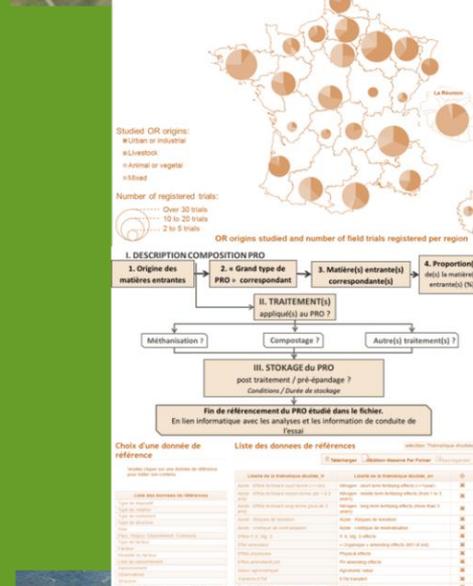


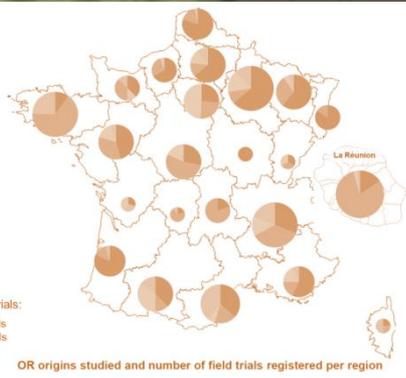
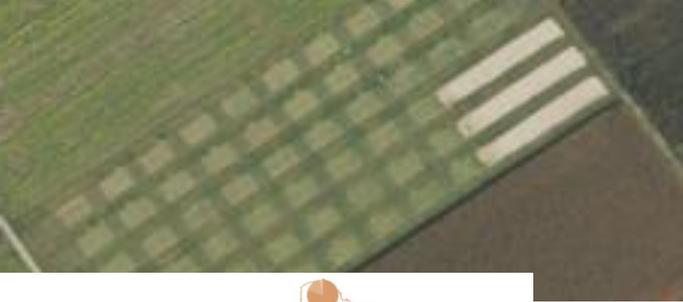
# Colloque final du Réseau PRO

(CasDAR/ADEME 2011-2014)

## Paris, le 5 décembre 2014

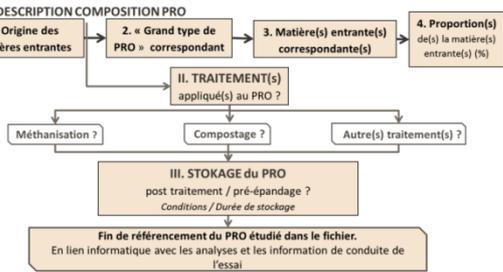
Journée organisée par l'INRA, l'ACTA et les partenaires du Réseau PRO





# Outils du réseau PRO

# Prise en compte des produits résiduaire(s) organiques dans l'outil de diagnostic des pertes azotées Syst'N®



# V. Parnaudeau (INRA –UMR SAS), O. Cabanes (stage M2 ISARA)

Avec appui d'A Bell (données des essais), R Trochard, S Houot, D Hanocq, T Morvan (informations sur les essais), A Dupont (informatique Syst'N)

Choix d'une donnée de référence

Liste des données de références

Libellé de la thématique étudiée, n°	Libellé de la thématique étudiée, en	
Acide - Effets fertilisants courts termes (1 an)	Mélanges - about fertilizing effects (1 year)	36
Acide - Effets fertilisants moyens termes (1 à 3 ans)	Mélanges - middle term fertilizing effects (1 to 3 years)	36
Acide - Effets fertilisants long termes (plus de 3 ans)	Mélanges - long term fertilizing effects (more than 3 years)	36
Acide - Risques de lixiviation	Acide - Risques de lixiviation	36
Acide - conditions de minéralisation	Acide - conditions de minéralisation	36
Effets P, K, Mg, S	P, K, Mg, S effets	36
Effets amendement	Organiques + amendement effects (30 d'essai)	36
Effets phytosanitaires	Phytosanitaires	36
Effets amendements pH	pH amendement effects	36
Matériau agricole	Agriculture values	36
Matériau 0-100	ETN baseline	36



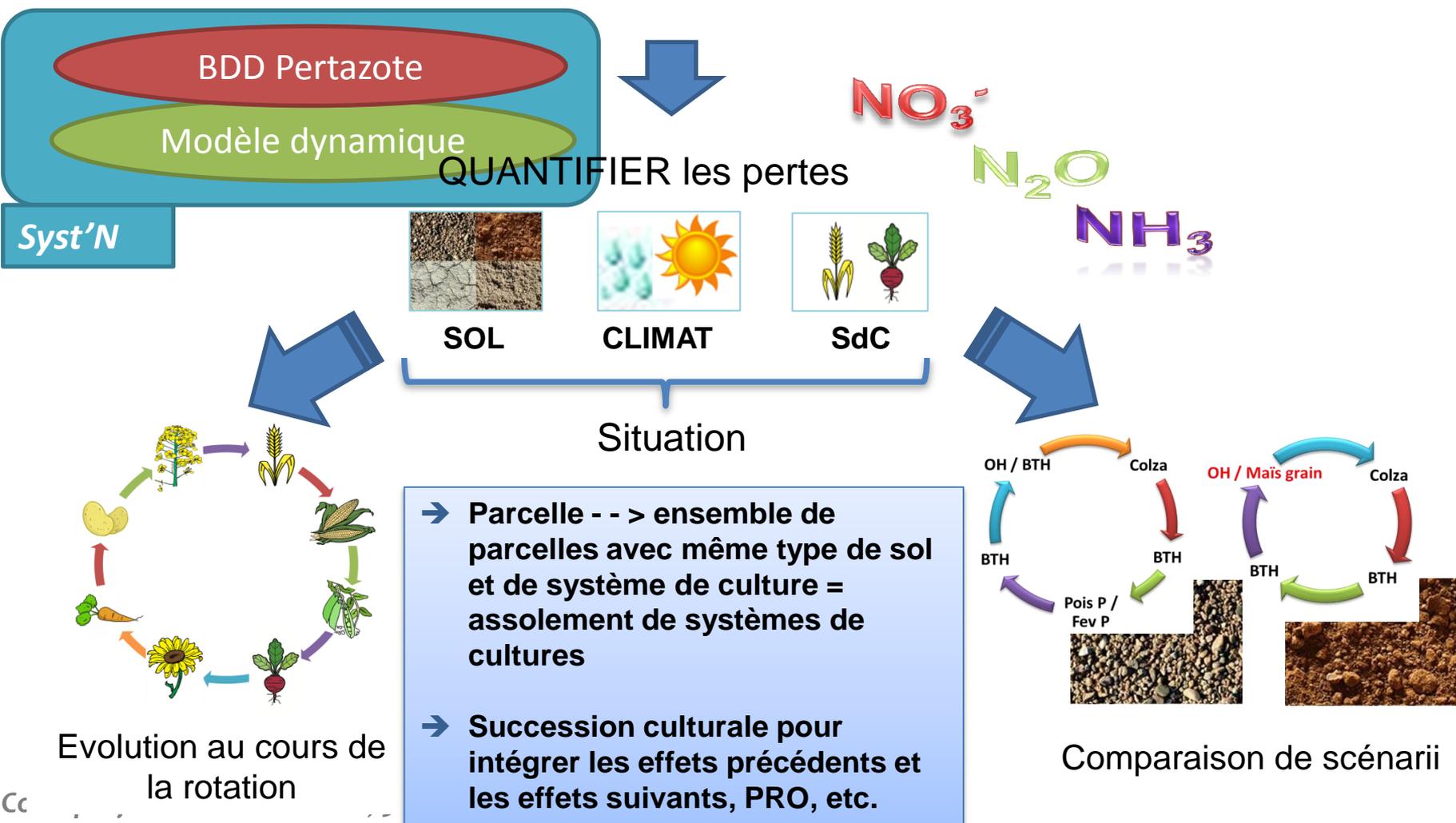
Virginie.Parnaudeau@rennes.inra.fr

Incitation au recyclage des PRO pour boucler cycles C et N notamment → quels effets « réels » des apports des PRO sur l'environnement ?

Concernant l'azote, quels risques de pertes d'azote vers l'environnement, à court et moyen terme ?

- Évaluer la capacité du simulateur de Syst'N à modéliser l'effet d'apports de PRO sur les dynamiques des formes de N (surtout minéralisation dans un 1<sup>er</sup> temps)
- Qualifier le simulateur (points forts, points faibles) et si besoin/possible, améliorer les paramètres ou le formalisme de la minéralisation des PRO

➤ Outil logiciel conçu pour développer le diagnostic des pertes d'azote dans les systems de culture



- L'utilisateur peut choisir parmi 24 PRO
- Composition « par défaut » modifiable par l'utilisateur : à ce jour composition (N total, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, MS)  
Azofert, Th Morvan (INRA), Levasseur (IFIP, 2005) pour les effluents animaux
- Formalisme de la minéralisation : celui de l'outil Azofert
  - $N_j = N_{\text{Eff}0} * (aN - bN * e^{-kt} - cN * e^{-lt})$  3 compartiments
  - fonctions « température » et « humidité » (concept des jours normalisés)

- **Sélection des essais puis simulation de ces essais avec Syst'N**
- **Comparaison des données mesurées et simulées (N minéral du sol et N absorbé, + lixiviation dans un essai) :**
  - **Comparaison visuelle des dynamiques pour les traitements témoin (sans apport) et les traitements avec apports de PRO**
  - **Comparaison résultats simulés/observés « date à date »**
  - **Calculs d'indicateurs aux dates de mesures**  
Racine de l'erreur quadratique moyenne (RMSE) ; Racine relative de l'erreur quadratique moyenne (RRMSE) ; Efficience du modèle (EF)
- **Analyse plus approfondie des essais les plus renseignés (plusieurs mesures de N minéral du sol dans l'année, et peu d'incertitude sur les données de description des essais)**

Sélection de jeux de données avec des mesures de N dans le sol *a minima*, et d'absorption de N à la récolte → 20 essais, majoritairement axés sur PRO animaux (sauf Qualiagro et Colmar avec PRO origines urbaines)

Evaluation Syst'N avec essais fumiers de bovin et lisiers de porc car plus nombreux et dans des contextes plus variés (du fait du nb notamment)

→ 13 essais sélectionnés; 4 plus documentés

Essai	Localisation	Rotation	PRO
<b>Arvalis-La Jaillière</b>	Pays de la Loire	Maïs/blé	Plusieurs fumiers
CRAB blé	Bretagne	Blé	Lisier de porcs
CRAB Maïs	Bretagne	Maïs	Lisier de porcs
<b>GDS – Champ Noël</b>	Bretagne	Monoculture Maïs OU Maïs/blé	Plusieurs lisiers et fumier de bovins
<b>GDS - Kerlavic</b>	Bretagne	Monoculture Maïs	Lisier de porcs
GDS - Lécousse	Bretagne	Monoculture Maïs	Fumier de bovins
CETIOM 1	Centre	Colza d’hiver	Lisier de porcs
CETIOM 2	Centre	Colza d’hiver	Lisier de porcs
CETIOM 3	Centre	Colza d’hiver	Lisier de porcs
CETIOM 4	Centre	Colza d’hiver	Lisier de porcs
CETIOM 5	Centre	Colza d’hiver	Lisier de porcs
<b>Qualiagro</b>	Ile de France	Maïs/blé	Fumier de bovins
Colmar	Alsace	Maïs/blé avec orges et betterave	Fumier de bovins

## Essai Arvalis

Localisation: La Chapelle saint Sauveur (Loire Atlantique)

Sol: Limon argileux

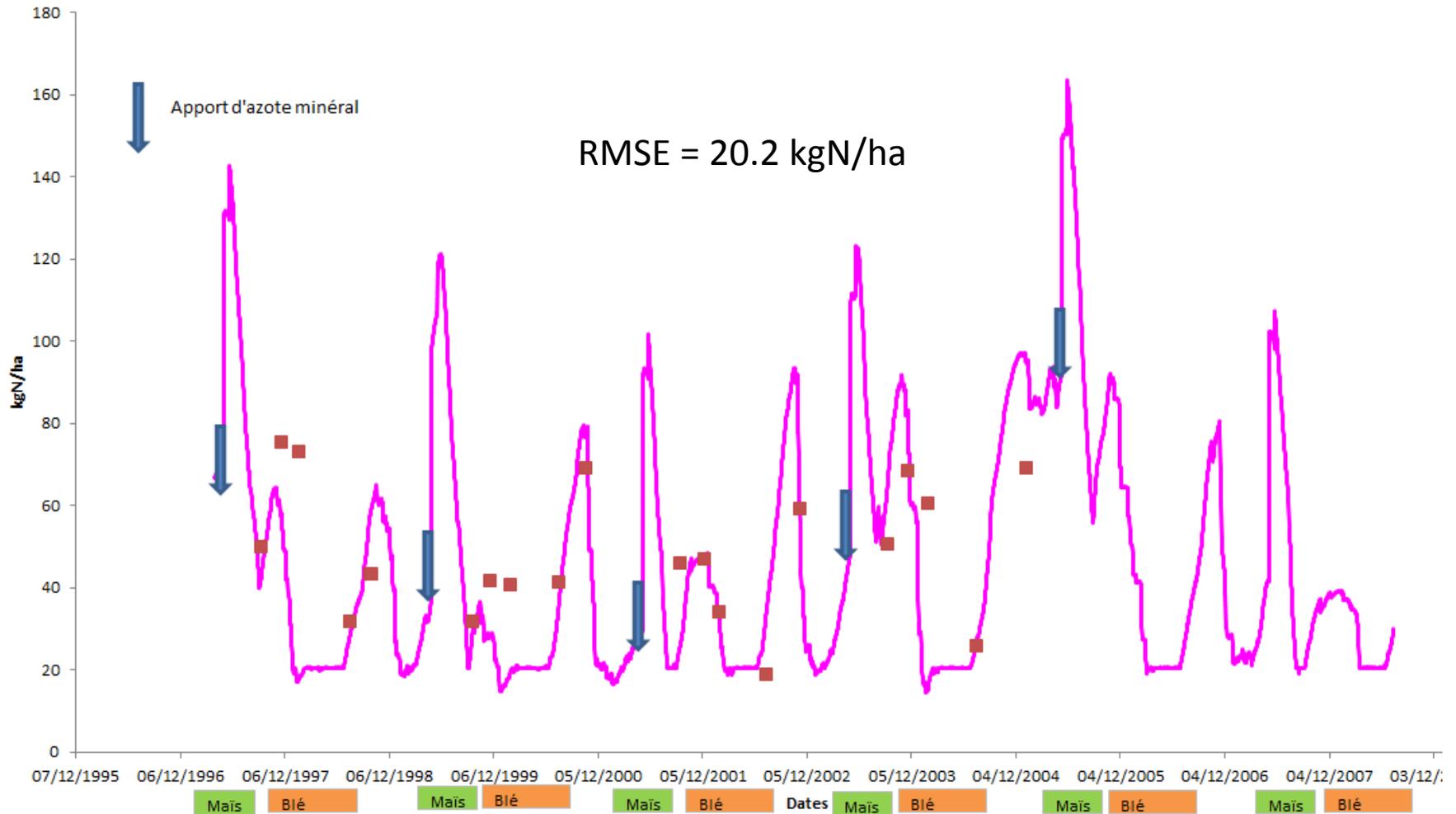
Rotation: Maïs ensilage/blé tendre d'hiver

PRO: Fumier de bovins

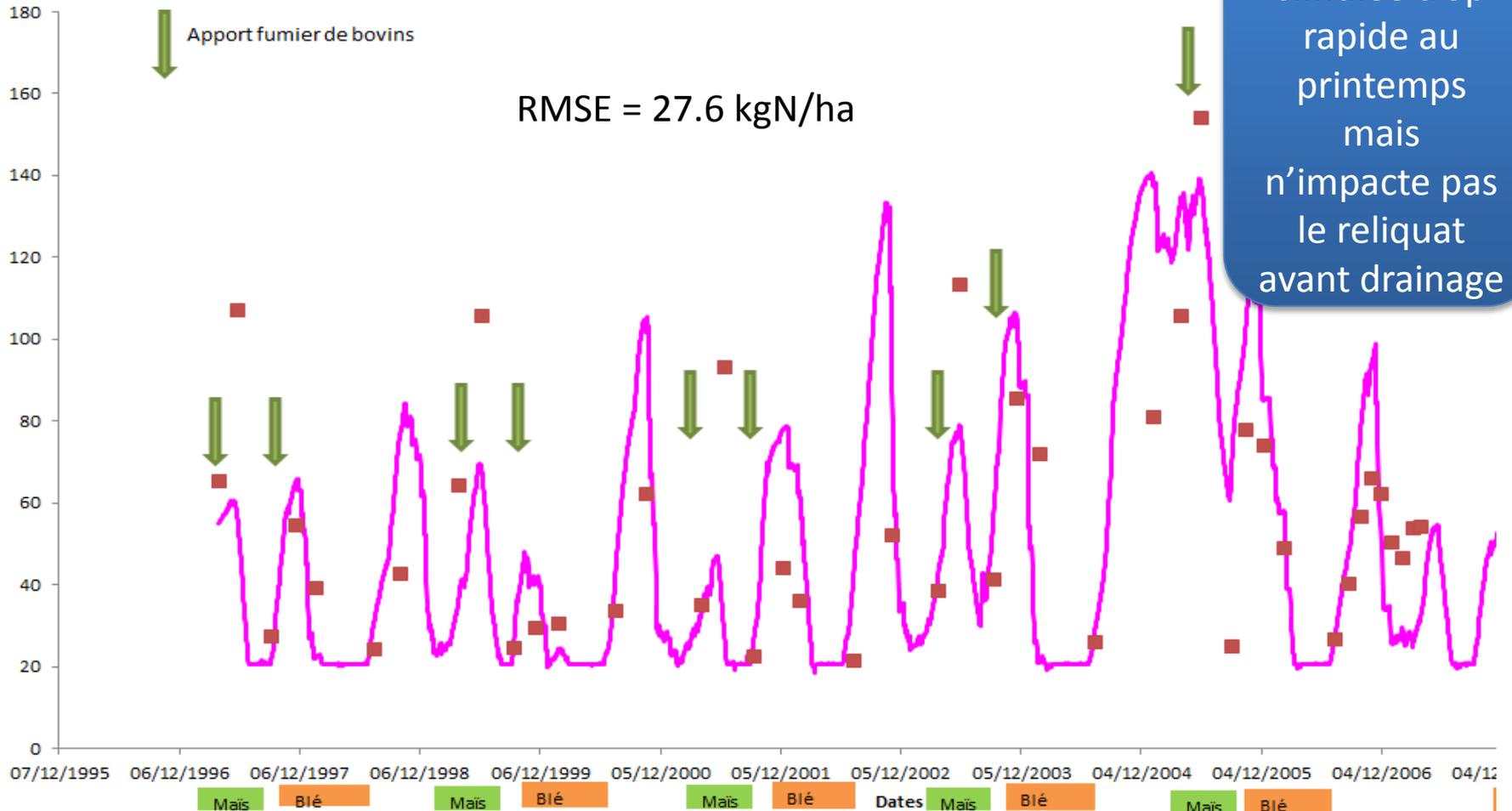
Durée de l'essai: 11 ans

**Pas de calibration de la minéralisation de la matière organique du sol**

## Azote minéral du sol en kgN/ha - Traitement témoin (1996-2007)



## Azote minéral du sol en kgN/ha - Traitement avec apports de fumier de bovins (1996-2007)



- Ce travail a permis l'identification et la correction d'une erreur au niveau des jours normalisés grâce aux nombreux jeux de données (issue d'un pb informatique de Syst'N)
- Dans certains sols, nécessité d'un calibrage de la minéralisation de la MO du sol (essai témoin) si l'on veut étudier les autres flux d'N
- Ecart des résultats de simulation par le modèle mais pas de biais systématique
- Précision moyenne donnée par les indicateurs : écarts fréquents de 20 à 30 kg N/ha
- Énorme intérêt de la base de données du Réseau PRO (économie de temps) mais nécessité des contacts (précisions pour comprendre les résultats) et des essais bien renseignés pour aller au-delà de la « simple » comparaison simulés/observés

- Il est probable que l'incertitude sur les flux de N absorbé et sur la lixiviation soit supérieure à l'incertitude sur la minéralisation des PRO dans certains cas → analyse à poursuivre
- Travail à poursuivre : sur le modèle de Syst'N, et sur l'évaluation des PRO dans Syst'N
  
- Pour Syst'N :
  - Pas d'amélioration directe du module « Minéralisation des PRO »
  - Besoin de poursuivre la qualification de la précision du modèle pour les utilisateurs
  - Adapter la méthode d'évaluation aux objectifs de l'outil : quel écart est acceptable ? (ex. pas le même effet d'une erreur de N minéral du sol au printemps et d'une erreur à l'automne)

# Modifiez le style du titre

## Merci de votre attention