

# Essais de fertilisation azotée par carte de prescriptions

Gabriel Deslauriers, agr. M.Sc  
Groupe PleineTerre inc.

*Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation*

Québec



**PRIME-  
VERT**

UN PAS DE PLUS.  
POUR VOUS.  
POUR VOTRE COLLECTIVITÉ.

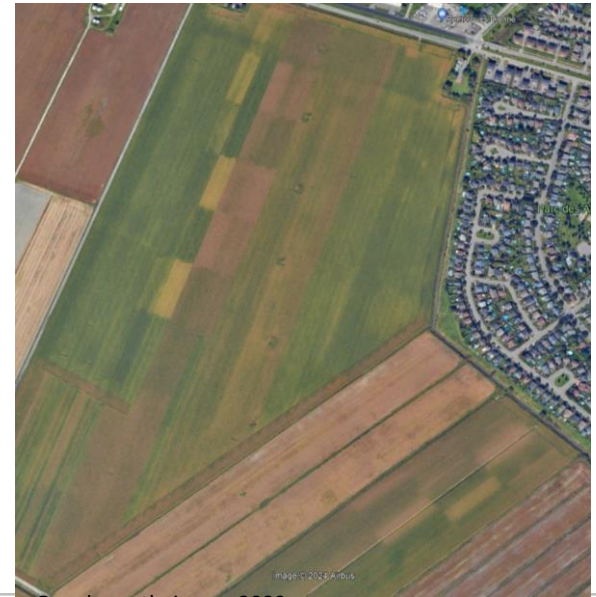
**GROUPE  
PLEINE TERRE**  
AGRONOMIE • ENVIRONNEMENT

# Ordre du jour

- Gestion de l'azote: Facteurs qui influencent la réponse du maïs
- Cartes de prescriptions et utilisation des données
- Résultats – Essais caractérisation apport organique 2024



<https://azure.microsoft.com/fr>



Google earth, image 2023

**GROUPE**  
**PLEINE TERRE**  
AGRONOMIE • ENVIRONNEMENT

# Courte liste des facteurs qui influencent les réponses du maïs à l'azote

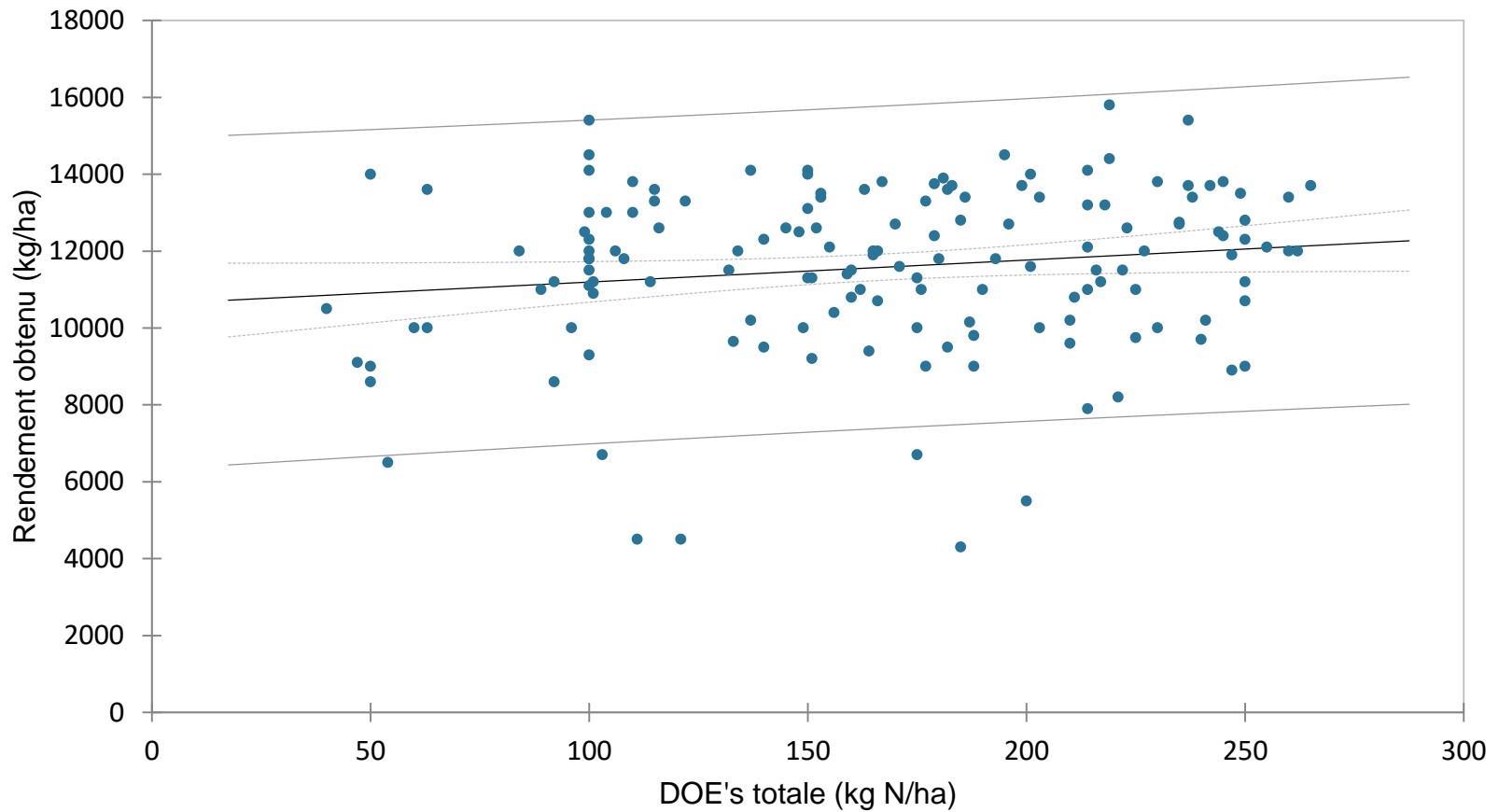
- Précédents culturaux: prairie, cultures courtes + EV
- Conditions climatiques
- Travail du sol (conditions de semis)
- Gestion de l'eau
- Texture de sols
- Nitrates de sols
- Chimie des sols : Mg, Ca
- Déjections animales
- Engrais utilisé
- Microbio?



# Résultats – 150 sites de 2019 à 2023

## Rendements

Régression de Rendement visé (kg/ha) selon DOE's totale (kg N/ha)  
( $R^2=0,024$ ) ( $p=0,061$ )



— Modèle    - - - - - Int. de conf. (Moyenne 95%)    ——— Int. de conf. (Obs 95%)

# Cartes de prescriptions N à taux variable

## *Actuellement*

Pour être en mesure de faire des recommandations azotées à taux variables à l'intérieur d'un même champ, une importante caractérisation des réponses du maïs doit préalablement avoir été faite

Utilisation de la technologie pour faciliter les essais au champ!

## *Dans le futur*

Utilisation de l'I.A. comme aide à la décision



[Collège CDI \(collececa.ca\)](http://collececa.ca)



# Cartes de prescriptions N à taux variable

*Comparaison temps main d'œuvre sans vs avec technologie taux variable*

Étapes	Statut	Nombre d'heures	
		Sans technologie	Avec technologie
Sélection du champ/Prise de données	Producteur	1	1
	Professionnel	2	2
Mise en place de la parcelle / Engrais	Producteur	0,25	-
	Professionnel	1	1
	Techniciens	1	-
Suivi au champ	Ouvriers/Étudiants	1	-
	Professionnel	1	1
Récolte/Battage	Techniciens	1	1
	Professionnel	3	-
	Techniciens	3	-
Enregistrement et Analyses des données	Ouvriers	3	-
	Professionnel	1,5	2
Rapport/discussion	Techniciens	0,5	-
	Producteur	1	1
Total	Professionnel	4	4
	Producteur	1,25	1
	Professionnel	12	10
	Techniciens	5	1
	Ouvriers/Étudiants	3,5	-
		<b>23,25</b>	<b>12</b>

# Cartes de prescriptions N à taux variable

## *Quoi faire attention*

-Pour la planification:

Largeur semoir, largeur épandeur

travaux débutent?

- Les unités d'application:

l/ha, gal U.S./ac, gal U.S./ha, l/ac

ha

-Système de coordonnées:

WGS 84 (Système géodésique mondial)  
Utilisé par système de positionnement par Satellite GPS)

-Les limites de l'équipement  
Doses min / Doses max



# Cartes de prescriptions N à taux variable

*Comment*

Personnellement:  
Création de la  
prescription (.shp) dans  
Q-Gis

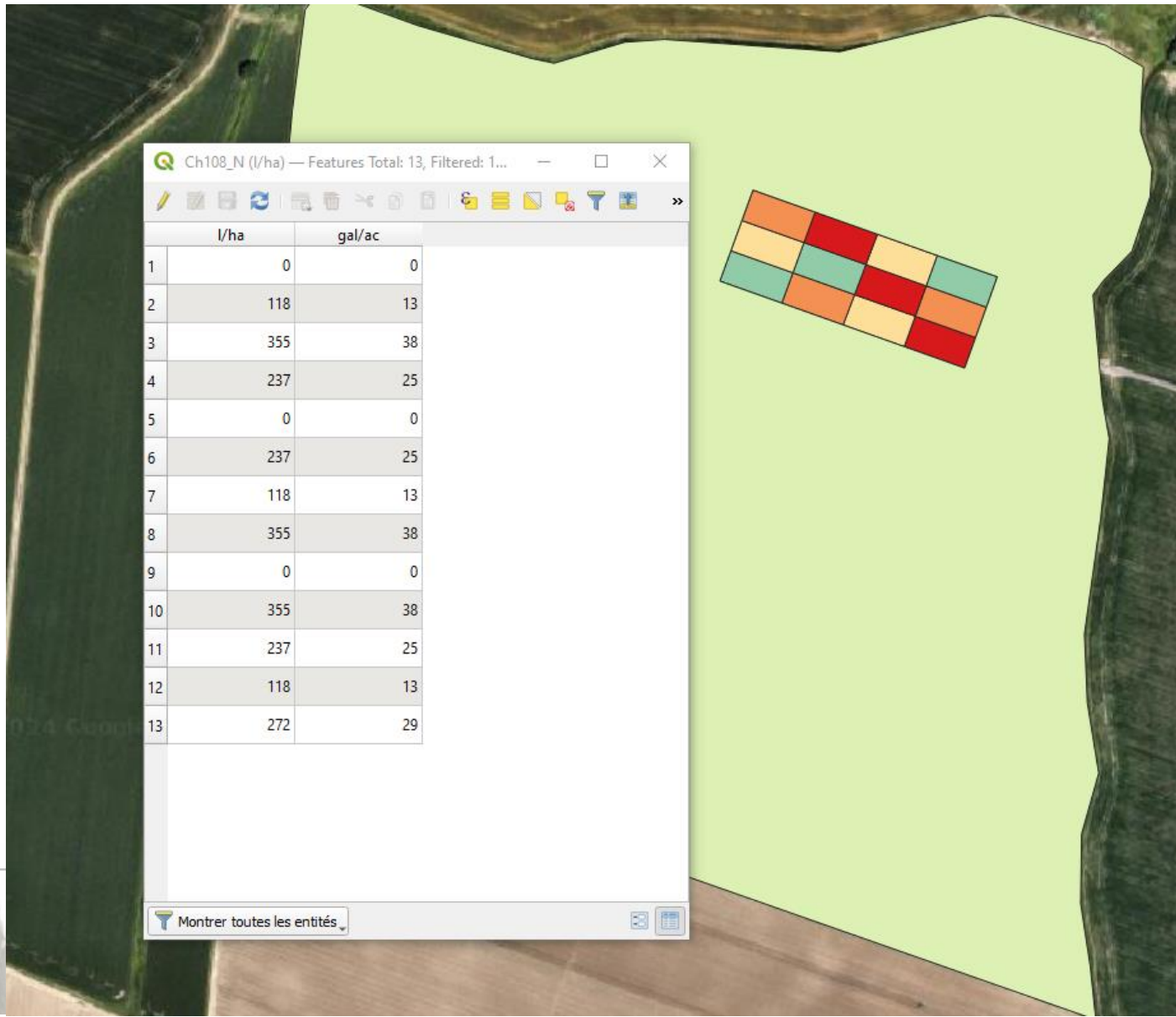
<input checked="" type="checkbox"/>	Ch108 N (l/ha)
<input checked="" type="checkbox"/>	0
<input checked="" type="checkbox"/>	118 50 kg N/ha
<input checked="" type="checkbox"/>	237 100 kg N/ha
<input checked="" type="checkbox"/>	272 115 kg N/ha
<input checked="" type="checkbox"/>	355 150 kg N/ha





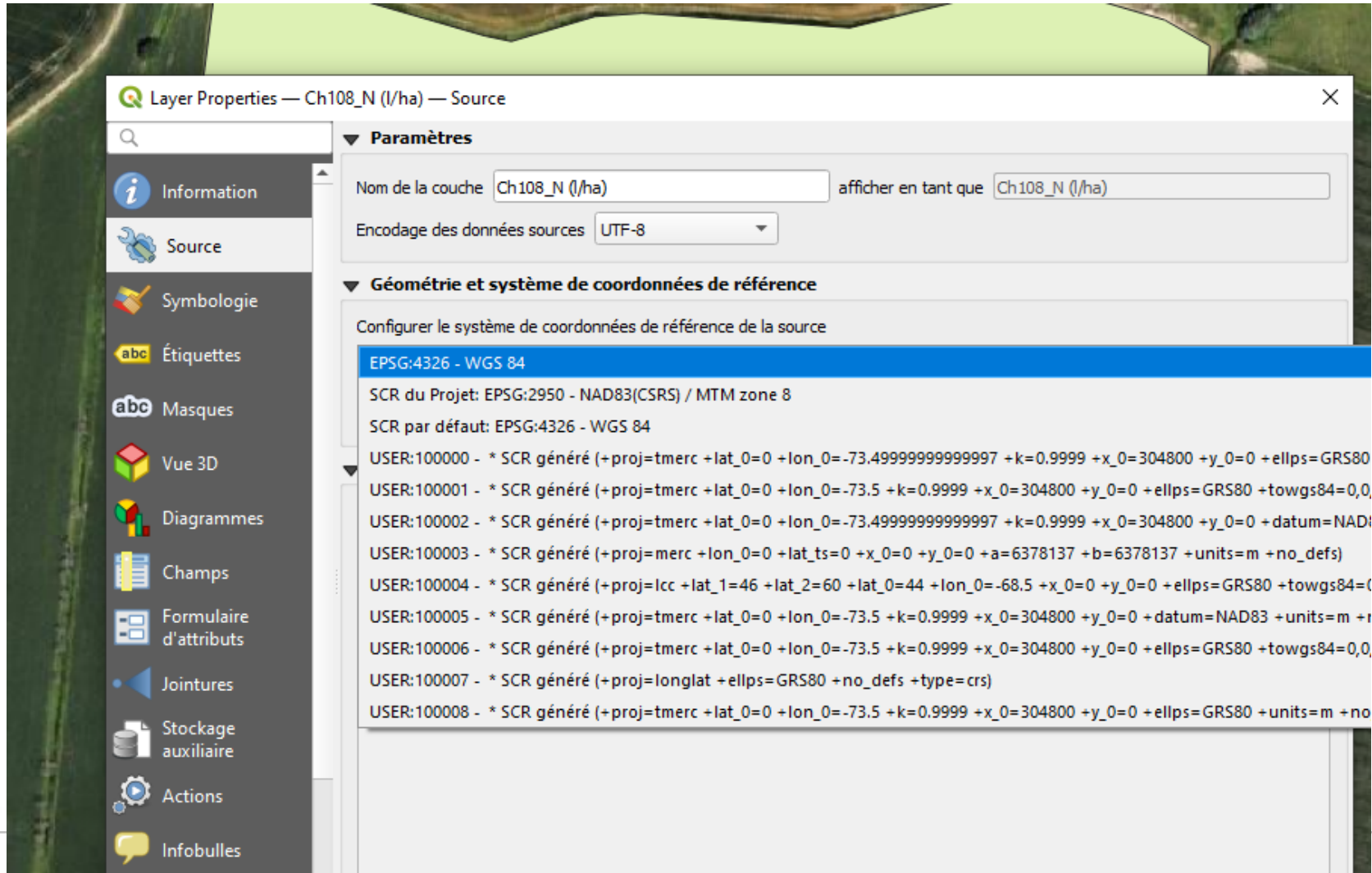
# Cartes de prescriptions N à taux variable

*Comment*



# Cartes de prescriptions N à taux variable

*Comment*



# Cartes de prescriptions N à taux variable

## Comment

pingler sur l'accès rapide

Copier Coller Couper Copier le chemin d'accès Copier le raccourci

Presses-papiers

Déplacer vers Copier vers Supprimer Renommer

Organiser

Nouvel élément Accès rapide Nouveau dossier

Nouveau

Propriétés Ouvrir Modifier Historique

Ouvrir

Sélectionner tout Aucun Inverser la sélection

Sélectionner

← → ↕ ↑ Ce PC > DonneesCommunes (\\10.200.200.10) (P:) > PROJETS > En cours > 2022-28 > 2024 > Sites > PHILC >

### ★ Accès rapide

- Bureau
- Téléchargements
- Documents
- Images
- 2024
- 2025-03
- Demande acceptée
- RM

### OneDrive

- OneDrive - Personal

### Ce PC

- Bureau
- Documents
- Images
- Musique
- Objets 3D
- Téléchargements
- Vidéos

### Windows (C:)

- Geomatique (\\10.200.200.10) (O:)

- DonneesCommunes (\\10.200.200.10) (P:)

Nom	Modifié le	Type	Taille
0_PHILC.kml	2024-06-18 10:55	KML	2 Ko
Ch100_N.cpg	2024-06-12 11:06	Fichier CPG	1 Ko
Ch100_N.dbf	2024-06-14 15:10	Fichier DBF	1 Ko
Ch100_N.prj	2024-06-12 11:06	Fichier PRJ	1 Ko
Ch100_N.shp	2024-06-14 15:10	Fichier SHP	3 Ko
Ch100_N.shx	2024-06-14 15:10	Fichier SHX	1 Ko
Ch108_N_WGS.cpg	2024-06-16 09:21	Fichier CPG	1 Ko
Ch108_N_WGS.dbf	2024-06-16 09:21	Fichier DBF	1 Ko
Ch108_N_WGS.prj	2024-06-16 09:21	Fichier PRJ	1 Ko
Ch108_N_WGS.qpj	2024-06-16 09:21	Fichier QPJ	1 Ko
Ch108_N_WGS.shp	2024-06-16 09:21	Fichier SHP	3 Ko
Ch108_N_WGS.shx	2024-06-16 09:21	Fichier SHX	1 Ko
Plan_108_100.pdf	2024-05-09 15:11	Foxit Reader PDF ...	2 096 Ko
Rx	2024-11-18 14:13	Dossier de fichiers	

# Cartes de prescriptions N à taux variable

## Comment

The screenshot displays a software interface for file management. At the top, there are navigation tabs: 'Données De Travail', 'Fichiers De Configuration', 'Préconisations', 'Bordures', 'Rapports', and 'Autre'. The 'Préconisations' tab is active. A search bar is on the left, and a date range '19 oct. 2024 - 18 nov. 2024' is shown. A table of files is visible, with columns for 'Nom', 'État', 'Plan de travail', 'Taille', and 'Date de chargement'. A file named 'Rx.zip' is listed. A dialog box titled 'Transfert vers l'accessoire' is open, prompting the user to select equipment. The dialog contains a search bar and a list of equipment options, each with a checkbox and a tractor icon. The options are: 'Équipement', 'JOHN DEERE | R4030', 'JOHN DEERE | 8370RT', 'JOHN DEERE | 1775NT', 'JOHN DEERE | X9 1000', and 'JOHN DEERE | S790'. At the bottom of the dialog are 'Annuler' and 'Transfert' buttons.

Files

1 sélectionné **Charger les fichiers** Téléchargement Attribuer Retraiter Transfert vers l'accessoire Archiver

Données De Travail Fichiers De Configuration **Préconisations** Bordures Rapports Autre

Rechercher 19 oct. 2024 - 18 nov. 2024 Afficher archivé

Transfert vers l'accessoire

Sélectionnez l'équipement vers lequel vous souhaitez transférer votre ou vos fichiers.

Rechercher

Équipement

JOHN DEERE | R4030

JOHN DEERE | 8370RT

JOHN DEERE | 1775NT

JOHN DEERE | X9 1000

JOHN DEERE | S790

Annuler Transfert

Nom État

Rx.zip Fichier importé par

Total Files: 1

Plan de travail Taille Date de chargement

1.9 KB 18 nov. 2024

# Cartes de prescriptions N à taux variable

Ensuite

2024 Application: 32-0-0-UAN  
Dose appliquée


Comparer

Saison 2024

- Application: 32-0-0-UAN  
16 juin | 14 h 15 | 58,7 ha
- Dose appliquée 271,83 l/ha
- Dose cible 270,88 l/ha
- Vitesse 12,7 km/hr
- Produits 32-0-0-UAN
- Équipement ---

Afficher plus de couches

- Application: Eau  
3 juin | 13 h 57 | 12,8 ha
- Ensemencement: Soja  
3 juin | 13 h 57 | 36,2 ha
- Labourage: Ouvreur  
24 mai | 11 h 39 | 17,8 ha
- Labourage: Secondary Tillage  
24 mai | 10 h 59 | 125 ha
- Application: 15-20,3-0-5s  
23 mai | 16 h 54 | 58,5 ha
- Ensemencement: Maïs  
23 mai | 16 h 54 | 58,6 ha



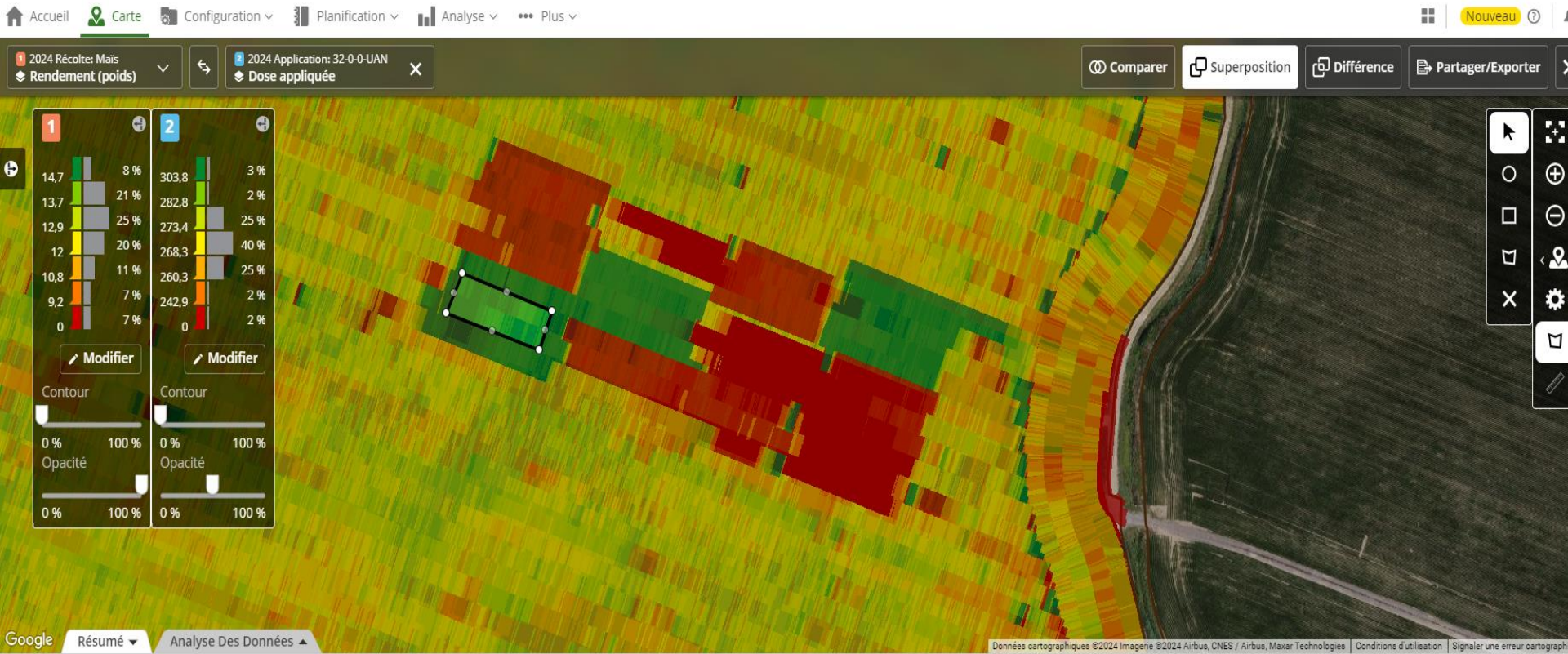
Données cartographiques ©2024 Imagerie

Totaux De Travail		Performance	
Surface appliquée	58,7 ha	Vitesse	
Taux appliqué	271,83 l/ha	Productivité	
Total appliqué	15 947,6 l	Temps de fonctionnement	
Dose d'application cible	270,88 l/ha	Total carburant	

RE  
NT

# Cartes de prescriptions N à taux variable

Ensuite



2024 Récolte Maïs:	
Rendement (Poids)	
	Afficher dans l'analyseur de travail
108a	

Totaux De Travail		
	Zone Sélectionnée	Parcelle Entière
Surface récoltée	0,1 ha	58,5 ha
Rendement	12,2 t/ha	12,7 t/ha

Modifier

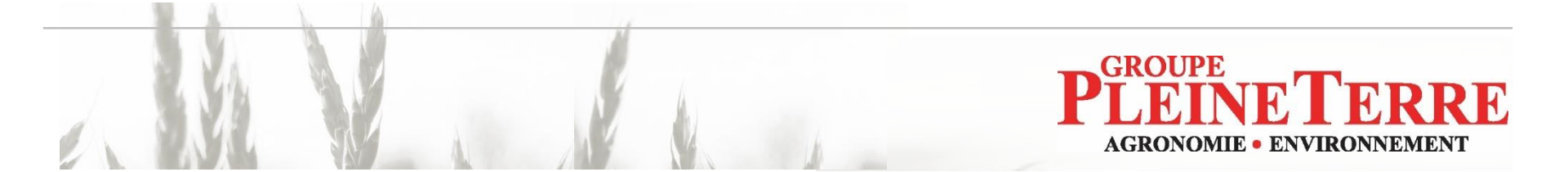
Supprimer

2024 Application 32-0-0-UAN: Dose Appliquée	
	Afficher dans l'analyseur de travail
108a	

Totaux De Travail		
	Zone Sélectionnée	Parcelle Entière
Surface appliquée	0,1 ha	58,7 ha
Taux appliqué	354,57 l/ha	271,47 l/ha

Modifier

Supprimer



# Résultats

Tous les calculs de doses optimales économiques (DOE) sont basés sur:

Prix de vente du maïs = 250 \$/t

Coût d'achat de l'engrais = 1,5 \$/kg N (690 \$/t Urée ou 480 \$/t de 32-0-0)



# Résultats

## Site 1

Champ 1: Soya + Seigle semé 2 sept

Drainé 20 pieds, nivelé 2022, Providence Loam-limono-argileux

Champ 2: Blé + Semis Pois fourrager et seigle 10 août

Drainé 45 pieds, nivelé 2021, Providence argile limoneuse

Caractérisation de l'engrais vert 12 octobre 2023

Biomasse sèche (t/ha) = 0,987

Azote total (%) = 2,83

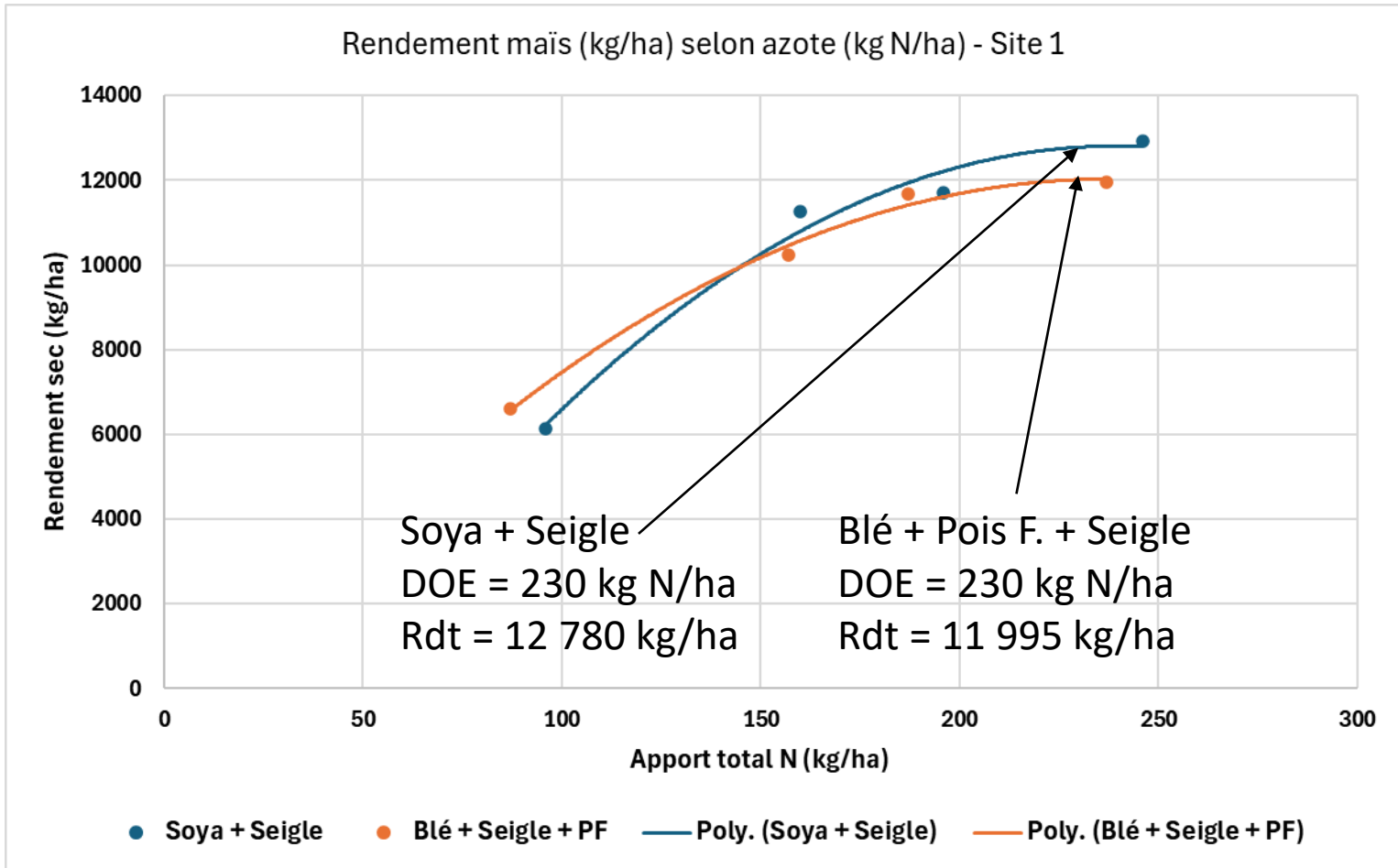
**Apport N (kg N/ha) = 28 kg N/ha**





# Résultats

## Site 1



# Résultats

## Site 2

Blé automne 2023

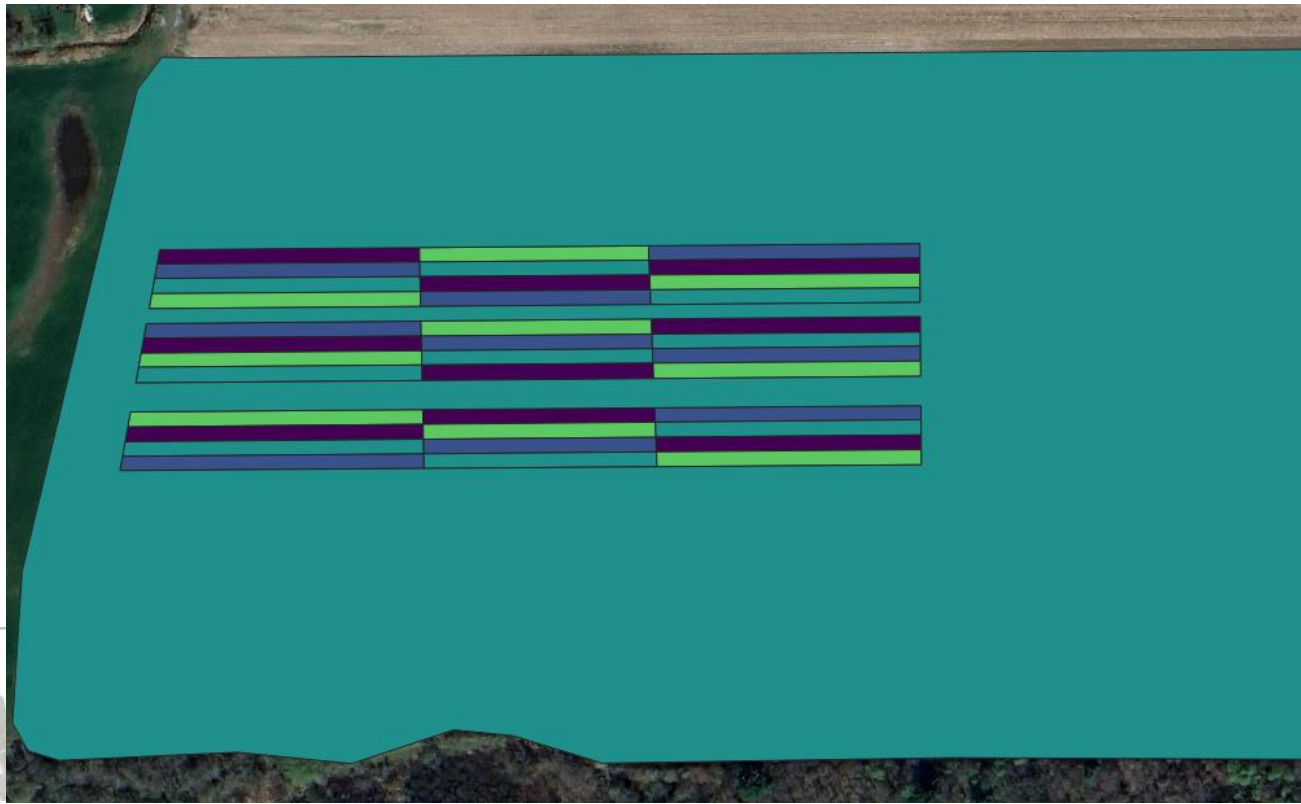
Champ drainé 30 pieds, nivelé il y a plus de 5 ans, Rubicon Loam-sableux

Une partie semis trèfle à la reprise du blé au printemps

Une partie semis avoine + pois après la récolte en août

Une partie rien (témoin)

Tout ça dans le même champ, avec les parcelles près l'une de l'autre



# Résultats

Biomasse aérienne sèche = 7 t/ha

Azote totale = 179 kg N/ha

C/N = 17,7



# Résultats

Biomasse aérienne sèche = 3,3 t/ha

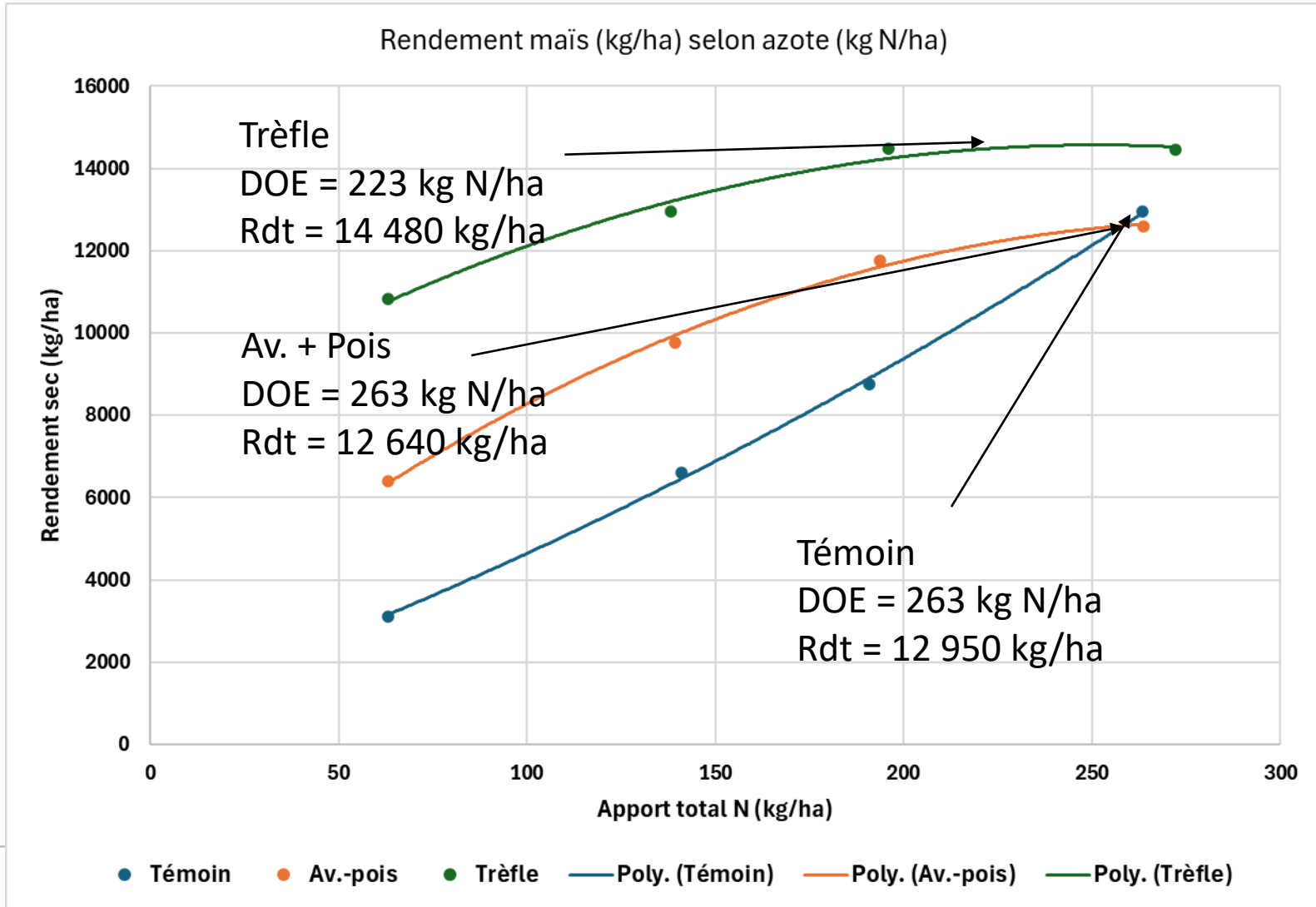
Azote totale = 92 kg N/ha

C/N = 16



# Résultats

## Site 2



# Résultats

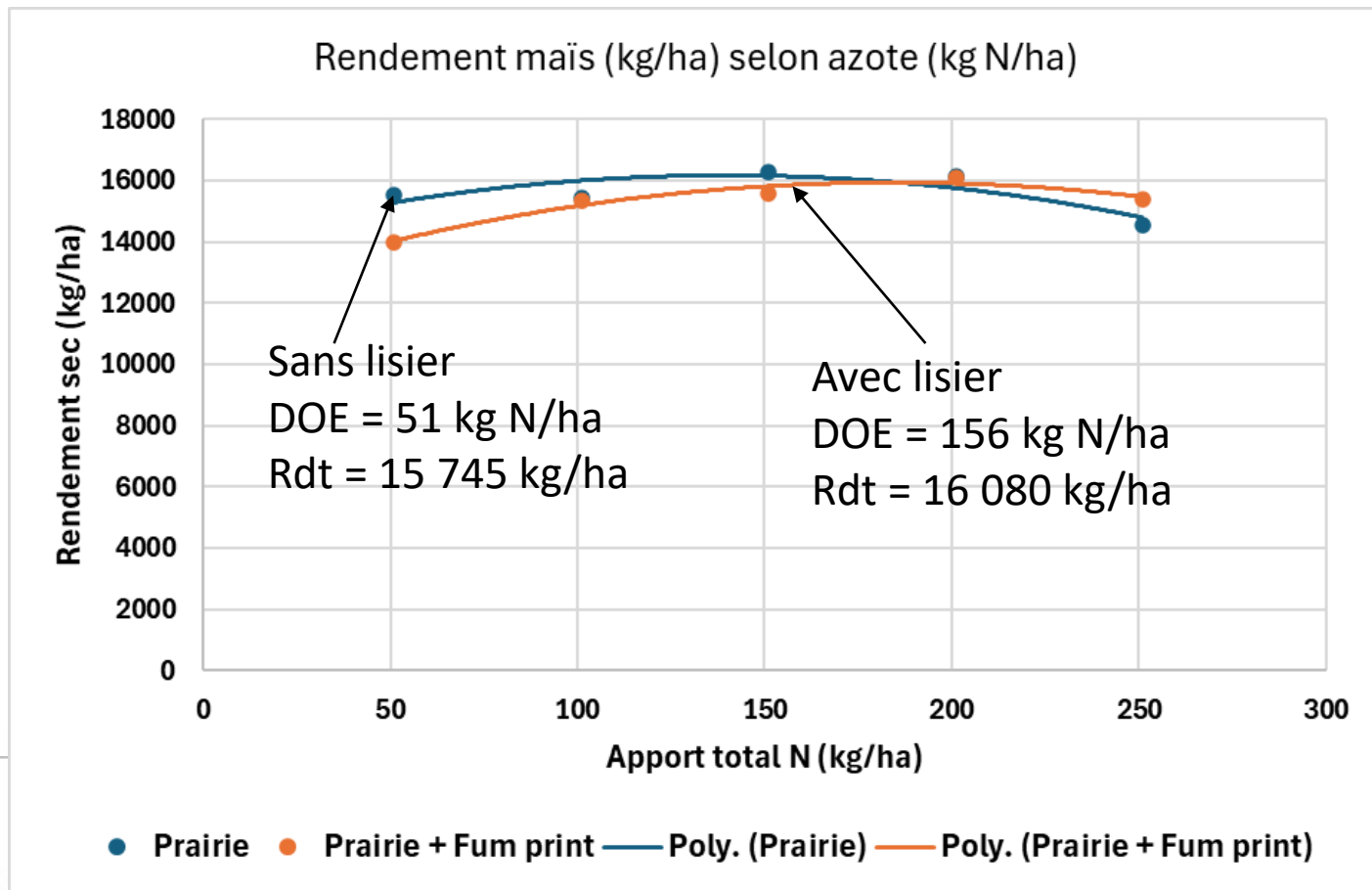
## Site 3

Précédent Prairie

1 zone avec lisier bovins laitiers au printemps 4500 gal Imp/ac = 64 kg N/ha

1 zone sans lisier

Loam sableux, Lacolle?



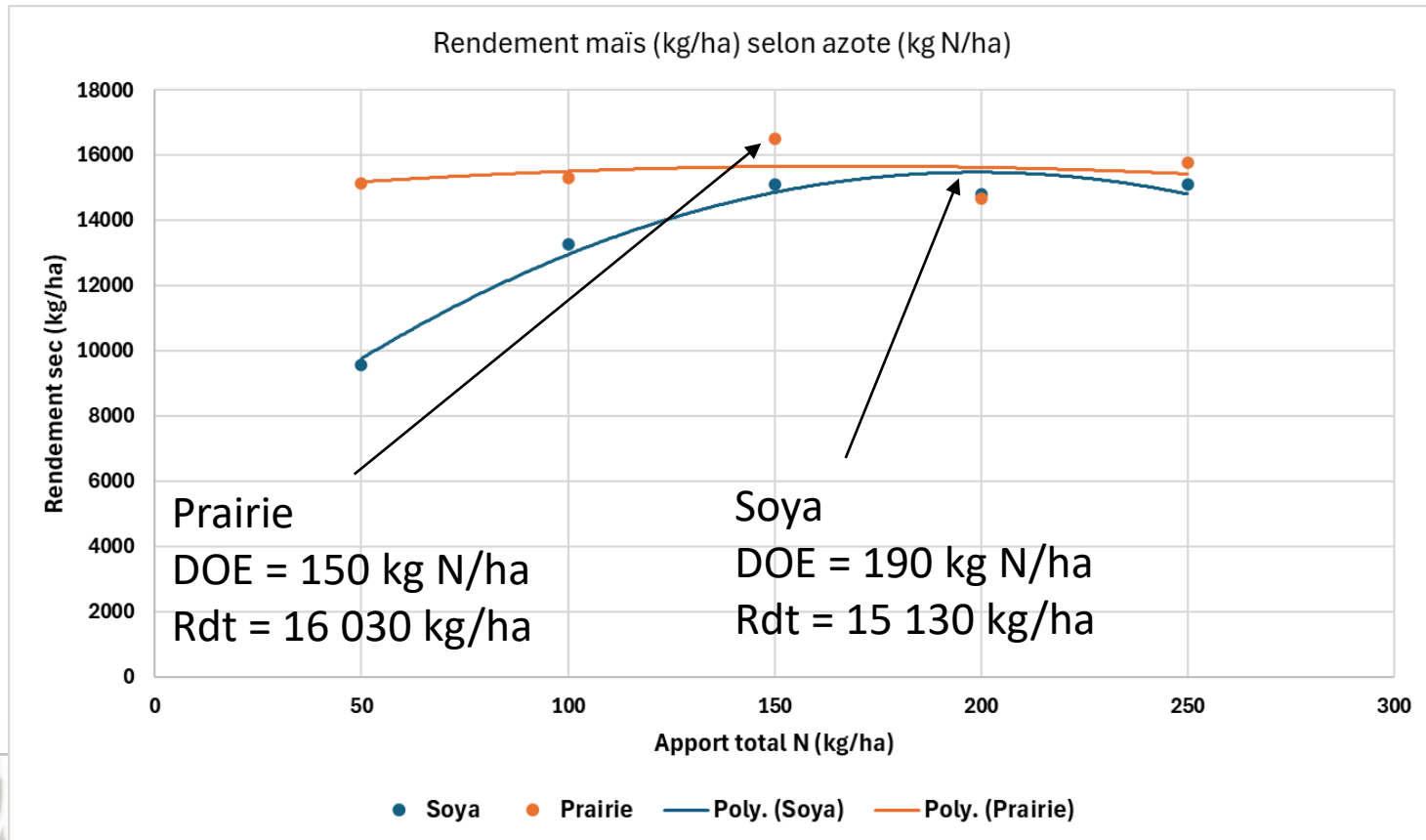
# Résultats

## Site 4

Même champ:

- Retour de prairie
- Retour de soya

Loam sableux – Sable-loameux



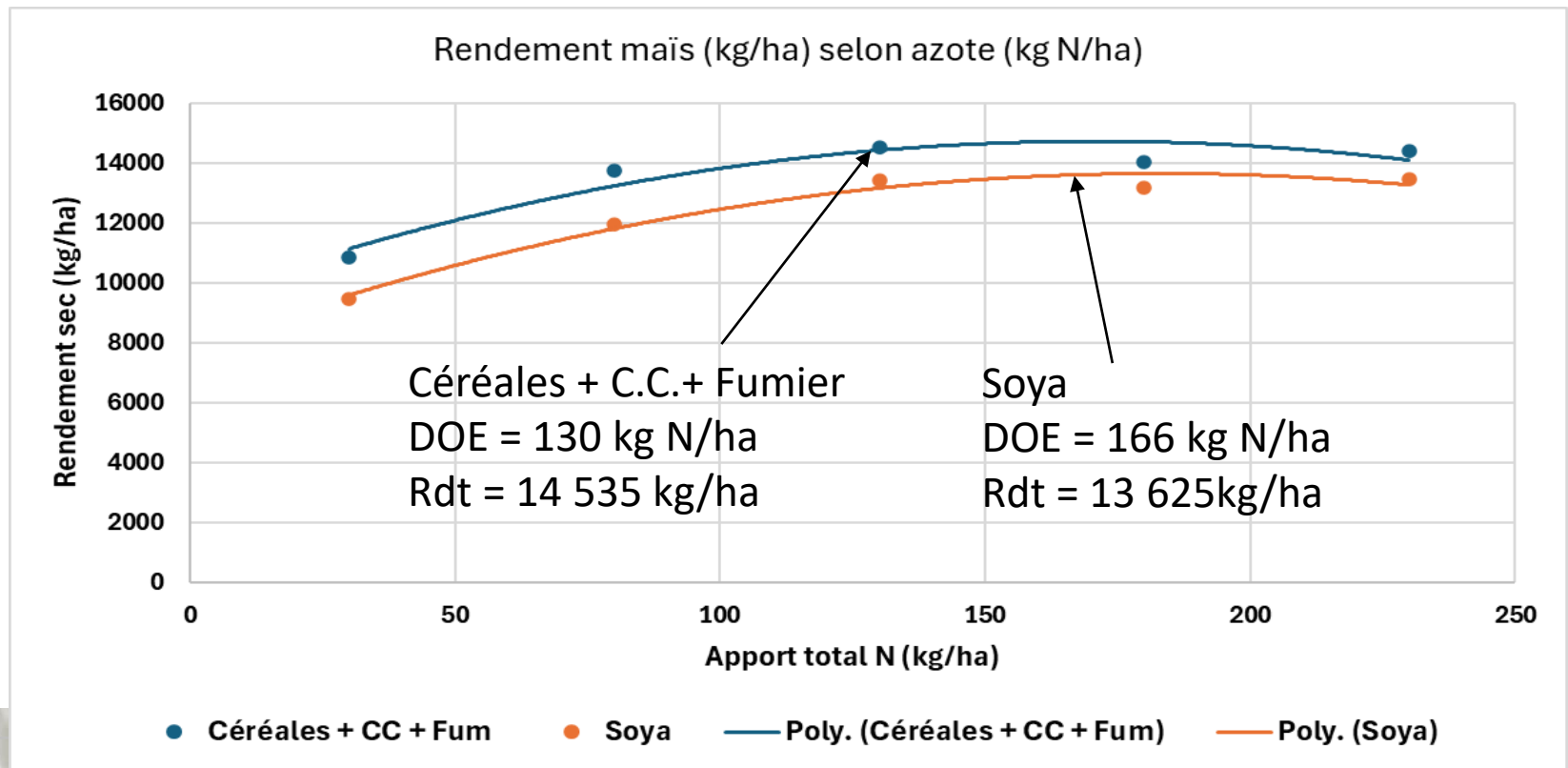
# Résultats

## Site 5

Champ côte à côte

- Retour céréales + C.C. orges + fumier bovins laitier aut 2023 (75 kg N/ha)
- Retour de soya

Loam sableux - Laprairie





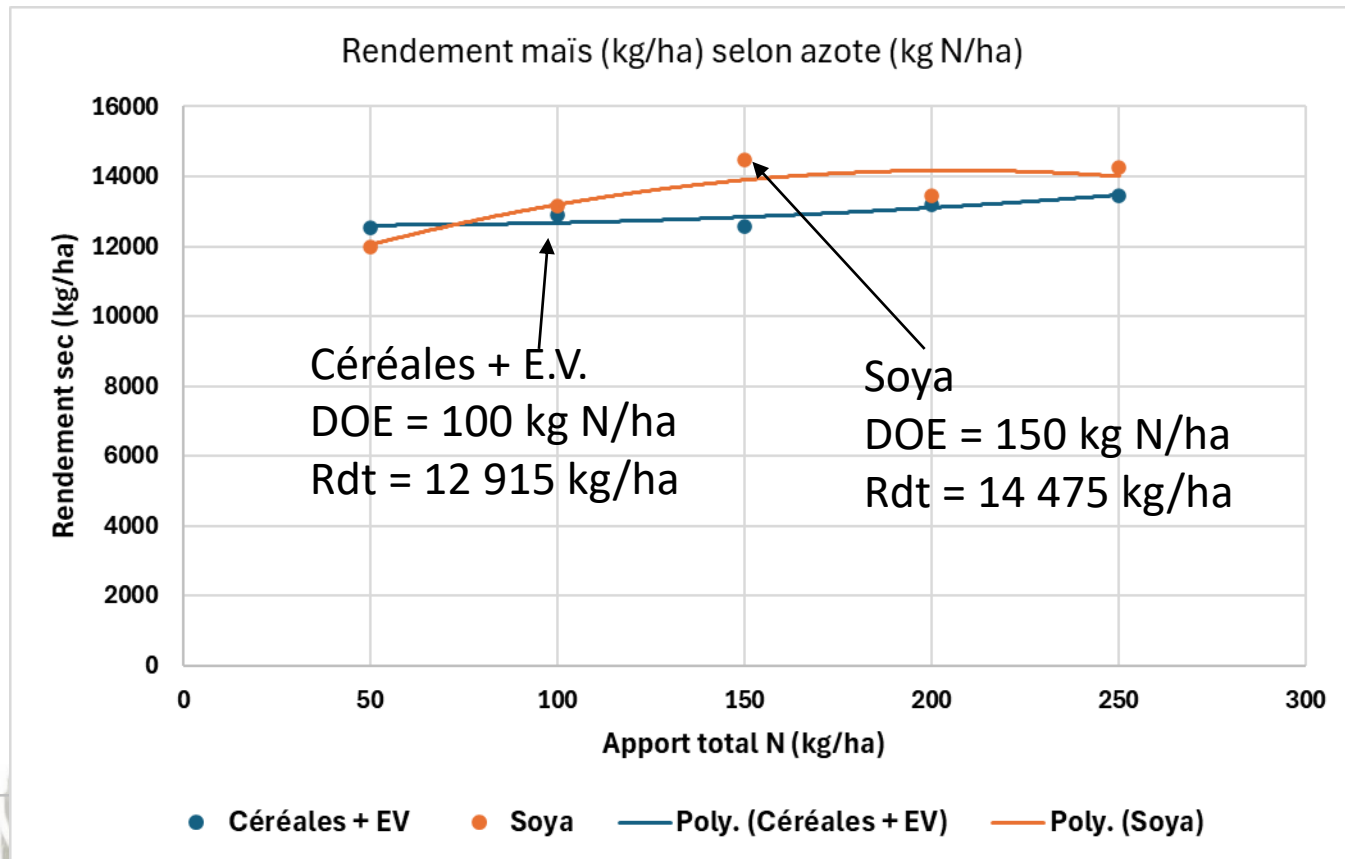
# Résultats

## Site 6

Champ côte à côte

- Retour céréales + E.V. semé après la récolte de la céréale
- Retour de soya

Loam limoneux



# Résultats

## Site 7

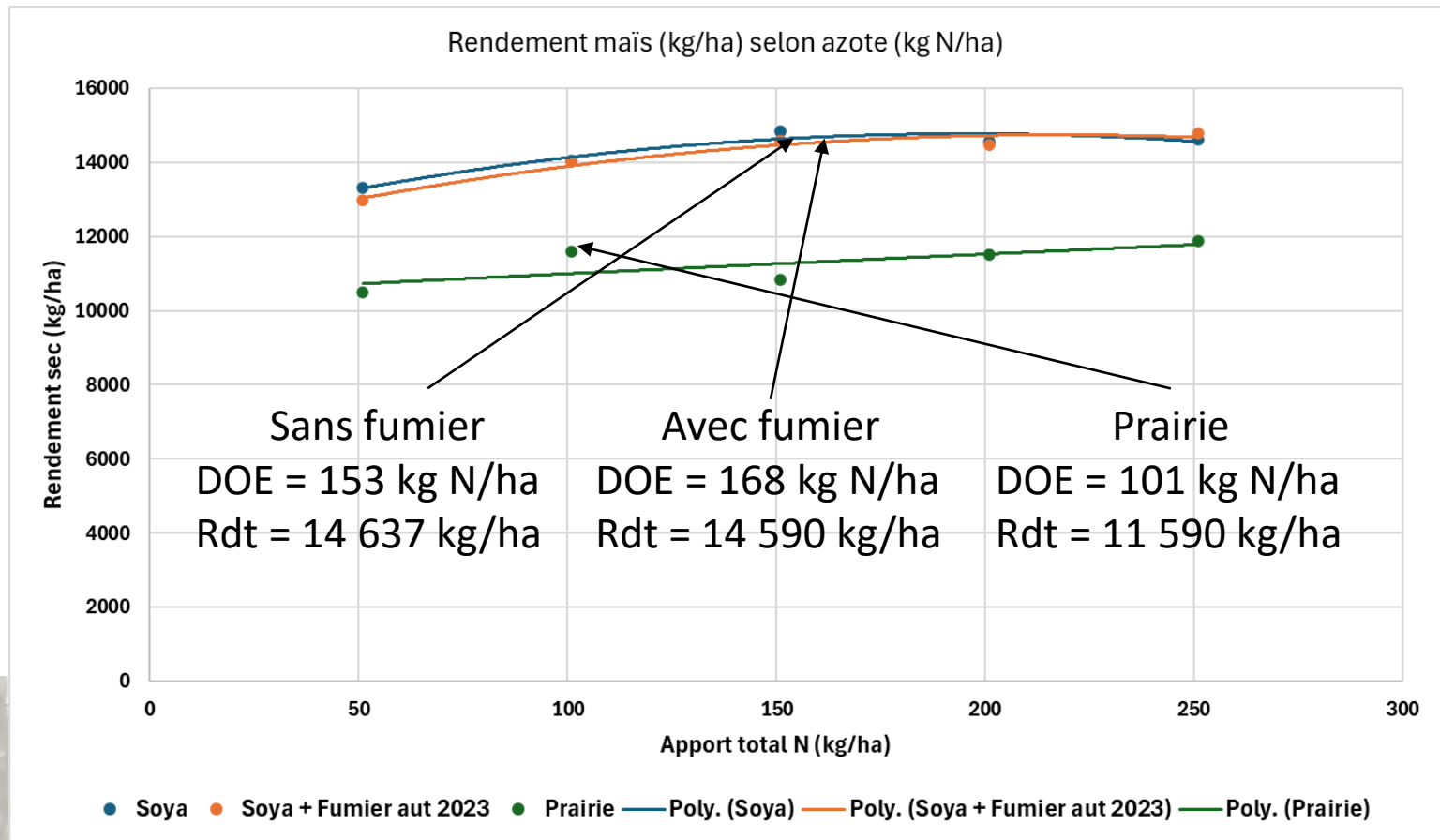
Champ 1: Lacolle, Loam sableux, Drainé 45 pieds, nivelé 2022

-1/2 précédent soya avec fumier printemps 2024, 5000 gal IMP/ac (85 kg N/ha)

-1/2 précédent soya sans fumier

Champ 2: Lacolle, loam sableux, drainé 39 pieds, nivelé 2020

-Semis direct 1<sup>er</sup> juin dans prairie après 1<sup>ère</sup> coupe



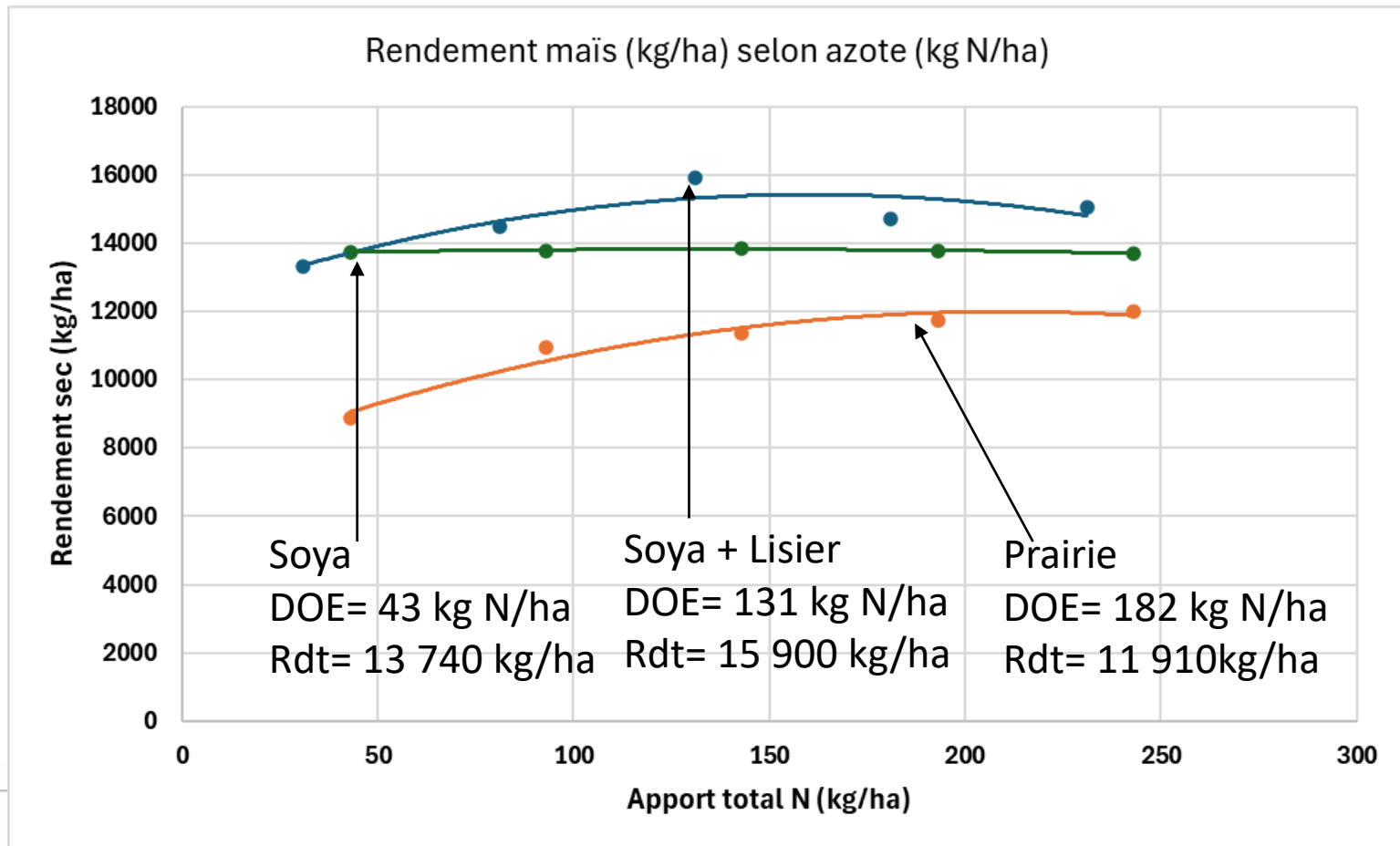
# Résultats

## Site 8

Champ 1: Loam-sableux, Retour soya avec lisier automne 2023, 4500 gal/ac = 55 kg N/ha

Champ 2: Loam, Retour soya sans fumier

Champ 3: Loam, Semis direct dans une prairie début juin

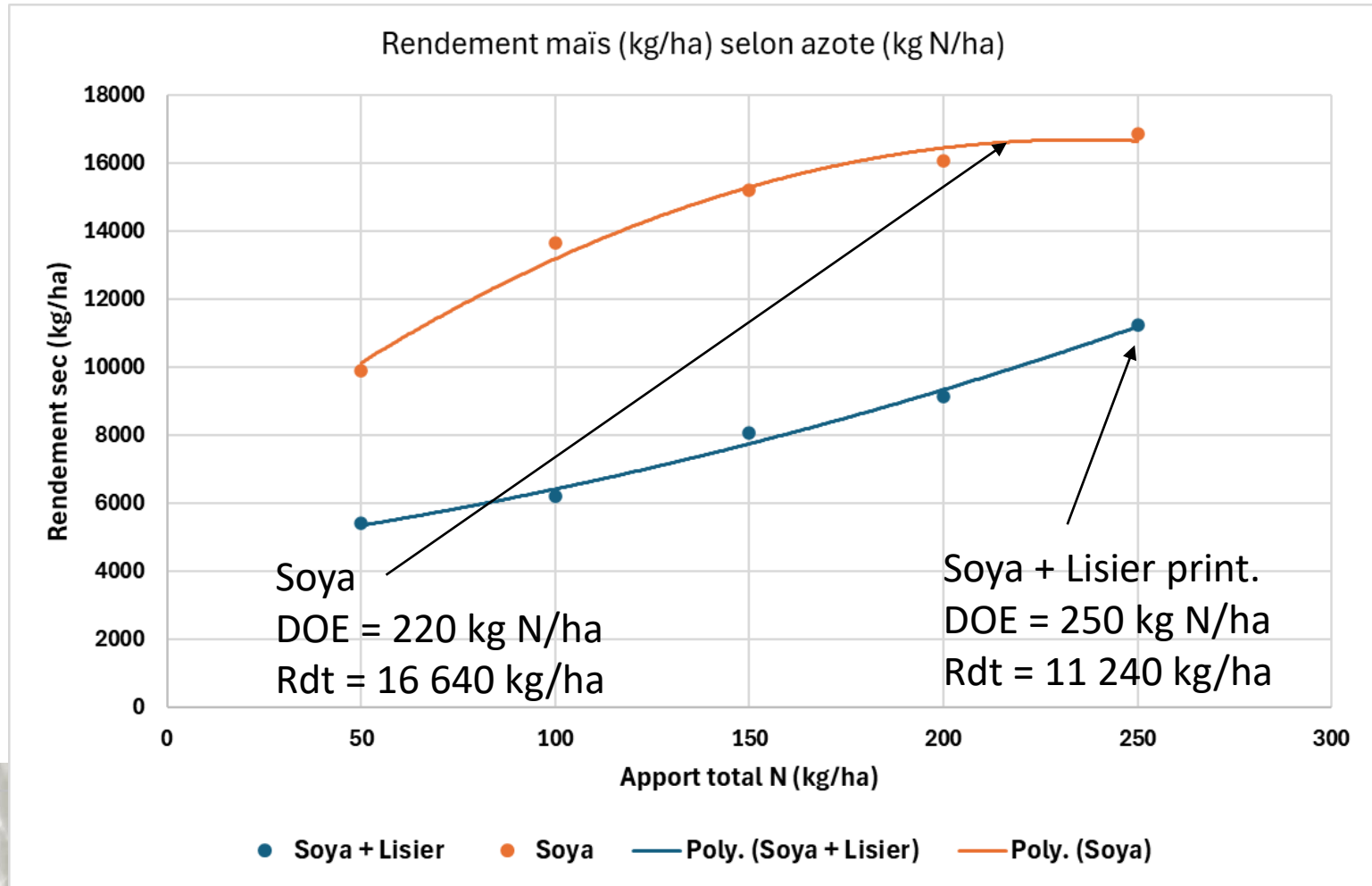


# Résultats

## Site 9

Champ 1: Argile, Soya + Lisier bovin laitier print. 3500 gal/ac = 50 kg N/ha

Champ 2: Argile, Soya

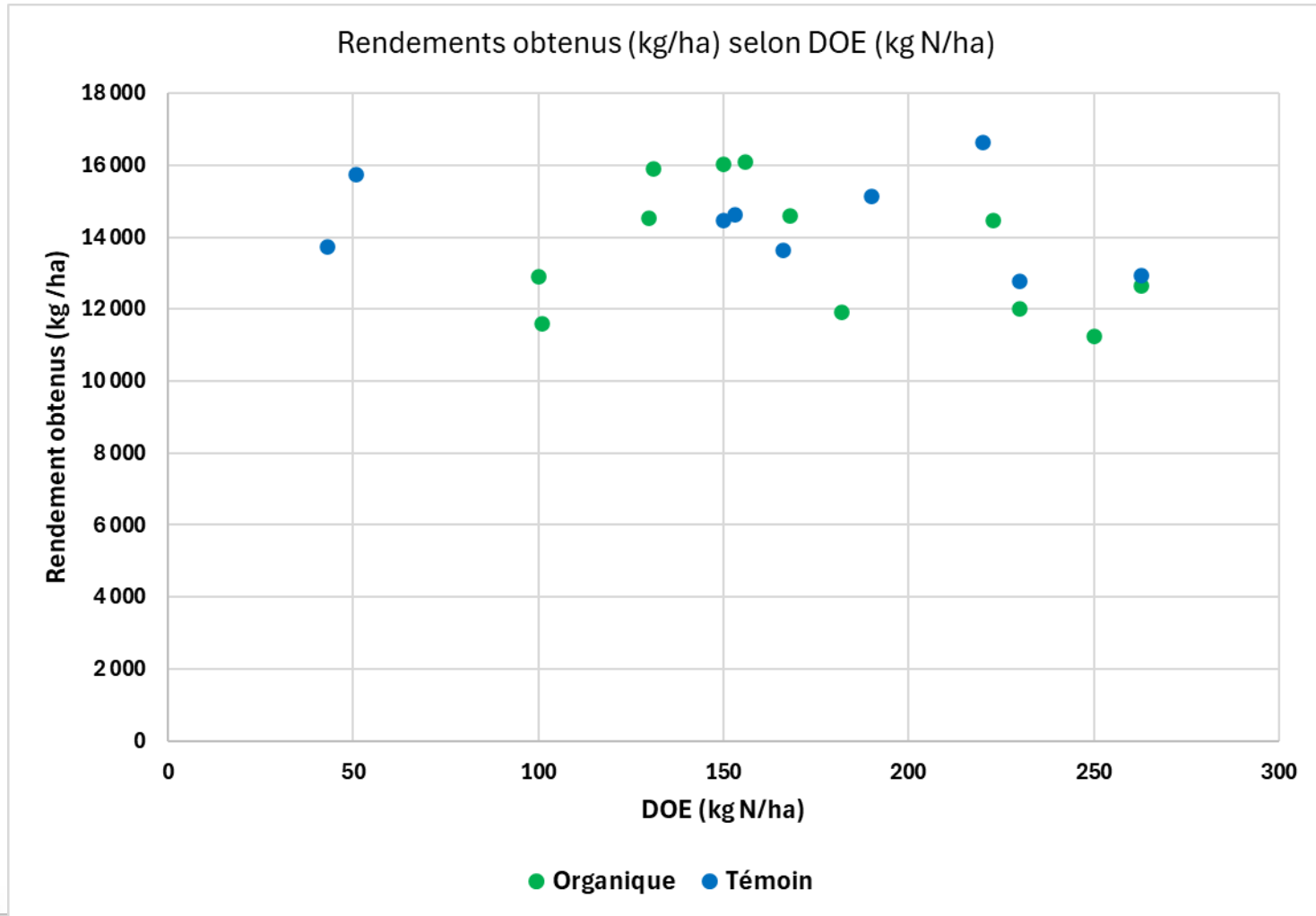


Soya + Lisier print.  
DOE = 250 kg N/ha  
Rdt = 11 240 kg/ha

Soya  
DOE = 220 kg N/ha  
Rdt = 16 640 kg/ha

# Résultats

## Résumé 2024



# Conclusion

Les apports organiques, vraiment efficaces?

- Plusieurs facteurs influenceront leur efficacité et les performances du maïs
- Conditions de semis
- Travail de sol
- Type de déjections, dates applications
- Mélange d'espèces et date de semis
- Gestion de l'eau (drainage - nivellement)

Pourquoi faire des essais?

- Caractériser la réponse du maïs à l'azote
- Optimiser la rentabilité de l'entreprise
- Réduire les pertes environnementales



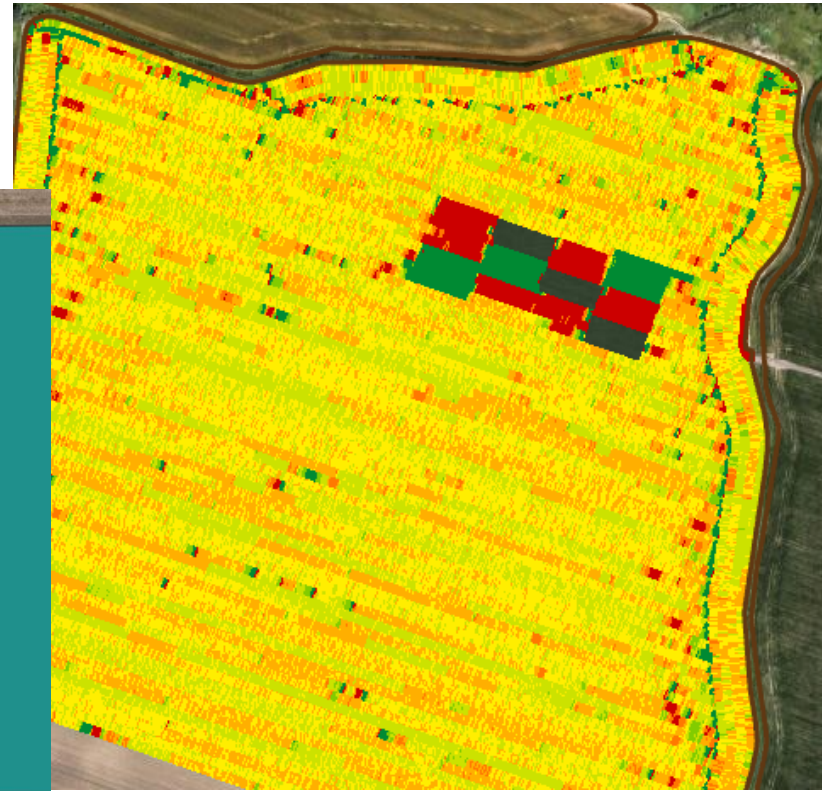
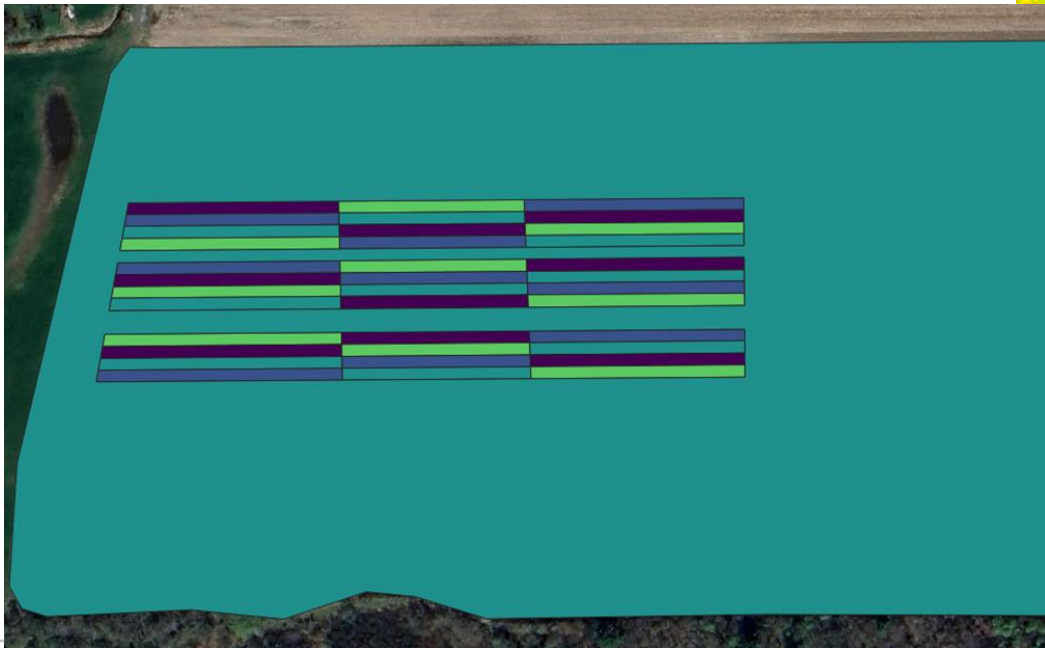
# Conclusion

Possible de faire des cartes de recommandations N à taux variable?

-Caractérisation importante sur plusieurs années (min 3)

Les avantages des systèmes d'application à taux variable

- Facilite la gestion des essais
- Diminue le temps main d'œuvre
- Il faut toutefois bien les planifier!



**Merci**

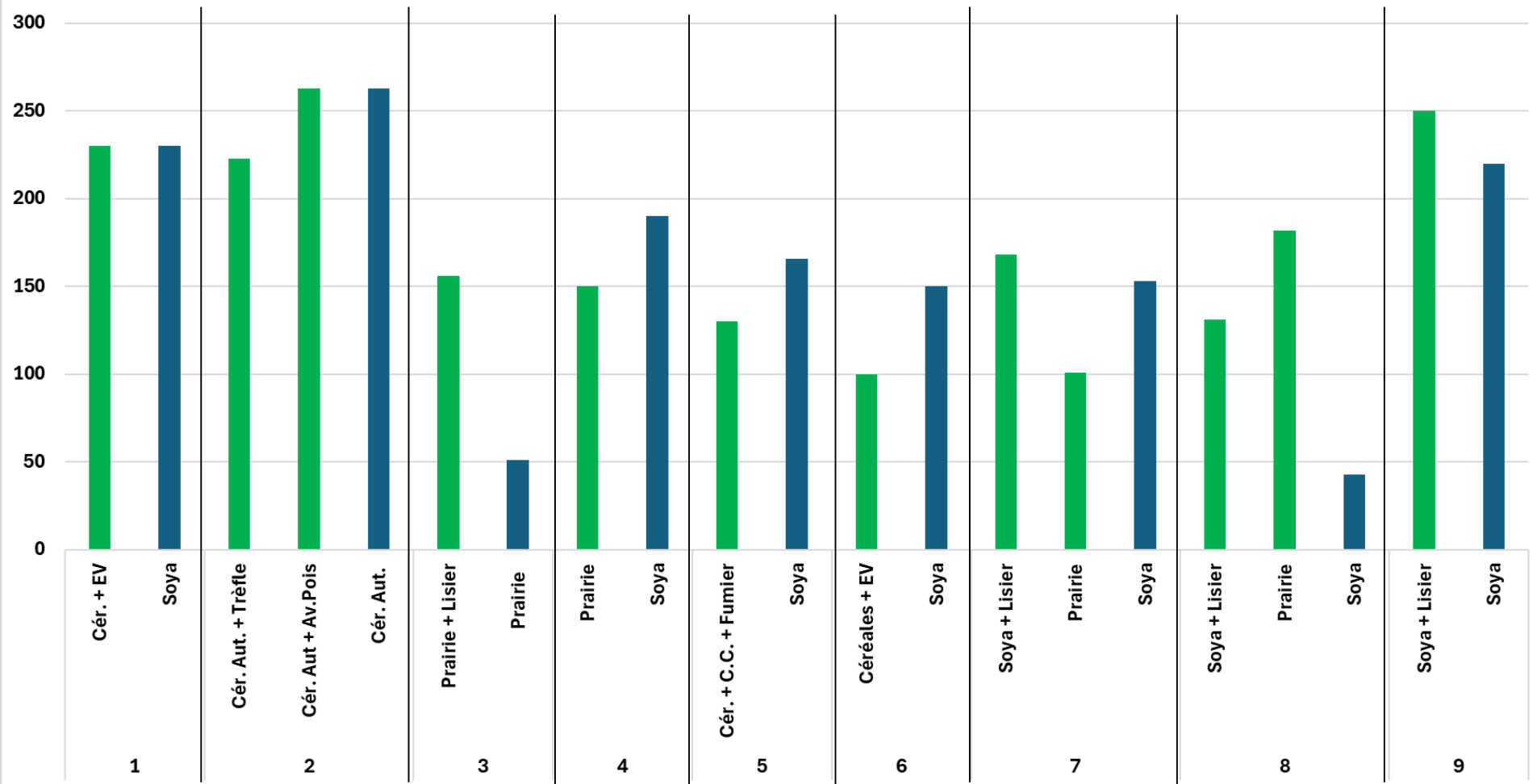
**Questions?**



# Résultats

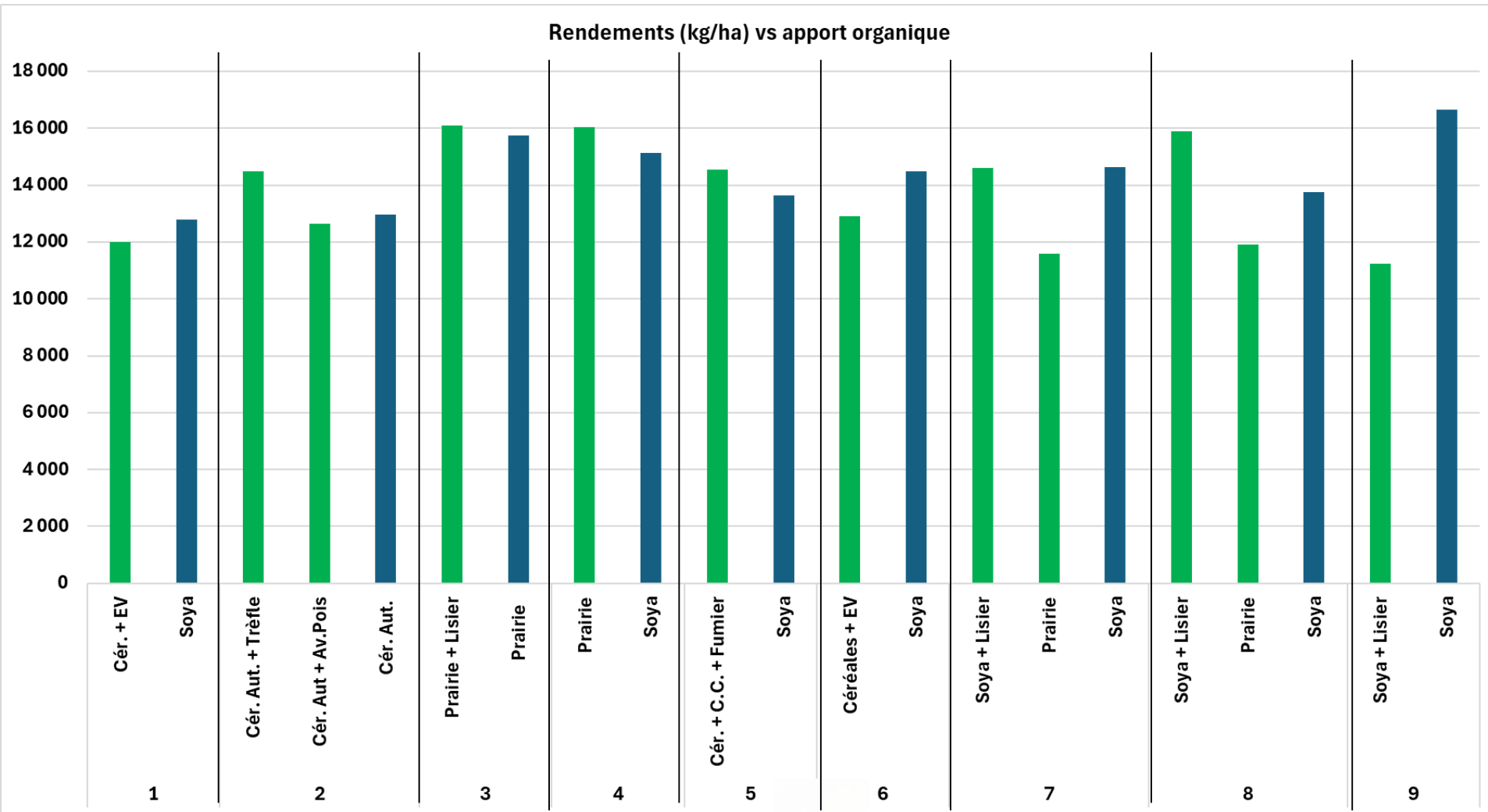
## Résumé 2024

DOE's (kg N/ha) vs apport organique



# Résultats

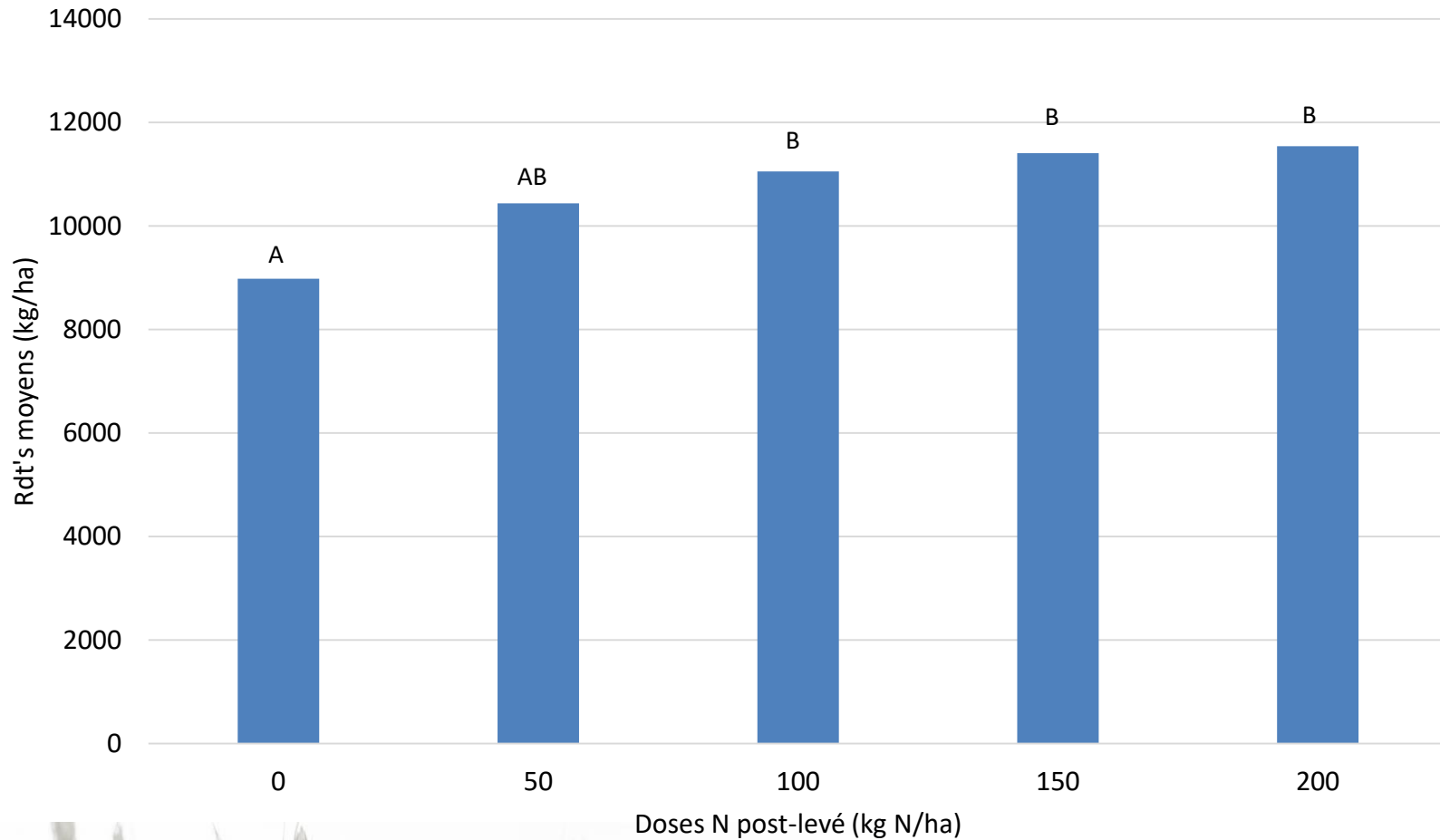
## Résumé 2024



# Résultats – 150 sites de 2019 à 2023

## Recommandations N

Rdt's moyens (kg/ha) selon apports N post-levé (kg N/ha)



# Résultats – 150 sites de 2019 à 2023

## Recommandations N générales

