rendements réalisés** sur l'exploitation pour la culture [...] concernée et, si possible, pour des conditions comparables de sol au cours des **cinq dernières années** en excluant les valeurs maximale et minimale »*  
(Arrêté préfectoral)

**Organismes professionnels agricoles :**  
Logique de potentiel

- Risque de ne pas atteindre les potentialités les années favorables
- Risque de stagnation des rendements
- Non prise en compte du progrès génétique
- N non suffisant pour teneur en protéine
- Non disponibilité de l'historique sur 5 ans

**Agriculteurs :** Rendement qu'ils estiment pouvoir réaliser:  
« *Je mets 100 quintaux là où je sais que **je peux les faire** »*  
« *Mon rendement est autour de 70-80 quintaux, 90 pour certaines parcelles [...], je mets souvent 90 quintaux, parce que **je les ai déjà faits** »* »

**Pas de consensus sur la manière de fixer l'objectif de rendement**

# Analyse des difficultés (2/3) : l'analyse de sol

*Ravier et al., 2016*

**Paradoxe:** la mesure du Reliquat Sortie Hiver a des bases scientifiques et analytiques solides, mais son usage peut être source de doutes et d'erreurs

*« On conseille, lorsque les valeurs de RSH sont aberrantes, supérieures à 70, de ne pas le prendre en compte »  
(Conseiller)*

*« Je fais un reliquat pour abonder la moyenne mais je prends la moyenne, est-ce que j'ai tort ? » (Agriculteur)*

*« Je fais des analyses de sol mais souvent mes valeurs sont supérieures à la moyenne régionale, je me demande si la mesure est fiable » (Agriculteur)*

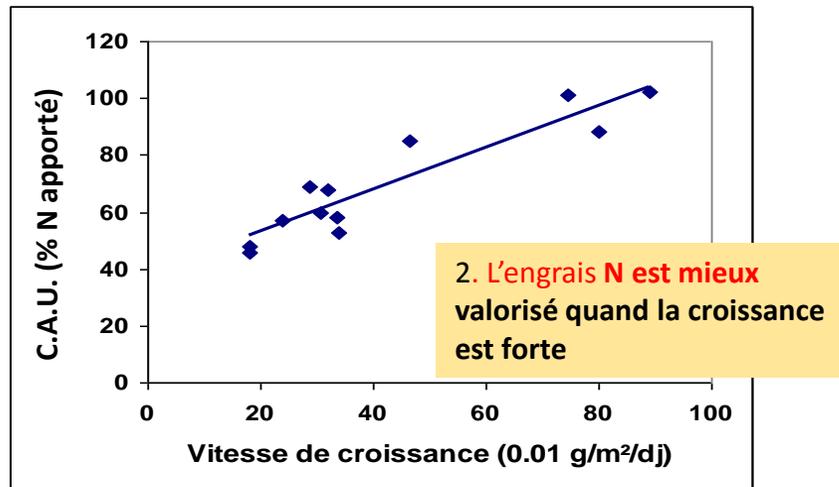
*« Il y a tellement de conditions à réunir pour que la mesure soit fiable ... Et c'est encore plus compliqué de savoir à quelle parcelle on a le droit d'extrapoler. C'est une méthode obsolète » (Conseiller)*

**L'analyse de sol: source d'incertitude**

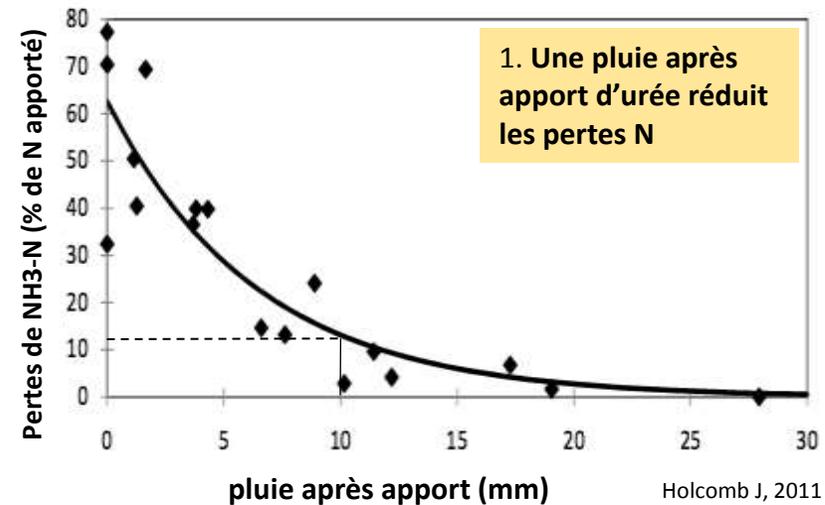
# Analyse des difficultés (3/3) : de faibles efficacités d'utilisation de l'engrais (CAU) liées à des apports trop précoces

*Ravier et al., 2016*

Ce qui n'est pas dans le CAU = pertes économiques et pertes vers l'environnement



Limaux 1999



Holcomb J, 2011

Apport d'azote sous forme d'urée : 112kg/ha

**L'efficacité d'utilisation de l'azote (CAU) dépend des conditions de météo et de croissance au moment de l'apport**

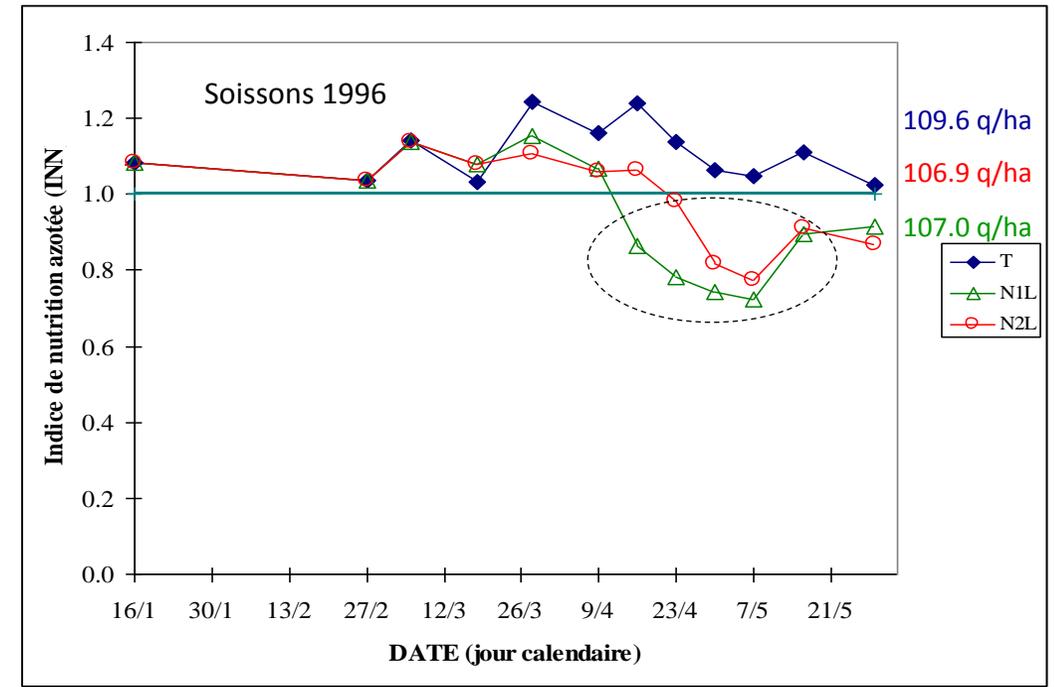
# Doit-on toujours éviter les carences azotées ?

Les carences azotées sont mesurées par l'INN (indice de nutrition azotée)

$INN \geq 1 \Rightarrow$  l'azote n'est pas limitant de la croissance du blé

$INN < 1 \Rightarrow$  la culture est en carence azotée

L'intensité de la carence est d'autant plus forte que l'INN est faible



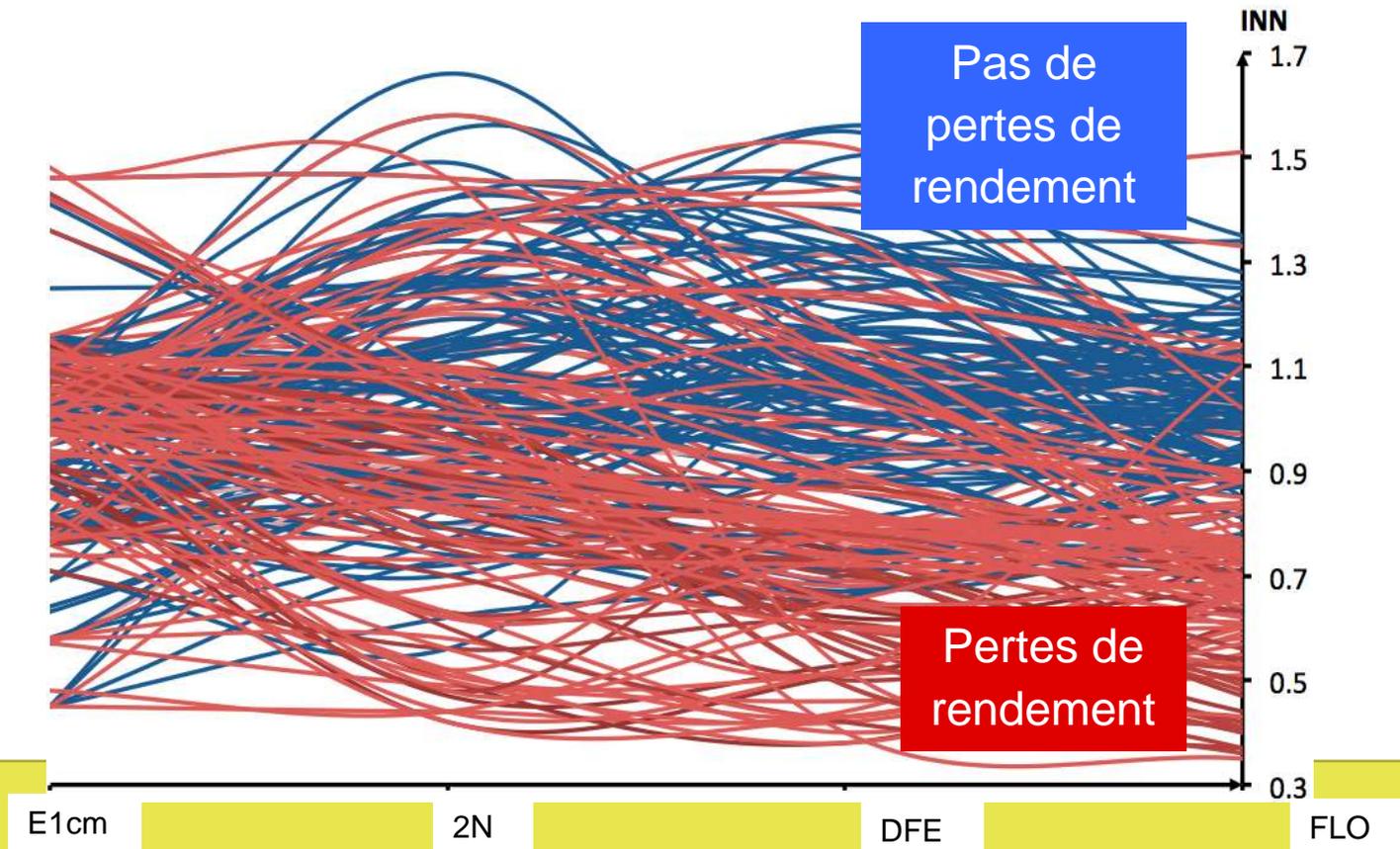
*Jeuffroy & Bouchard, 1999*

Toutes les carences ne sont pas préjudiciables pour le rendement (ni pour la teneur en protéine) → lesquelles peut-on tolérer ?

# Peut-on déterminer une trajectoire d'INN seuil ?

## Essais INRA et ARVALIS :

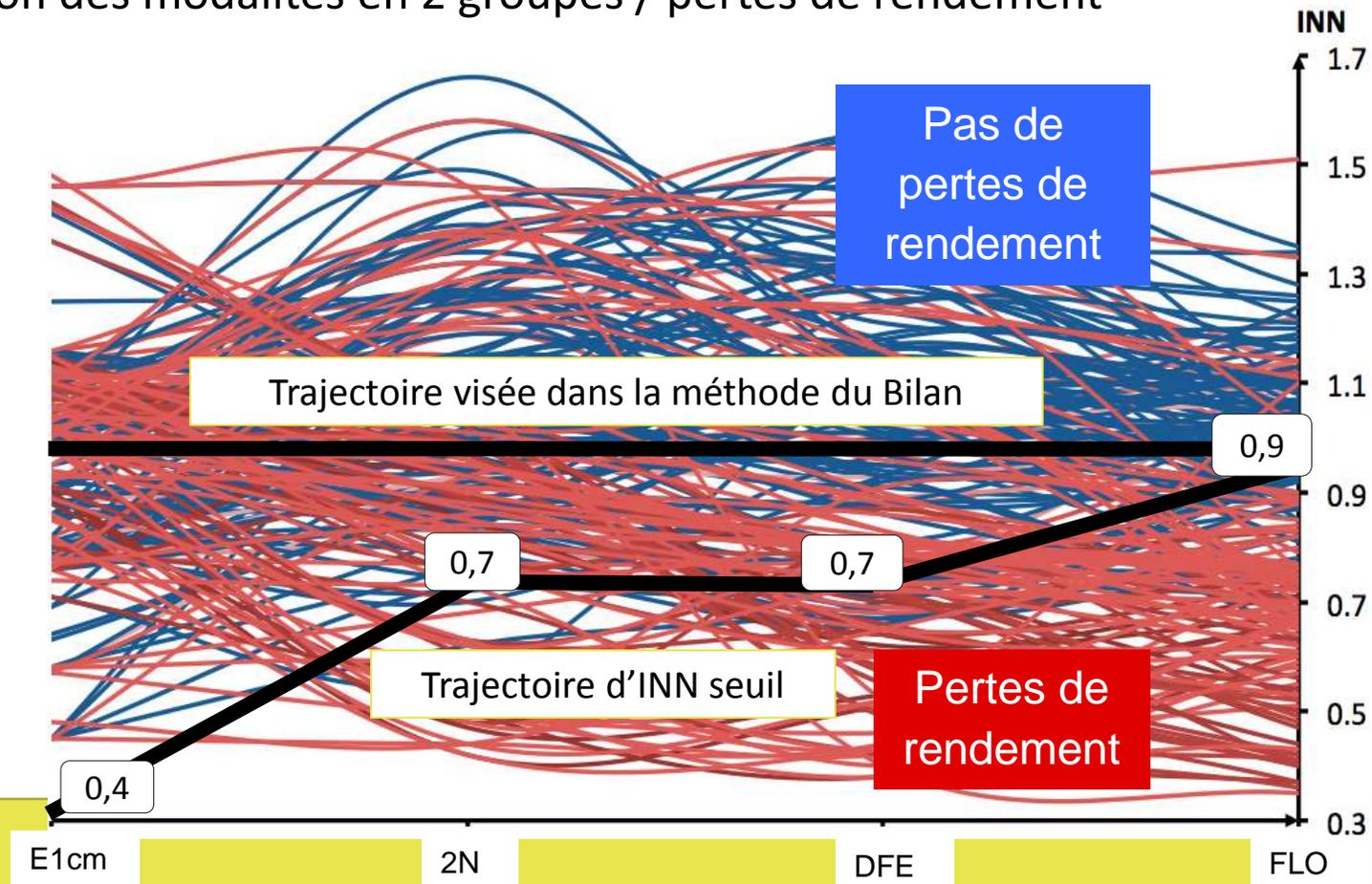
- 209 modalités de fertilisation sur 6 sites et 9 années
- 1 modalité bien fertilisée → rendement max de l'essai
- INN mesuré à 4 stades
- Séparation des modalités en 2 groupes / pertes de rendement



# Peut-on déterminer une trajectoire d'INN seuil ?

## Essais INRA et ARVALIS :

- 209 modalités de fertilisation sur 6 sites et 9 années
- 1 modalité bien fertilisée → rendement max de l'essai
- INN mesuré à 4 stades
- Séparation des modalités en 2 groupes / pertes de rendement



# Peut-on déterminer une trajectoire d'INN seuil ?

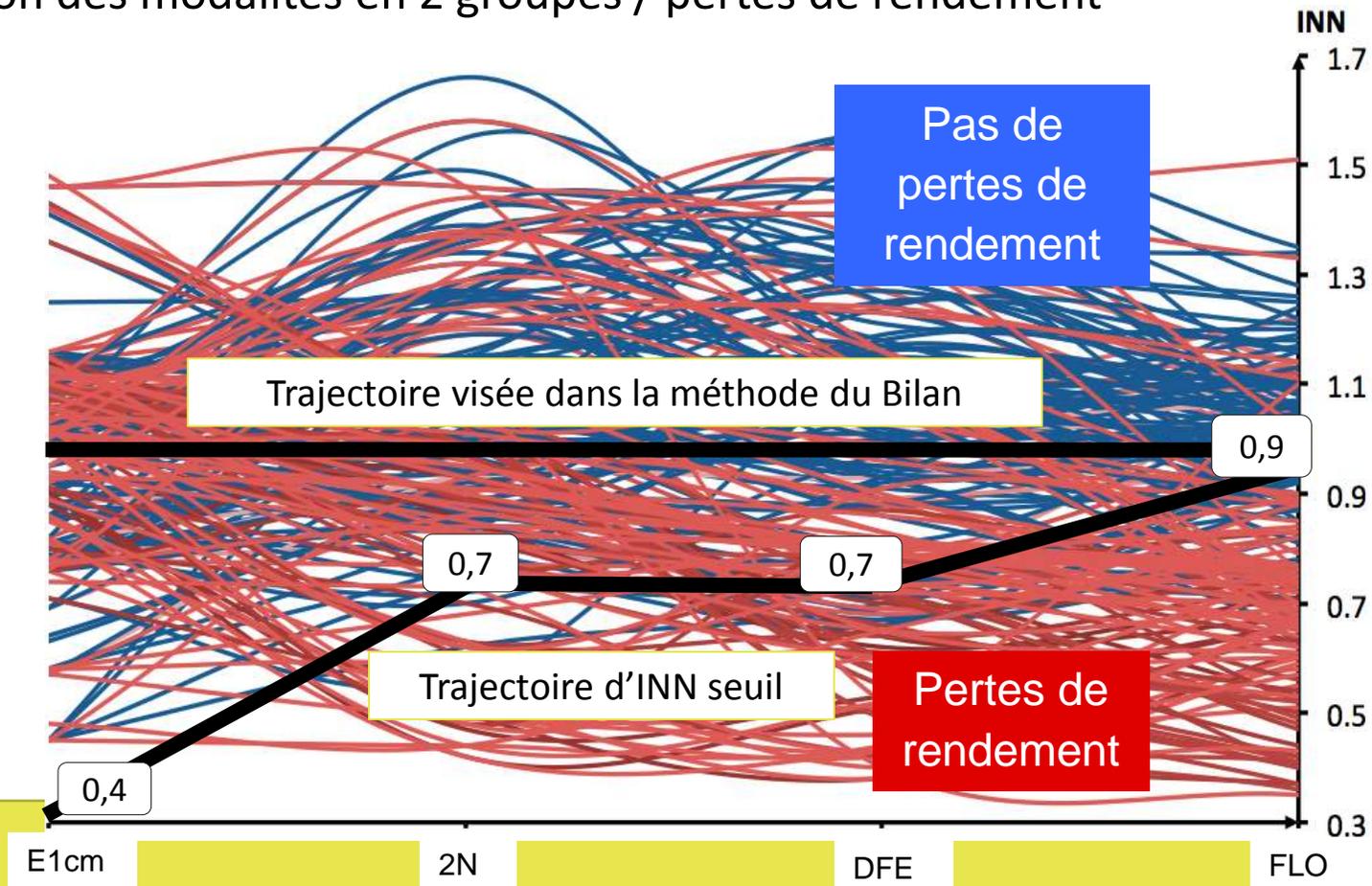
## Essais INRA et ARVALIS :

- 209 modalités de fertilisation sur 6 sites et 9 années
- 1 modalité bien fertilisée → rendement max de l'essai
- INN mesuré à 4 stades
- Séparation des modalités en 2 groupes / pertes de rendement

Au dessus de la trajectoire seuil  
→ pas de pertes de rendement, ni de teneur en protéines.

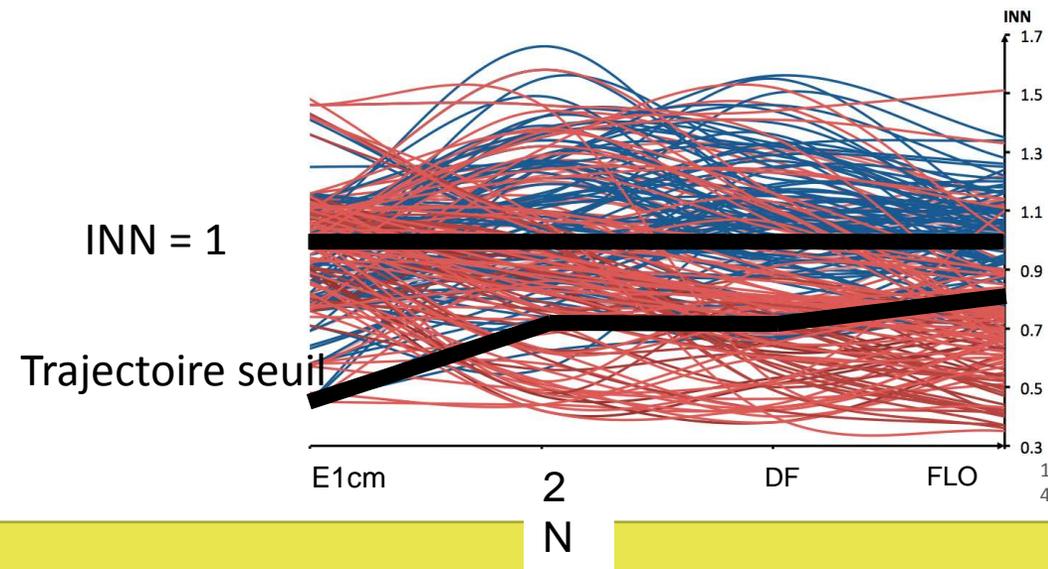
Entre les deux trajectoires :  
amélioration de l'efficacité d'utilisation de l'N

Si on passe une fois en-dessous de la trajectoire seuil :  
→ perte de rendement



# Des carences acceptées, même recommandées !

- Tant que l'on reste au dessus de la trajectoire seuil, pas d'effet sur le rendement et le taux de protéines des grains
- Accepter des carences de début de cycle permet de retarder les apports, et donc d'augmenter leur efficacité (limiter les pertes)
- Un blé qui n'est pas fertilisé s'alimente aux dépens du reliquat: la carence s'installe quand le reliquat est consommé → pas indispensable de le mesurer !
- Une carence au début de la montaison réduit le risque de maladies (oïdium, septoriose) et de verse



# Objectifs communs à APPI-N et CHN-Conduite

- ❖ Deux méthodes basées sur le principe de **pilotage intégral** entre Sortie Hiver et Floraison
- ❖ Pas d'objectif de rendement et **Pas de calcul a priori de dose totale**
- ❖ Des doses d'N calculées en fonction de la dynamique d'INN de la culture (mesuré ou calculé)
- ❖ L'ambition de maximiser **l'efficience de l'engrais** (CAU) grâce à :
  - Un **décalage** des apports, permis par **l'acceptation d'une carence tolérable en début de cycle**, pilotée grâce à une **trajectoire seuil d'INN** à ne pas franchir
  - Une **prise en compte des périodes favorables** à la valorisation des apports d'azote dans les conseils.

2 méthodes de fertilisation azotée basées sur le principe du pilotage intégral

# Evaluation de la méthode APPI-N

à travers deux dispositifs : essais en micro-parcelles  
et essais en bande chez des agriculteurs

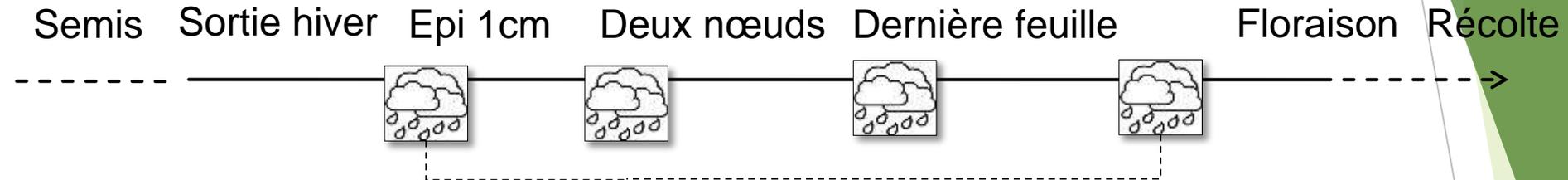
**Marie-Hélène JEUFFROY**

**Pierre LEBRETON**

**Jean-Marc MEYNARD**

**INRAE**

# Protocole de mise en œuvre d'APPI-N



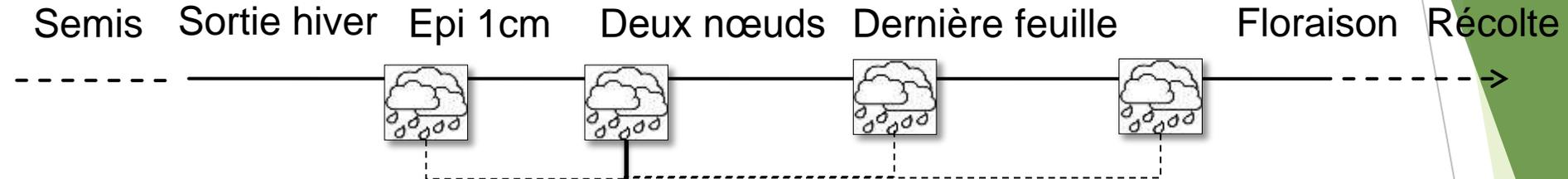
## 1. Décision date de contrôle



**Jour favorable :**

- 15 jours depuis dernier apport
- Humidité du sol suffisante pour éviter perte N

# Protocole de mise en œuvre d'APPI-N



## 1. Décision date de contrôle



**Jour favorable :**

- 15 jours depuis dernier apport
- Humidité du sol suffisante pour éviter perte N

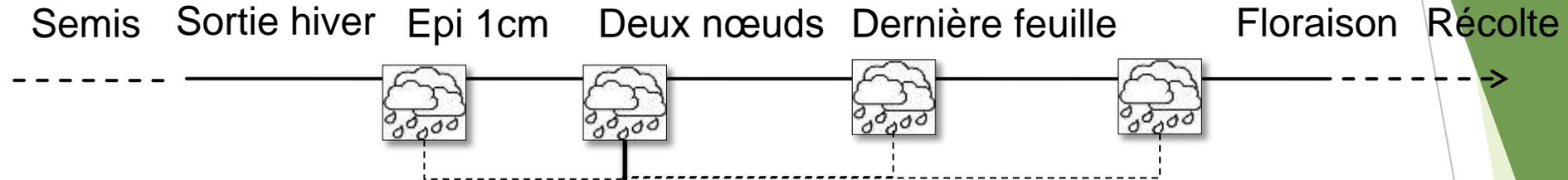
## 2. Estimation INN



Source : YARA



# Protocole de mise en œuvre d'APPI-N



## 1. Décision date de contrôle



**Jour favorable :**

- 15 jours depuis dernier apport
- Humidité du sol suffisante pour éviter perte N

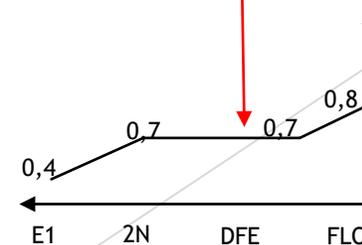
## 2. Estimation INN

INN	1 <sup>er</sup> - 15 mars	15 - 31 mars	1 <sup>er</sup> -15 avril	...
0.4	40			
0.5	40	60		
0.6	0	60		
0.7	0	60	100	
0.8	0	40	80	
0.9	0	40	60	
1	0	40	40	
> 1	0	0	0	

## 3. Décision date et dose d'apport



Source : YARA



# Dispositif d'évaluation en micro-parcelles

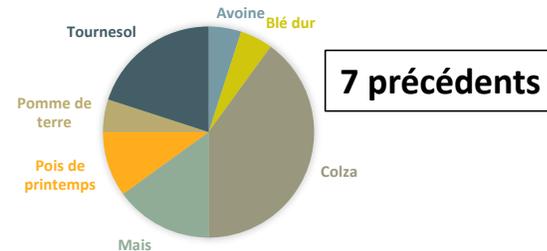
Sur 39 essais sur 3 années d'expérimentation :

- 20 essais de **type 1** → sans écart(s) d'application détecté(s)
- 19 essais de **type 2** → avec écart(s) d'application détecté(s)

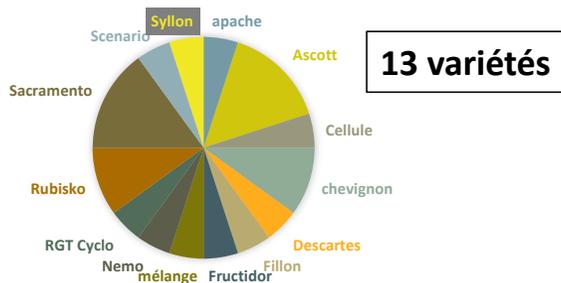
## Diversité de types de sol



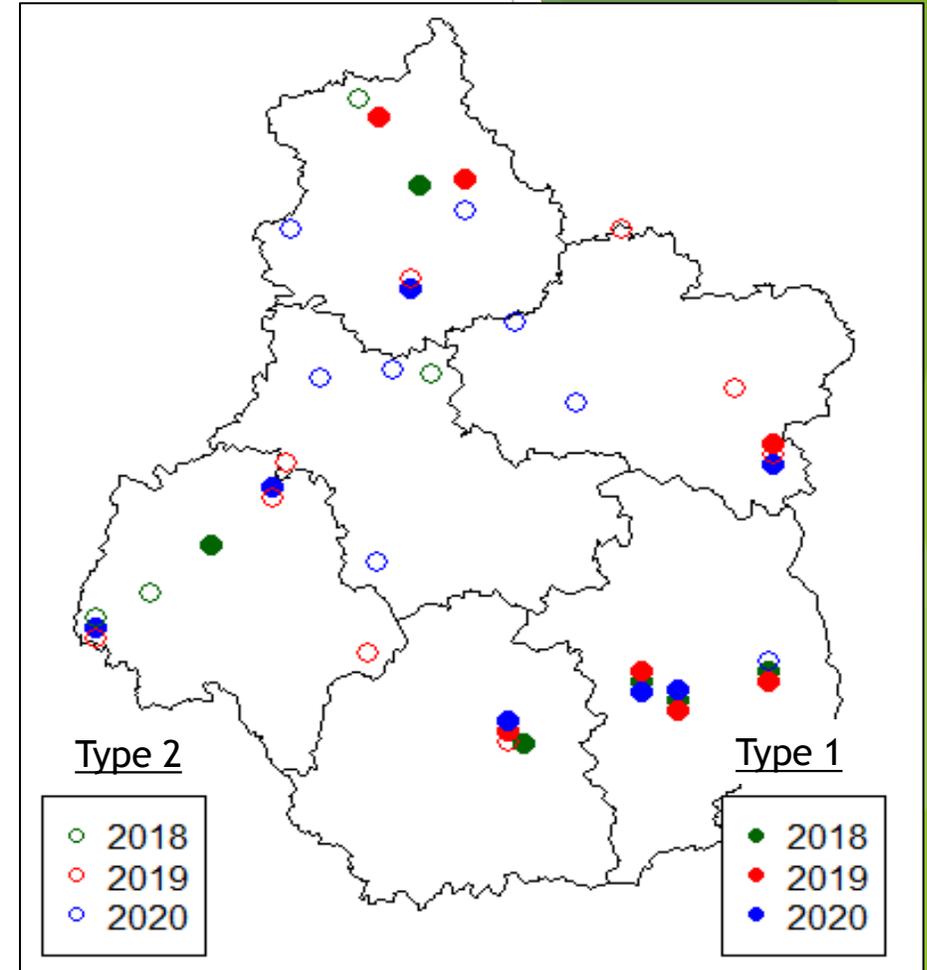
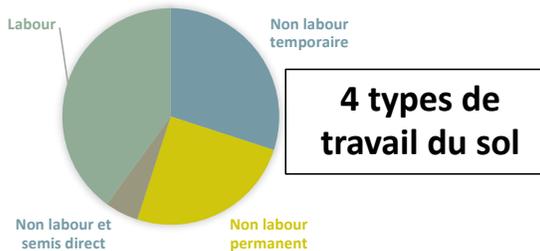
## Diversité de précédents



## Diversité de variétés



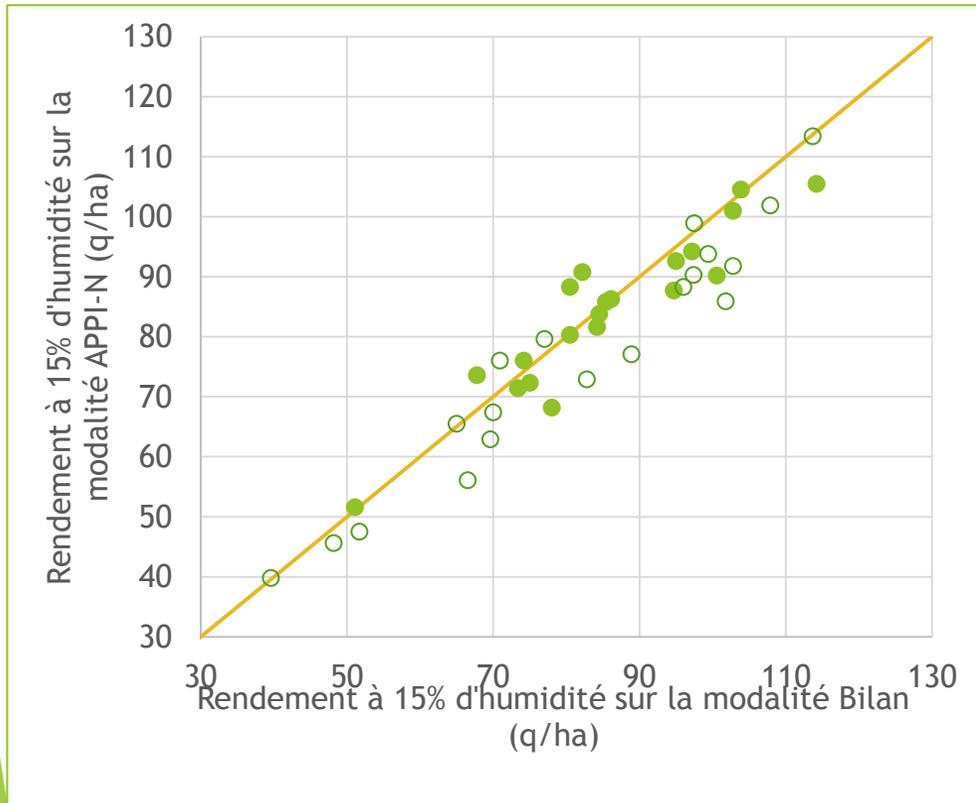
## Diversité de travail du sol



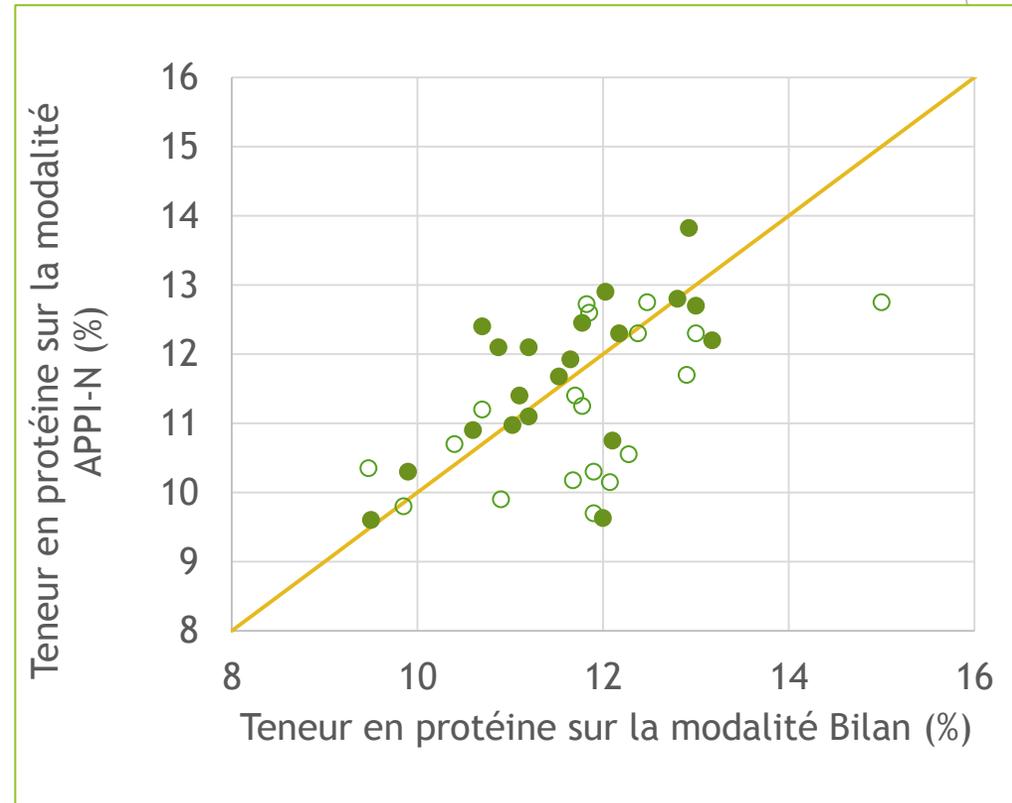


# Performances agronomiques et économiques

## Un rendement identique au Bilan (essais type 1)



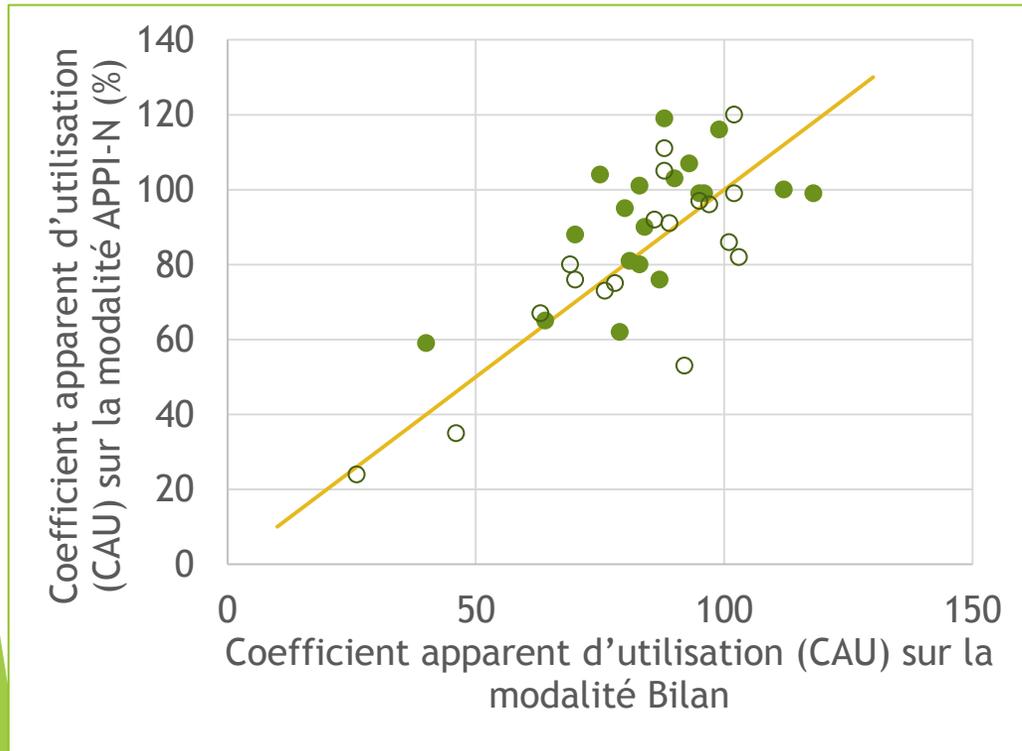
## Une teneur en protéines identique au Bilan (essais type 1)



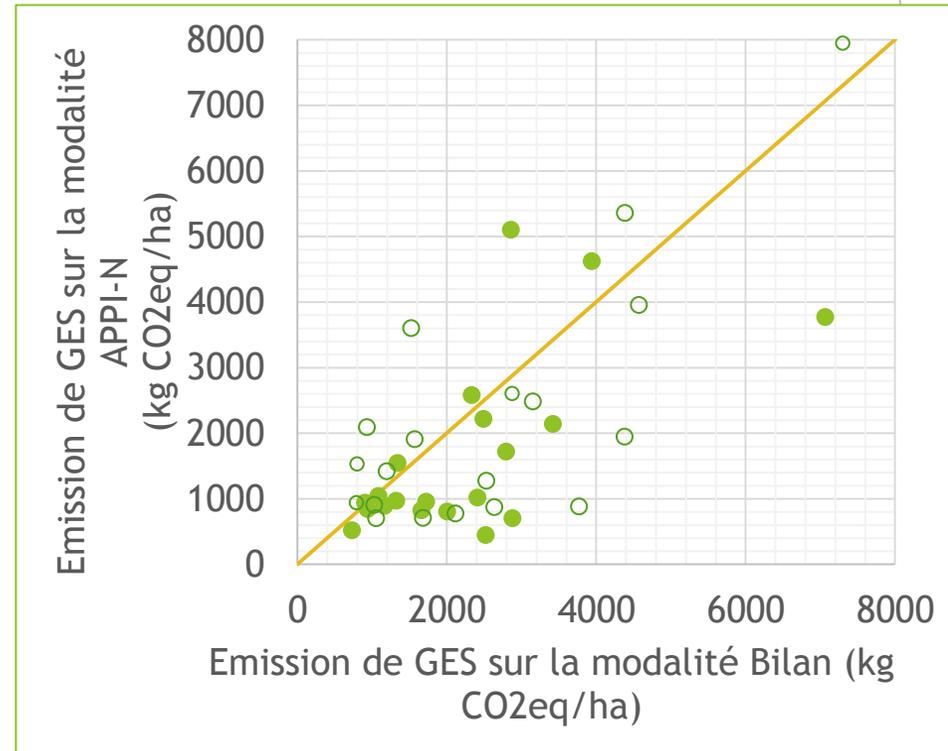
- Type 1
- Type 2

# Performance environnementale d'APPI-N en micro-parcelles

Un CAU légèrement amélioré



Des émissions de GES nettement réduites (-26% essais type 1)



# Synthèse globale des résultats de l'évaluation

Type de résultats	Paramètre d'évaluation	Résultats essais de type 1 (n =20)
<b>Modalités de fertilisation</b>	Date du 1 <sup>er</sup> apport	<b>20 jours plus tard (entre 0 et 50 jours d'écart)</b>
	Nombre total d'apports	Bilan : 95% : 3 apports 5% : 2 apports APPI-N : 50% : 3 apports 50% : 2 apports
	Dose totale	<b>Réduite de 16 kg N/ha (S)</b>
<b>Performance économique</b>	Rendement à 15%	<b>Equivalent</b> : Ecart de -1,3 q/ha (NS)
	Taux de protéines	<b>Equivalent</b> : Ecart de +0,1 point (NS)
	Marge partielle	<b>Equivalente</b> : Ecart de - 2€/ha (NS)
<b>Performance environnementale</b>	Pertes	<b>Réduites de 9 kg N/ha (S) (n=19)</b>
	Emission de GES par hectare	<b>Réduites de 627 kg CO<sub>2</sub>eq/ha (S) (-26%) (n=19)</b> <i>L'équivalent d'un trajet d'environ 3250 km en voiture</i>
	Émission de GES par quintal de produit récolté	<b>Réduites de 8,6 kg CO<sub>2</sub>eq/q (S) (-28%) (n=19)</b>

# APPI-N, robuste dans l'usage

❖ **Robuste** face aux écarts d'application observés lors des tests :

3 types d'écarts peu préjudiciables aux performances économiques d'APPI-N

→ **Un apport déclenché sans pluie annoncée (dans certains cas)**

→ **Léger écart à la dose recommandée**

→ **Délai entre la mesure d'INN et l'apport trop important et non justifié par les conditions climatiques**

**/!\ ATTENTION** à certains écarts :

2 types d'écarts sont particulièrement préjudiciables aux performances économiques d'APPI-N

→ **Le décrochage précoce de l'étalon surfertilisé**

→ **Le départ trop tardif ou l'arrêt trop précoce (2 Nœuds) du suivi d'INN**

# Synthèses des résultats obtenus sur les essais d'APPI-N

Type de résultats	Paramètres d'évaluation	Résultats en micro-parcelle (Type 1)	Résultats en bande agriculteur (Type 1)
Stratégie de fertilisation	Date du 1 <sup>er</sup> apport	20 jours plus tard (entre 0 et 50 jours d'écart)	20 jours plus tard (entre 14 et 29 jours d'écart)
	Nombre total d'apports	Bilan : 95% : 3 apports 5% : 2 apports APPI-N : 50% : 2 apports 50% : 3 apports	Bilan : 81% : 3 apports 18% : 4 apports APPI-N : 36% : 2 apports 45% : 3 apports 18% : 4 apport
	Dose totale (kg N/ha)	Réduite de 16 kg N/ha (S)	Réduite de 13 kg N/ha
Performance économique	Rendement à 15% (q/ha)	Equivalent : Ecart de -1,3 q/ha (NS)	Equivalent : Ecart de -3 q/ha
	Taux de protéine (%)	Equivalent : Ecart de +0,1 % (NS)	Equivalent : Ecart de -0,2 %
	Marge partielle (€/ha)	Equivalent : Ecart de - 2€/ha (NS)	Equivalent : Ecart de - 27€/ha
Performance environnementale	Pertes (kg N/ha)	Réduites de 9 kg N/ha (S)	Non estimées
	Emission de GES par hectare (kg CO <sub>2</sub> eq/ha)	Réduite de 627 kg CO <sub>2</sub> eq/ha (S) (-26%) <i>L'équivalent d'un trajet d'environ 3250 km en voiture</i>	
	Émission de GES par quintal de produit récolté (kg CO <sub>2</sub> eq/q)	Réduites de 8,6 kg CO <sub>2</sub> eq/q (S) (-28%)	

# Retour d'usage des tests d'APPI-N

## Points d'attention à respecter lors de la mise en œuvre d'APPI-N :

- ❖ Importance d'un suivi régulier de la sortie de l'hiver à la floraison
  - Ne pas louper les créneaux de conditions favorables
  - Risques de période sans pluie entre la mi mars et la mi avril, mais peu en mai
- ❖ Mettre en place l'étalon dès la 1<sup>ère</sup> semaine de février
- ❖ Ne pas déclencher les apports si le sol est sec
  - risque de mauvaise valorisation des apports
- ❖ Besoin de nouveaux repères :
  - Accepter le jaunissement du blé (tolérance aux carences)
  - Accepter de retarder le premier apport
- ❖ Importance de la présentation d'APPI-N aux utilisateurs

Principe d'APPI-N radicalement différent des méthodes habituelles. On ne calcule pas de dose a priori, on surveille la culture pour savoir si elle a besoin d'un complément de fertilisation. Elle repose sur de nouveaux repères (pour les agriculteurs et les conseillers), et engendre de nouveaux savoir-faire :

- pour la mise en œuvre d'APPI-N, il faut très bien avoir compris ces nouveautés
- période d'apprentissage indispensable

# Retour d'usage des tests d'APPI-N

## Points forts de la méthode APPI-N

- ❖ Adaptée à la diversité des itinéraires techniques, des contextes pédoclimatiques et des systèmes de culture
- ❖ Favorise l'autonomie de l'agriculteur dans sa prise de décision et la gestion des risques avec le suivi de l'INN

*« c'est utilisé par l'agriculteur donc c'est toujours disponible, que ce soit le weekend ou les jours fériés » (un agriculteur)*

- ❖ Pas besoin d'estimer le reliquat sortie hiver, ni l'objectif de rendement
- ❖ Possibilité d'utiliser APPI-N comme support pédagogique, pour apprendre à tolérer les carences précoces (observation du jaunissement et reverdissement)
- ❖ Robuste face à de nombreux écarts de mise en œuvre, MAIS PAS TOUS (attention à l'arrêt trop précoce du suivi)

# Perspectives pour la suite d'APPI-N

- ❖ Développement de la méthode APPI-N:
  - Application smartphone (aide à la mise en œuvre d'APPI-N et enregistrement des données)
  - Nouveaux outils pour estimer l'INN : Greenseeker, N-sensor®, Satellite
  - Nouvelles échelles : Passage à l'échelle d'une exploitation
- ❖ Approfondissement des questions sur les **effets indirects de cette nouvelle méthode de fertilisation** (adventices, verse, tolérance au stress hydrique)
- ❖ Adaptation de la méthode **pour des associations de cultures et en couvert permanent**
- ❖ Adaptation à de nouvelles cultures : colza, maïs, orge, autres ?
- ❖ De nouveaux enjeux:
  - Méthode à fort potentiel pour l'obtention du Label bas Carbone (-26% d'émissions de GES)
  - Réduction des coûts dans un contexte de forte augmentation du prix des engrais

# Retour utilisateur de la méthode APPI-N

**Aurélie HALLAIN**  
Agricultrice en Eure-et-Loir



# Evaluation de la méthode CHN-conduite

**Mathilde LEJARDS**

**François TAULEMESSE**

**Amaury JORANT**

Arvalis Institut du Végétal

# CHN-Conduite dans SOLINAZO - 3 ans d'évolutions

- **Objectif** : tester un prototype opérationnel de pilotage dynamique de l'azote sur la base du modèle CHN.

Test de différentes trajectoires d'INN seuil suite à la thèse de C. Ravier afin de définir des trajectoires adaptées (début et fin de cycle).

Modèle CHN  
ARVALIS - Institut du végétal

2018

2019

2020

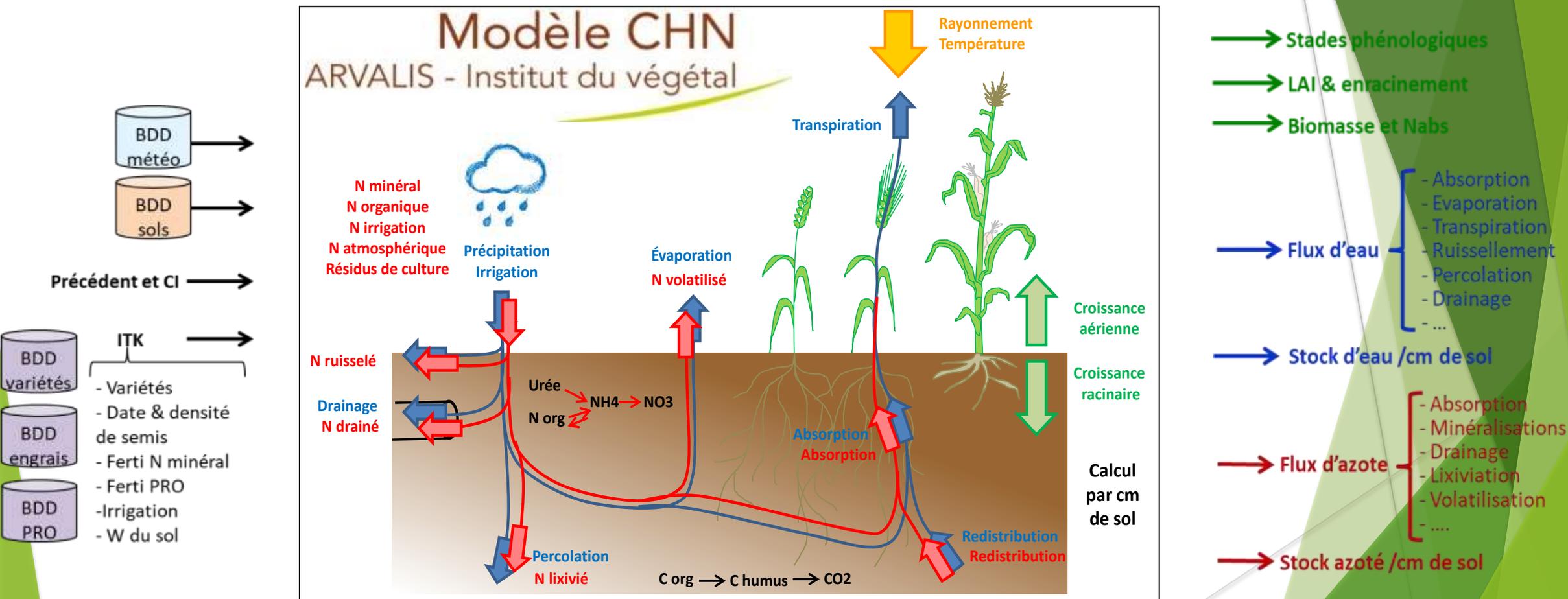


R&D toujours en cours

Contextualisation +  
périodes favorables +  
préconisation de doses

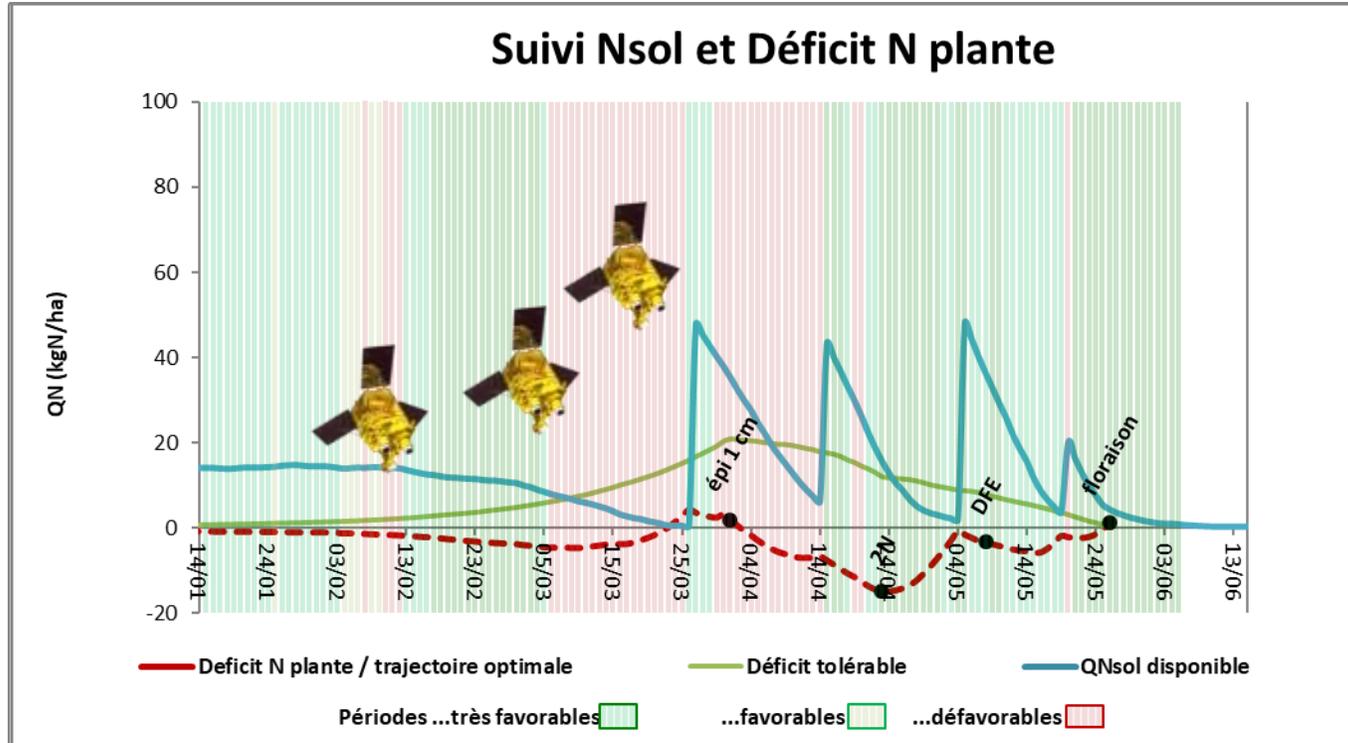
- **Attention** : Un timing et des dispositifs ne permettant pas tester la globalité de l'outil → Non couplage de la méthode CHN-conduite et des satellites

# Le modèle CHN - De multiples applications possibles



# La méthode CHN-Conduite

Suivi Nsol et Déficit N plante



de  
déclenchement  
?

Pluie 15j >  
10mm

**Objectif : améliorer l'efficacité d'utilisation de l'azote**

## 1. Caractérisation du système agro-climatique

Jour favorable :  $P > 10$  mm à 15j

Période favorable :  $P > 10$  mm à 15j - au moins  
4j consécutifs

(Fréquentiel climatique, décile 3)

## 2. Mise en œuvre de la simulation à l'échelle du complexe sol-plante-atmosphère

## 3. Définition de la trajectoire de pilotage

## 4. Raisonnement de chaque date de projection des besoins

Prochaine période favorable :  $P > 10$  mm à 15j ; > 4j  
consécutifs ;

> 14j après jour de consultation

(Fréquentiel climatique, décile 3)

## 5. Intérêt d'intervention établi sur un critère objectif

Déficit N Plante > Déficit tolérable

## 6. Pronostic des besoins en azote

Déficit N Plante

## 7. Préconisation d'intervention au jour j dépendante des conditions climatiques

Jour favorable :  $P > 10$  mm à 15j

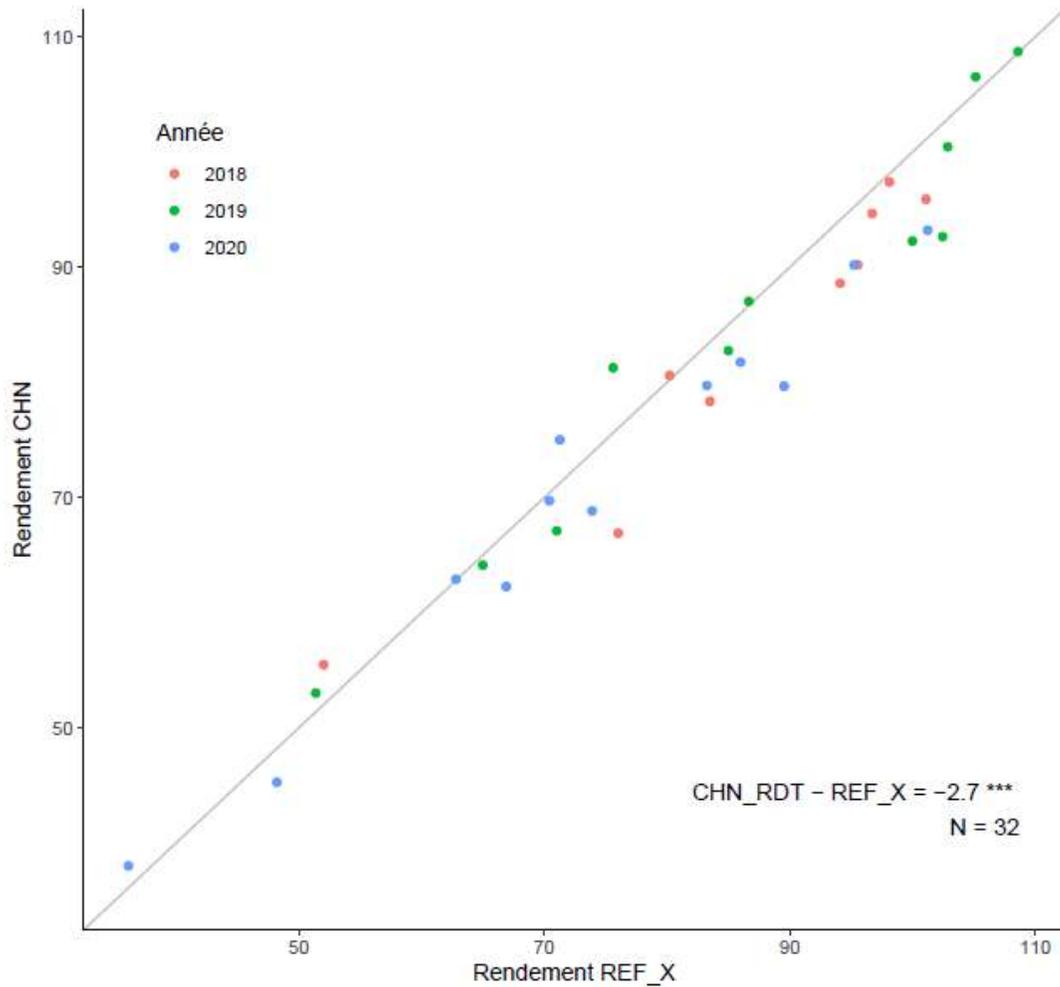
(Fréquentiel climatique, décile 3)

# Résultats pluriannuels 2018-2020



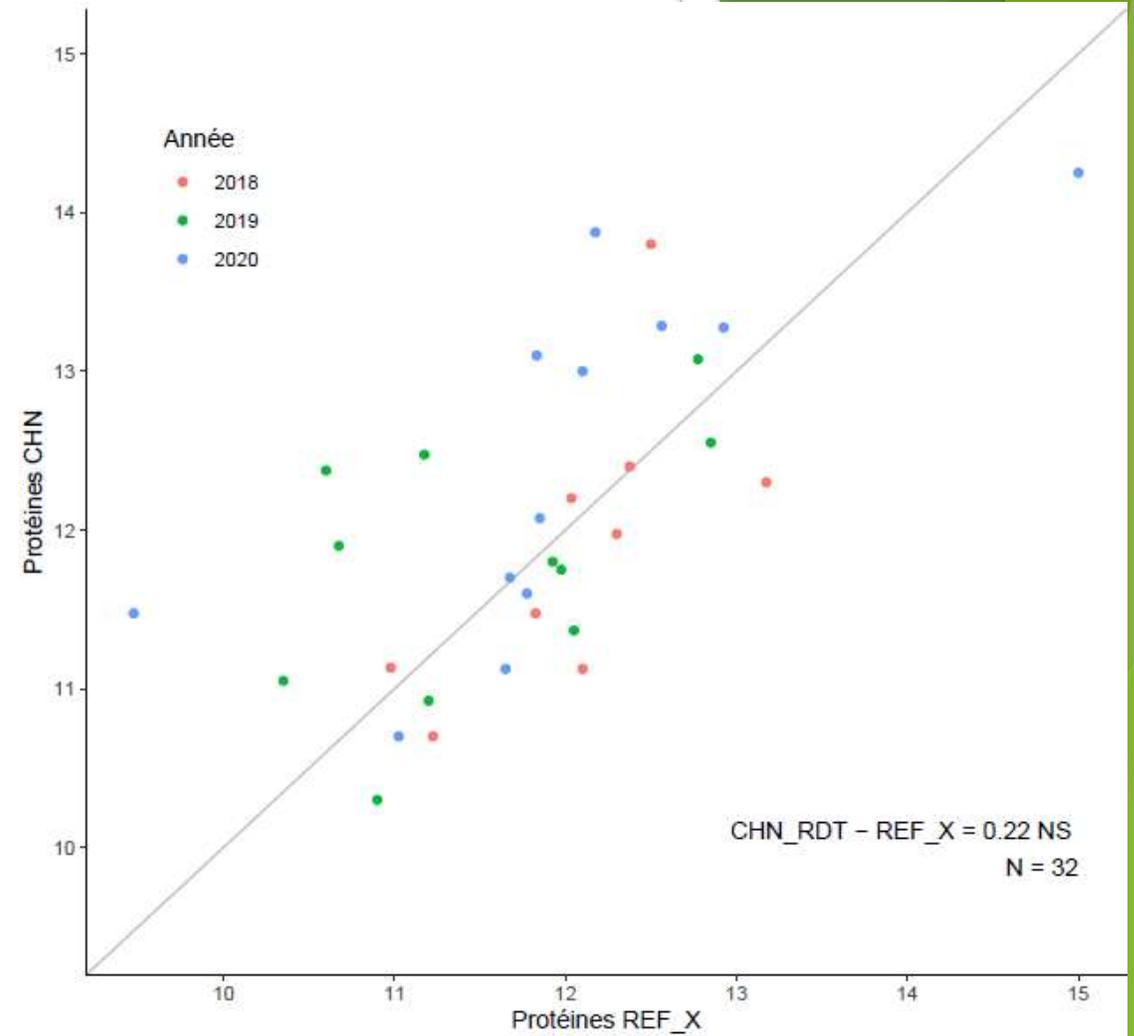
# Synthèse des 3 années d'essais

## CHN\_Rendement vs. Dose X



Rendement

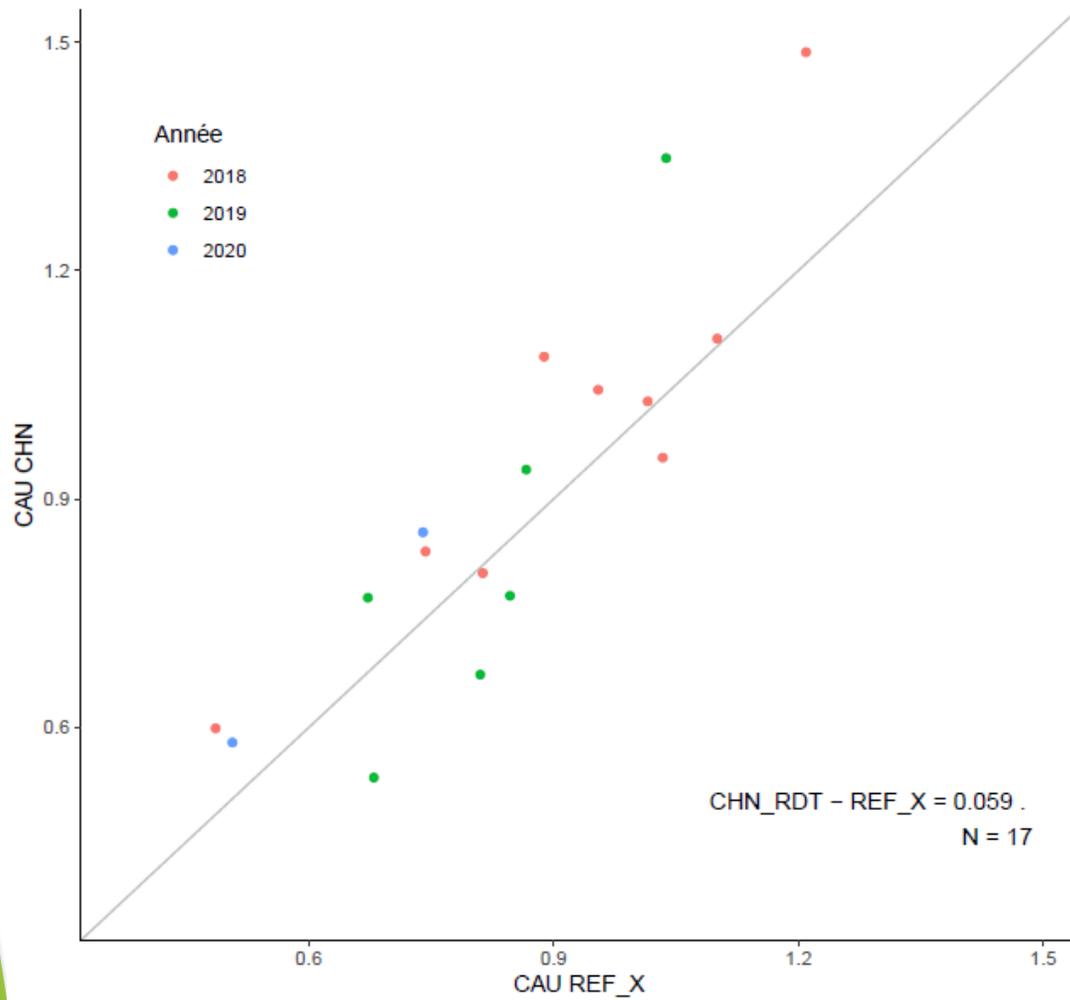
Dose N totale = - 16U \*\*



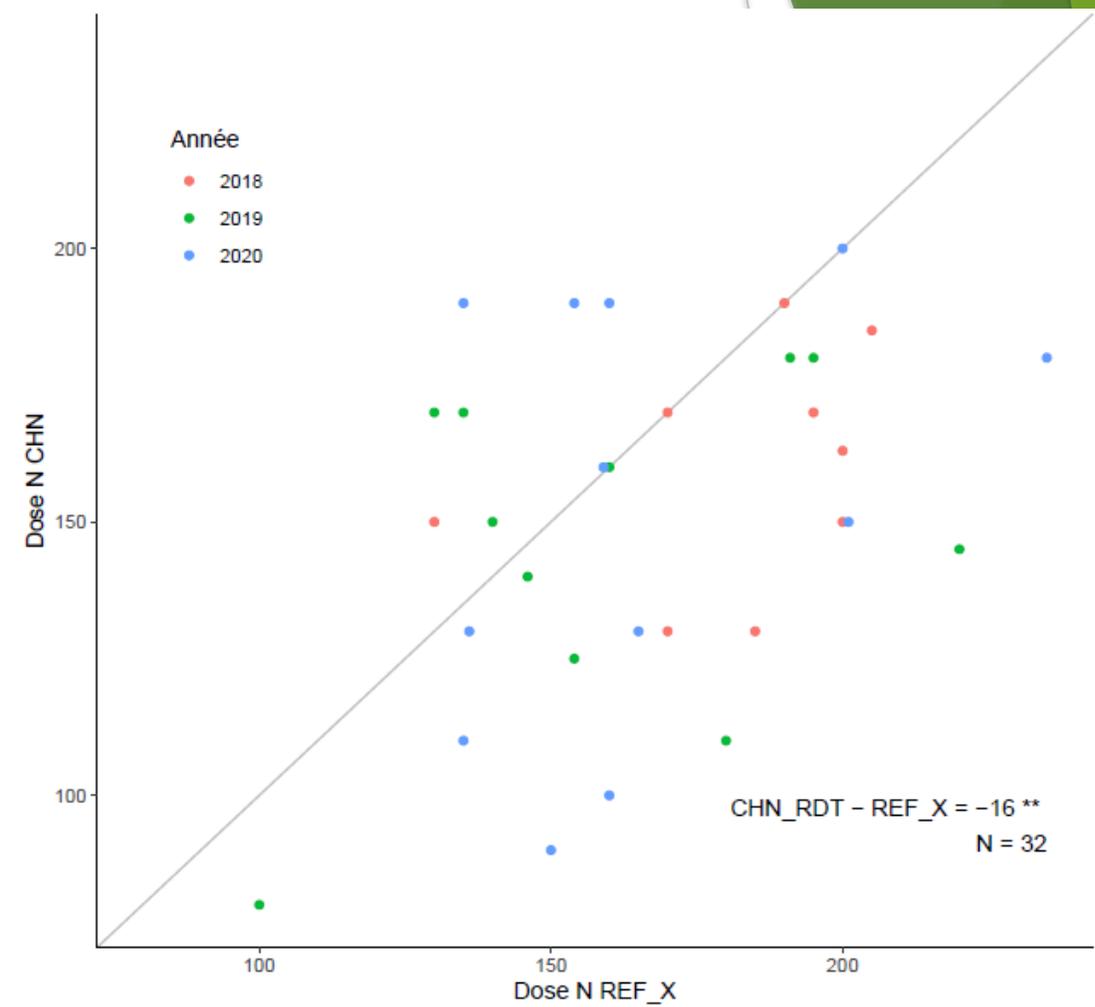
Protéines

# Synthèse des 3 années d'essais

## CHN\_Rendement vs. Dose X



CAU



Dose N

# Synthèse SOLINAZO 2018-2020

## Chiffres à retenir

Modalité vs. Bilan	Dose (kgN/ha)	Rendement (q/ha)	Protéines (%)	CAU (%)	Marge partielle (€/ha)	Emissions GES (kg CO2eq/ha)
Ecart CHN-Conduite vs. bilan	- 16 U **	- 2.7 ***	+0.2 NS	+ 5.9% .	- 36.5 ***	-7.7**

Modalités	Dose	Nb d'apports	Rdt	Prot	Marge partielle (€/ha)
CHN rdt	152	2.6	79.1	12.1	1198.6
Bilan	168	3.0	81.7	11.8	1235.1
Ecart de moyenne	-16 U **	-0.4	-2.7 ***	+0.2NS	- 36.5

Modalités	Pertes (kgN/ha)	Emissions CO2 amont (kg CO2eq/ha)	Emission pertes N2O (kg CO2eq/ha)	Emissions totales (kg CO2eq/q)
CHN rdt	15.2	761.5	786.1	19.6
Bilan	26.8	841.7	1386.1	27.3
Ecart de moyenne	- 11.6	- 115.2	- 1370.5	-7.7



# Conclusions CHN-Conduite dans SOLINAZO

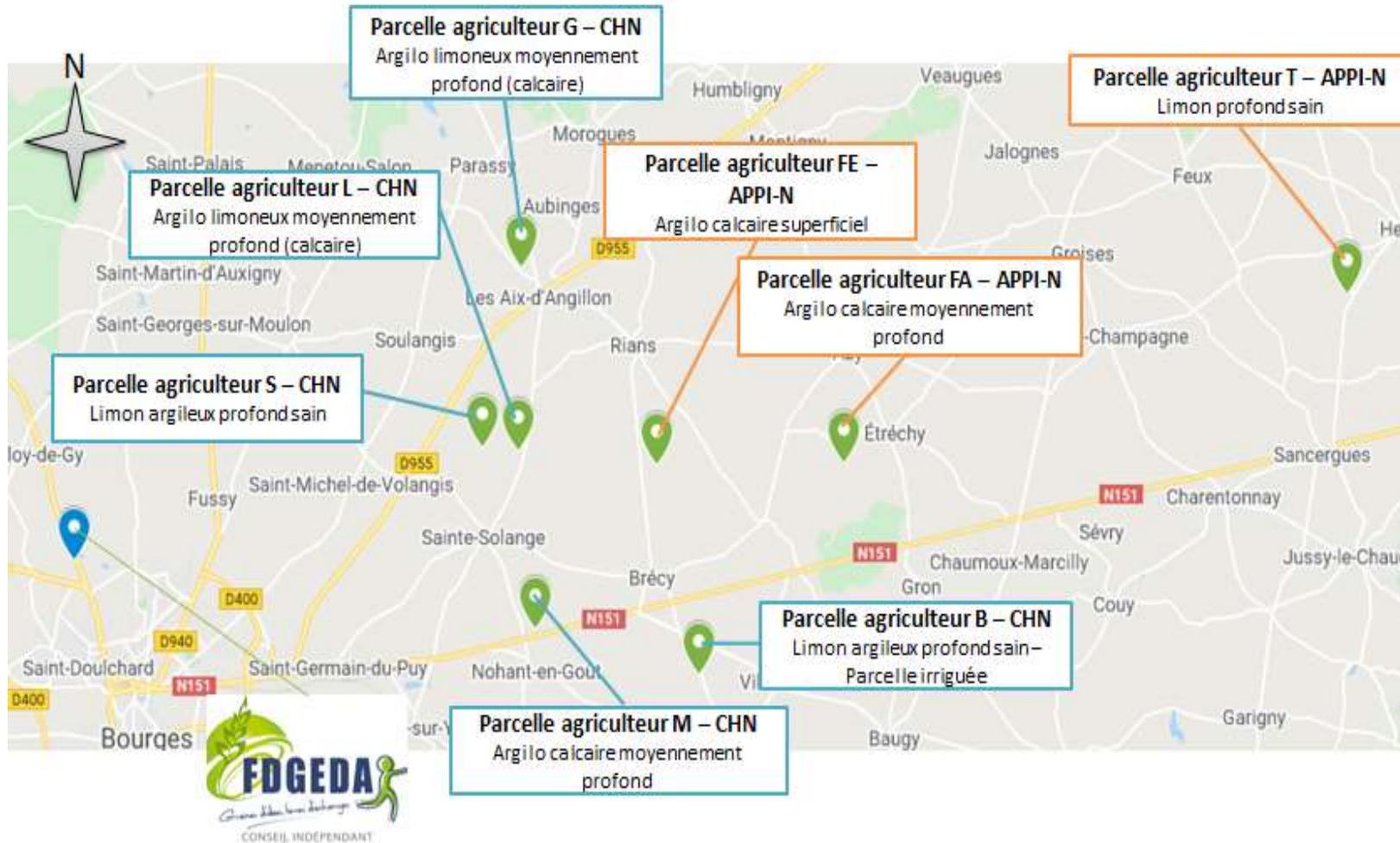
- ❖ Une rupture dans le raisonnement du pilotage de l'azote: sans dose totale *a priori*, sans objectif de rendement.
- ❖ Des carences précoces admises = impact sur le déclenchement du premier apport
- ❖ Des performances prometteuses pour une méthode jeune et en cours de construction
- ❖ Améliorations vs. la méthode du bilan:
  - ❖ Une dose ajustée au plus proche des besoins réels
  - ❖ Des dates d'apports en fonction des besoins de la culture et des conditions climatiques

# Retour utilisateur de la méthode CHN-conduite

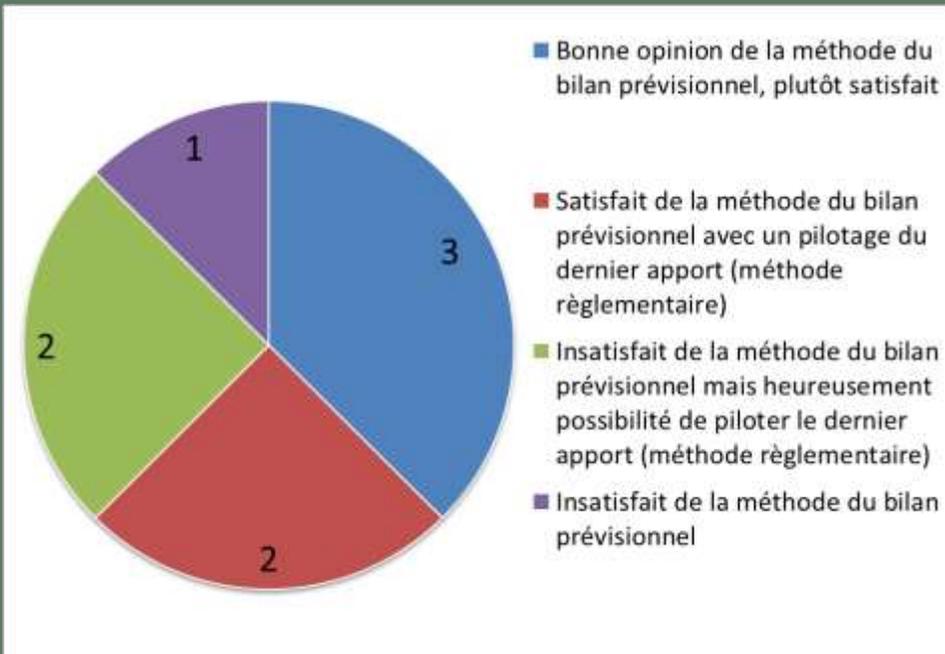
**Vincent MOULIN**  
FDGEDA du Cher

# Les agriculteurs expérimentateurs enquêtés

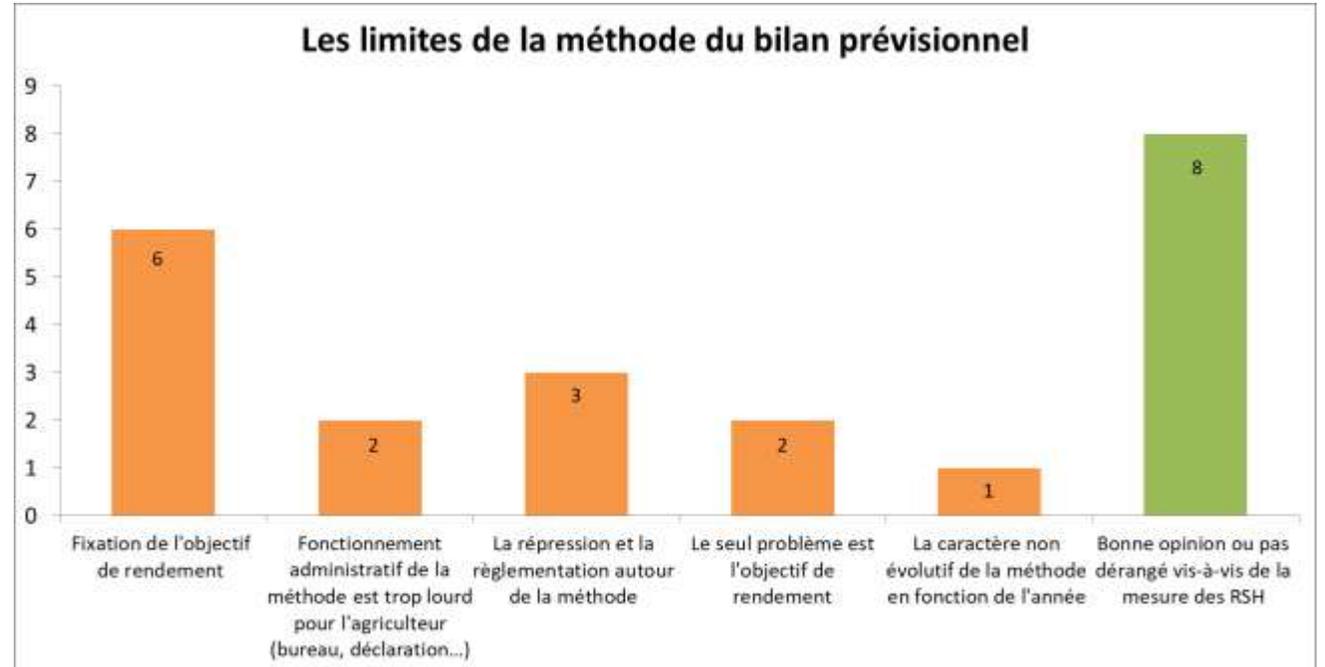
Des situations  
très diversifiées  
dans deux  
groupes de  
travail FDGEDA



# Des agriculteurs globalement satisfaits de la méthode du bilan prévisionnel



# Les résultats de l'enquête agriculteurs

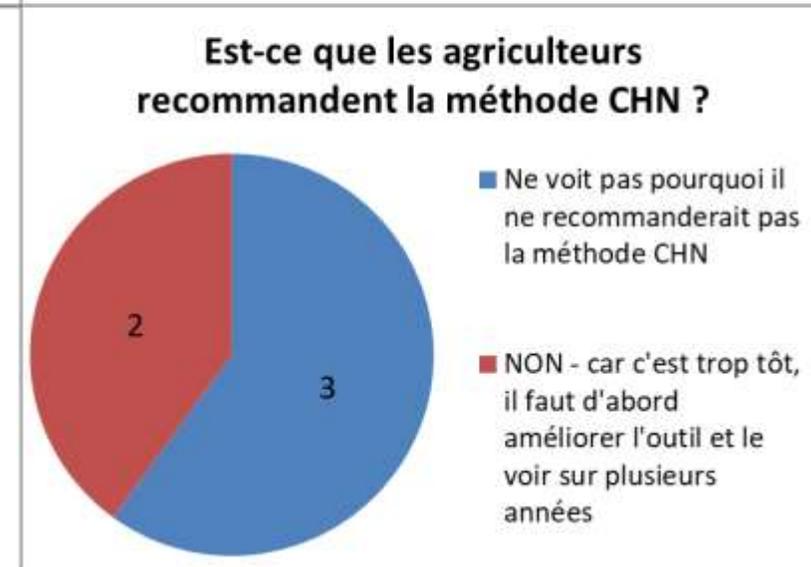
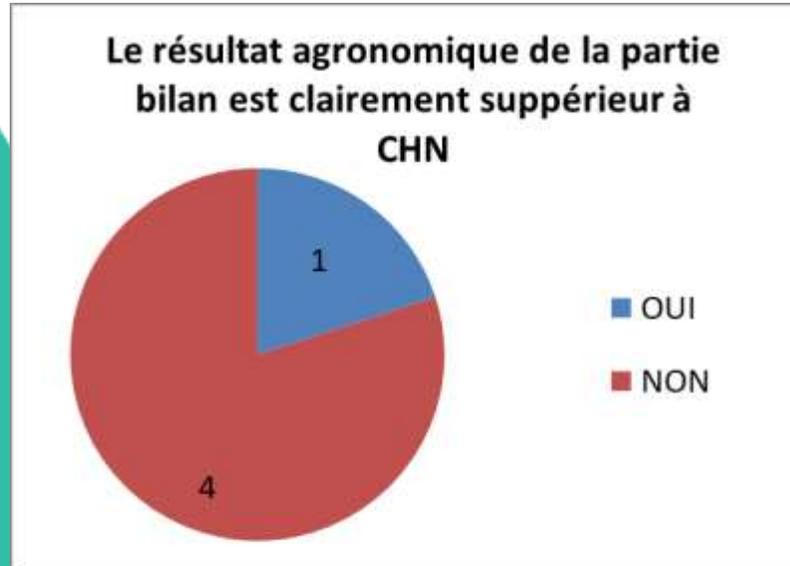


La volonté de fertiliser autrement sans plafonner la dose d'azote

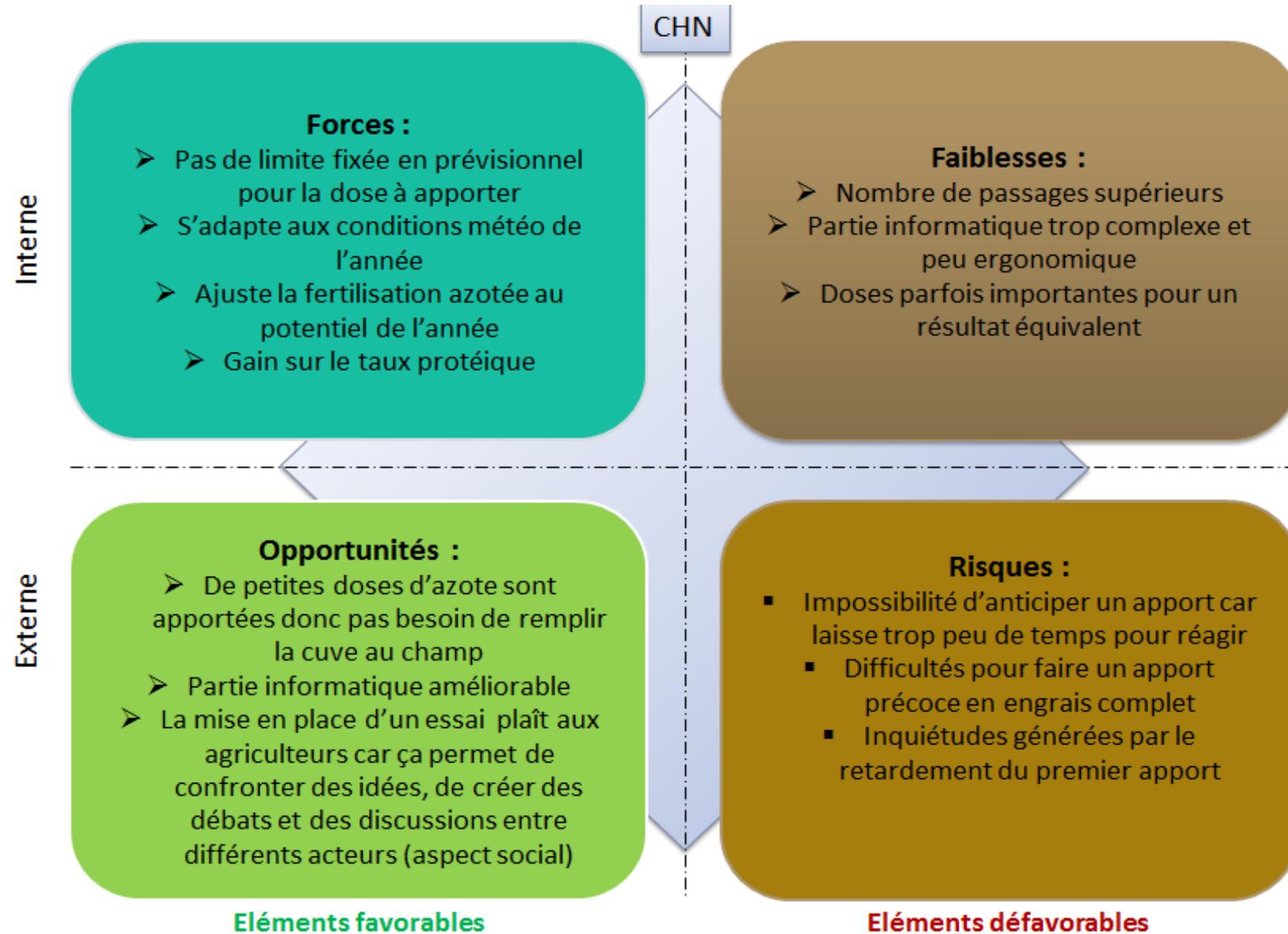
# Les résultats de l'enquête agriculteurs



CHN



# Les résultats de l'enquête agriculteurs



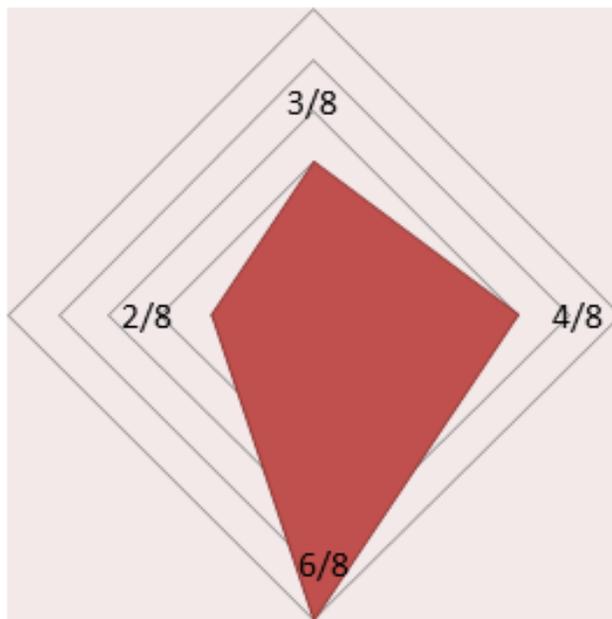
# Pistes d'améliorations proposées par les agriculteurs pour CHN

- AMELIORER L'ERGONOMIE DE LA PARTIE INFORMATIQUE
- Limiter le nombre d'apports et ne pas déclencher d'apport inférieurs à 40U sauf en fin de cycle
- Aller vers une plateforme web
- Ajouter d'autres données météo sur les sorties CHN comme les températures, le vent ou autres indicateurs météo.

# Les résultats de l'enquête agriculteurs

## Les caractéristiques de l'outil de pilotage de la fertilisation azotée de demain

Autonomie, un critère rajouté par les agriculteurs



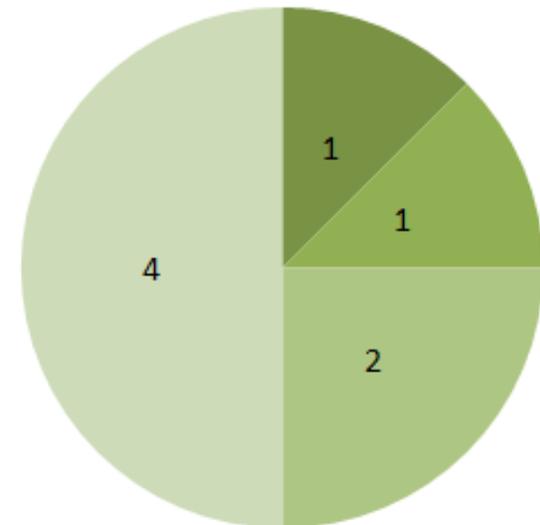
Liberté décisionnelle dans les deux premiers critères

Simple d'utilisation en premier critère

Simple d'utilisation dans les deux premiers critères

# L'outil de pilotage de demain

Les agriculteurs sont plutôt indécis quant au pilotage intégral (peu importe la méthode)



- Aimerait mettre en place du pilotage intégral
- Aimerait tester le pilotage intégral sur quelques parcelles
- Pas trop d'idée mais fermé à rien
- Préfère continuer avec la méthode du bilan

# Perspectives de développement opérationnel

**Jean-Guy FAVIER**, agriculteur dans le Cher

**Christophe BERSONNET**, Chambre d'agriculture d'Indre et Loire



# PRATIQUE sur les outils



CM<sup>2</sup>



M<sup>2</sup>



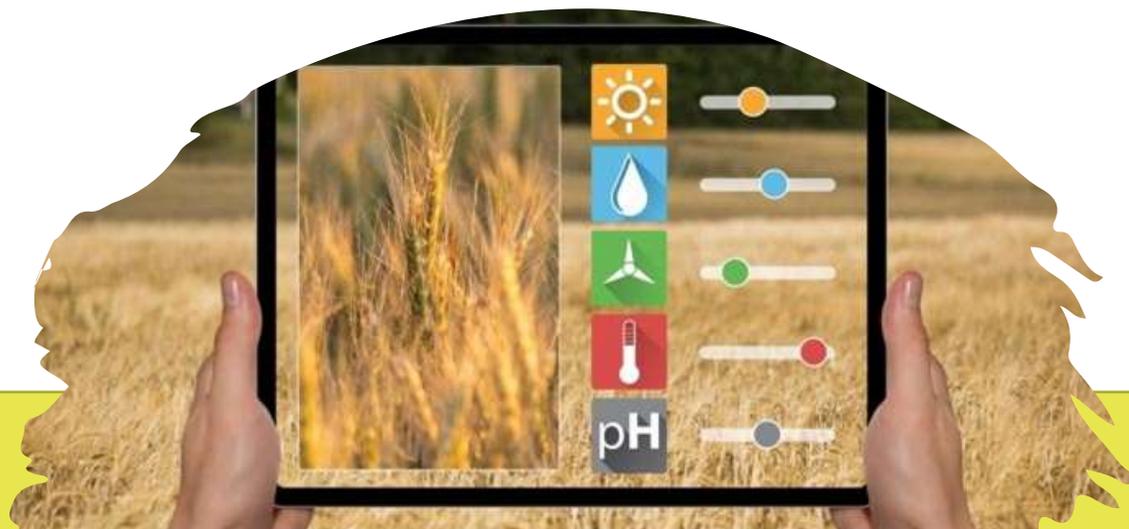
Ha



KM<sup>2</sup>



## PRATIQUE éléments à prendre en compte





# INTEGRER DANS LA CONDUITE DE L'EXPLOITATION

- DECALAGE DES APPORTS ET :
  - Prise de risque
  - Systèmes en semis direct
  - Sols argilocalcaires et séchants
  - Concurrence entre travaux
  - Gestion des approvisionnements

# VALORISER



- REGLEMENTATION
  - Absence de reliquats
  - Absence d'objectif de rendement
- Gains en équivalent CO2
- Gains en points sur la démarche HVE



Cette opération est cofinancée par l'Union européenne. L'Europe investit dans les zones rurales

# Merci de votre attention

