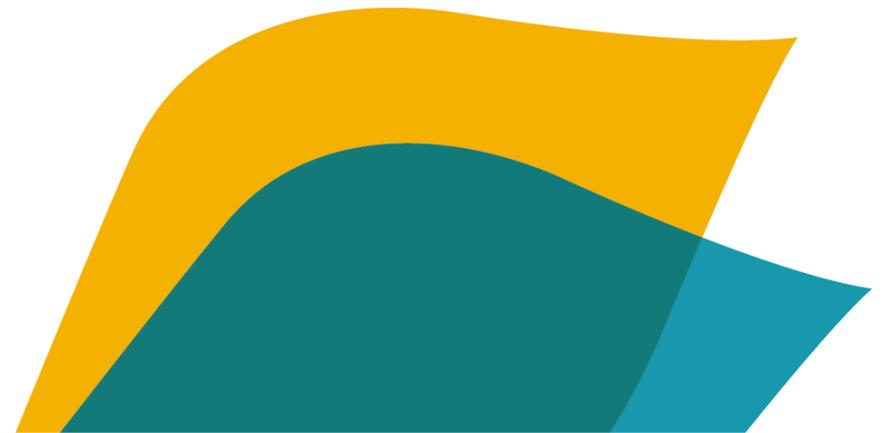


The logo for ARVALIS features a stylized leaf icon on the left, composed of overlapping yellow, teal, and light blue shapes. To the right of the icon, the word "ARVALIS" is written in a bold, teal, sans-serif font. A thick teal horizontal line is positioned below the text, tapering off to the right.

ARVALIS



Pilotage intégral de la fertilisation azotée

Synthèse du réseau expérimental CHN-conduite en bandes agriculteurs

Campagne 2023

François Taulemesse

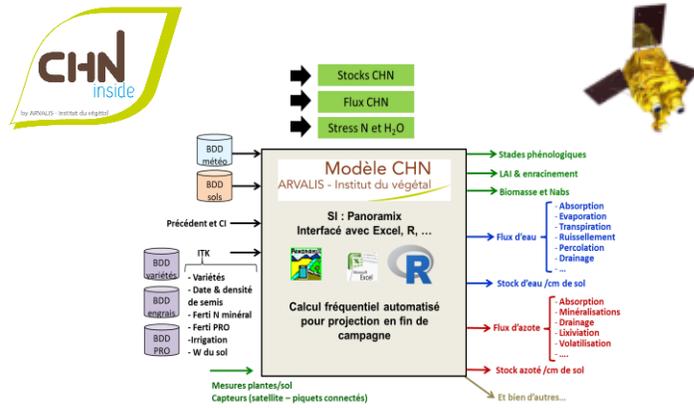
Service Agronomie, Economie, Environnement

f.taulemesse@arvalis.fr

Les fondamentaux du pilotage intégral de la fertilisation azotée

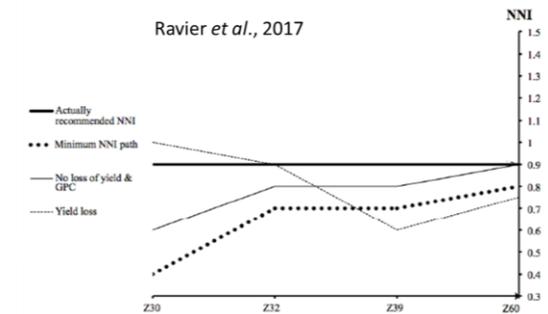
1. Utilisation du modèle de culture CHN pour des diagnostics – pronostics en cours de campagne

Ajustement des préconisations au contexte de l'année
(stocks d'azote et potentiel de croissance)



2. Raisonnement des besoins en azote sur la base d'une dynamique d'INN minimale

Ajustement d'un seuil de carence tolérable



3. Gestion du risque climatique intégrée à l'outil

Optimisation des conditions de valorisation



Mise en œuvre opérationnelle de CHN-conduite

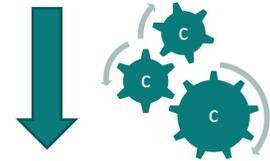
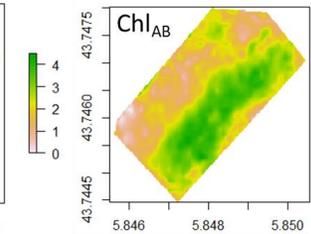
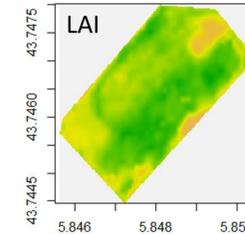
Une procédure de génération du conseil comparable à un produit commercial



Contour bande CHN



API 'Verde' AIRBUS



Date	LAI	Chl	sum_T_e1c_acq	QN
13/01/2021	0.171683	50.4245	0	8.787891
17/01/2021	0.210477	54.3808	0	11.118582
08/02/2021	1.175630	49.0235	0	49.717980

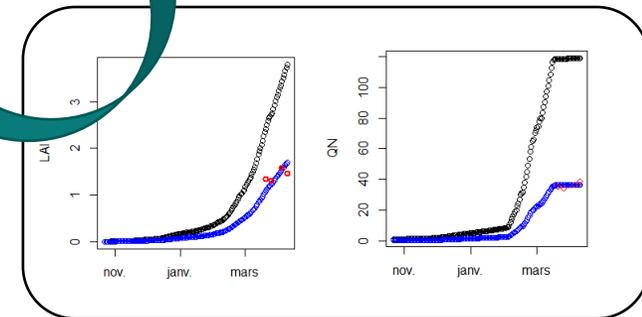
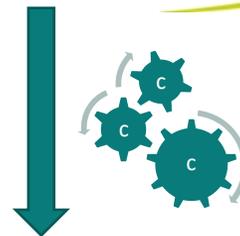
Paramétrage de la parcelle

Sol
Climat
ITK



Modèle CHN
ARVALIS - Institut du végétal

Module décisionnel
CHN-conduite



 Conseil_Avec_Assimilation.pdf



Format du conseil

Modèle CHN
ARVALIS - Institut du végétal

**PILOTAGE DE LA FERTILISATION AZOTEE
A L'AIDE DU MODELE DE CULTURE CHN**

Contact : f.taulemesse@arvalis.fr

Informations concernant les outils ARVALIS :

- AgroBox : version 03.00.00 (07/02/2023)
- SoilBox : version 01.14.08 (16/02/2023)
- ClimBox : version 05.00.00 (16/02/2023)

(Météo validée jusqu'au 06/03/2023 + 9 jours de prévision)

Date de calcul : 08/03/2023 à 12h37

Détails et contrôle du calcul CHN : Fiche Ok

- Équipe régionale : Pugnans
- Site de l'essai : Les Lombards
- Fertilisation azotée : 20 unités en 1 apport | Irrigation : Ø

Pilotage CHN : Contextualisation : milieu_intermediaire // Trajectoire INN : e0_6_f1_b
bc variétal : 0.2 // parcelle irriguée : Non

Une préconisation proposée dans un schéma simplifié

GRAPHIQUES POUR PRISE DE DECISION

Évolution INN

INN_{08/03/23} = 0.65

Déficit azoté de la plante et azote du sol

Stock N sol

CALCULS D'INDICATEURS

Moyenne d'azote absorbé par jour dans les 10 jours à venir : 1.4 kgN/ha/jour

Date de franchissement du déficit azoté maximal tolérable : 27/03/2023

Date d'épuisement du stock d'azote disponible dans le sol : 12/03/2023

Date de prochaine intervention prévue : 20/04/2023

Déficit prochaine date d'intervention prévue : 76.5 kgN/ha

Déficit tolérable prochaine date d'intervention prévue : 9.2 kgN/ha

Préconisation de déclenchement d'un apport au 08/03/2023 :

Apport conseillé (se reporter à la table)

PRECONISATION DE DOSE D'AZOTE

Préconisation de dose : Les besoins en azote affichés correspondent à la dose à apporter à la culture pour maintenir son statut azoté jusqu'à la prochaine intervention. Ce besoin intègre un CAU de 80%. Les cumuls de précipitations attendus à 6j (climat prévisionnel) et à 16j (prévisionnel + fréquentiel) dans les 3 jours qui suivent la date d'interrogation de l'outil peuvent aider à juger de l'opportunité de réaliser un apport.

N° Apport

Apport 2

Date d'intervention approximative
- fixée par l'utilisateur -

15/03/2023

Dose préconisée (KgN/ha)*

100

* Pour subvenir aux besoins de la culture jusqu'au prochain apport*

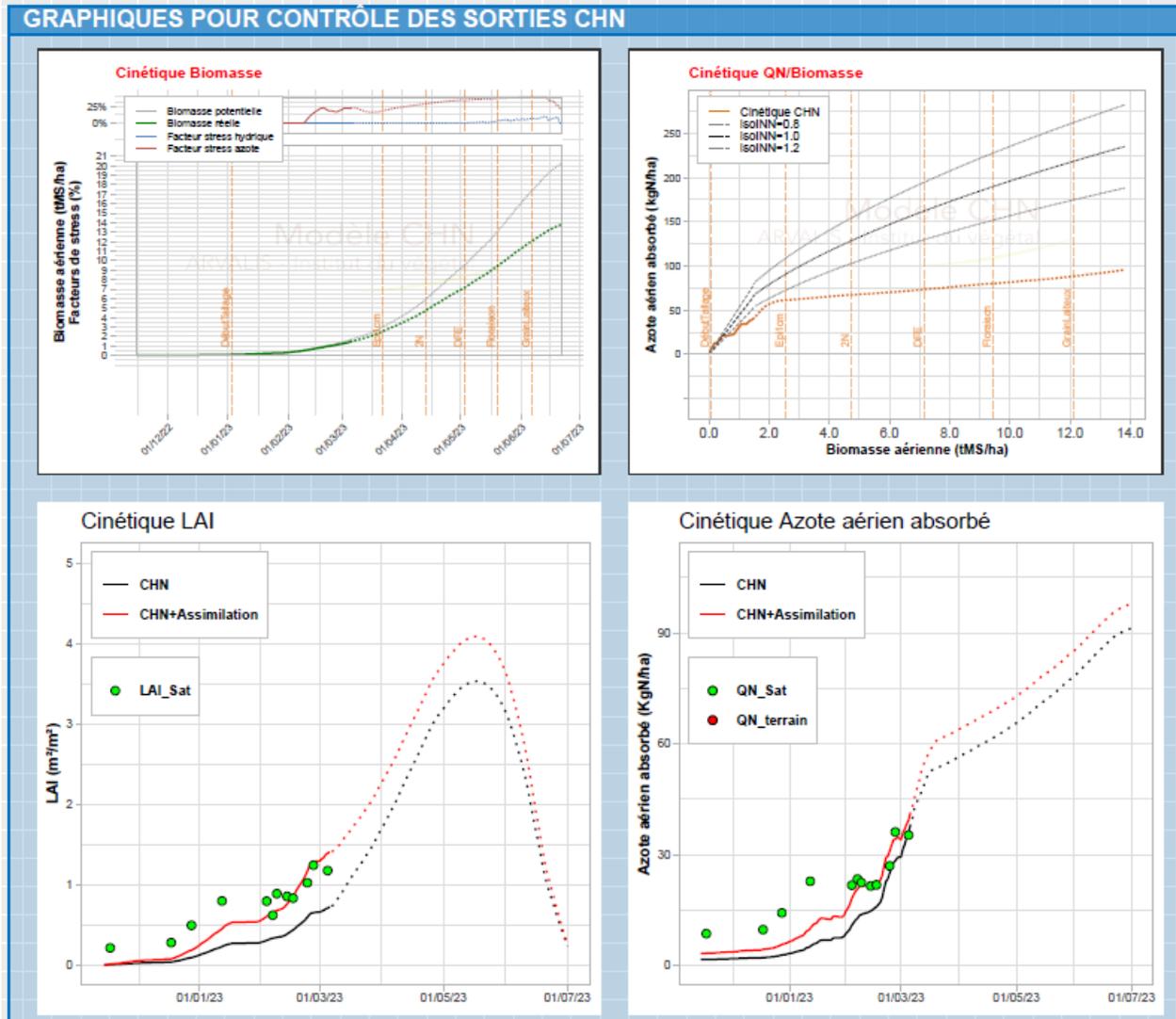
Cumuls de précipitations attendus de j à j+3

Date	06/03/2023	09/03/2023	10/03/2023
Cumuls de pluie sur 16j (mm) - prévisionnel + fréq.	69	64.8	63
Cumuls de pluie sur 6j (mm) - prévisionnel	36.8	38.8	42.1

* Code couleur : Vert = favorable, Rouge = défavorable *



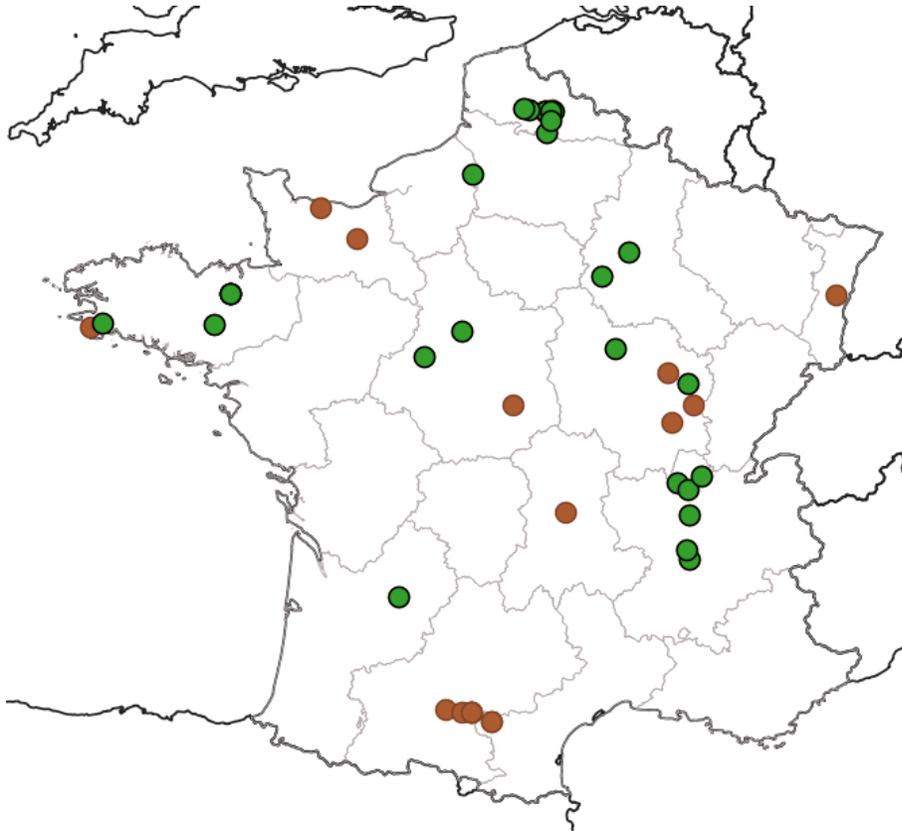
Format du conseil



Des informations complémentaires pour décrire la trajectoire de l'année et les acquisitions satellite disponibles



Réseau expérimental 2023



39 parcelles BTH pilotées

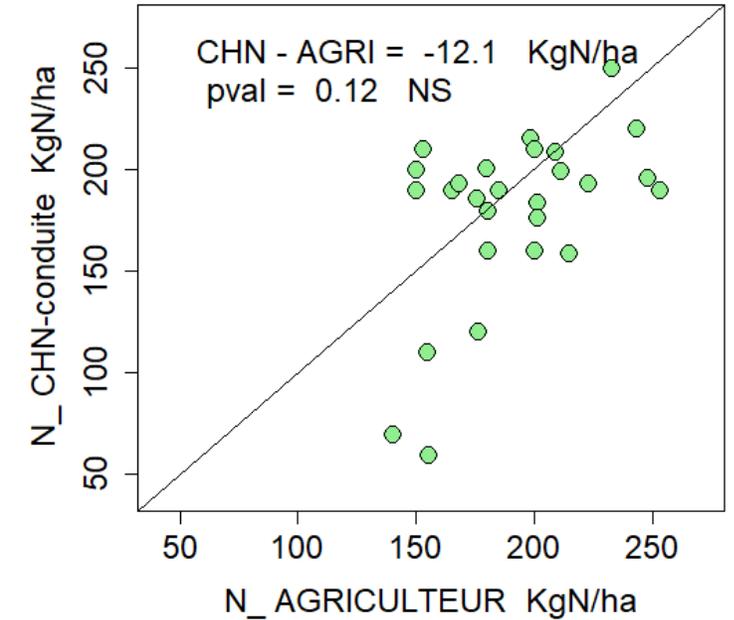
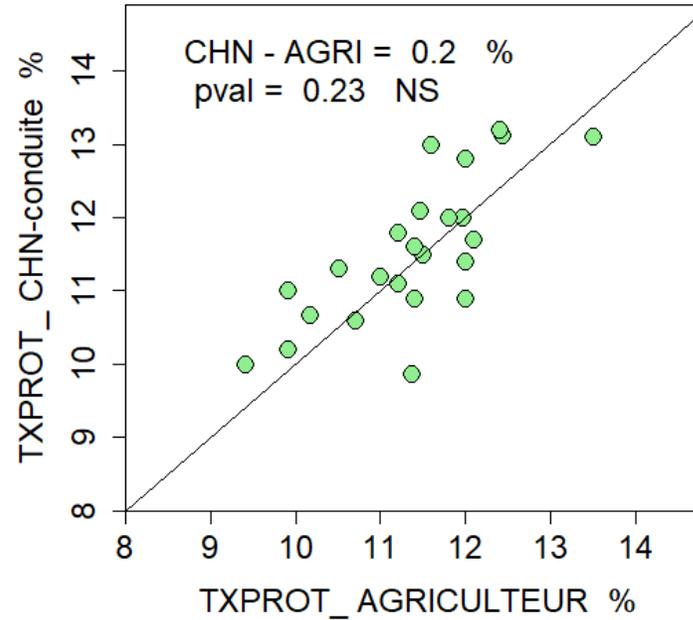
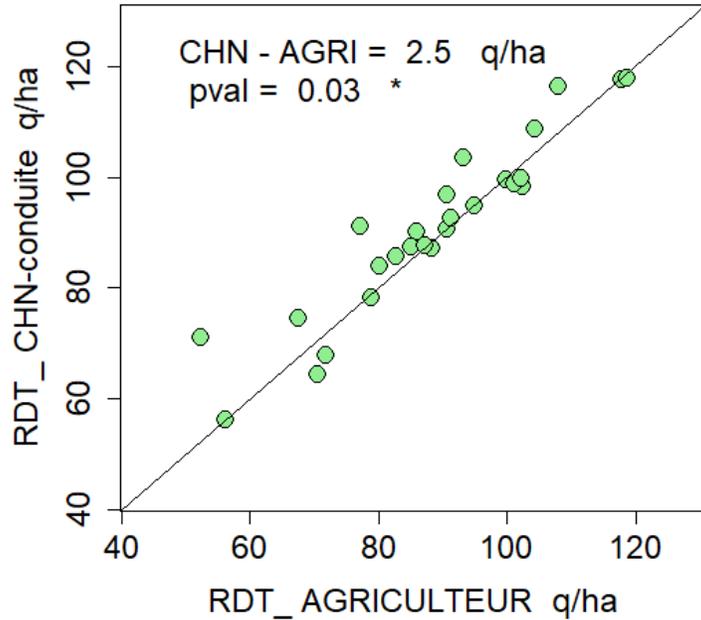
...

27 parcelles avec résultats

Toujours des difficultés pour
collecter les résultats en parcelles
agriculteur



Résultats 2023 Blé tendre



Des performances intéressantes, dans la continuité des années précédentes

Focus HDF (9 parcelles) :

Rendement	Protéines	Dose
+4.7 q/ha	+0 %	-40 KgN/ha

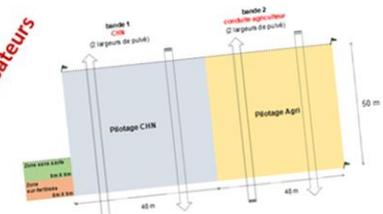


Des résultats cohérents avec les campagnes précédentes



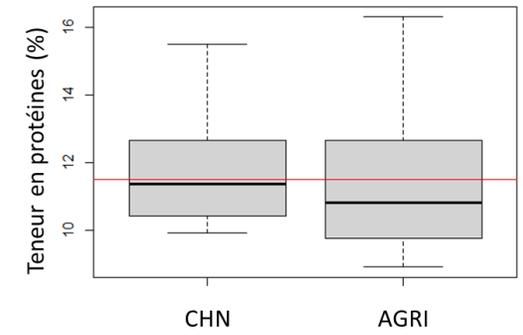
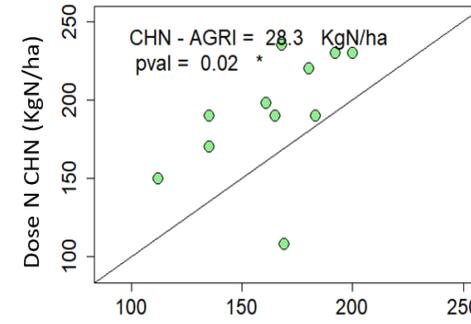
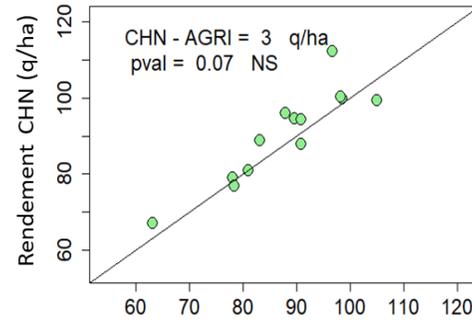
Réseau d'évaluation en parcelles agriculteurs
 Comparaison des performances de CHN-conduite à des pratiques agricoles

Acceptabilité utilisateurs

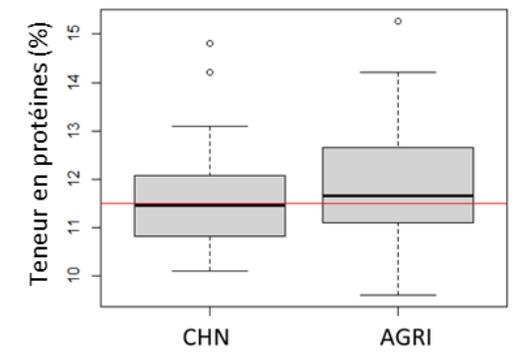
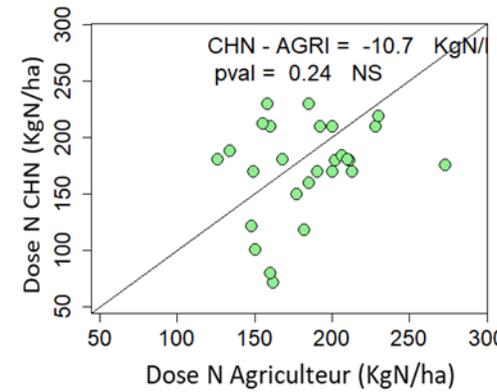
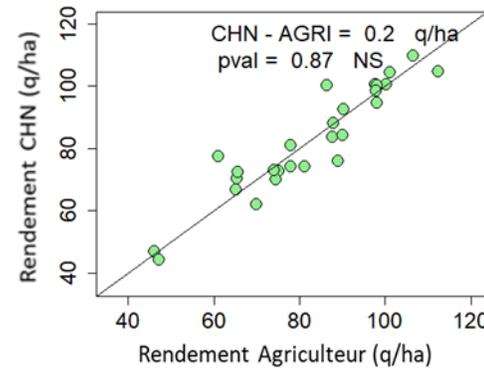


- + Une mise en situation réaliste**
Couplage en temps réel avec capteurs
- Une évaluation moins précise**
Paramétrage « non-initié », dispositif peu adapté, absence de CRN

2021
n=13



2022
n=27

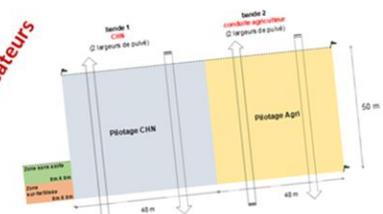


Quel impact sur les marges « azote » ?



Réseau d'évaluation en parcelles agriculteurs
 Comparaison des performances de CHN-conduite à des pratiques agricoles

Acceptabilité utilisateurs



- + Une mise en situation réaliste
Couplage en temps réel avec capteurs
- Une évaluation moins précise
Paramétrage « non-initié », dispositif peu adapté, absence de CRN

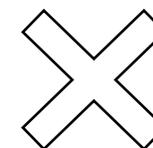
Potentiel + / N+

Potentiel - / N-

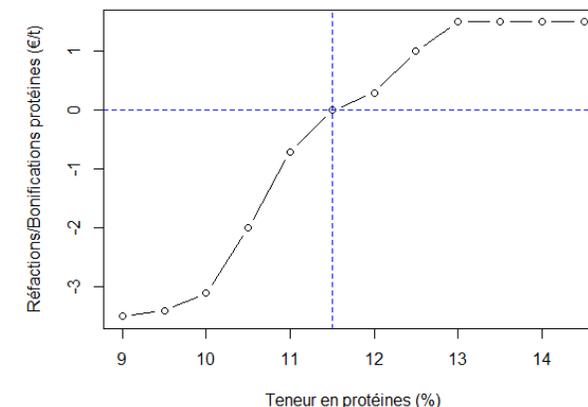
Potentiel + / N-

Scénarios de prix

	Scénario 2022A	Scénario 2022B	Scénario 2023
Prix engrais N (€/uN)	1.3	2.7	1.5
Prix vente grain (€/t)	350	300	230



Barème protéines



Gains moyens de marge « azote »* associés à l'utilisation de CHN-conduite

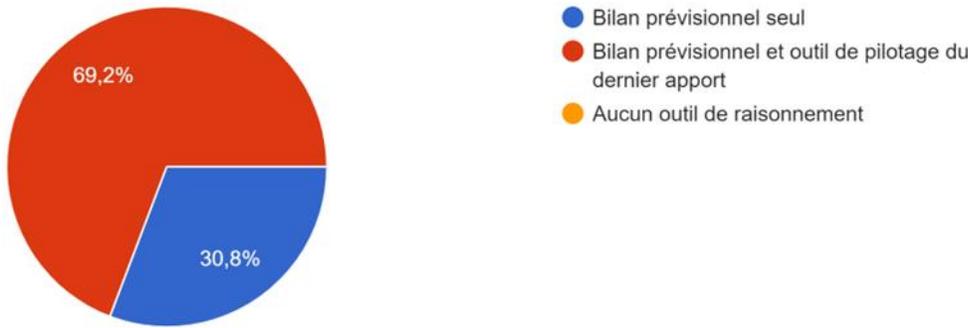
	Scénario 2022A	Scénario 2022B	Scénario 2023
Réseau 2021	+112 €/ha	+52 €/ha	+57 €/ha
Réseau 2022	+18 €/ha	+32 €/ha	+18 €/ha
Réseau 2023	+105 €/ha	+109 €/ha	+77 €/ha

* (chiffres d'affaires – charges liées aux engrais)



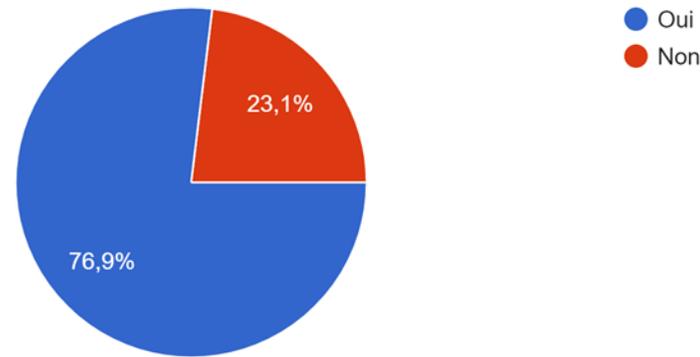
Quel profil utilisateur?

Quelles sont vos habitudes de raisonnement de la fertilisation azotée de vos parcelles de blé



➤ Une majorité d'agriculteurs techniques !

Avez-vous utilisé la méthode CHN-Conduite pour la première fois en 2023?

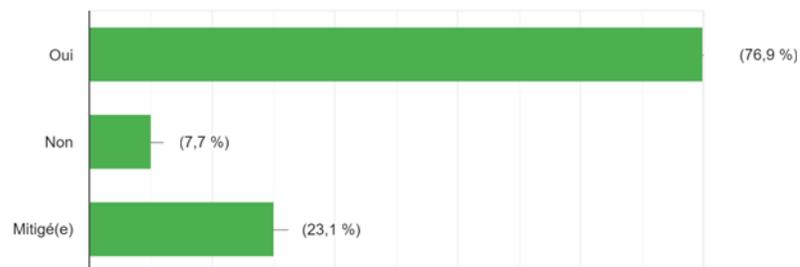


➤ Une majorité de nouveaux utilisateurs

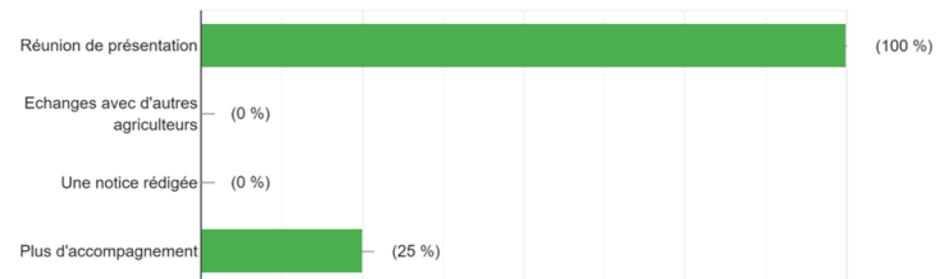


Compréhension / prise en main

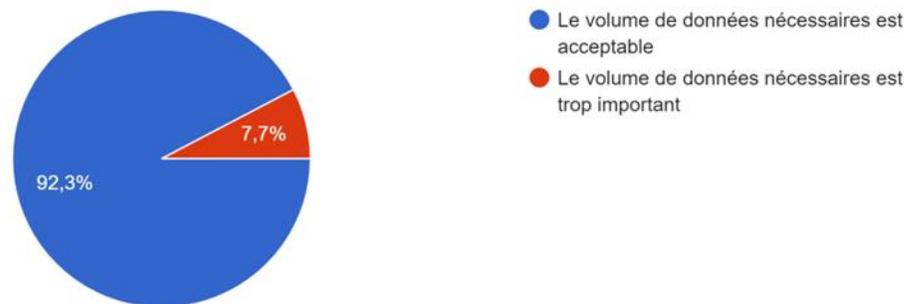
A l'issue de cette campagne, avez-vous le sentiment d'avoir bien compris les principes de la méthode CHN-Conduite?



Si non ou mitigé(e) : Qu'est ce qui aurait pu vous aider à sa compréhension?



Quel est votre avis sur les informations nécessaires au fonctionnement de l'outil ?

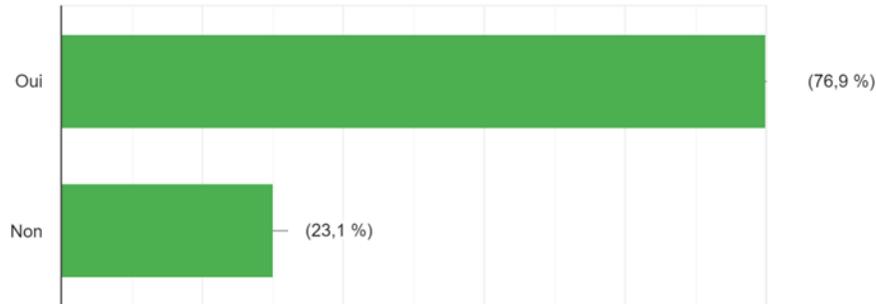


➤ Pour la frange d'agriculteurs sondés, le volume de données est acceptable



Des changements de pratiques...

Est-ce que les changements de pratiques associés à l'utilisation de CHN-conduite vous ont interpellé ?



➤ Des pratiques en rupture !

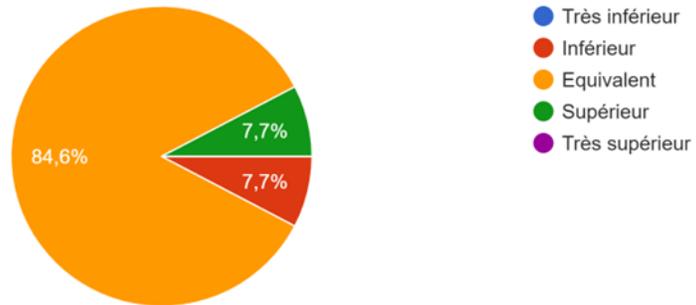
Principaux points
d'étonnement

- Date de démarrage de la campagne de fertilisation
- Doses d'apports parfois faibles
- Réactivité nécessaire
- Fractionnement



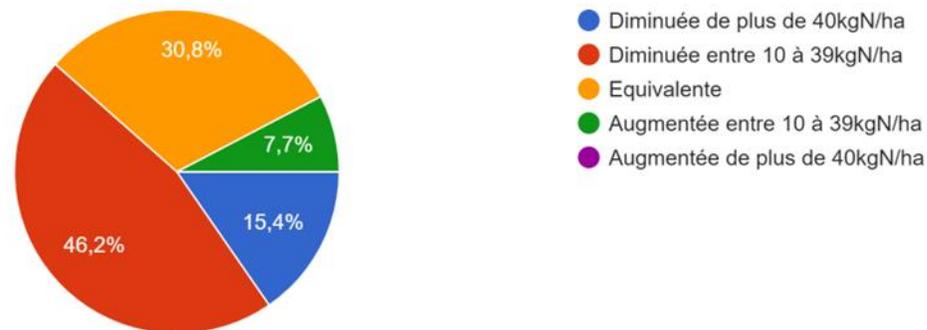
Pour quel résultat?

En comparaison de vos pratiques habituelles, comment estimez-vous le potentiel de production de la parcelle à l'issue de la période de pilotage?



➤ Des rendements comparables

En comparaison de vos pratiques habituelles, la dose d'azote préconisée a-t-elle été...

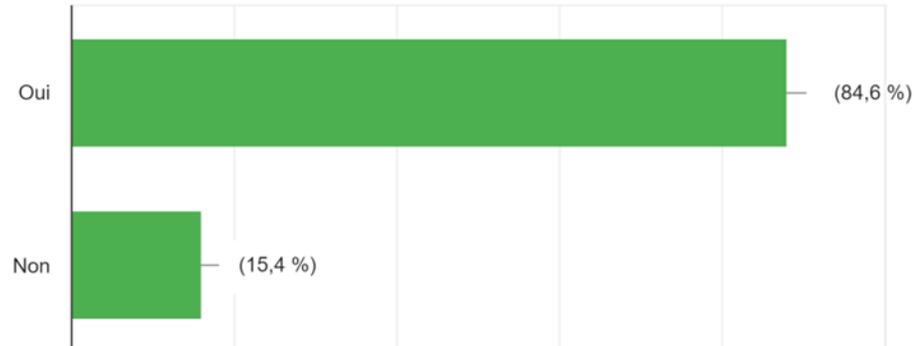


➤ Des doses plus faibles en tendances



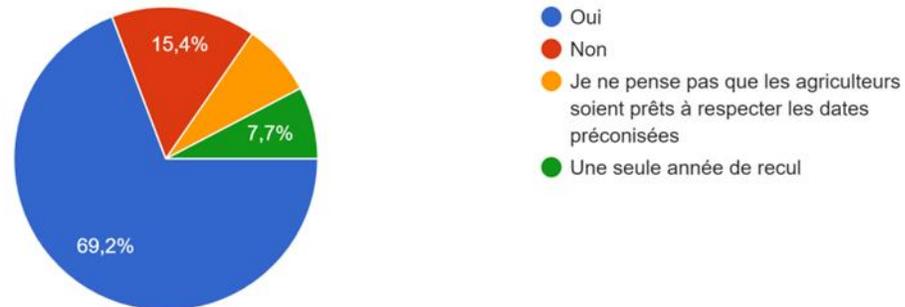
Éléments de satisfaction

Seriez-vous prêt(e) à réutiliser cette méthode ?



- Un bon niveau d'adhésion
- Quelques cas où les freins sont trop pesants

Recommanderiez-vous la méthode CHN Conduite à d'autres agriculteurs de votre entourage?



- 70% de recommandations
- Un outil qui doit toutefois être plus simple d'utilisation pour convaincre le plus grand nombre



Éléments critiques – voies d'amélioration

Points « forts »

- Plus précis que la méthode des bilans
- Répondre aux besoins réels de la plante
- Définir une dose d'azote adapté au contexte
- Méthode basée sur la réalité terrain
- Adaptabilité / visibilité des besoins sur quelques jours
- Optimisation des apports
- Réduction de la dose totale sans compromettre le rendement et la qualité
- Economie
- Technologie

**Les enjeux d'utilisation de l'outil
sont bien identifiés**



Points « faibles »

- Change les habitudes
- Disponibilité des images
- Manque de visibilité sur le déclenchement des apports
- La lourdeur du suivi à la parcelle / décalage de travail par rapport aux autres parcelles
- Fractionnements trop nombreux

**L'agriculteur doit pouvoir fixer les
dates d'intervention**

