



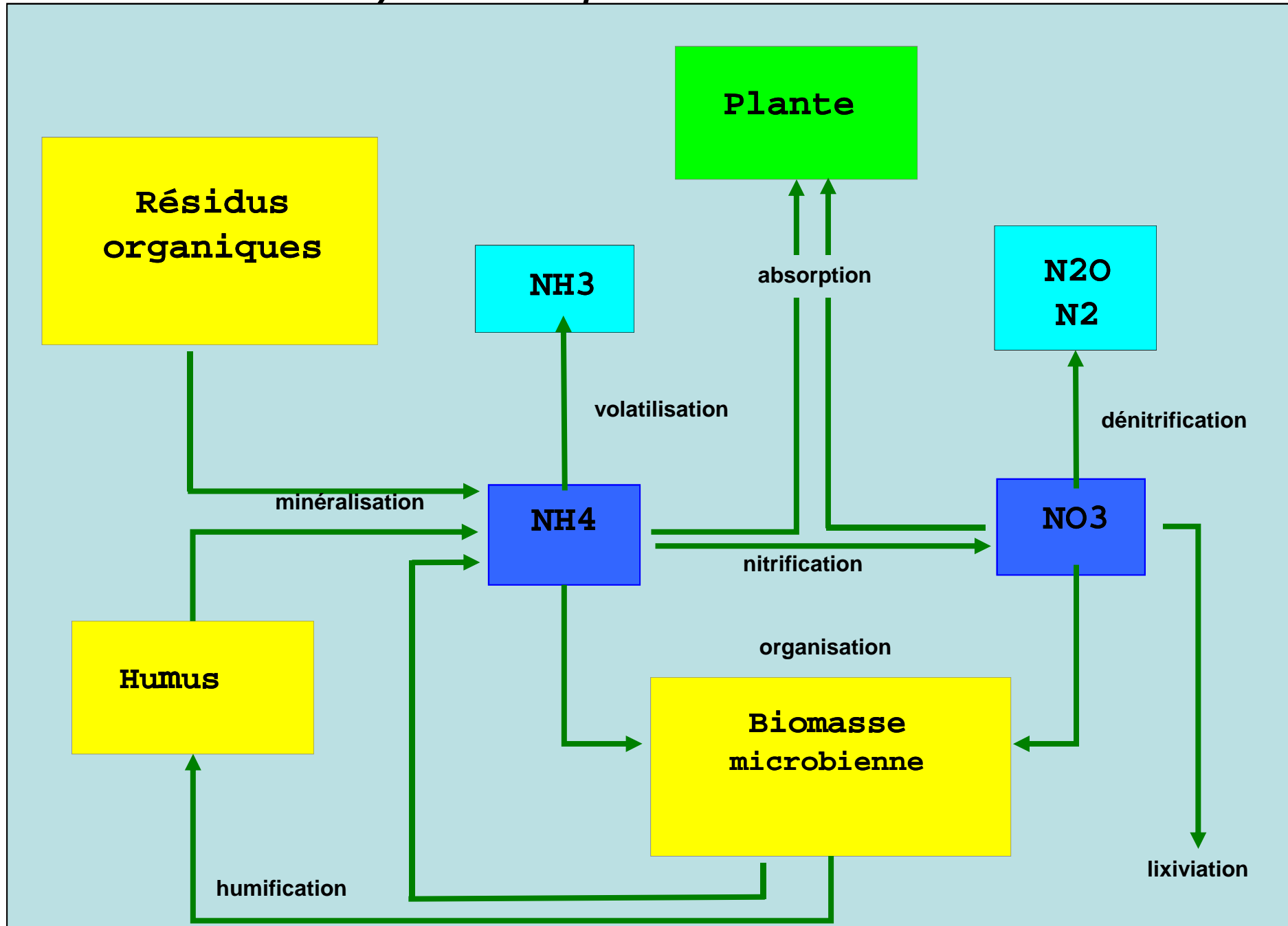
Azote et fonctionnement du sol

J.M. Machet, N. Damay
ndamay@aisne.fr

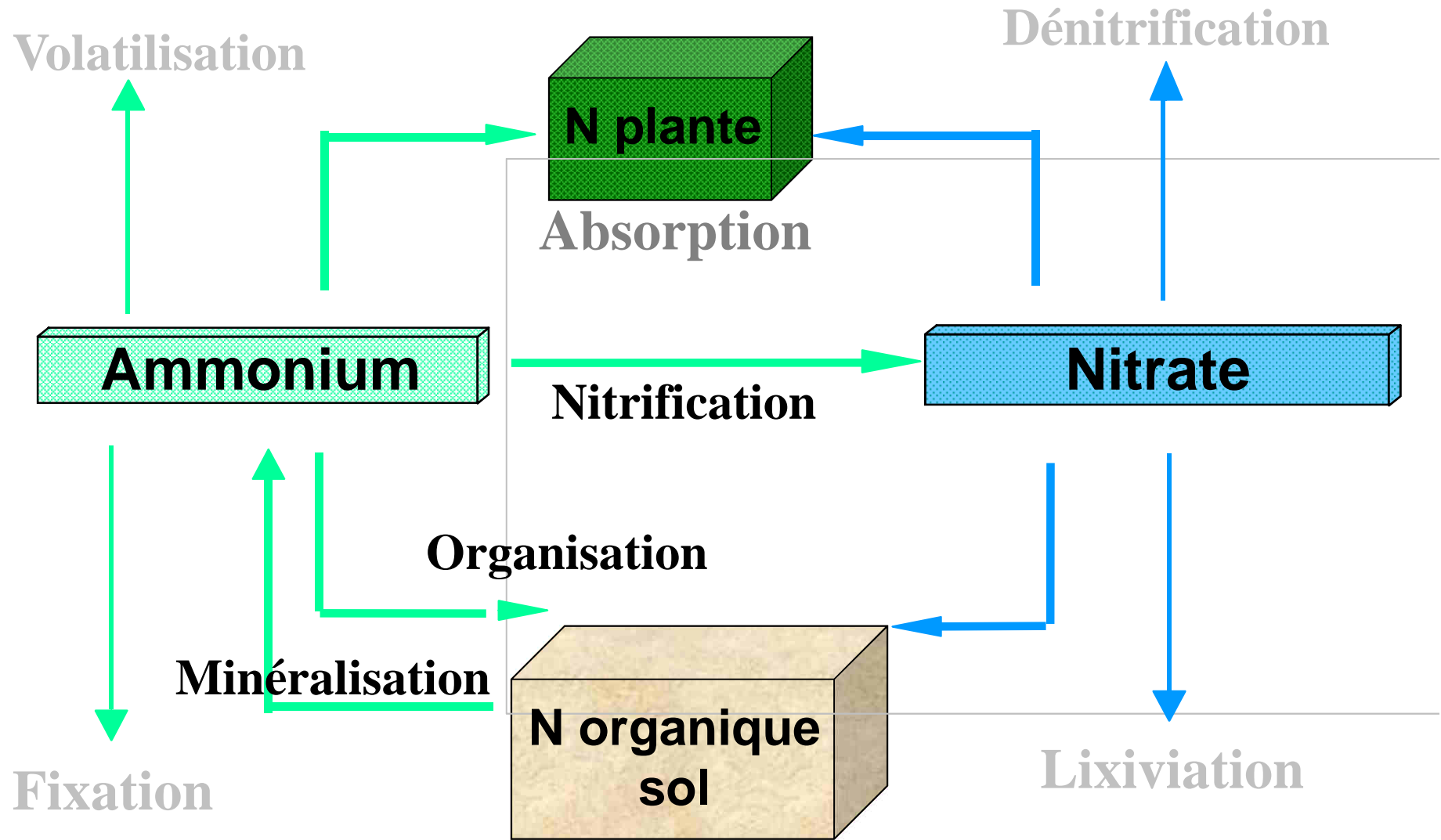


Colloque de restitution N-Pérennes – Paris, le 18 octobre 2016

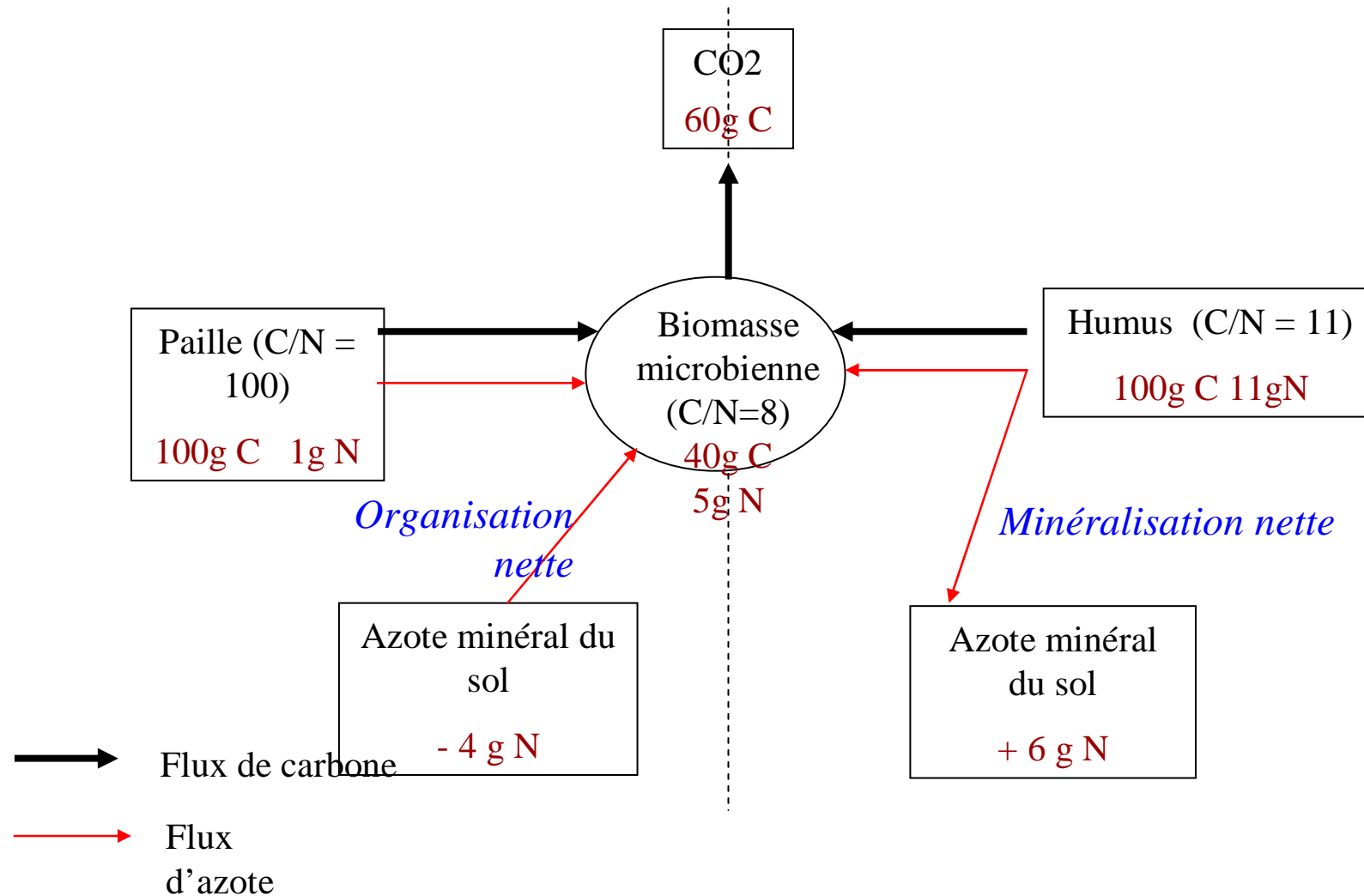
Cycle simplifié de l'azote



La disponibilité de l'azote minéral dans le sol



Schématisation des transferts nets de carbone et d'azote au cours de la décomposition des matières organiques par la biomasse microbienne du sol



Méthodes pour mesurer la disponibilité de l'azote des sols et des différentes sources de matières organiques

- Réponse d'une plante +/- produits
 - Fourniture du sol, CAU du N des produits
- Comparaison « Sol avec produit » / courbe de réponse N
 - Équivalent engrais azoté du produit
- Dynamique de l'azote minéral en sol nu +/- produits
 - Calcul de la minéralisation nette du sol +/- produits
- Incubation de sol +/- produits en conditions contrôlées
 - Potentiel et cinétique de minéralisation de N du sol et des produits

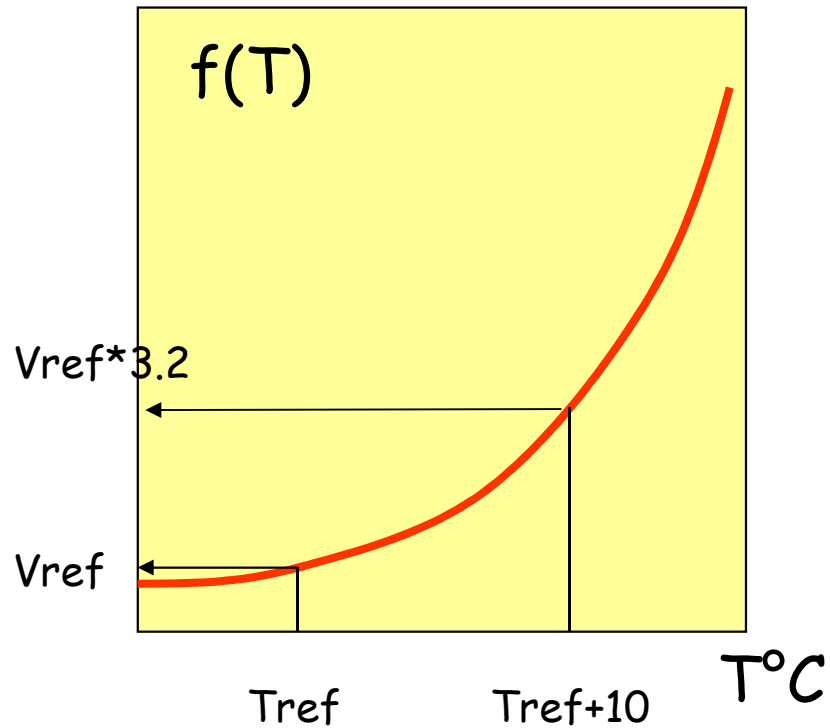
*Approche dynamique de l'évolution des matières organiques
du sol : utilisation du concept de temps normalisé*

(Andren & Paustian, 1987)

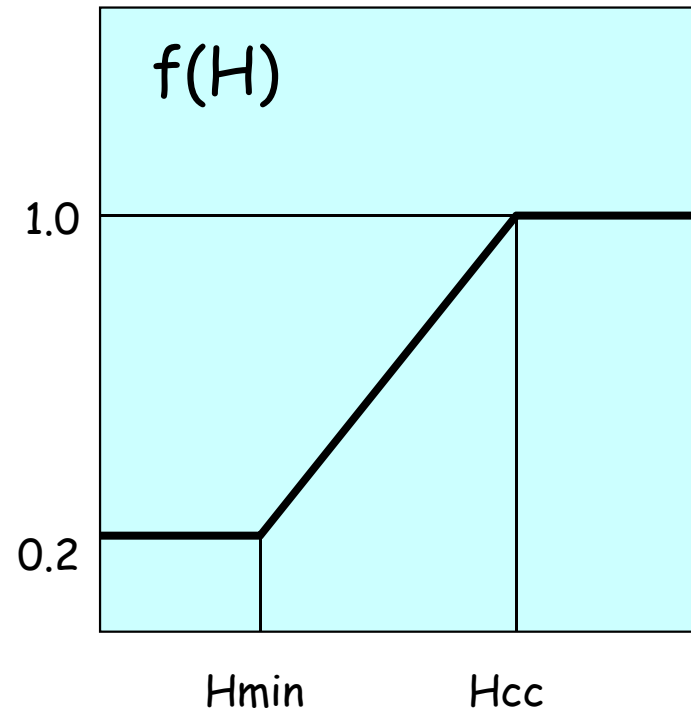
- **Objectif** = Convertir des jours à $t^{\circ}\text{C}$ et H% en jours à $t^{\circ}\text{C}$ et H% de référence
- **Intérêts** = - Simuler l'effet du climat en utilisant des vitesses potentielles de transformation modulées par les lois d'action de la température et de l'humidité
 - Standardiser et extrapoler les références
 - Comparer la dynamique de l'azote pour différentes situations pédoclimatiques
 - Comparer les dynamiques mesurées au champ et au laboratoire

2 facteurs clés : température et humidité

température : loi dite
en Q10



humidité :



Jour normalisé = $f(T) * f(H)$
référence = 15°C et H_{cc}

Calcul de la minéralisation avec le temps normalisé

Mn Minéralisation d'azote sur temps t

$$Mn = Vp \cdot tn$$

Vp Vitesse potentielle de minéralisation

$$Vp = K_2 \cdot Norg$$

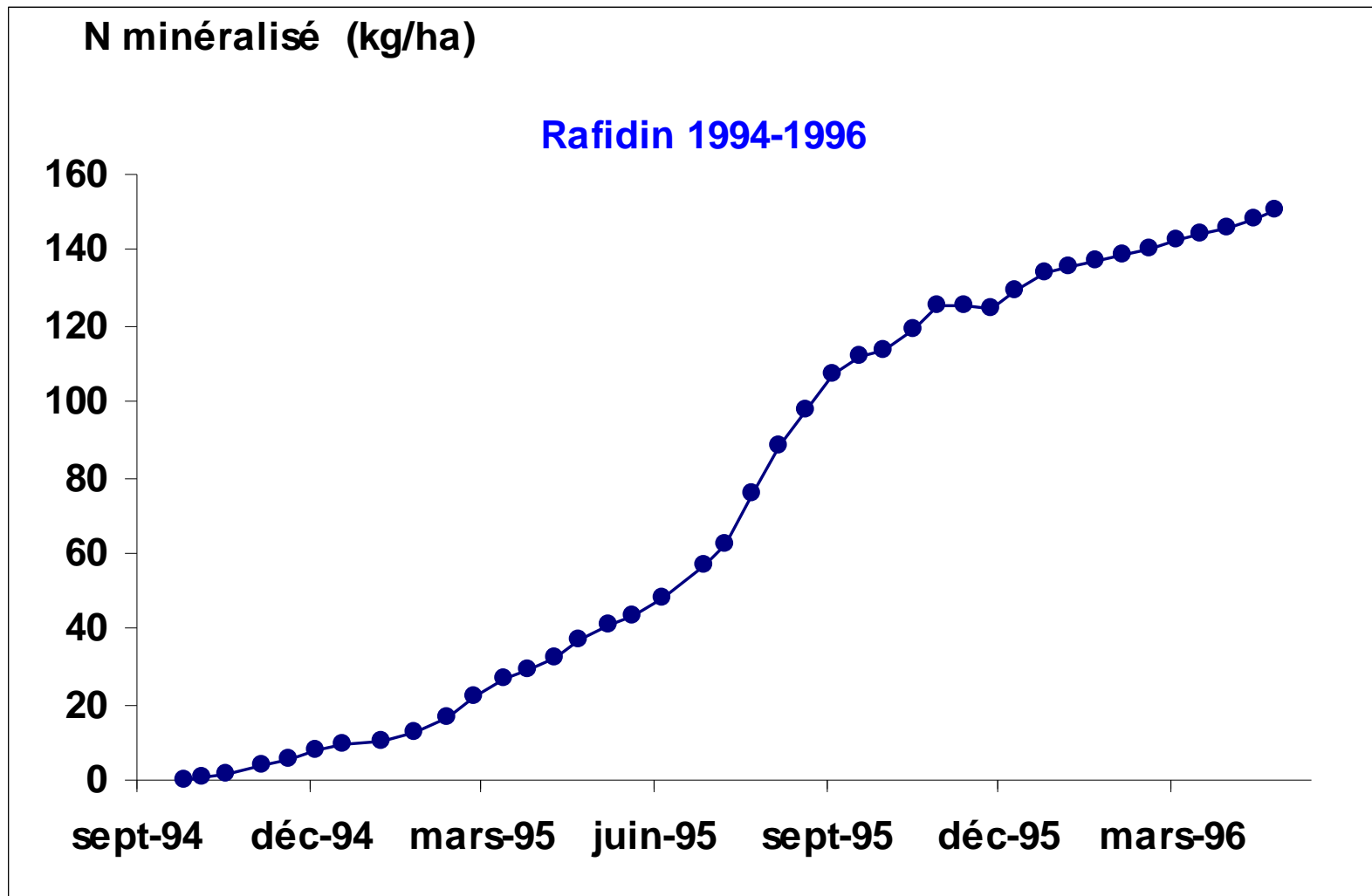
tn Temps normalisé

$$tn = t \cdot f_T \cdot f_H$$

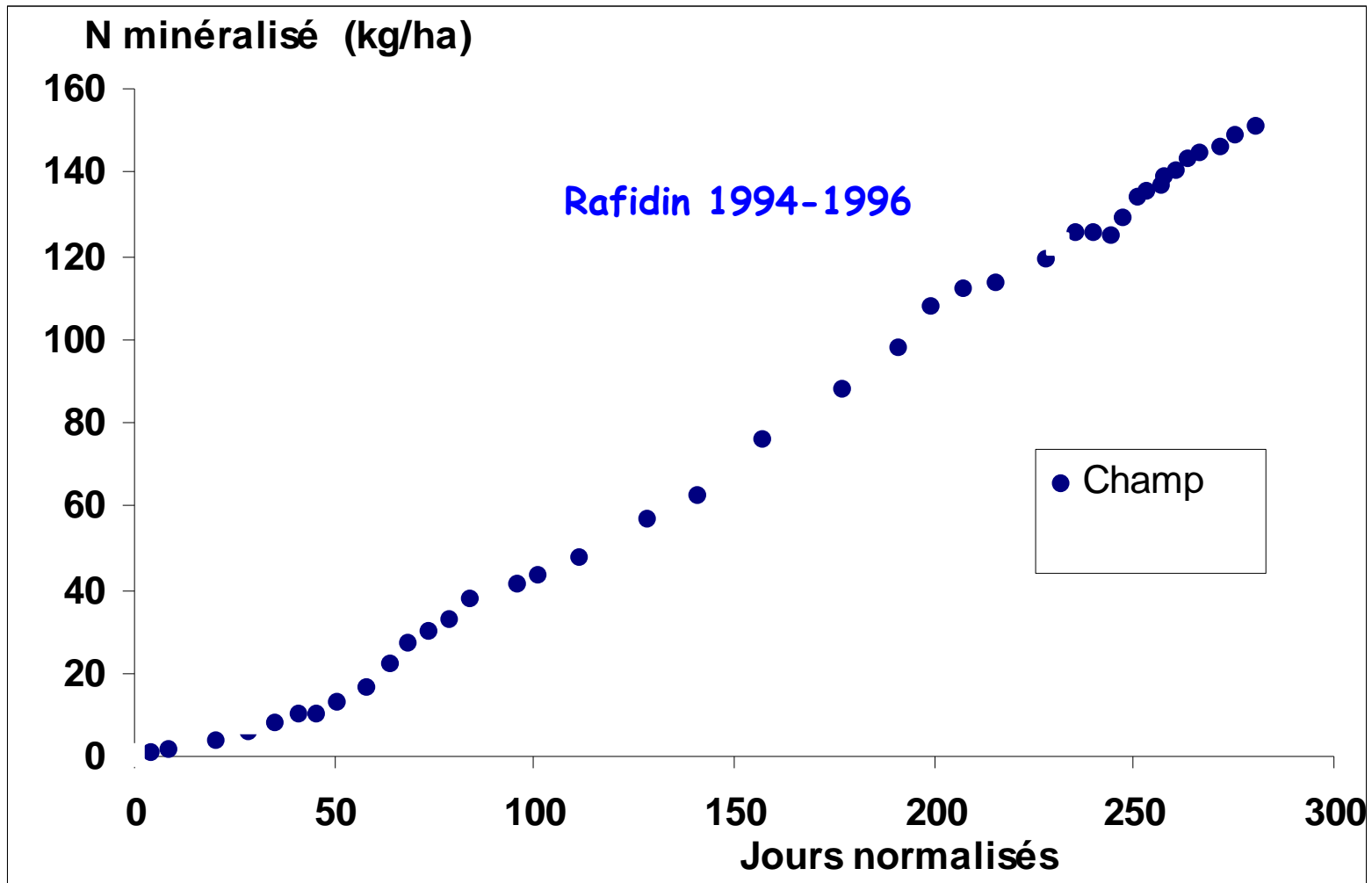
f_T facteur température (mesure sol ou air)

f_H facteur humidité (simulation humidité)

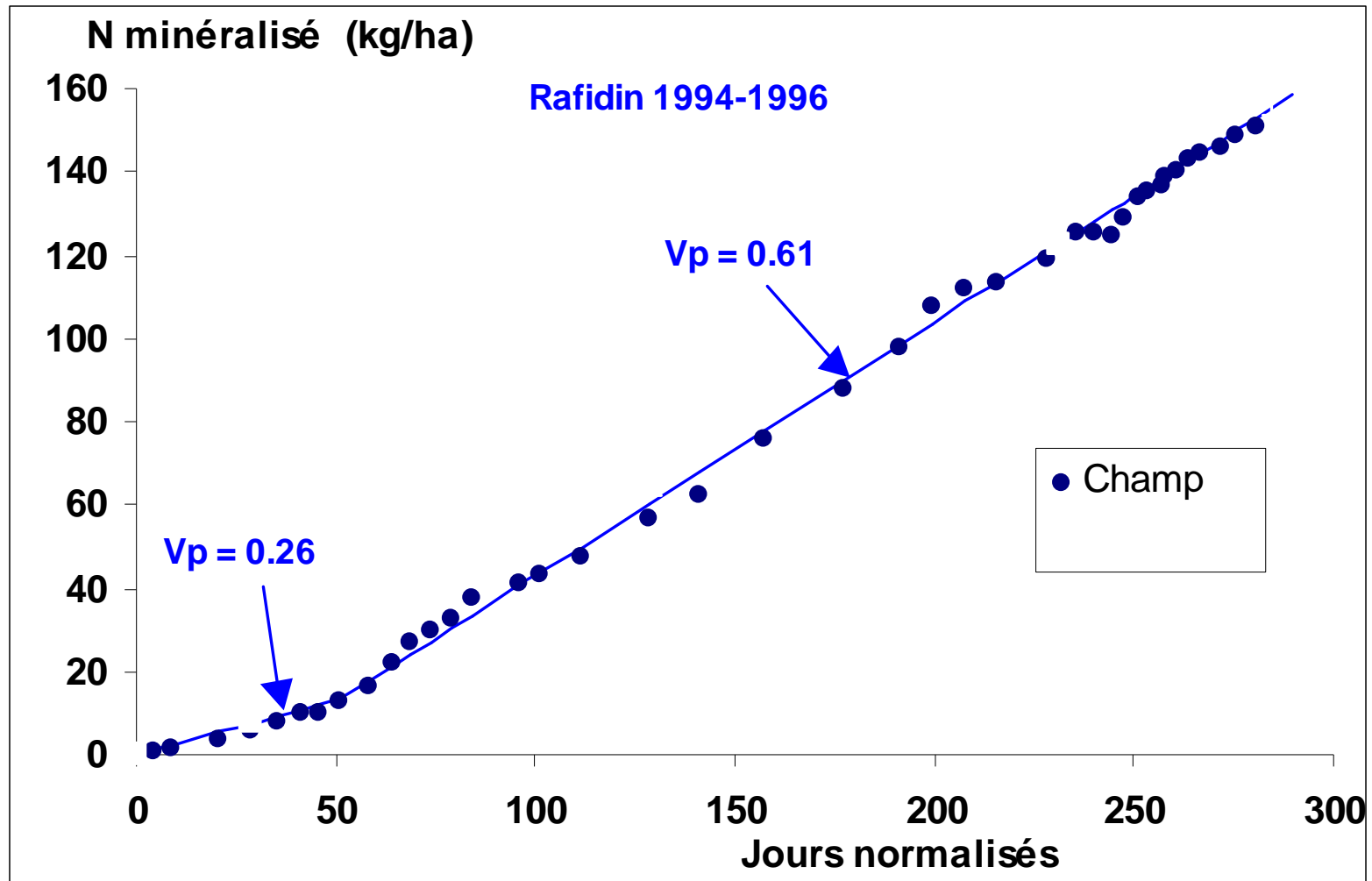
Cinétique de minéralisation fonction du temps calendaire (sol nu)



Cinétique de minéralisation fonction du temps normalisé (sol nu)

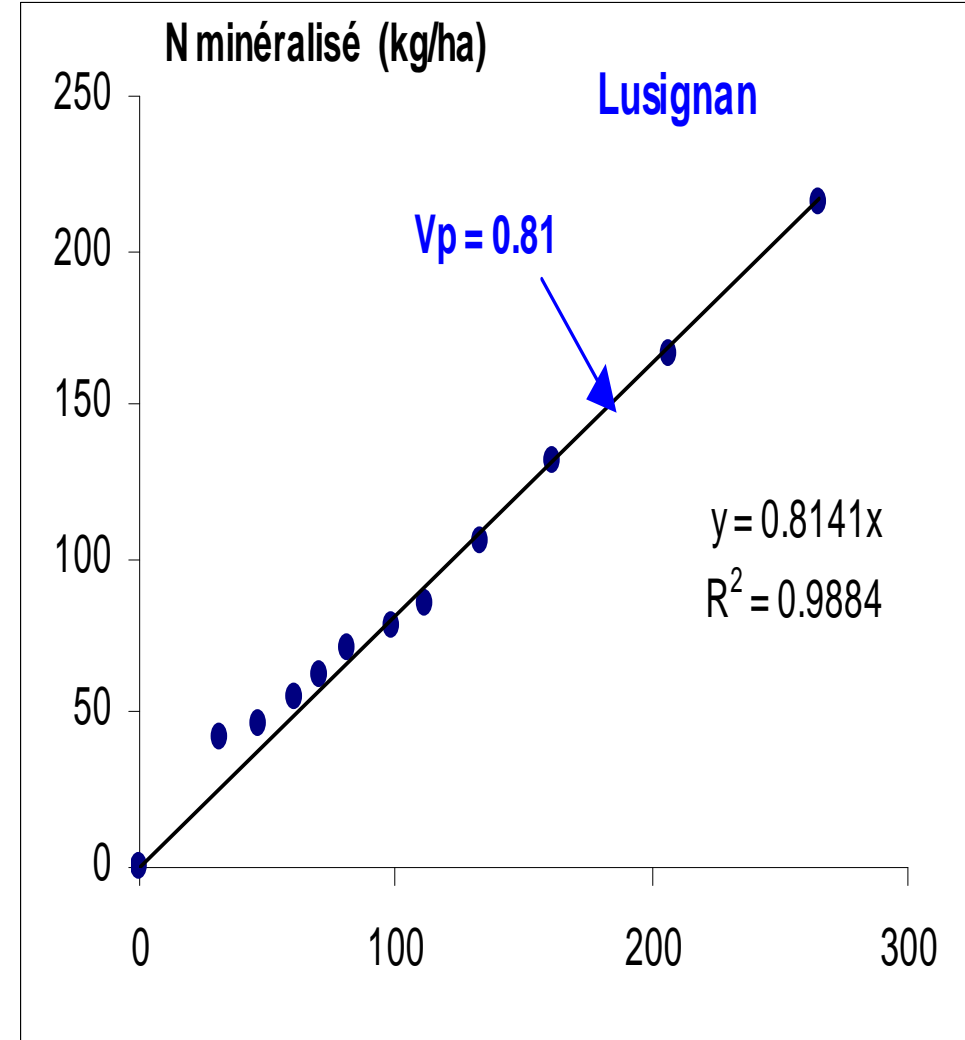
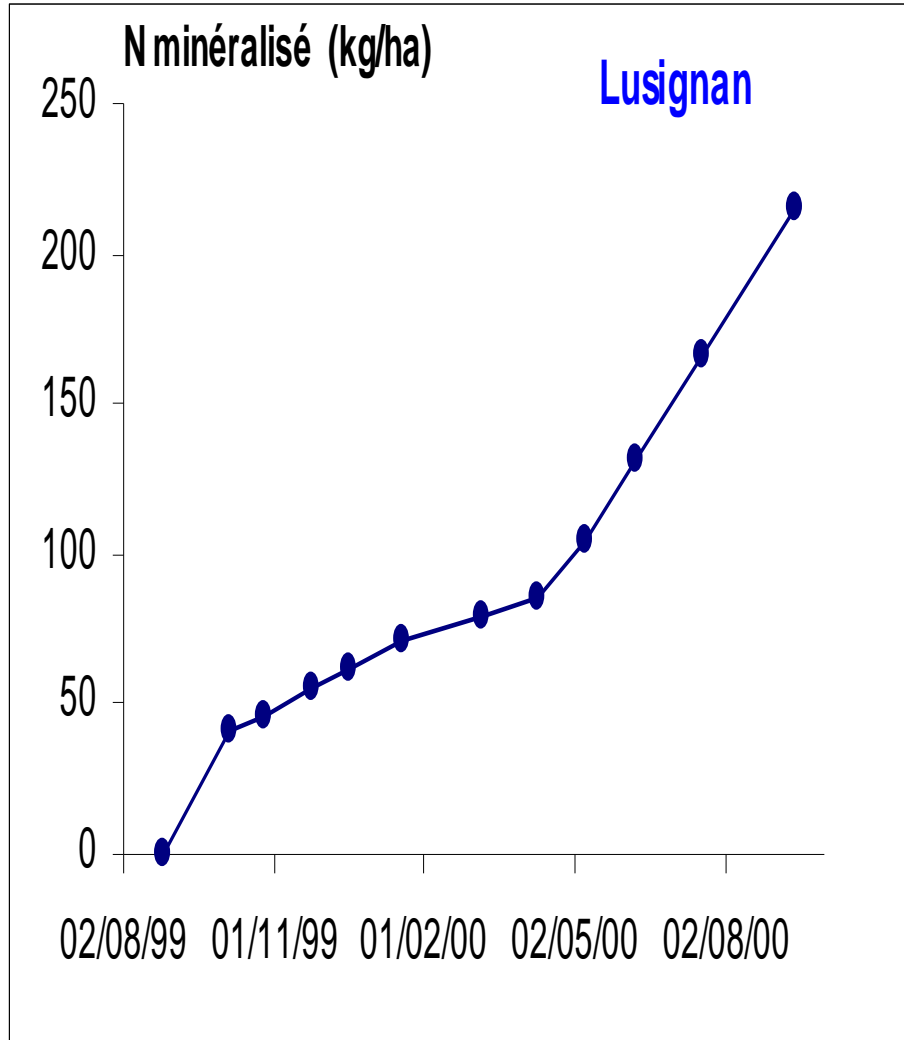


Cinétique de minéralisation fonction du temps normalisé



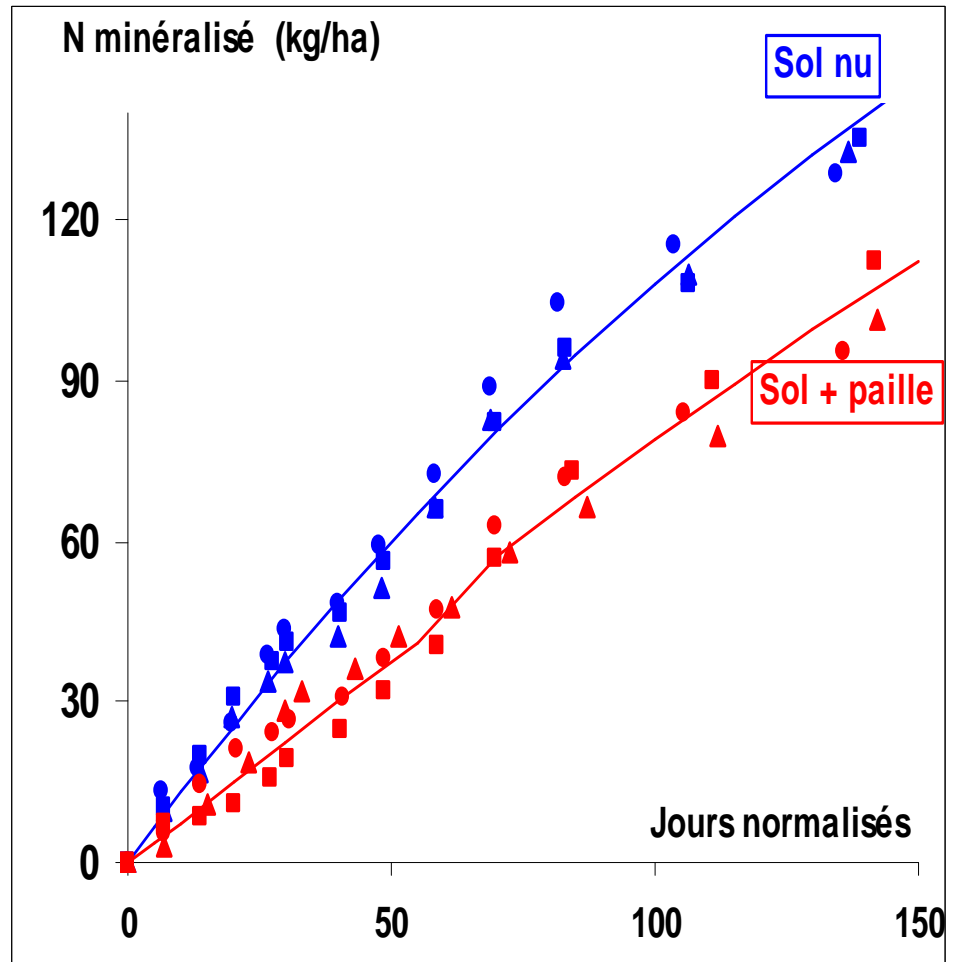
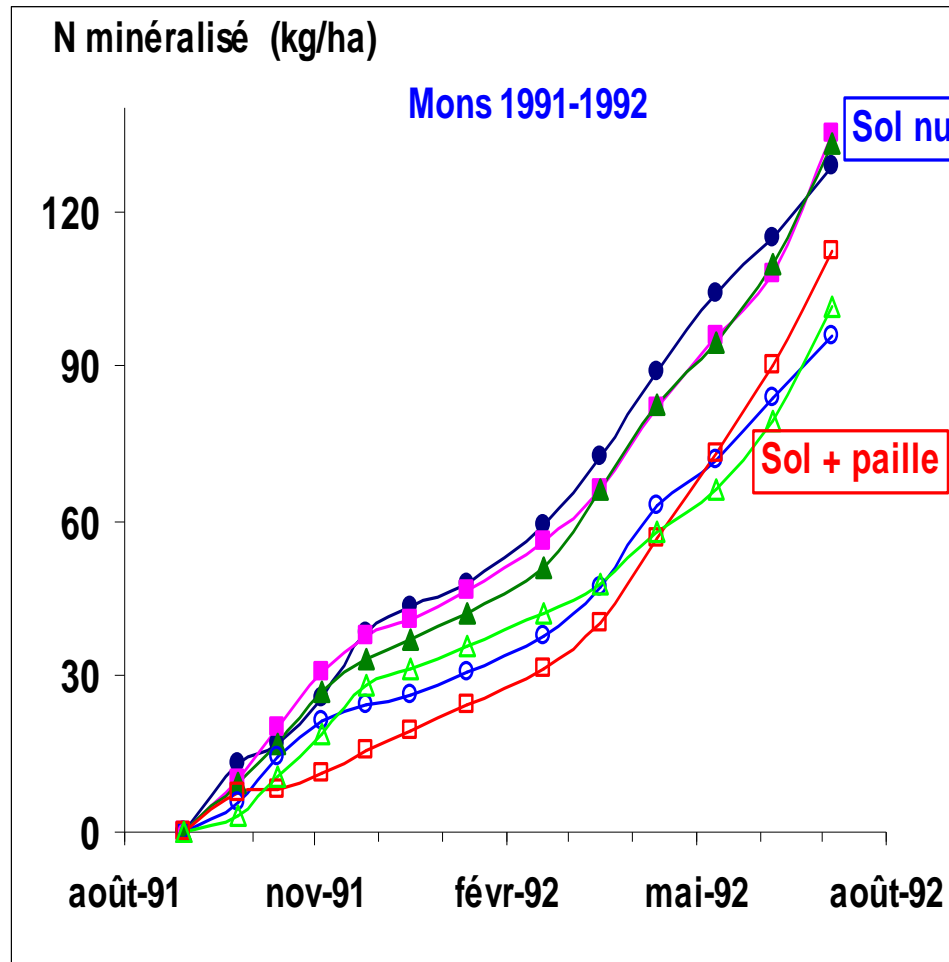
Cinétique de minéralisation en sol nu

Lusignan 1999-2000

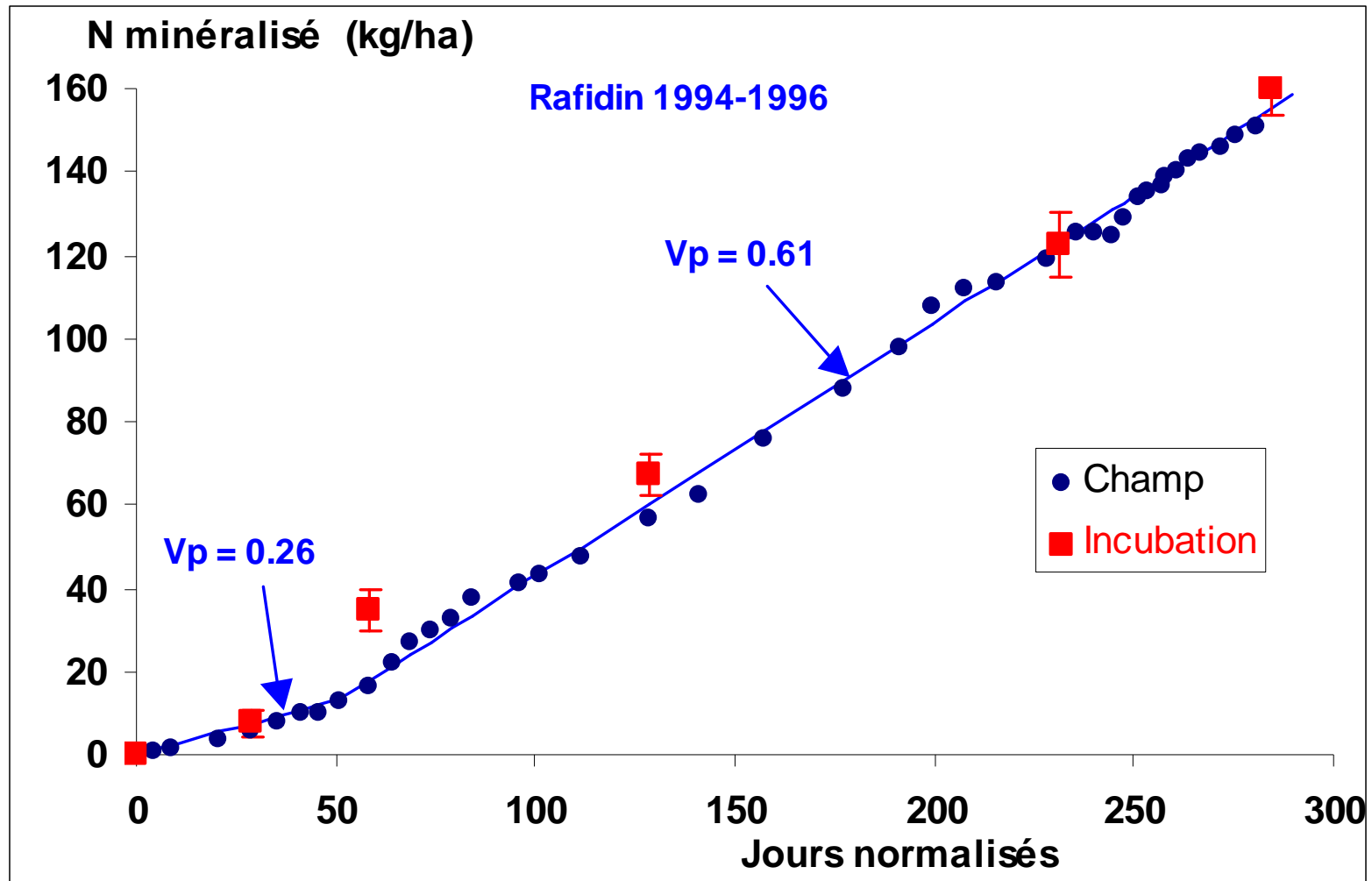


Cinétique de minéralisation avec paille de blé

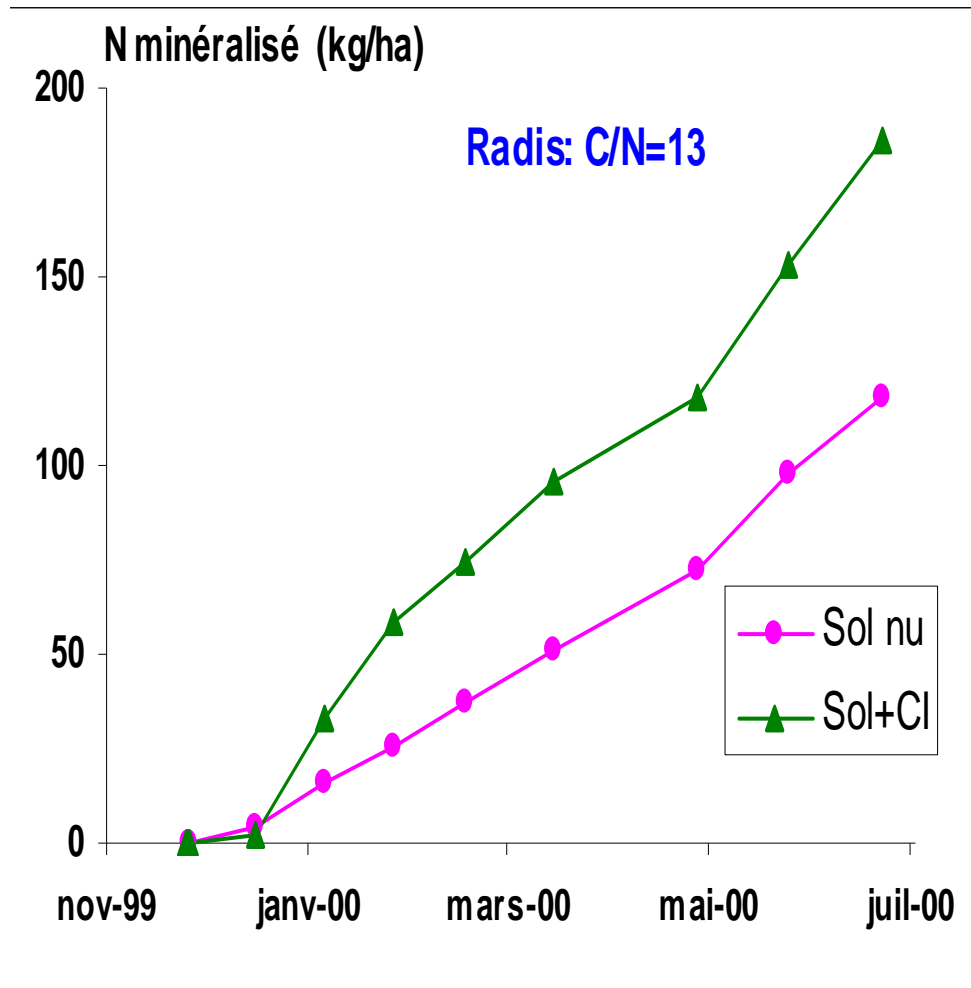
Mons 1991-1992



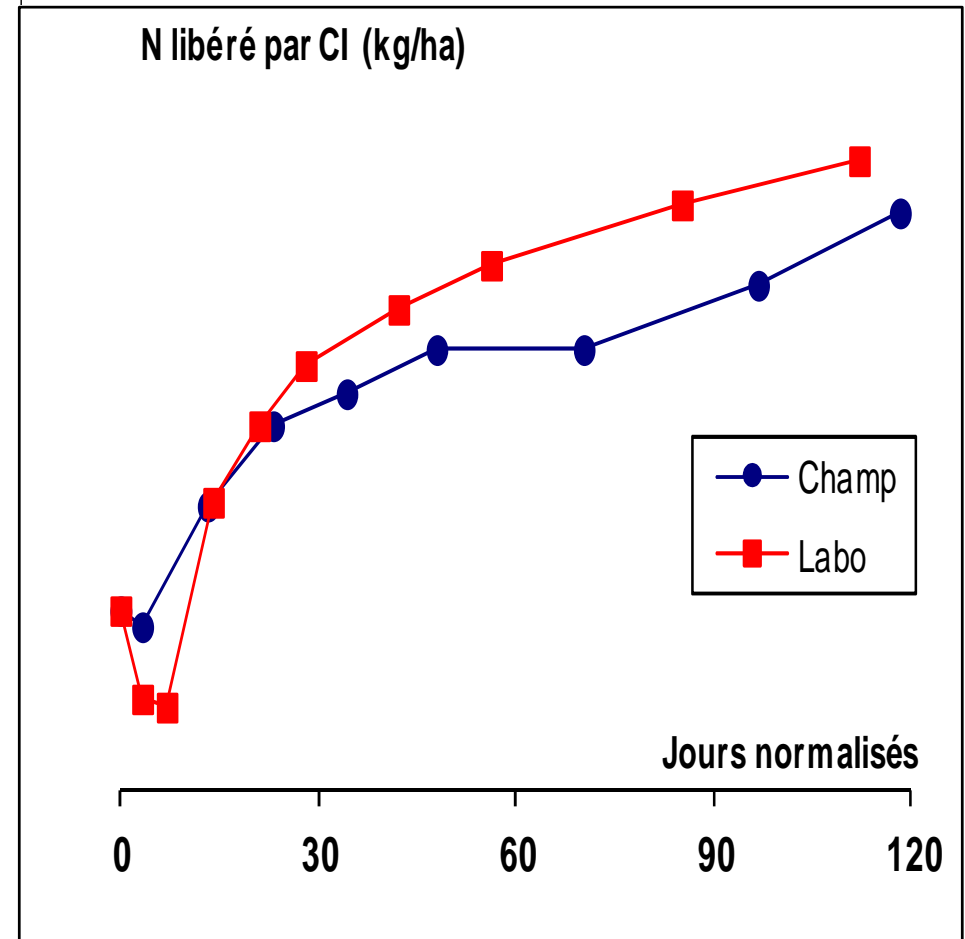
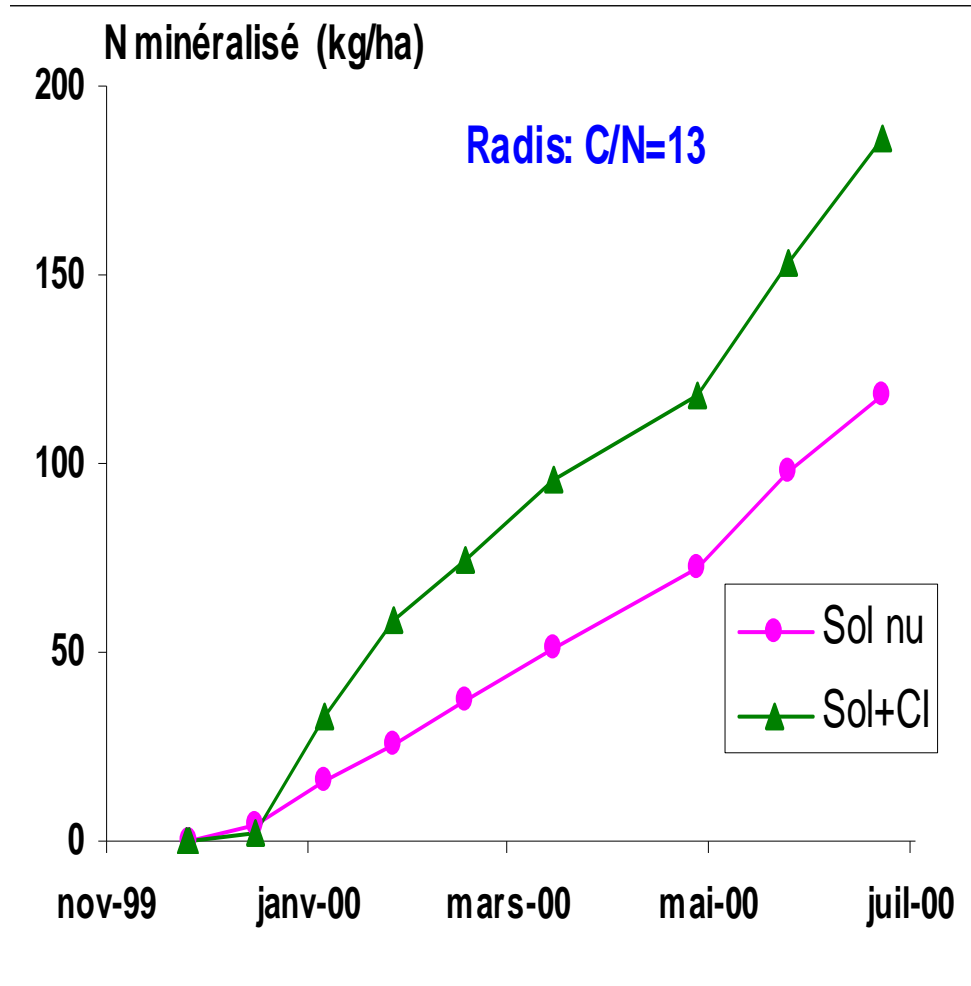
Comparaison champ/laboratoire en sol nu



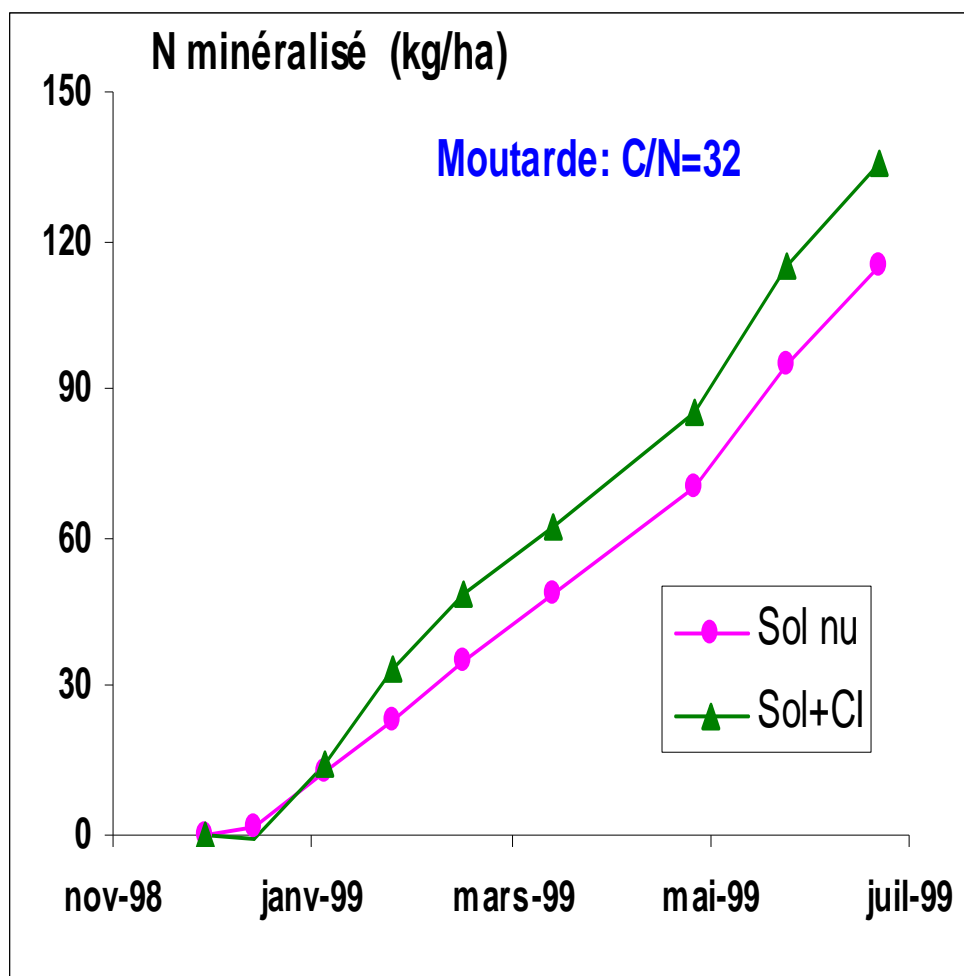
Comparaison champ/laboratoire avec culture intermédiaire (1)



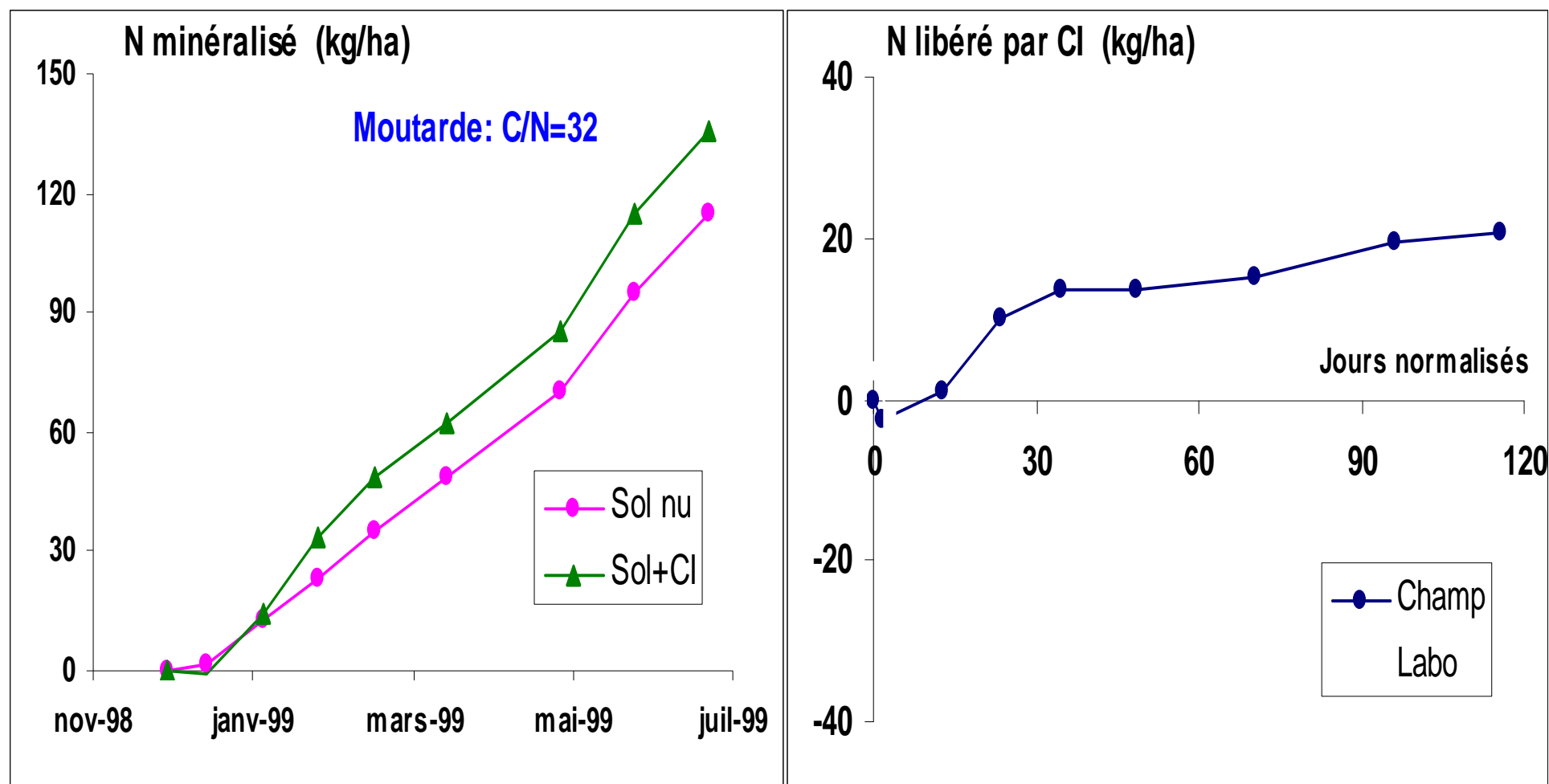
Comparaison champ/laboratoire avec culture intermédiaire (1)



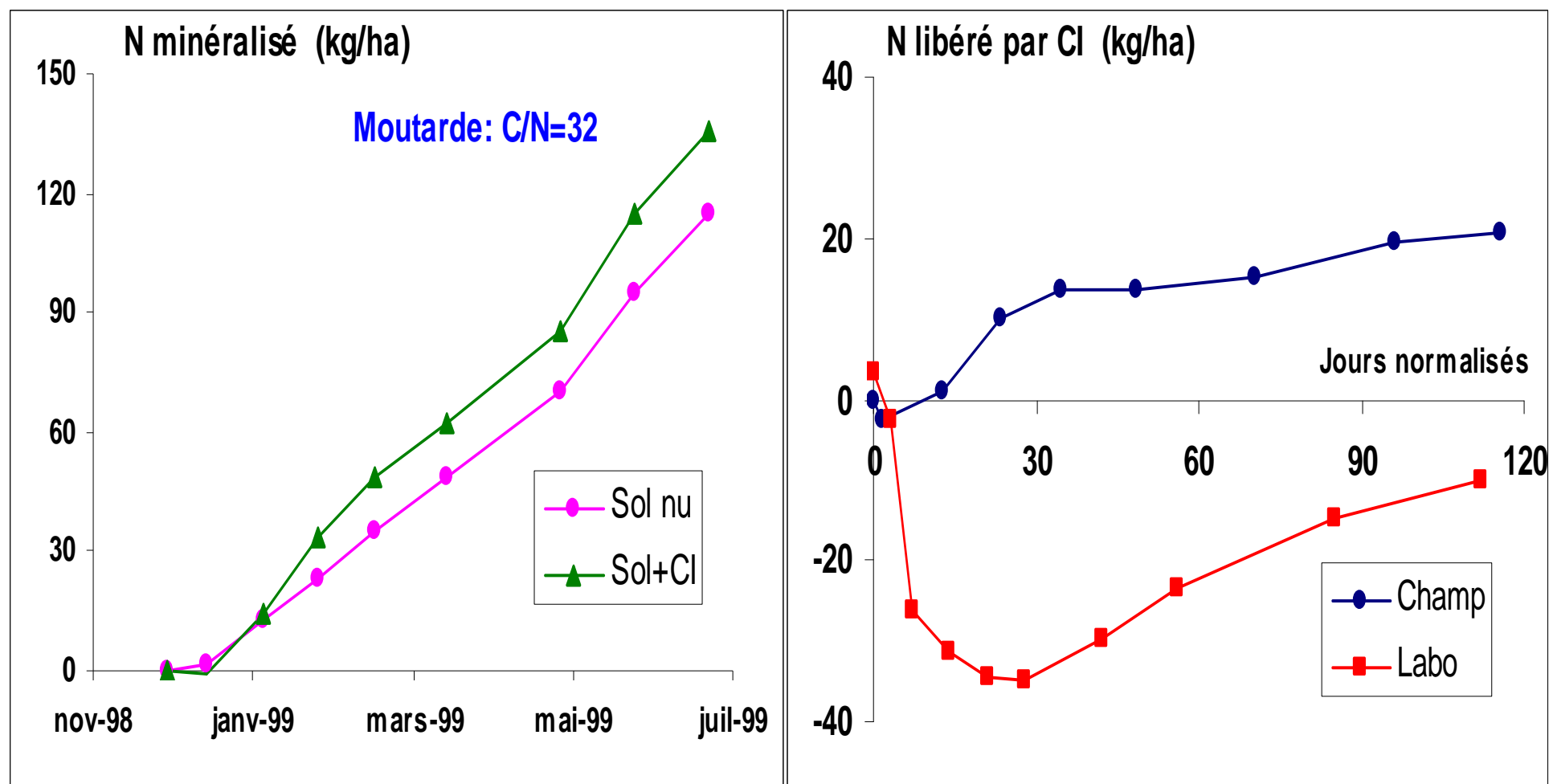
Comparaison champ/laboratoire avec culture intermédiaire (2)



Comparaison champ/laboratoire avec culture intermédiaire (2)

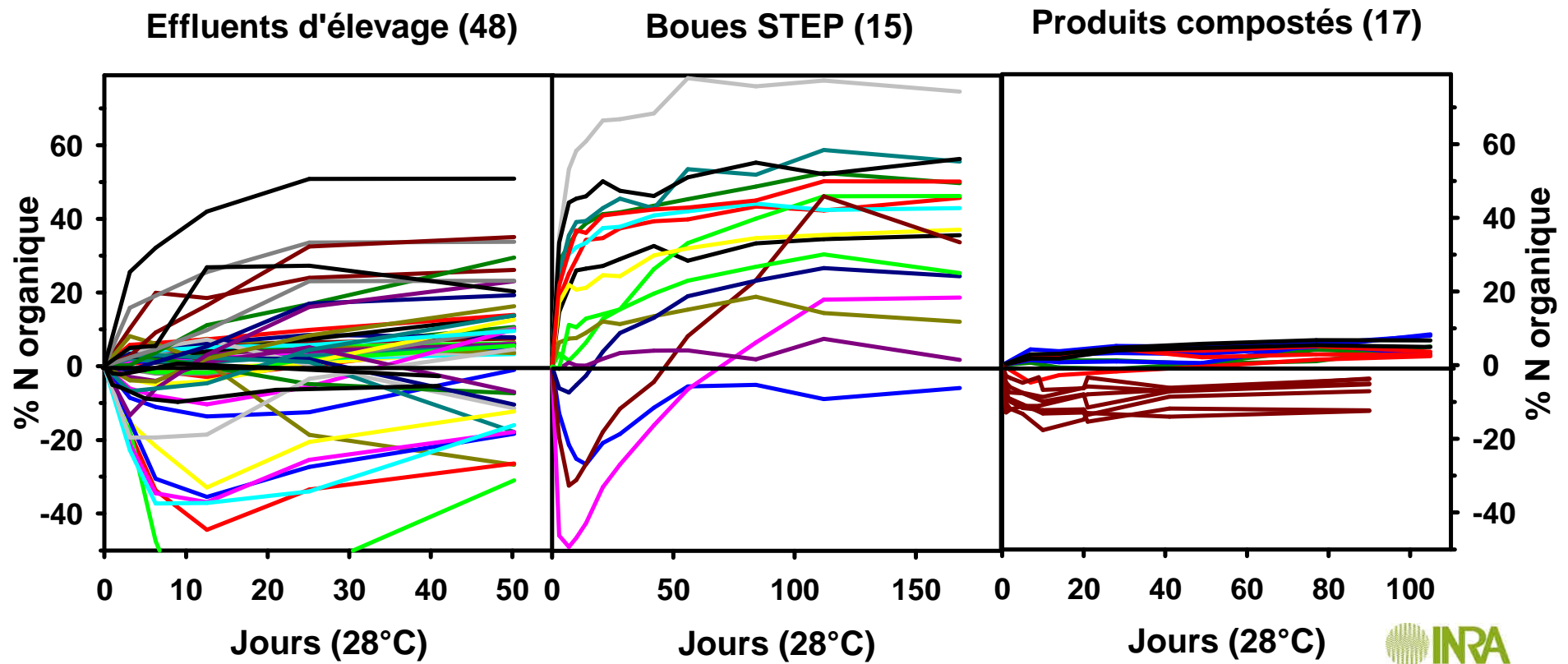


Comparaison champ/laboratoire avec culture intermédiaire (2)



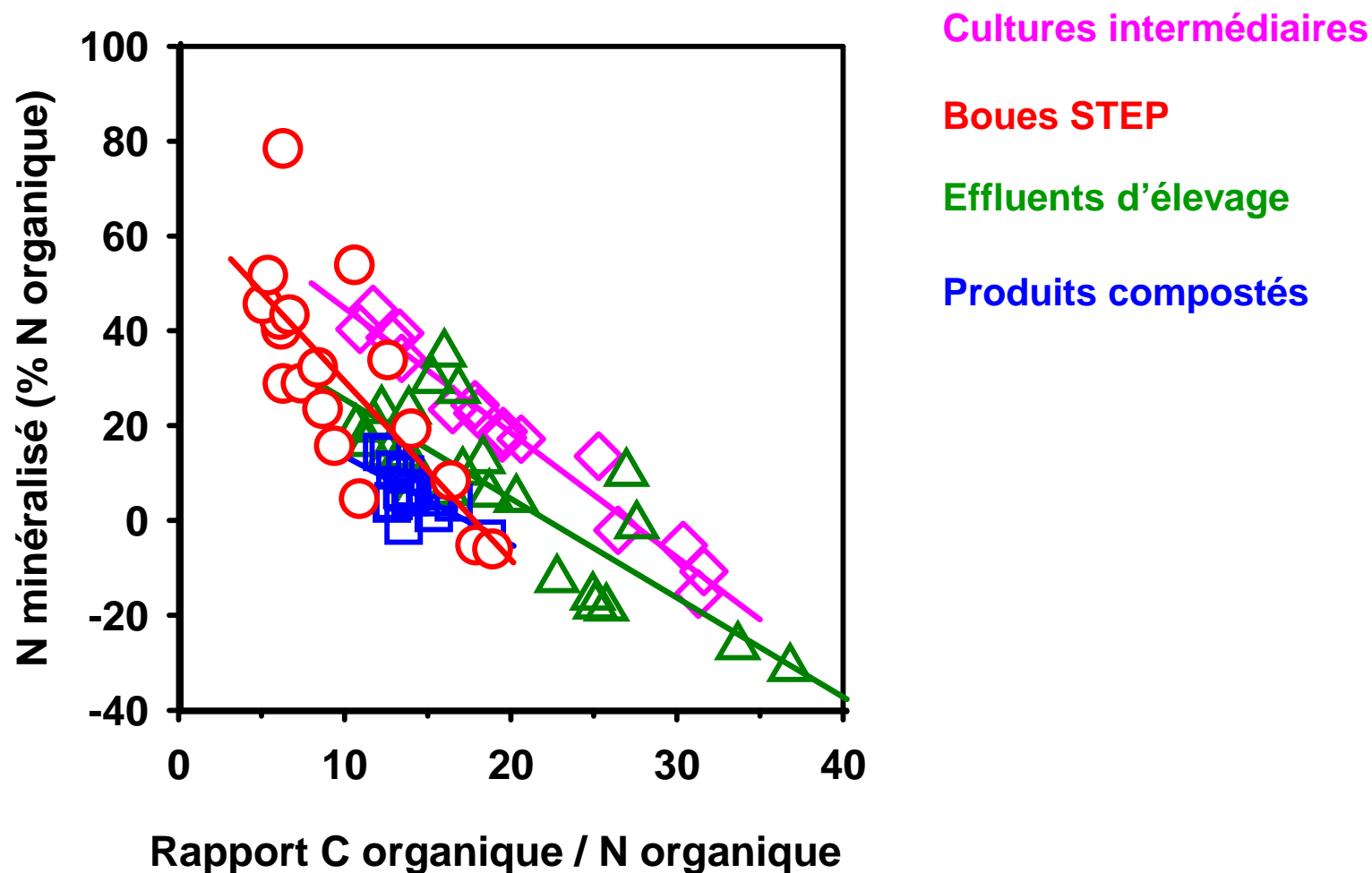
Minéralisation dans le sol du N de Produits Résiduaux Organiques

Grande diversité de la composition des PRO et de leur comportement en fonction de l'origine et des modalités de traitement



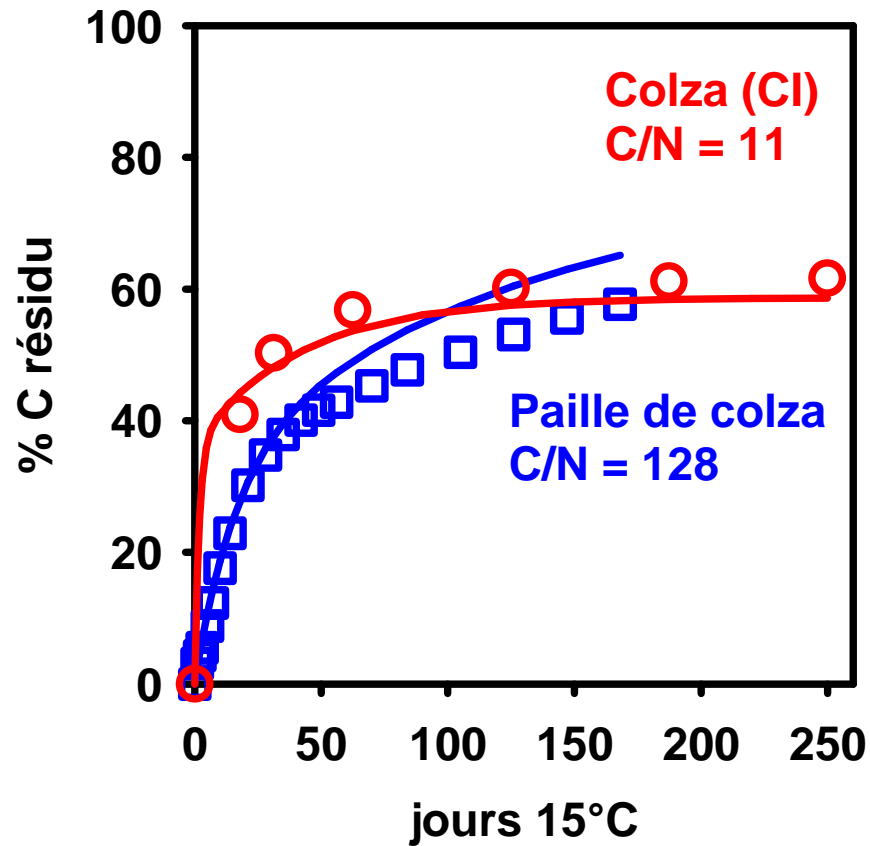
- ➔ **Etablissement d'une « typologie » des PRO basée sur la composition chimique et biochimique pour prédire le potentiel de minéralisation N**
- ➔ **Base de données « PRO »**
- ➔ **Paramétrage de modules simplifiés de minéralisation dans les modèles**

Relations entre le rapport C/N de la fraction organique et minéralisation de l'azote de divers PRO et CI



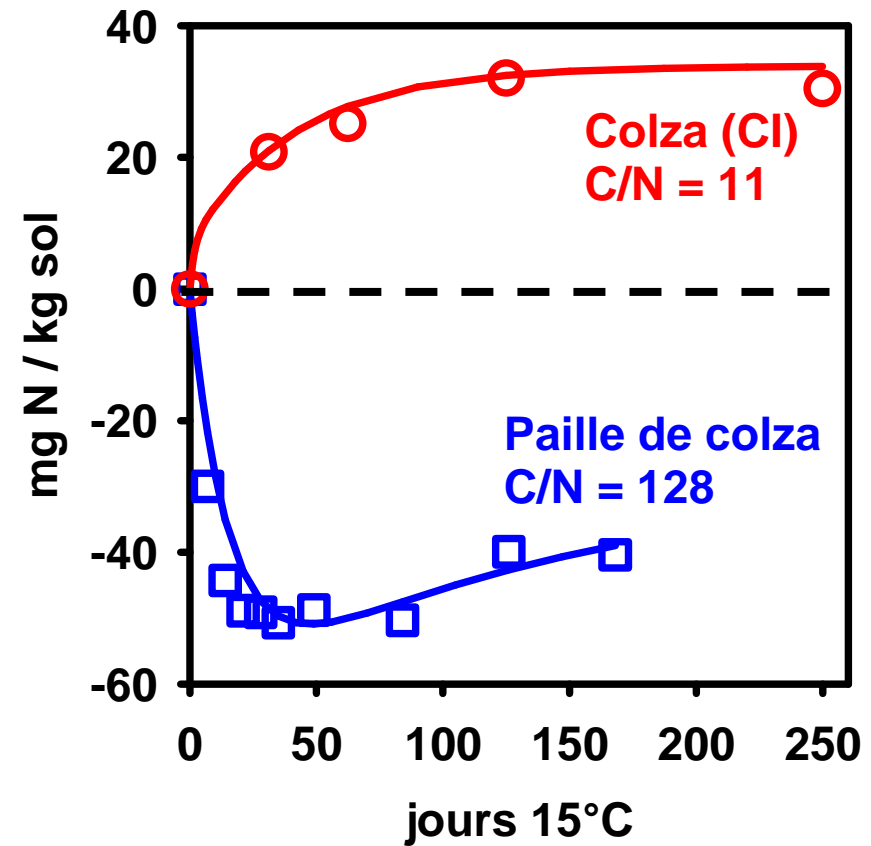
Simulation de la minéralisation du C et N de résidus végétaux par le "module résidu" de STICS

Minéralisation du carbone



— Simulations

Minéralisation de l'azote



□ Données expérimentales



Conclusions

- Outils de quantification précise de calcul des flux d'N dans le sol par les modèles tels que STICS (minéralisation, organisation, lixiviation...) en utilisant le concept de temps normalisé. Il est possible ainsi d'estimer la disponibilité d'N dans le sol
- Ces outils permettent de chiffrer des effets N pour des contextes pédoclimatiques variés et différentes techniques culturales
- Les aspects dynamiques sont intégrés dans les outils de simulation du système sol-plante (Stics, Azodyn...)
- Ils permettent la production de références pour les outils d'aide à la décision :
 - AzoFert® pour la fertilisation N des cultures ,
 - Syst'N pour évaluer l'impact de la gestion de l'N sur la succession de cultures



- Merci de votre attention