

# Modélisation de scénarios de gestion de l'azote en systèmes de grandes cultures biologiques dans le cadre d'une démarche participative

L Rakotovololona, L Strullu, F Chlébowski, J Léonard, A Ronceux, E Favrelère, A Lecat, G Salitot, P Menu, M Cangrand, H Plumart, B Mary, N Beaudoin  
INRA UR1158 AgroImpact, 180 rue P. G. de Gennes, 02000 Barenton Bugny – Lucia.Rakotovololona@laon.inra.fr

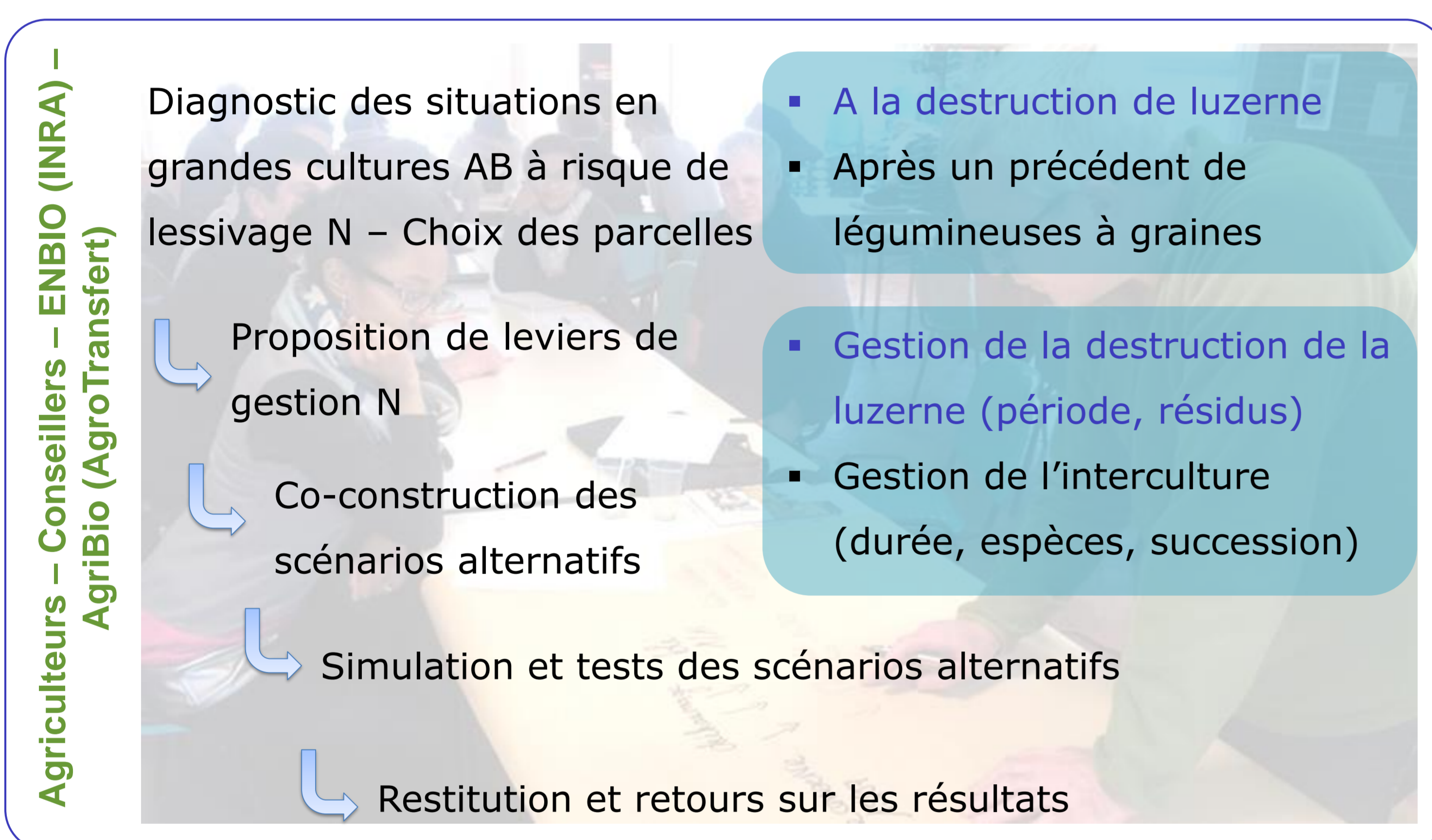
## Contexte et objectifs

Le développement et la durabilité des systèmes de grandes cultures en agriculture biologique (AB) sans élevage posent des questions spécifiques, notamment en termes de gestion de la fertilité. L'optimisation des leviers de gestion de l'azote s'avère nécessaire afin d'assurer à la fois la fourniture d'azote pour les cultures et réduire les risques de pertes vers l'environnement. Cette étude s'appuie ainsi sur une approche d'expérimentation numérique basée sur la modélisation à partir de cas réels suivis, dans le cadre d'une approche participative mobilisant les agriculteurs, leurs conseillers techniques et les partenaires du projet ENBIO (INRA AgroImpact), pour répondre aux objectifs suivants :

- ✓ Quantifier et modéliser la disponibilité en N, le rendement potentiel et les pertes en N en grandes cultures AB
- ✓ Etudier les effets et arrières-effets de scénarios de gestion de l'azote sur les performances agro-environnementales des systèmes AB

## Approche méthodologique

### Démarche participative



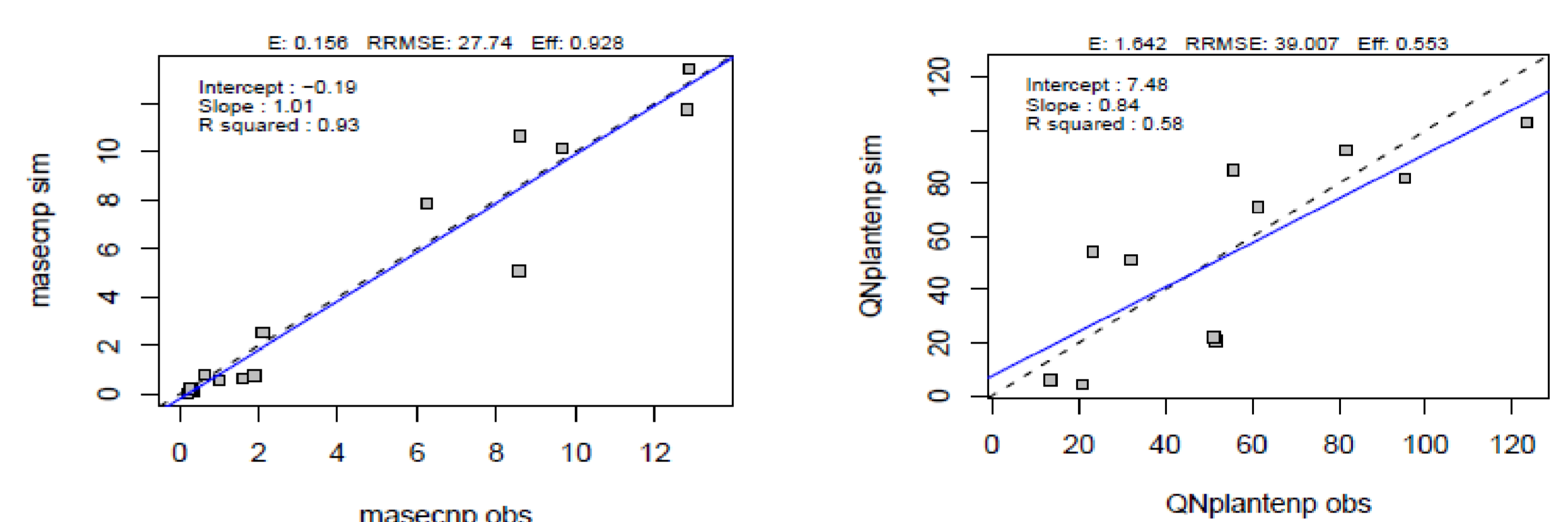
## Modélisation sur STICS version de recherche (v10)

- Initialisation à partir de l'enchaînement de plusieurs années de la succession culturale
  - Années d'initialisation (Ai)
  - Années d'intérêt (Bi)
- Caractérisation des parcelles (sol, succession culturale, itinéraires techniques réels) à partir des mesures et données d'agriculteurs
- Données climatiques par site fournies par SAFRAN (MF-AgroClim)
- Simulation de séries climatiques de 2000 à 2017
- Pour les situations après luzerne, 2 facteurs sont testés :
  - Période de destruction : en automne (D1) ou en fin d'hiver (D2)
  - Gestion de la dernière fauche : restituée (R1) ou exportée (R2)
- 3 situations réelles (p27, p31 et p34), sur sols limoneux profonds en région Hauts-de-France, suivies entre 2014 et 2017

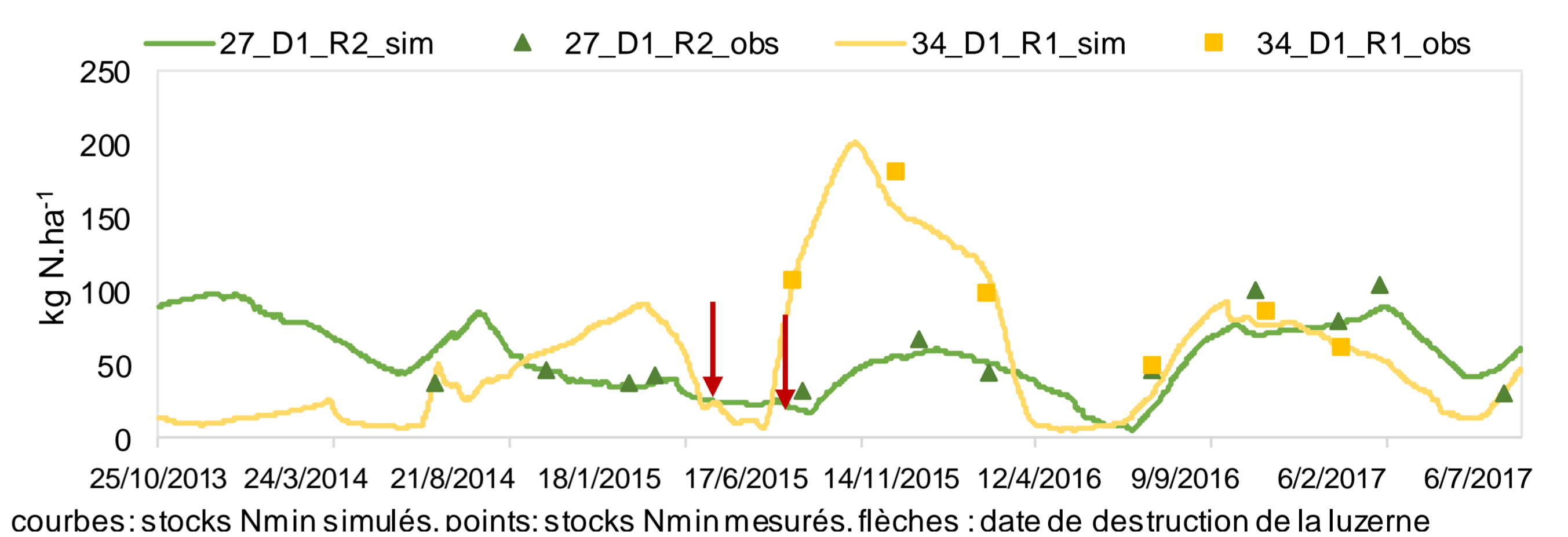
Parcelle	Succession simulée	Rythme de fauche	Date de destruction	Dernière coupe	Biomasse produite	Quantité N fixée
p27 Villotran (60)	Cer-Luz-Luz-Cer-Cer	3/an, fauches exportées	25/08	Exportée	10 tMS/ha/an	226 kgN/ha/an
p31 La Neuville sur Oudeuil (60)	Cer-Luz-Luz-Luz-Cer-Cer	3/an, fauches exportées	05/09	Restituée	13.5 tMS/ha/an	237 kgN/ha/an
p34 Rubempré (80)	Cer-Luz-Luz-Luz-Colza-Cer	3/an, fauches restituées	05/07	Restituée	14 tMS/ha/an	228 kgN/ha/an

## Résultats

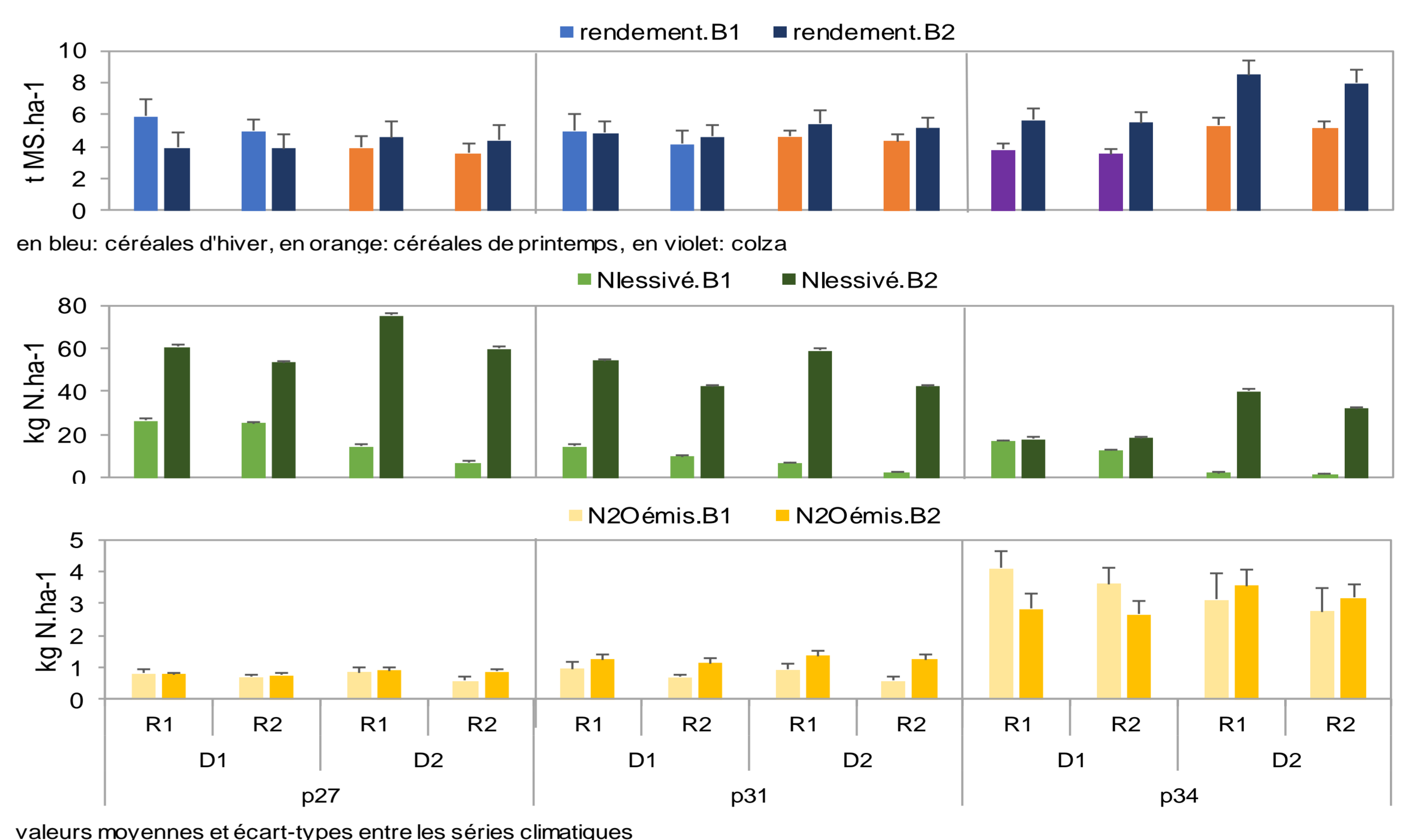
- Simulations satisfaisantes des situations réelles (biomasses, N absorbé par les cultures, stocks en eau et N minéral du sol)



- Dynamique N minéral du sol varie après le retournement de luzerne en été/automne, avec restitution (p34) ou exportation (p27) des fauches



- Simulation des effets sur les rendements potentiels, le lessivage d'azote et les émissions de N2O au cours des 2 années après luzerne



valeurs moyennes et écart-types entre les séries climatiques

- Le retournement de luzerne tardif impacte le lessivage avec un effet inverse entre B1 et B2, pour une baisse cumulée de -20% sur 2 ans
- La restitution systématique des fauches (p34) entraîne des émissions de N<sub>2</sub>O plus importantes

## Conclusions et perspectives

- Le modèle STICS prend bien en compte les spécificités des parcelles et des pratiques en agriculture biologique
- Etant donné les arrières-effets liés à la destruction de la luzerne, il faudrait raisonner les pratiques sur le long terme pour gérer au mieux les impacts environnementaux liés à l'azote, d'où l'intérêt de simuler une rotation entière