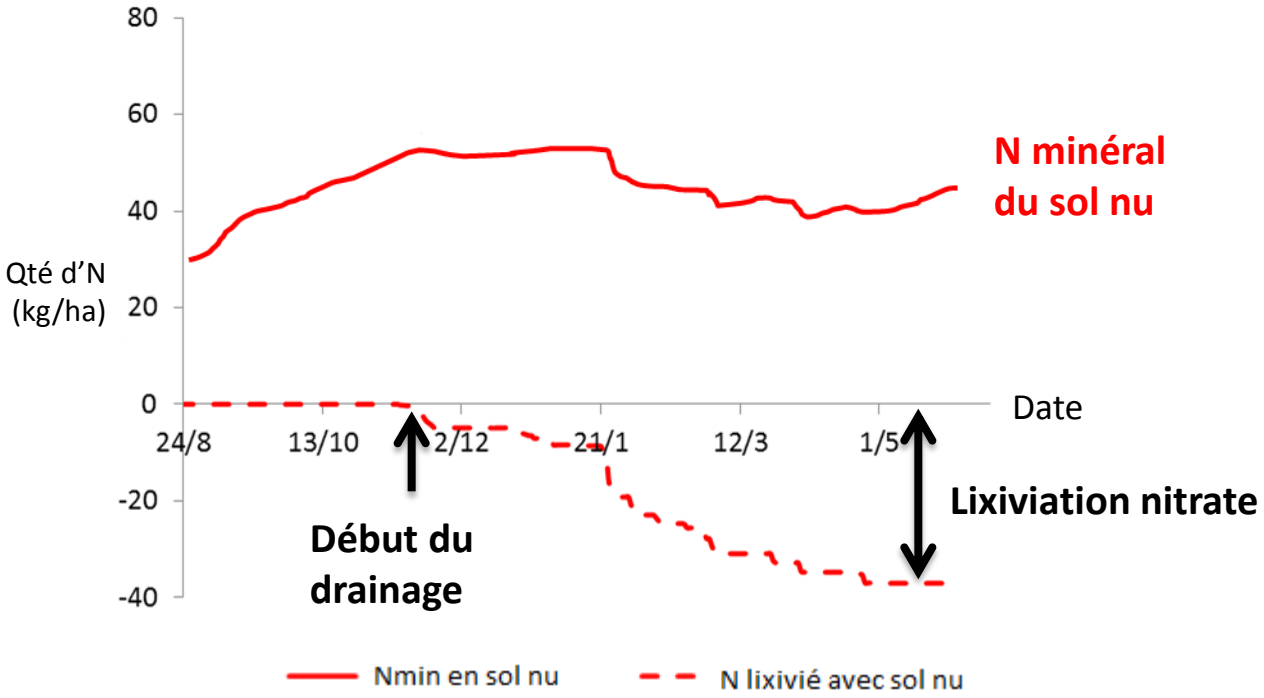
Carrefours de l'innovation agronomique

Concilier la réduction de la lixiviation nitrique, la restitution d'azote à la culture suivante et la gestion de l'eau avec les CIMS

J. Constantin , N. Beaudoin, N. Meyer, R. Crignon, H. Tribouillois, B. Mary, E. Justes

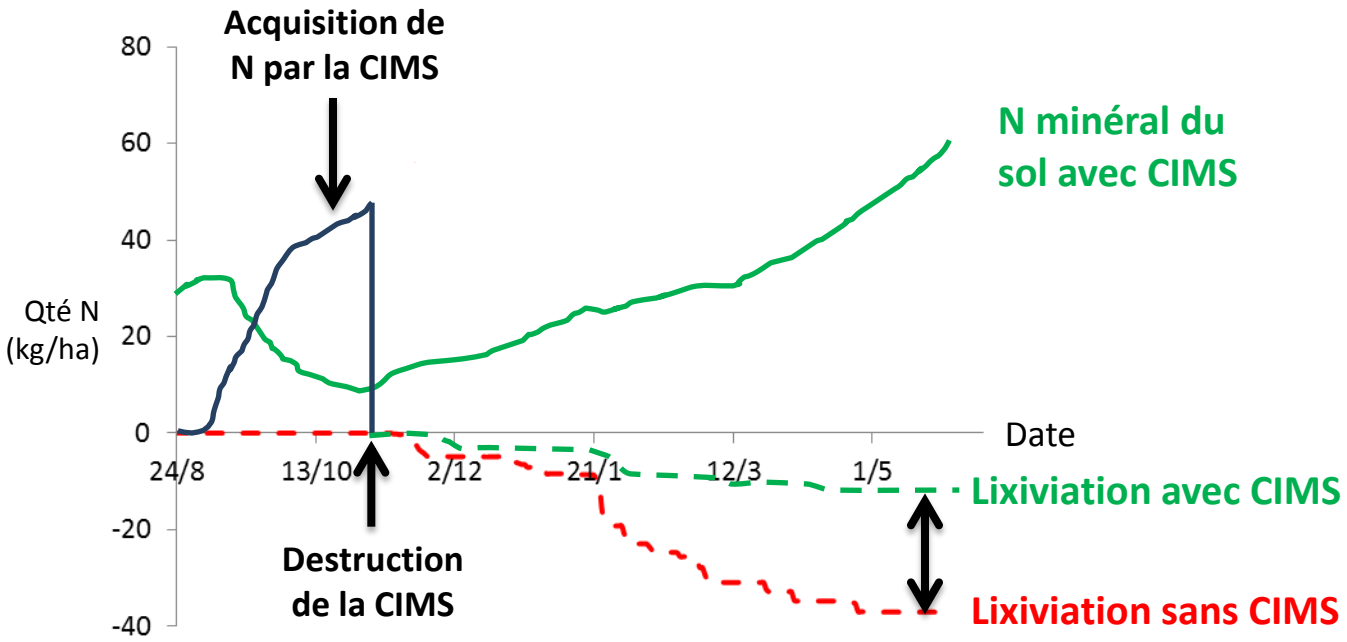
4 octobre 2017 | INP-ENSAT Auzeville | Toulouse

Dynamique N en interculture



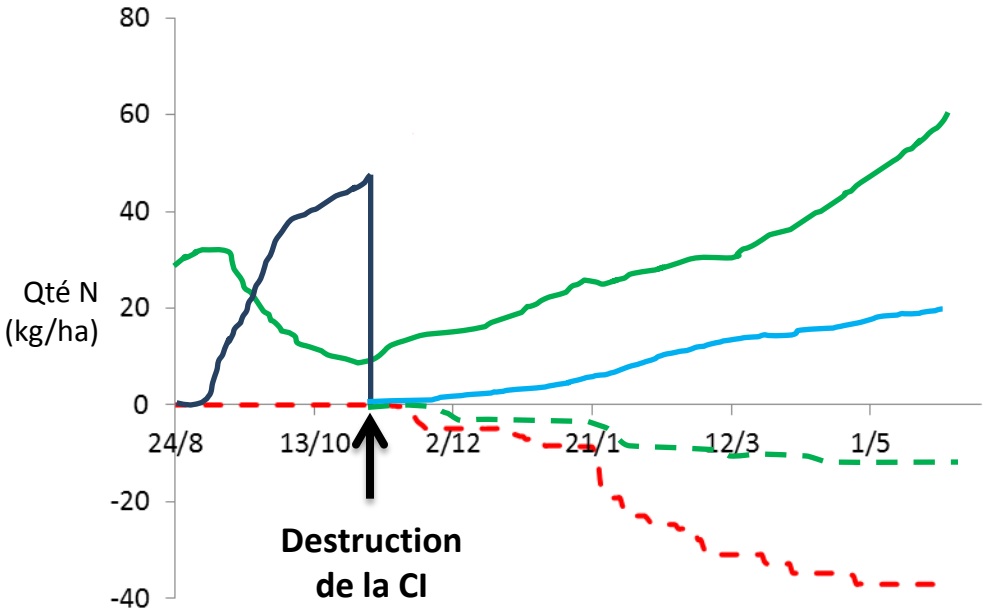
→Ex: rotation blé-tournesol (9 mois d'interculture)

L'effet CIPAN: dynamique des processus



e.g. *Thorup-Kristensen et al. 2003; Tonitto et al. 2006*

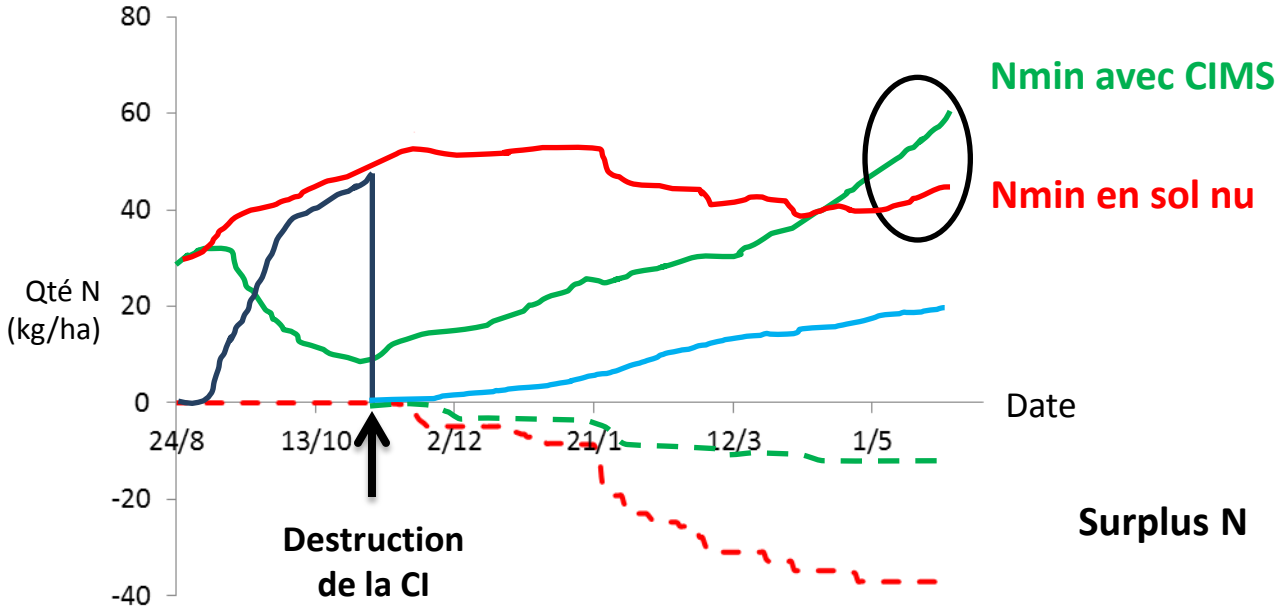
L'effet « Engrais vert »: dynamique des processus



Minéralisation supplémentaire dûe à la décomposition des résidus de CI

e.g. *Thorup-Kristensen et al. 2003; Justes et al. 2009*

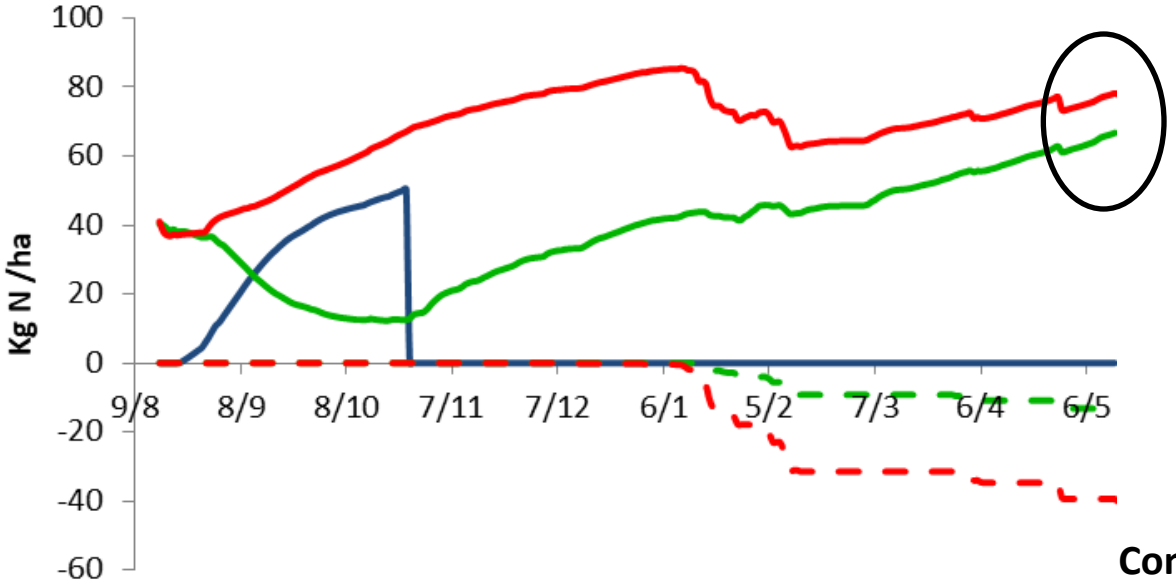
Cas d'augmentation du N disponible pour la culture suivante



Surplus N ➡ **Impact positif pour la culture suivante**

e.g. *Quemada & Cabrera 1995; Thorup-Kristensen et al. 2003; Tejada et al 2008*

Cas de compétition pré-emptive

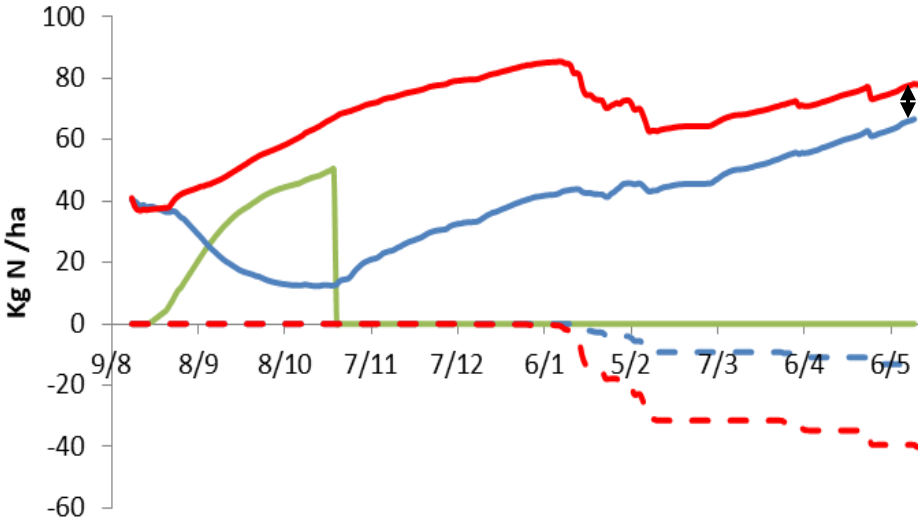


Nmin du sol sans CIMS

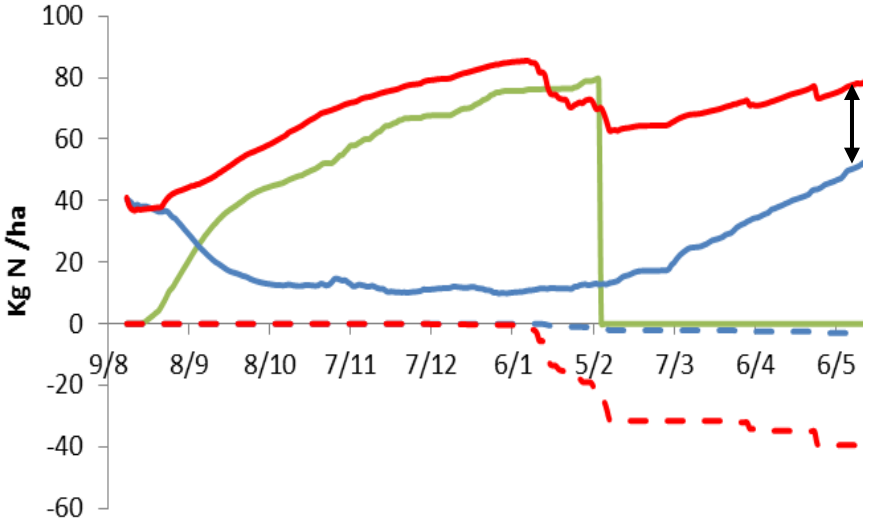
Nmin du sol avec CIMS

Compétition pré-emptive ➡ **Impact négatif pour la culture suivante**

Effet de la date de destruction sur N disponible



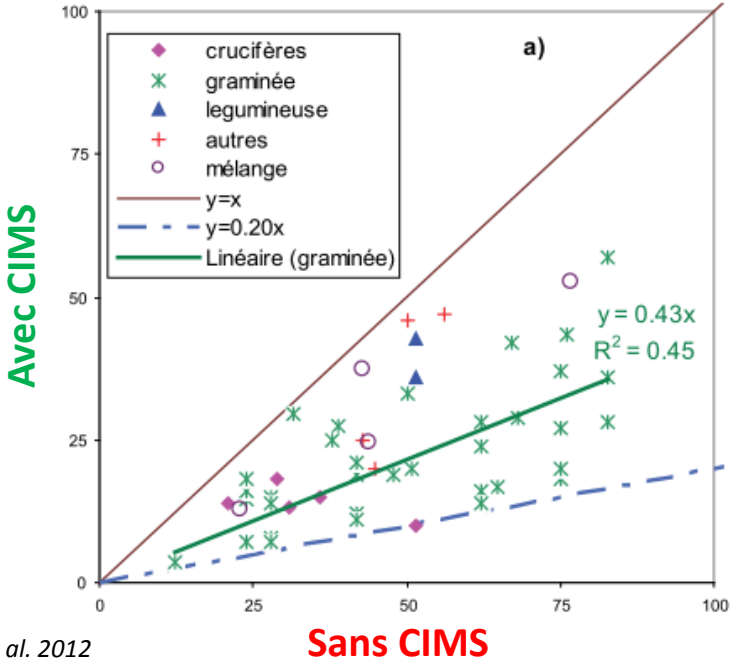
Destruction en novembre



Destruction en février

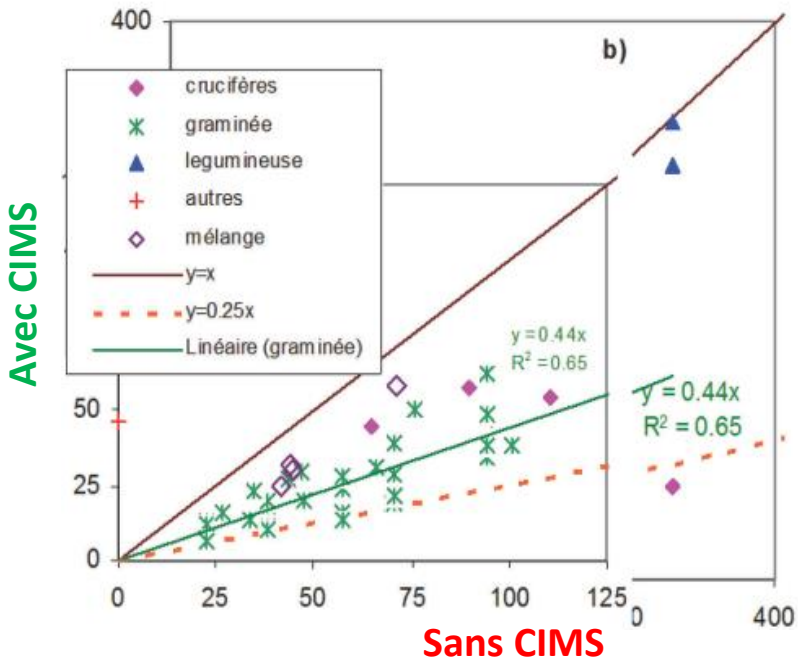
Réduction de la lixiviation avec des CIMS: expérimentation

N lixivié (kg/ha)

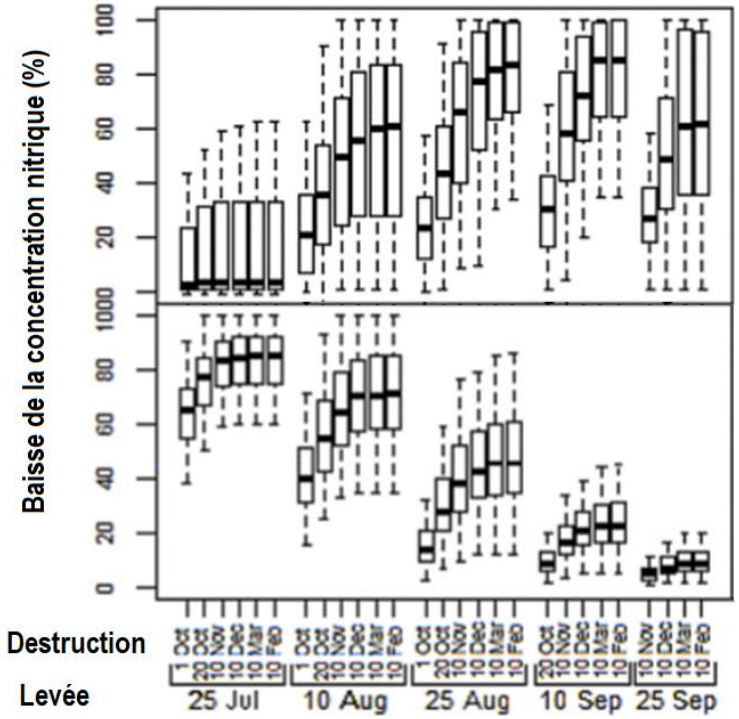


Justes et al. 2012

Concentration nitrique (mgNO3/l)



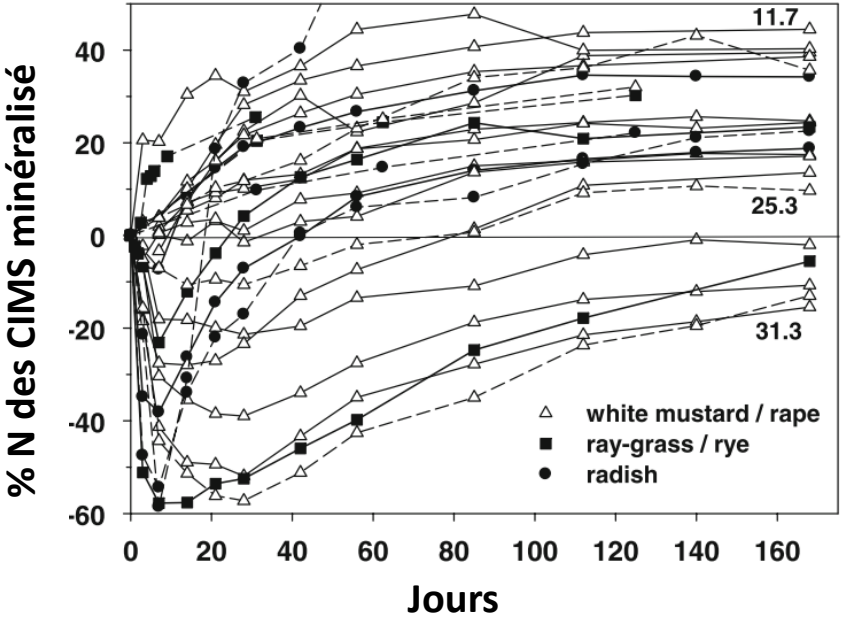
Effet des dates de levée et destruction selon le climat

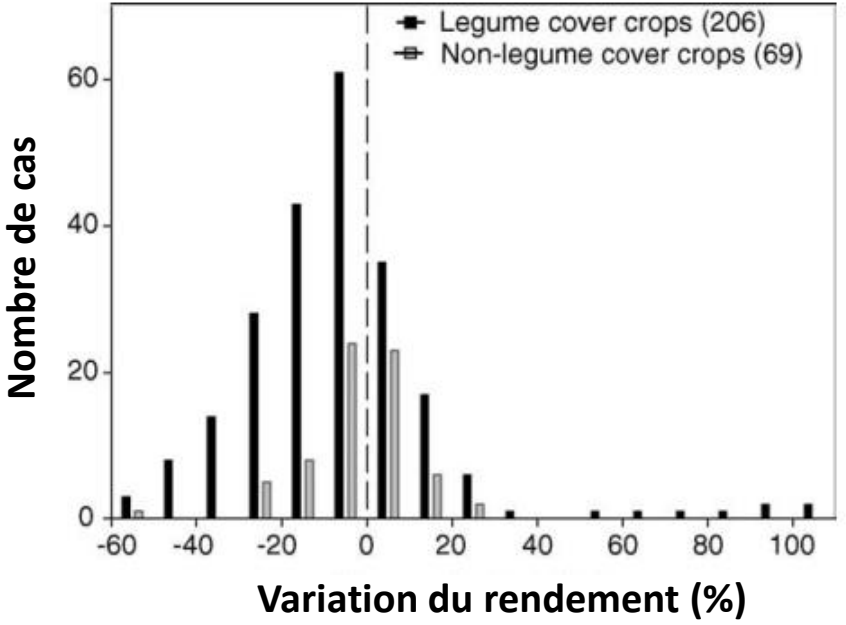


	Site chaud et sec (en haut)	Site froid et humide (en bas)
Levée précoce	--	++
Levée tardive	++	--
Destruction	Jusqu'au 10/02	Jusqu'au 10/12

Constantin et al. 2015

C/N des résidus et impact sur le rendement variable

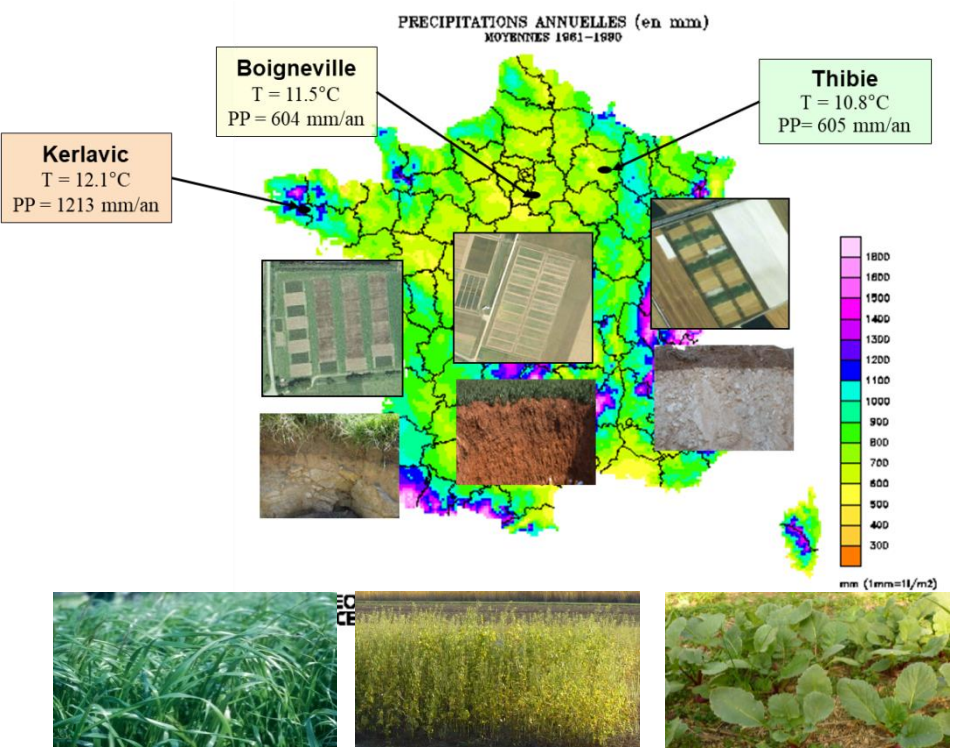


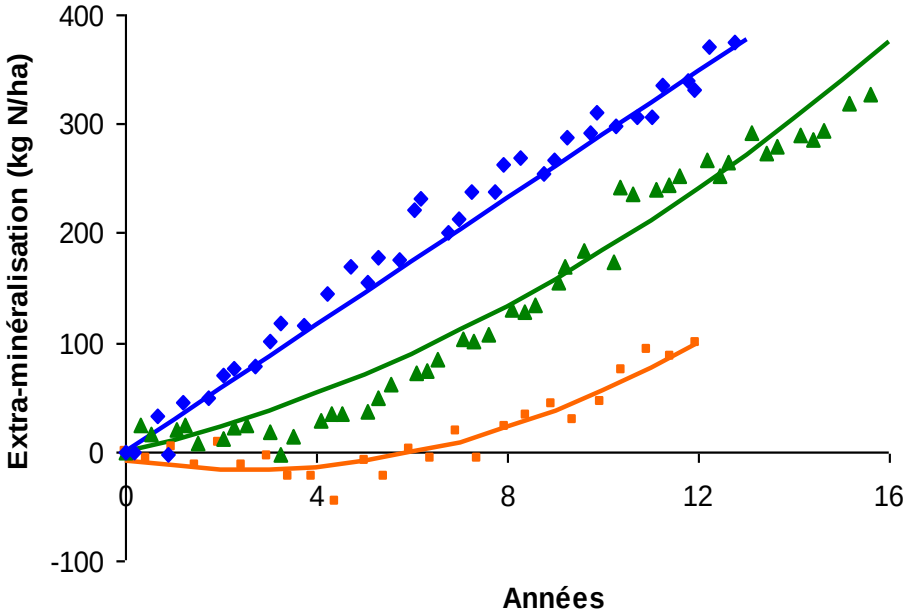


Justes et al. 2009

Tonitto et al. 2006

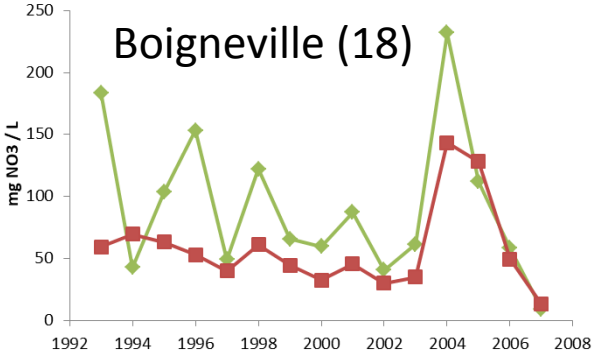
Effet positif à long terme sur la minéralisation N



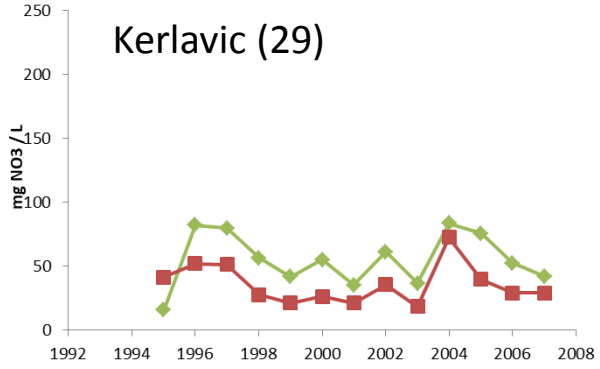


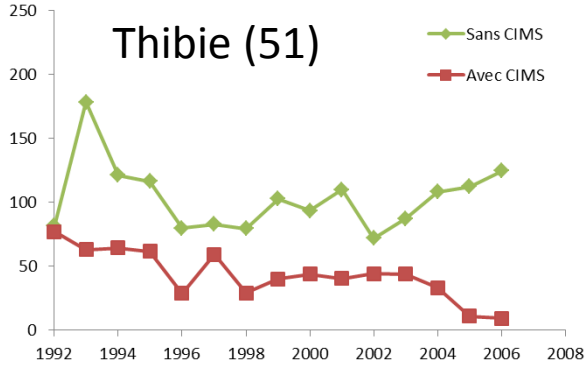
72% de N apporté par la moutarde à Boigneville.
60% de N apporté par le radis (et céréales) à Thibie.
23% de N apporté par le ray-grass à Kerlavic.

Impact à long terme sur la lixiviation et le rendement



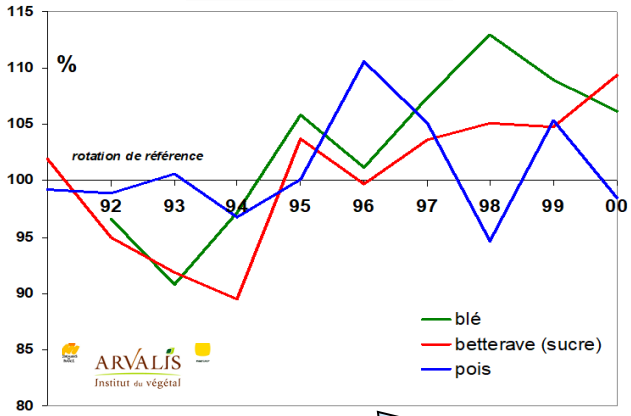
Concentration nitrique des eaux de drainage





Constantin et al. 2010

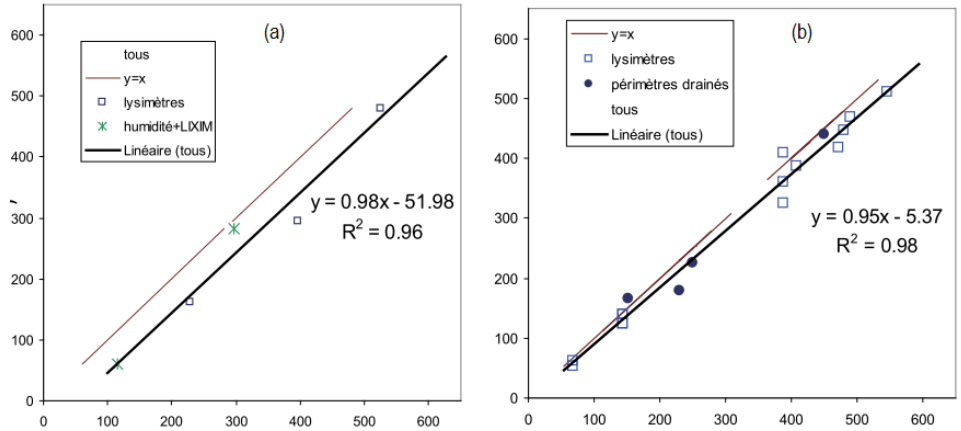
Rendement



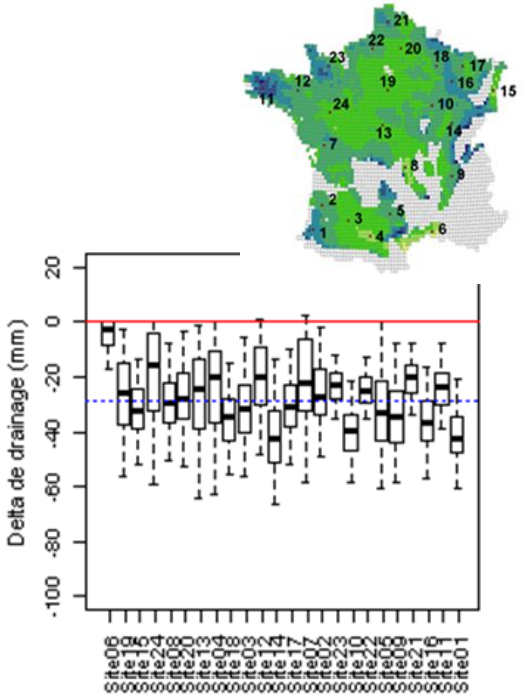
A Thibie - craie (AREP), depuis 1995,
Rendement des 3 cultures
après CI > Rendement après sol nu
(référence 100% pour chaque année)

Une réduction du drainage modérée, dépendant de la biomasse

Avec CIMS



Sans CIMS



Peu d'impact sur la disponibilité en eau pour la culture suivante, sauf en cas de destruction très tardive.

Conclusions et perspectives

- **Les CIMS sont nécessaires**, même avec une fertilisation bien raisonnée, **puisque la minéralisation des matières organiques du sol produit en continu de l'azote**, qui peut alors être lixivié.
- **Les CIMS non-légumineuses sont incontestablement efficaces en tant que « piège à nitrate »,** en interculture courte et longue. Cette efficacité est **moindre pour les couverts de légumineuses mais non négligeable.**
- Les CIMS peuvent avoir un **effet engrais vert**, favorisé par les CIMS légumineuses mais **variable à court terme**. **A long terme, l'effet est plus globalement positif** grâce à l'augmentation de la matière organique du sol et de la minéralisation. Un **ajustement de la fertilisation azotée est nécessaire** pour la culture suivante.
- **Les CIMS modifient le bilan hydrique** en augmentant l'évapotranspiration et l'infiltration et en diminuant le ruissellement:
  - Généralement **pas d'impact sur la réserve en eau disponible pour la culture principale suivante**.
  - **Réduction fréquente du drainage** → impact sur **la recharge des nappes phréatiques.**

Les CIMS doivent être adaptés aux conditions pédoclimatiques locales et au système de culture pour conjointement maximiser l'efficacité « piège à nitrate » et l'effet « engrais vert » et minimiser les éventuels dis-services sur la culture principale suivante et la recharge des nappes.