

24 ANS D'EVOLUTION D'UN SOL NU ET NON FERTILISE

Daniel HANOCQ, Chambres d'agriculture de Bretagne, François ORSINI, Jean-Paul SEVERE, CATE

Matériel

- Cases lysimétriques, reconstitution d'un sol de limon éolien pauvre en argile et en matière organique (cf. fig. 1, 2 et 3).
- Mise en place en 1983, certaines cases sont restées nues de 1991 à 2014.
- Mesure de la lixiviation des nitrates et du drainage par quinzaine, analyse de terre tous les 3 ans.



Fig. 1 : Schéma de reconstitution du sol (cases « sol nu » en arrière plan)

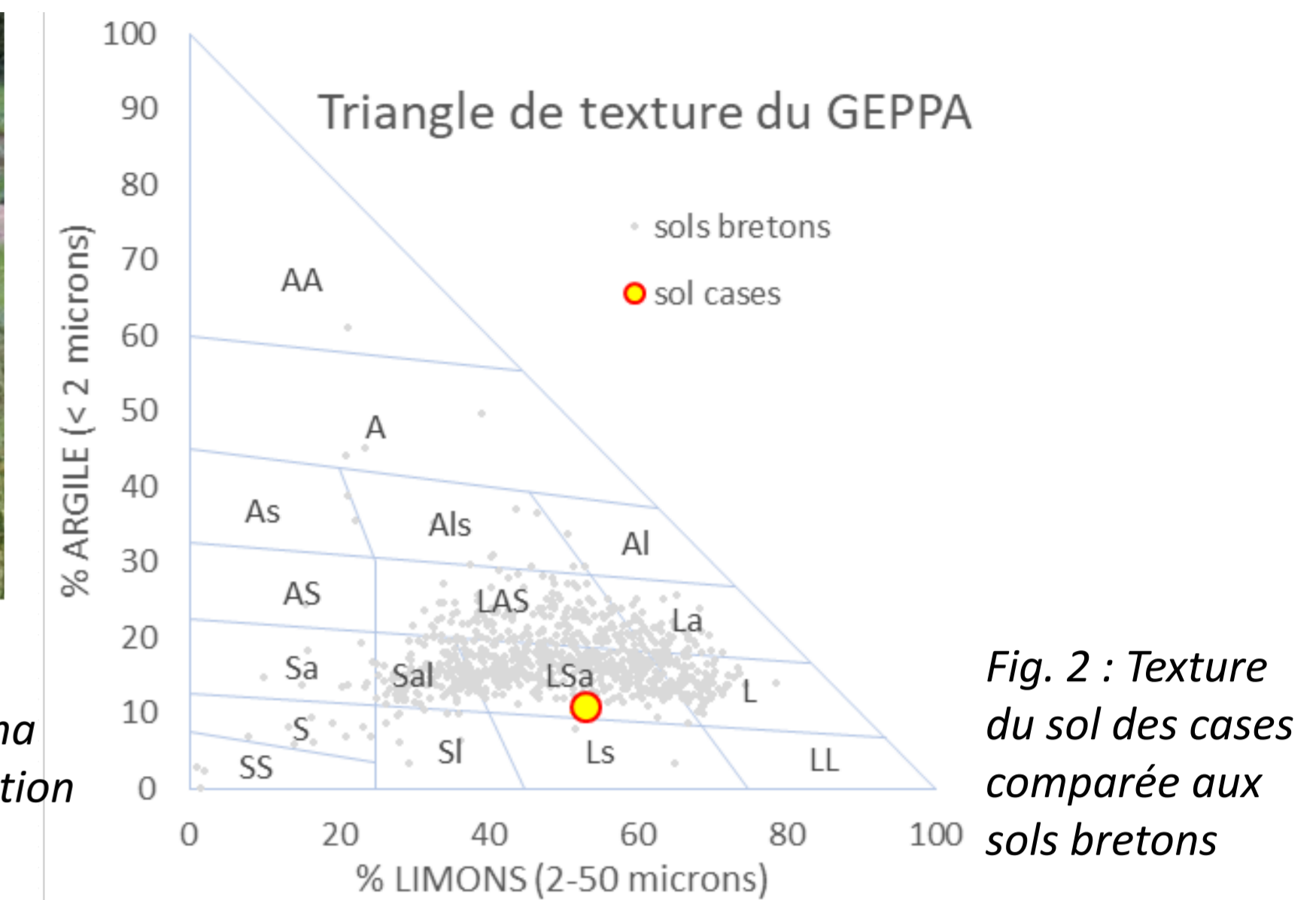


Fig. 2 : Texture du sol des cases comparée aux sols bretons

Premières constatations

- Des fuites d'azote entre 70 et 170 kg N/ha/an dans 90% des cas sans évolution sensible en apparence (cf. fig. 4).

Méthode

- Hypothèse : une minéralisation annuelle proportionnelle au stock d'azote total du sol, modèle mono-compartimental.
- Application du modèle de Burns à partir des lames drainantes mesurées par quinzaine.
- Minimisation de la SCE des lixiviations par quinzaine par ajustement d'un stock initial d'azote et du taux de minéralisation.

Résultats

- Un premier ajustement a permis de prédire très correctement le cumul des fuites d'azote de novembre 1991 à décembre 2013 (cf. fig. 5). Cela suppose alors un stock d'azote de 8,77 t/ha qui se minéralise au rythme de 1.8%/an.
- Ces premiers résultats sont peu cohérents avec les analyses de terre puisqu'ils supposeraient, d'une part, un horizon LA de 47 cm d'épaisseur qui ne correspond pas au sol dans les cases (30 cm) et, d'autre part, un taux de minéralisation qui augmenterait avec les années alors qu'on attendrait plutôt l'inverse (cf. fig. 6).
- Un second ajustement (cf. fig. 7) prend en compte une source d'azote externe au sol qui correspondrait par exemple aux retombées atmosphériques (non mesurées). Les résultats donnent alors l'hypothèse d'un stock d'azote initial de **6.61 t N/ha** parfaitement cohérent avec un horizon LA de 30 cm présentant une teneur en azote total de 1.33 g/kg et un taux de minéralisation fixe de **2.2%/an** auquel s'ajoutent des retombées atmosphériques de **30 kg N/ha/an** environ.

Discussion

- La variabilité interannuelle des conditions climatiques ne permet pas d'observer à l'échelle d'une décennie les conséquences d'un changement de système de culture pourtant radical sur les fournitures du sol et les pertes d'azote par lixiviation.
- L'extrapolation de ce modèle (hypothèse d'un seul compartiment de l'azote du sol) indique qu'il faudrait environ un siècle et demi pour épuiser 95% du potentiel de minéralisation d'un sol non fertilisé.
- Il s'agit ici d'un sol « jeune » d'une teneur en matière organique particulièrement faible pour la Bretagne. Un autre essai de longue durée (centre du Finistère) présentait des stocks d'azote du sol plus de 2 fois supérieurs et des taux de minéralisation de 1% à 1.5%/an (cf. fig. 8) qui diminuaient fortement avec le temps privilégiant l'hypothèse de plusieurs compartiments d'azote organique dans le sol de comportements différents.

Pertes d'azote annuelles par lixiviation

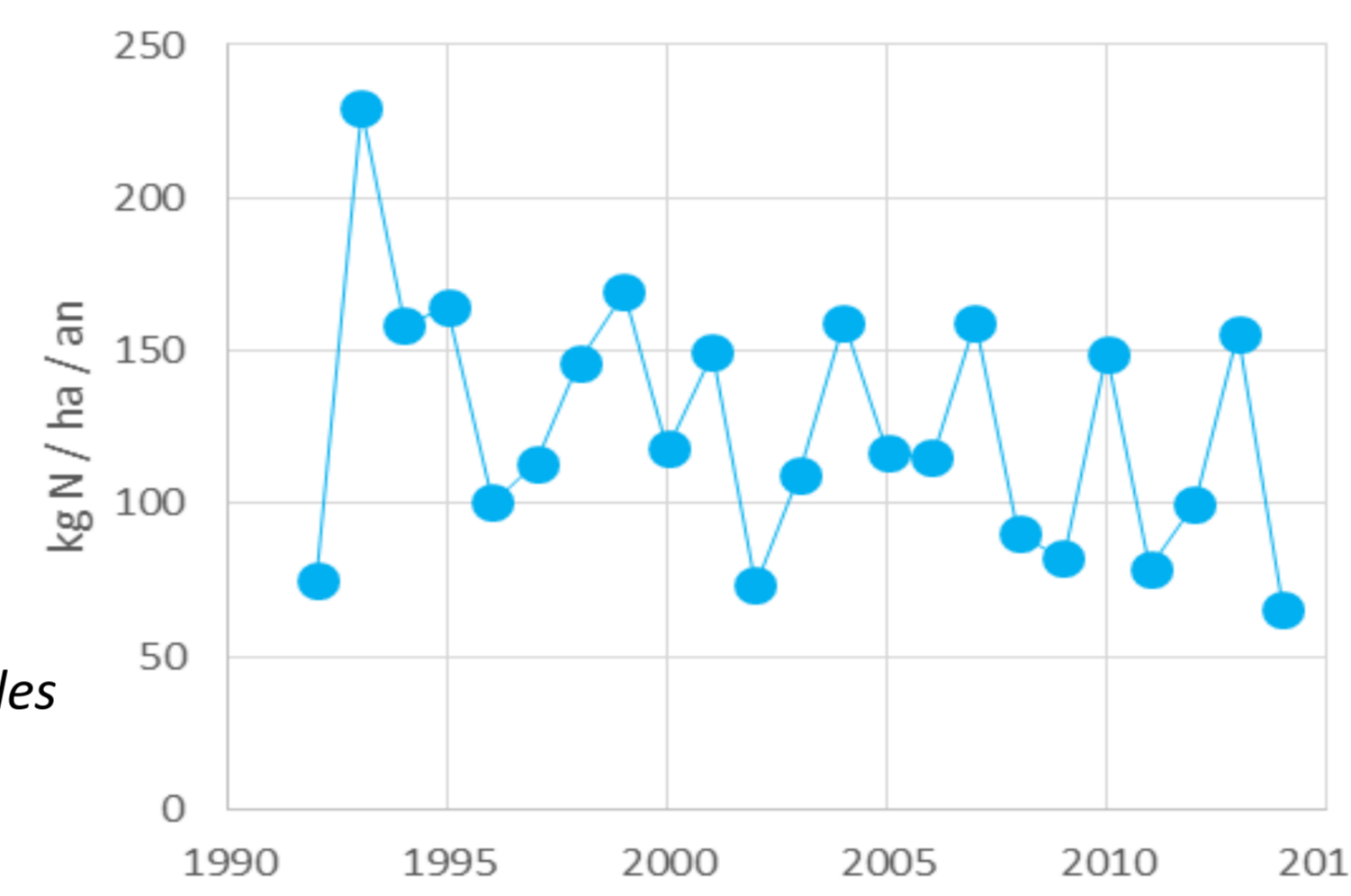
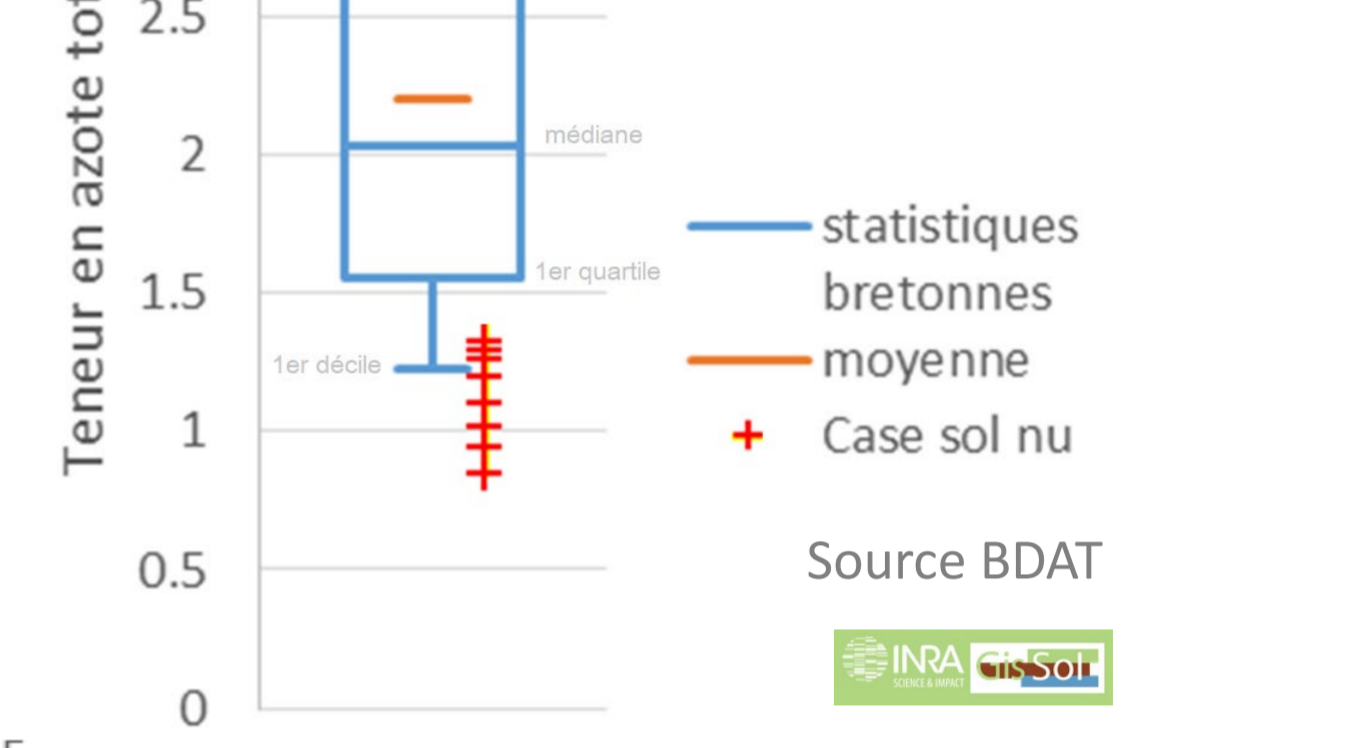


Fig. 4 : Pertes d'azote annuelles par lixiviation mesurées

Fig. 3 : Teneurs en azote total mesurées au cours de l'expérimentation comparées aux autres sols bretons



de 11/1991 à 12/2013

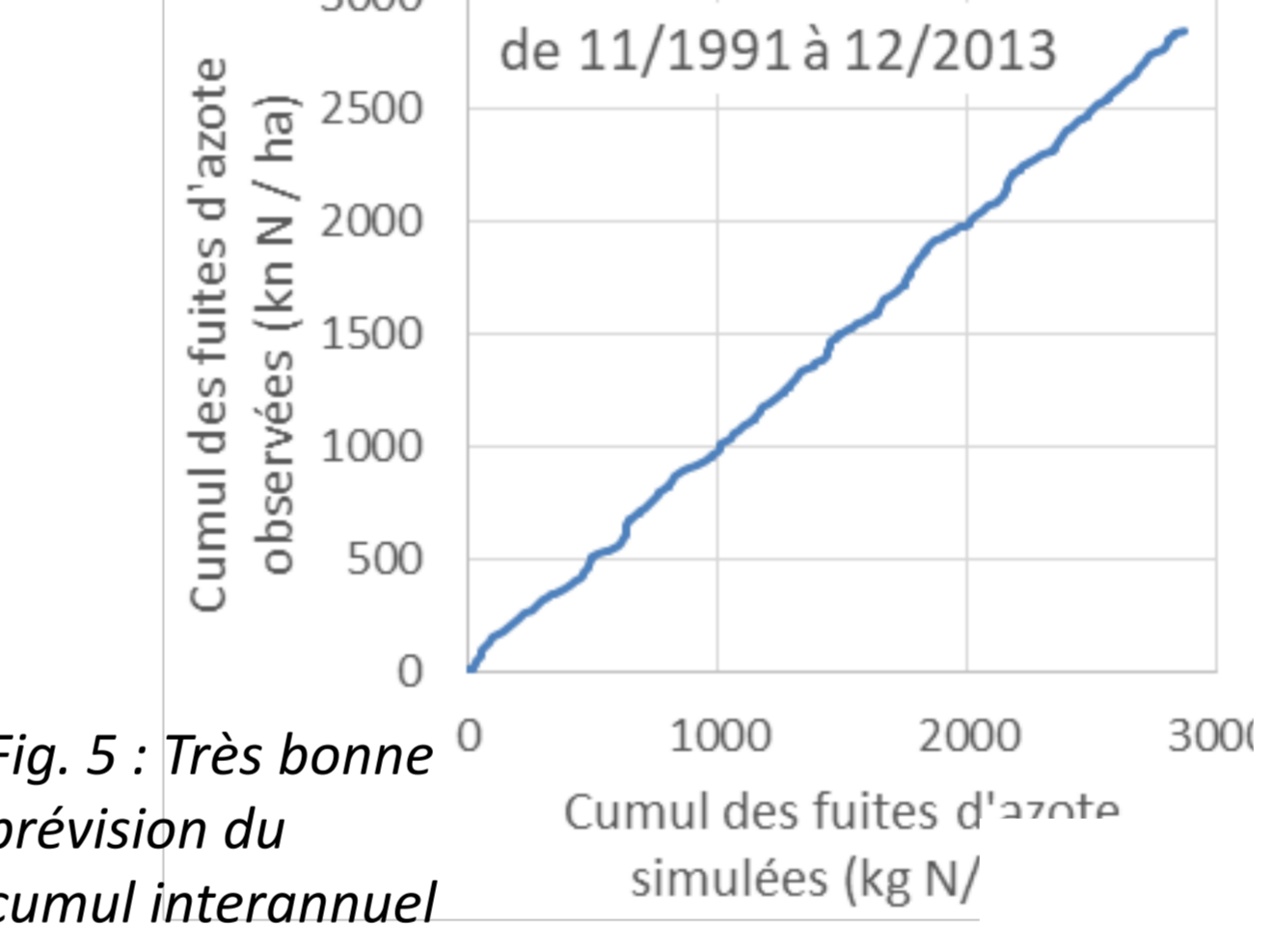


Fig. 5 : Très bonne prévision du cumul interannuel de fuites d'azote

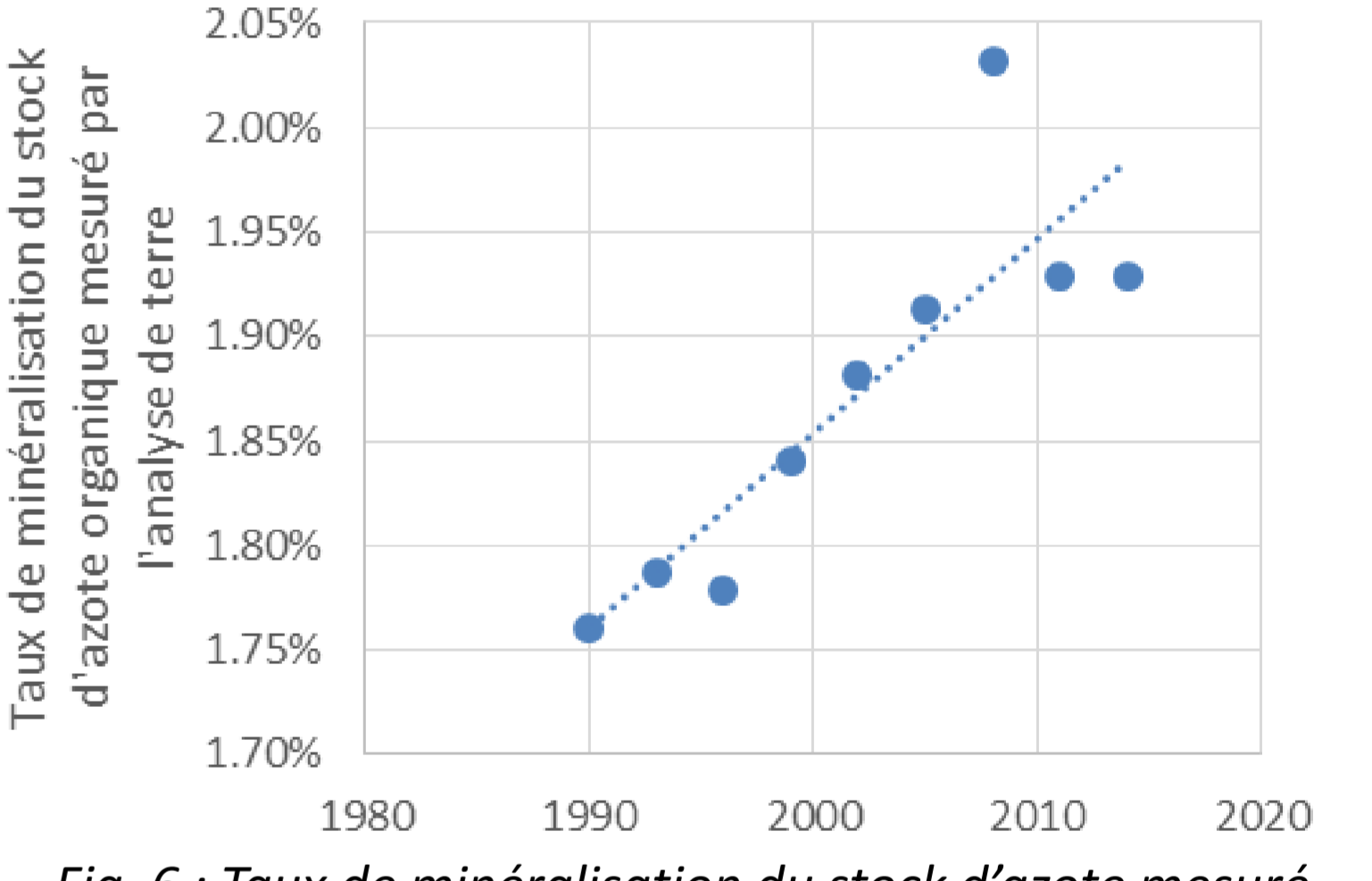


Fig. 6 : Taux de minéralisation du stock d'azote mesuré dans le sol qui correspondrait aux fournitures du sol calculées par le modèle

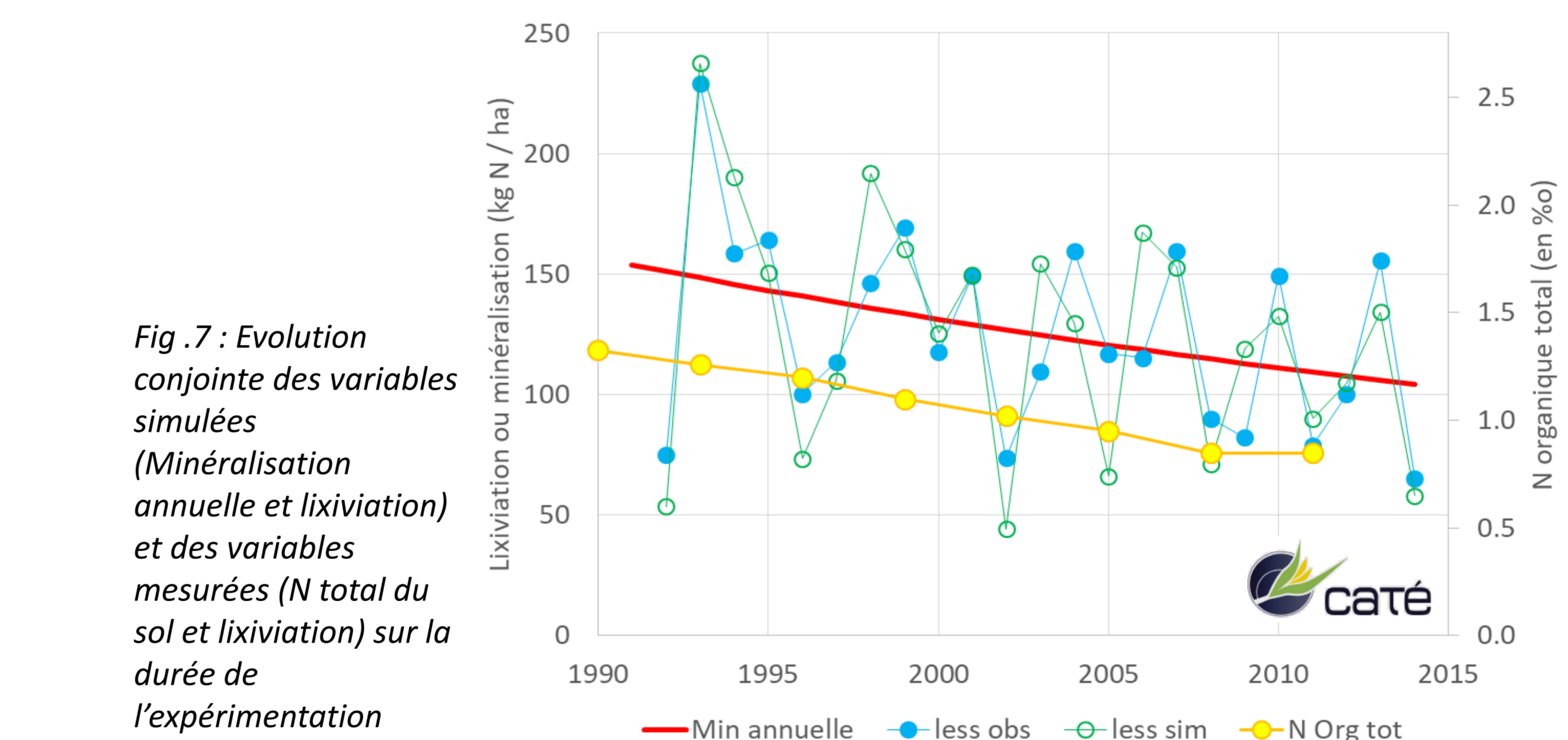


Fig. 7 : Evolution conjointe des variables simulées (Minéralisation annuelle et lixiviation) et des variables mesurées (N total du sol et lixiviation) sur la durée de l'expérimentation

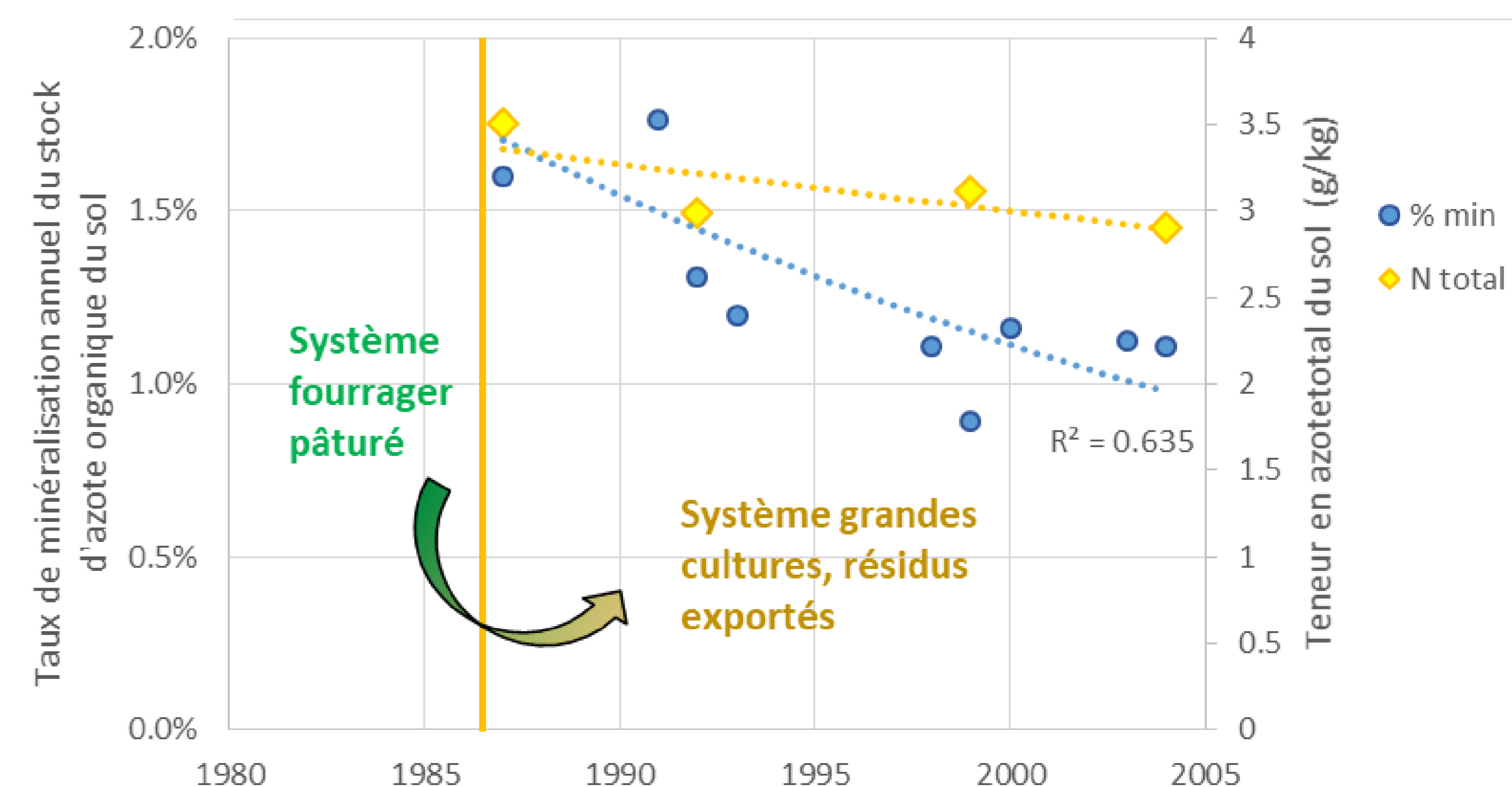


Fig. 8 : Effet d'un changement radical de système de culture sur le stock d'azote total d'un sol du centre Finistère et son taux de minéralisation (« essai fumier » Trévarez)