



Mise en place d'un outil de gestion de l'azote pour le blé tendre biologique en zone Centre

Journée techniques Grandes cultures biologiques
23 Mars 2009

Lise Billy – Chambre d'Agriculture de Seine-et-Marne





Etat des lieux des pratiques de fertilisation

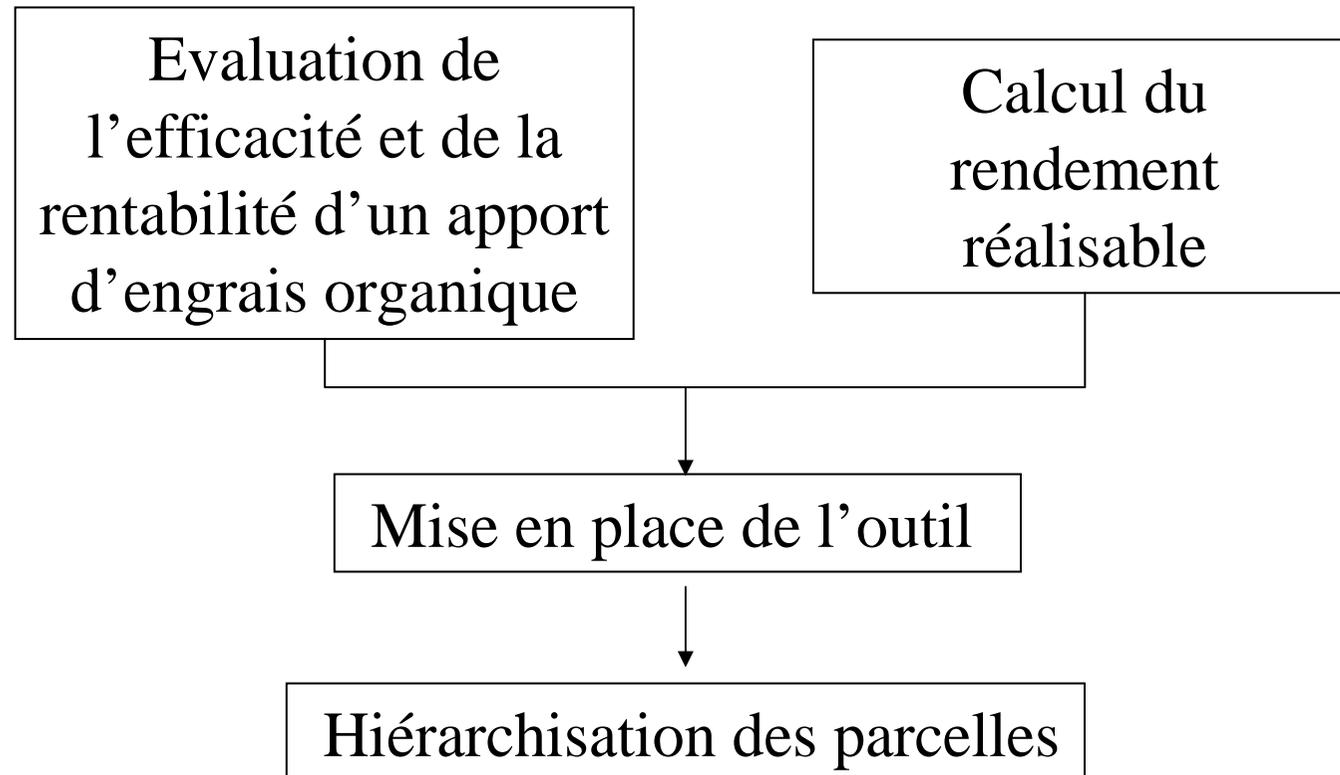
- Apport d'engrais organiques souvent systématique.
 - Efficacité des apports mal connue.
 - Problèmes d'approvisionnement.
 - Produits de plus en plus chers.
- Nécessité de connaître le comportement de ces engrais

Définition des objectifs de l'outil

- Connaître le niveau d'efficacité de ces engrais
 - Caractériser les situations les plus favorables
 - Estimer la rentabilité économique de l'apport
 - Estimer le potentiel de la parcelle sans apport
- Connaître les parcelles à fertiliser en priorité



Définition des objectifs de l'outil





Evaluation de l'efficacité et
de la rentabilité d'un apport
d'engrais organique

Evaluation de l'efficacité et de la rentabilité d'un apport d'engrais organique.

Présentation des essais

- 55 essais fertilisation
 - 16 en Ile-de-France
 - 22 en Centre
 - 5 Picardie
 - 12 dans le Gers et la Drôme
- Le facteur variété n'est pas pris en compte
- 33 essais = 60 UN/ha au tallage





Evaluation de l'efficacité et de la rentabilité d'un apport d'engrais organique.

Détermination des niveaux d'efficacité des apports

➤ *L'efficacité des différents produits.*

Comparaison de 4 produits :

- Vinasse
- Farine de Plume
- Derome (11-6-2)
- Fientes

➔ Aucune différence significative (Test de Newmann Keuls à 5%).



Evaluation de l'efficacité et de la rentabilité d'un apport d'engrais organique.

Détermination des niveaux d'efficacité des apports

➤ *L'efficacité de la dose 60 unités au tallage.*

Sur le rendement

F1	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES	
2.0	U 60	48,364	A	
1.0	témoin	42,738		B

Essais non significatifs :
32%

Sur le taux de protéines

F1	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES	
2.0	U 60	10,908	A	
1.0	témoin	10,481		B

Essais non significatifs :
73%

➔ Détermination de la situation de chaque parcelle



Evaluation de l'efficacité et de la rentabilité d'un apport d'engrais organique.

Caractérisation de la situation des essais

➤ *Types de sol*

D'après la classification comportementale des sols de Seine-et-Marne.

Type de sol	Potentiel de rendement	Classe minéralisation (M)
Limon sableux (1)	Moyen	1
Limon battant profond (12)	Elevé	2
Limon argileux profond (15)	Elevé	2
Argilo-calcaire semi-profond (14)	Elevé	2
Limon argileux semi-profond (1)	Elevé	2
Limon battant très profond (1)	Très élevé	3
Limon calcaire profond (1)	Très élevé	3
Limon francs très profond (5)	Très élevé	3
Limon argileux vrai (2)	Très élevé	3



Evaluation de l'efficacité et de la rentabilité d'un apport d'engrais organique.

Caractérisation de la situation des essais

➤ *Détermination des facteurs limitants*

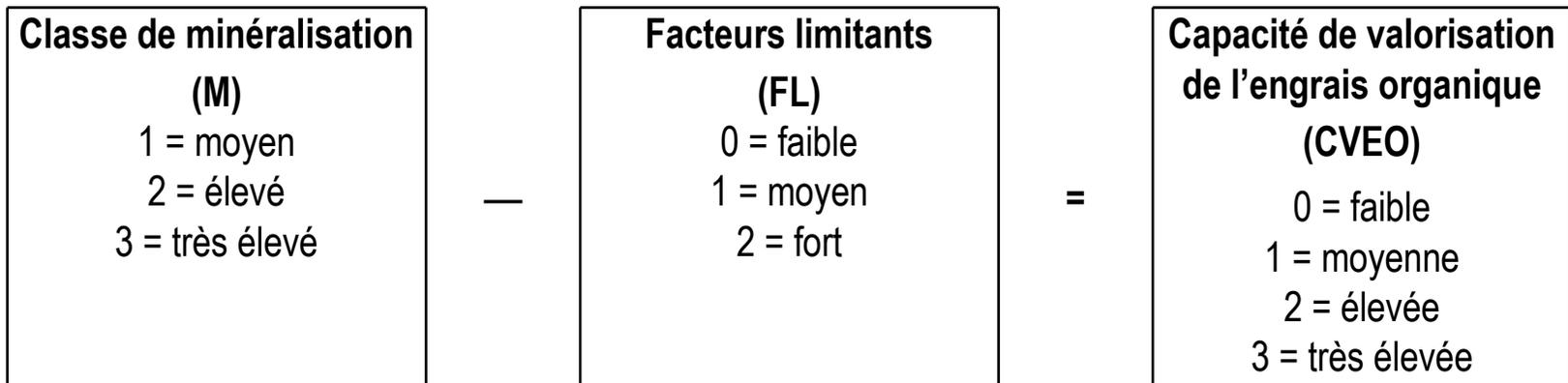
3 catégories:

- Facteurs limitants faibles (classe 0)
- Facteurs limitants moyens (classe 1): climat, enherbement moyen, peuplement, maladies, ravageurs.
- Facteurs limitants importants (classe 2) : fort enherbement, travail du sol ...



Evaluation de l'efficacité et de la rentabilité d'un apport d'engrais organique.

Capacité de Valorisation des Engrais Organique (CVEO)



Efficacité de l'apport dépend :

- de la CVEO
- du Reliquat Sortie Hiver (RSH)



Evaluation de l'efficacité et de la rentabilité d'un apport d'engrais organique.

Capacité de valorisation de l'engrais

➤ *Bilan*

Confirmation des résultats d'Ile-de-France

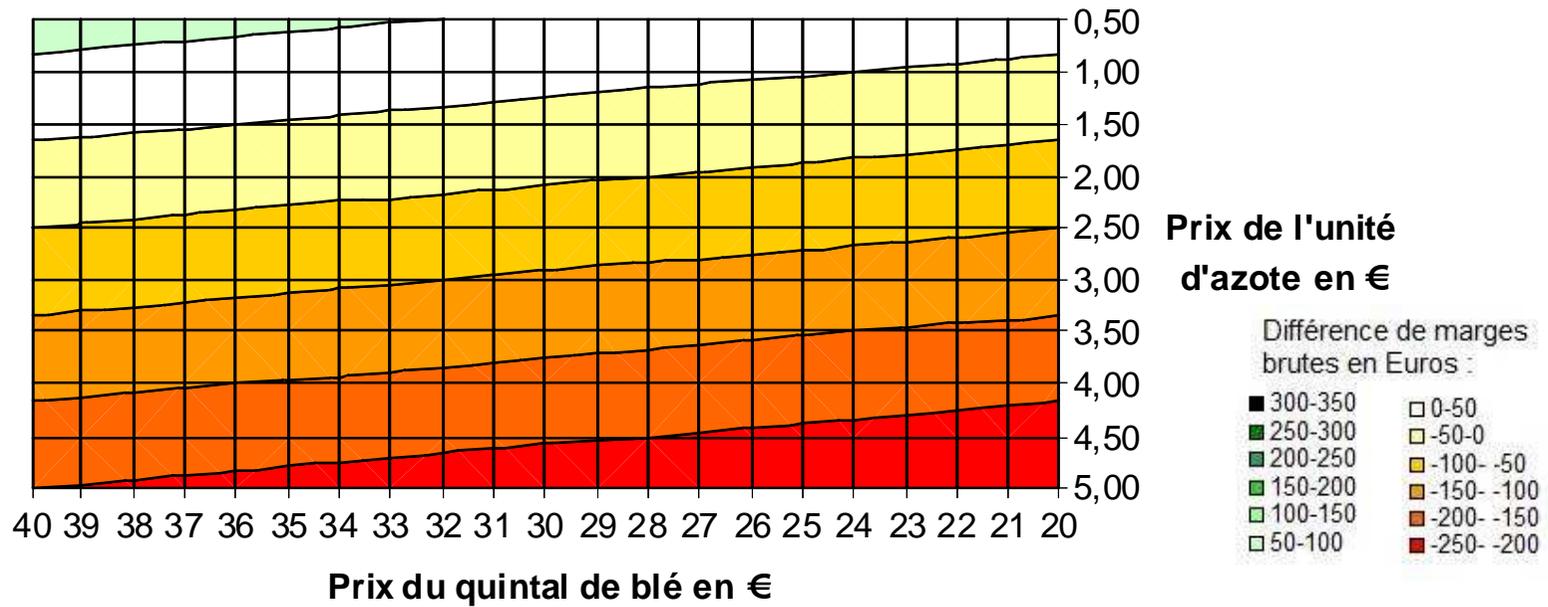
CVEO	0 (faible)	1 (moyenne)			2 (élevée)				3 (très élevée)			
		indifférent	0-45	45-80	80-115	0-45	45-80	80-115	>115	0-45	45-80	80-115
Classe de RSH	indifférent	0-45	45-80	80-115	0-45	45-80	80-115	>115	0-45	45-80	80-115	>115
Niveau d'efficacité sur le rendement	0	++	+	0	+++	++	+	0	++++	+++	++	+
Gain en q/ha pour 60 UN/ha apportées	0 à 2,5	5,5 à 8,5	2,5 à 5,5	0 à 2,5	> à 8,5	5,5 à 8,5	2,5 à 5,5	0 à 2,5	> à 8,5	> à 8,5	5,5 à 8,5	2,5 à 5,5



Evaluation de l'efficacité et de la rentabilité d'un apport d'engrais organique.

Différences de marges brutes

➤ *Pour un gain de 2.5 quintaux*



Différences de marges brutes positives si:

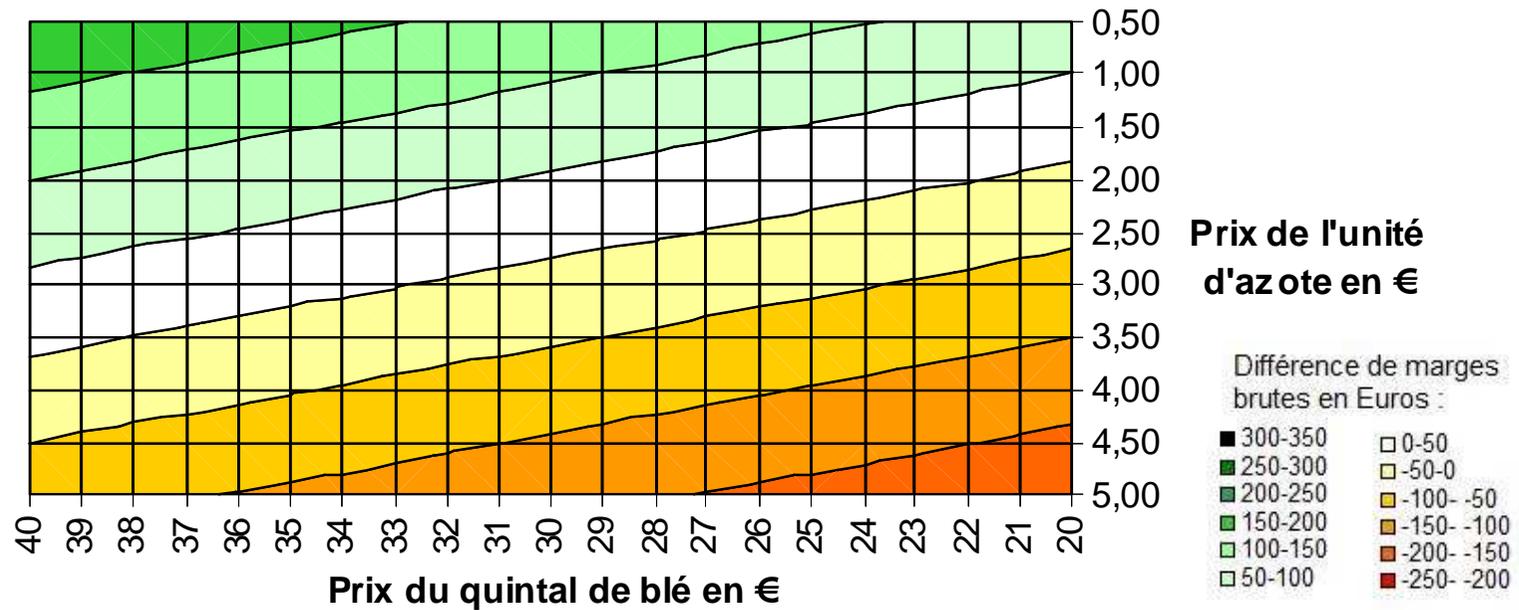
- Prix de l'unité d'azote < à 1€
- Ne dépasse pas 100€/ha



Evaluation de l'efficacité et de la rentabilité d'un apport d'engrais organique.

Différences de marges brutes

➤ *Pour un gain de 5.5 quintaux*



Différences de marges brutes positives si:

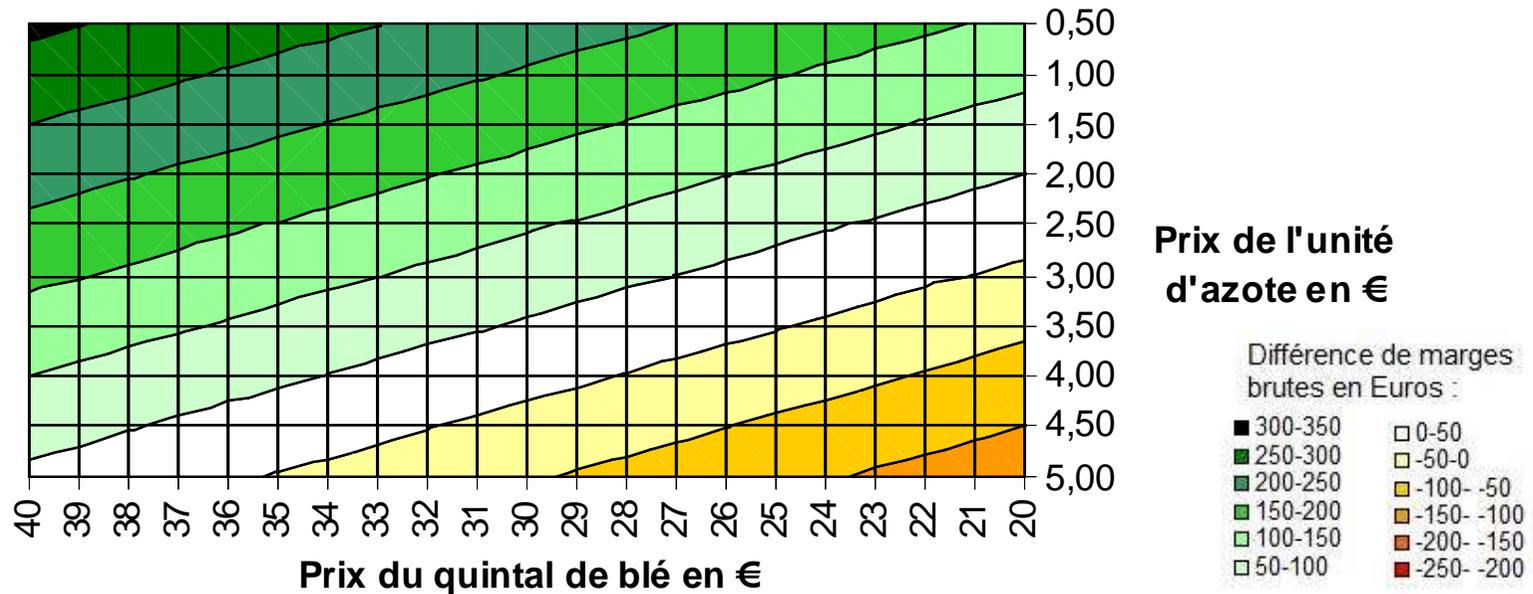
- Prix de l'unité d'azote < à 2€



Evaluation de l'efficacité et de la rentabilité d'un apport d'engrais organique.

Différences de marges brutes

➤ *Pour un gain de 8.5 quintaux*



Différences de marges brutes positives si:

- Prix de l'unité d'azote < à 3€
- prix de vente du blé > à 35€

Bilan

- Les engrais sont peu rentables dans un grand nombre de situations
 - L'impact des facteurs limitants est important
 - RSH est essentiel
- Calcul du rendement réalisable pour décider d'une fertilisation.





Calcul du rendement réalisable
sur chaque parcelle



Calcul du rendement réalisable sur chaque parcelle.

Principes de la méthode

$$\begin{aligned} & \text{Rendement potentiel de la parcelle (q/ha)} \\ & = \\ & \text{Fournitures du sol (UN/ha)} \\ & = \boxed{\text{Minéralisation de l'humus}} \\ & + \text{Reliquat Sortie Hiver (RSH)} \\ & + \text{Effet du précédent} \\ & + \text{Azote déjà absorbé pendant l'hiver} \\ & + \text{Effet des apports de matières organiques} \\ & + \text{Effet des CIPAN.} \\ & \quad \times \\ & \quad \boxed{\% \text{ d'absorption de l'azote}} \\ & / \\ & \text{Coefficient de besoin en azote du blé biologique (UN/q)} \\ & \quad \boxed{\text{(Coefficient } b_0)} \end{aligned}$$

Azote absorbé (UN/ha)



Calcul du rendement réalisable sur chaque parcelle.

Evaluation de la minéralisation de l'humus

Calcul en fonction d'un nouveau modèle plus fiable (Valé, 2007).

Type de sol	Minéralisation selon le modèle de M. Valé	Minéralisation proposée actuellement
Limon argileux profond (13)	110	40
Limon battant profond (12)	100	40
Limon calcaire profond (2)	100	30
Limon sableux (2)	50	25

→ Estimation plus précise des fournitures du sol



Calcul du rendement réalisable sur chaque parcelle.

Détermination de la capacité d'absorption de l'azote par la plante

Comparaison des fournitures du sol et de l'azote absorbé.

$$\frac{\text{Azote absorbé}}{\text{Fourniture du sol}} = \% \text{ d'absorption de l'azote}$$

Cette capacité d'absorption est dépendante des facteurs limitants.

Classe de facteur limitant	0	1	2
% d'absorption	70%	50%	25%



Calcul du rendement réalisable sur chaque parcelle.

Détermination du coefficient de besoin en azote

Coefficient b_0 = quantité d'azote nécessaire pour produire un quintal de blé biologique.

$$\text{Azote absorbé} / \text{Rendement (en q/ha)} = \text{Coefficient } b_0 \text{ (en U/q)}$$

- Moyenne du coefficient b des essais = 2,75 UN/q.
- Environ 0,5 UN/q de moins avec un blé panifiable conventionnel.
- Tendance à varier en fonction du RSH.



Calcul du rendement réalisable sur chaque parcelle.

Bilan

Fournitures du sol

= Minéralisation de l'humus + Reliquat Sortie Hiver (RSH) + Effet du précédent + Azote déjà absorbé pendant l'hiver + Effet des apports de matières organiques + Effet des CIPAN.

X

% d'absorption de l'azote (70, 50 ou 25%)

/

Coefficient b0 (2,75 U/q)

=

Rendement potentiel de la parcelle



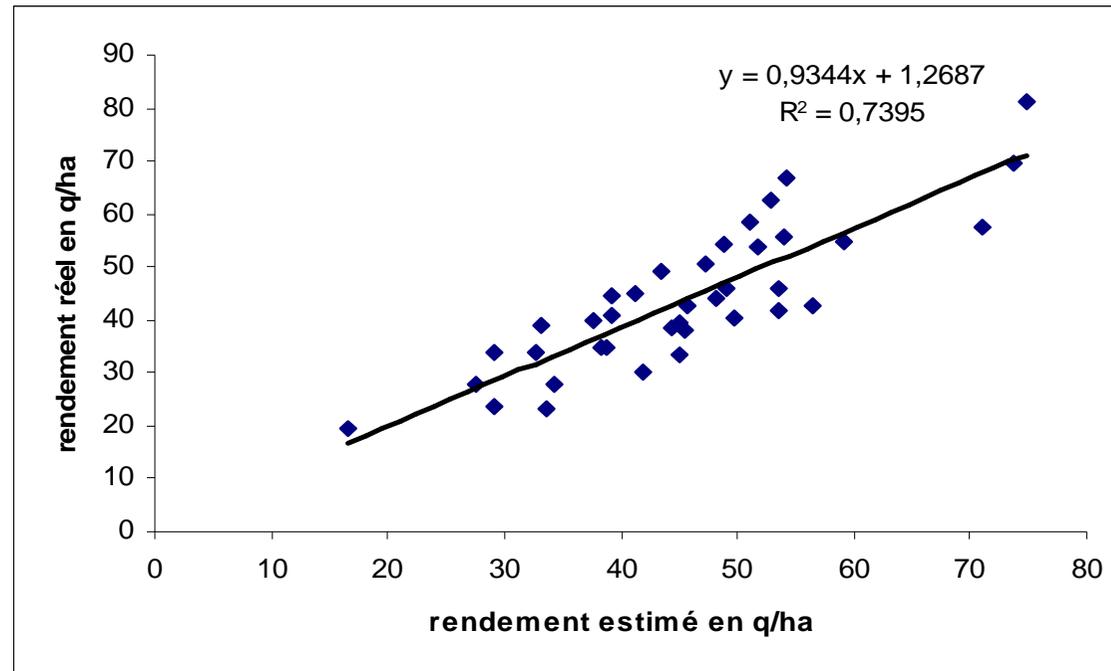
Estimation de la fiabilité de l'outil



Estimation de la fiabilité de la méthode

Comparaison entre le rendement estimé et le rendement réel

Coefficient $b_0 = 2.75 \text{ U/q}$



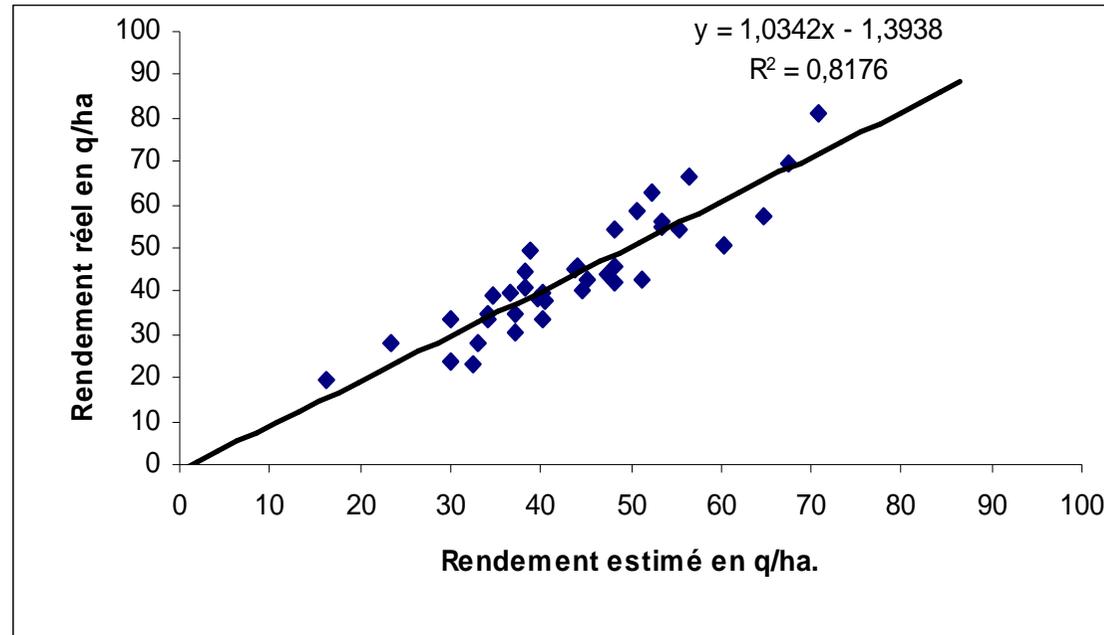
→ Différences entre les rendements non significatives



Estimation de la fiabilité de la méthode

Comparaison entre le rendement estimé et le rendement réel

Coefficient b0 variable



→ Différences entre les rendements non significatives

A wide, flat green field, likely a crop field, under a blue sky with light clouds. A line of trees is visible in the distance. The text is overlaid on the field.

Mise au point d'un outil de
pilotage de l'azote



Mise au point d'un outil de pilotage de l'azote

- Le référentiel utilisé 
- L'outil sous format papier 
- L'outil sous format informatique 

Perspectives

- Certains paramètres sont à repreciser
 - Référentiel sur la nuisibilité des adventices
 - Calcul des effets précédents
- Méthode à tester sur un plus grand nombre d'essais
- Compléter l'outil avec la fertilisation d'automne
- Outil perfectible mais permettant déjà de hiérarchiser les parcelles à fertiliser



Merci de votre attention.





Estimation du pourcentage d'absorption

2 méthodes de calcul:

- Analyses Azote Dumas
- Selon l'équation suivante:

$$N \text{ grain} = \text{Rendement} \times \% \text{ protéines} \times 0.85 / 0.57$$

$$N \text{ partie aérienne} = (N \text{ grain} \times 1.3997) - 2.4075$$

$$N \text{ absorbé} = 1.25 \times N \text{ partie aérienne}$$

→ Aucune différence significative entre les deux méthodes