



HAL
open science

Evolution du statut phosphaté de la couche labourée du sol à Qualiagro 1998-2011

Rodolphe Lauverjon, Alain Mollier, Christian Morel

► **To cite this version:**

Rodolphe Lauverjon, Alain Mollier, Christian Morel. Evolution du statut phosphaté de la couche labourée du sol à Qualiagro 1998-2011. Comité de Pilotage Qualiagro, Nov 2013, Grignon, France. hal-02805408

HAL Id: hal-02805408

<https://hal.inrae.fr/hal-02805408v1>

Submitted on 6 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Comité de pilotage Qualiagro

Évolution du statut phosphaté de la couche labourée du sol à Qualiagro 1998 → 2011



Lundi 25 Novembre 2013

Rodolphe Lauverjon (thèse ADEME-INRA)

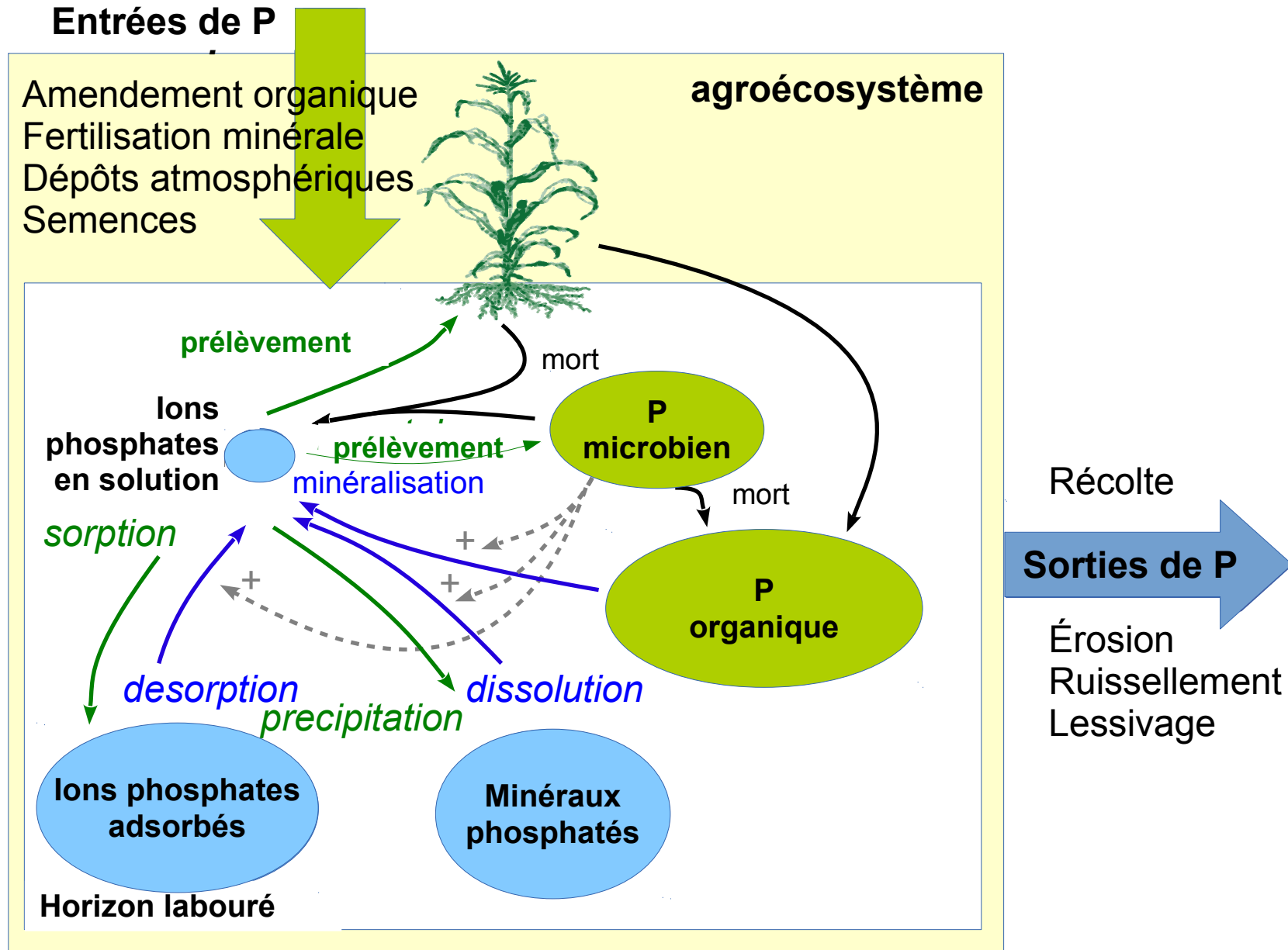


Photo : Épandage de compost à Qualiagro, 2013 (V. Mercier)

Disponibilité du Phosphore (P) à long terme contexte et enjeux

- **Révolution verte** : nourrir 7 milliards d'êtres humains => agroécosystèmes sous perfusion d'intrants minéraux N et P
- **Sur-fertilisation** phosphatée =>
 - Épuisement d'une ressource fossile
 - Eutrophisation des milieux aquatiques
- **Produits Résiduaire Organiques** : (PRO)
 - Ressource nutritive pour les écosystèmes cultivés
 - Amélioration des qualités agronomiques des sols
 - Mais **C / N / P** déséquilibré

Cycle du P dans un agrosystème

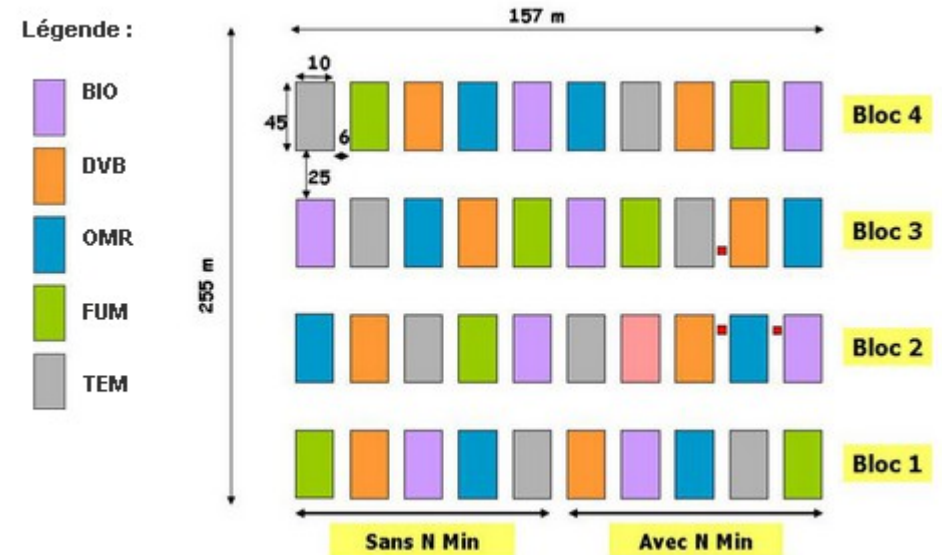


Objectifs

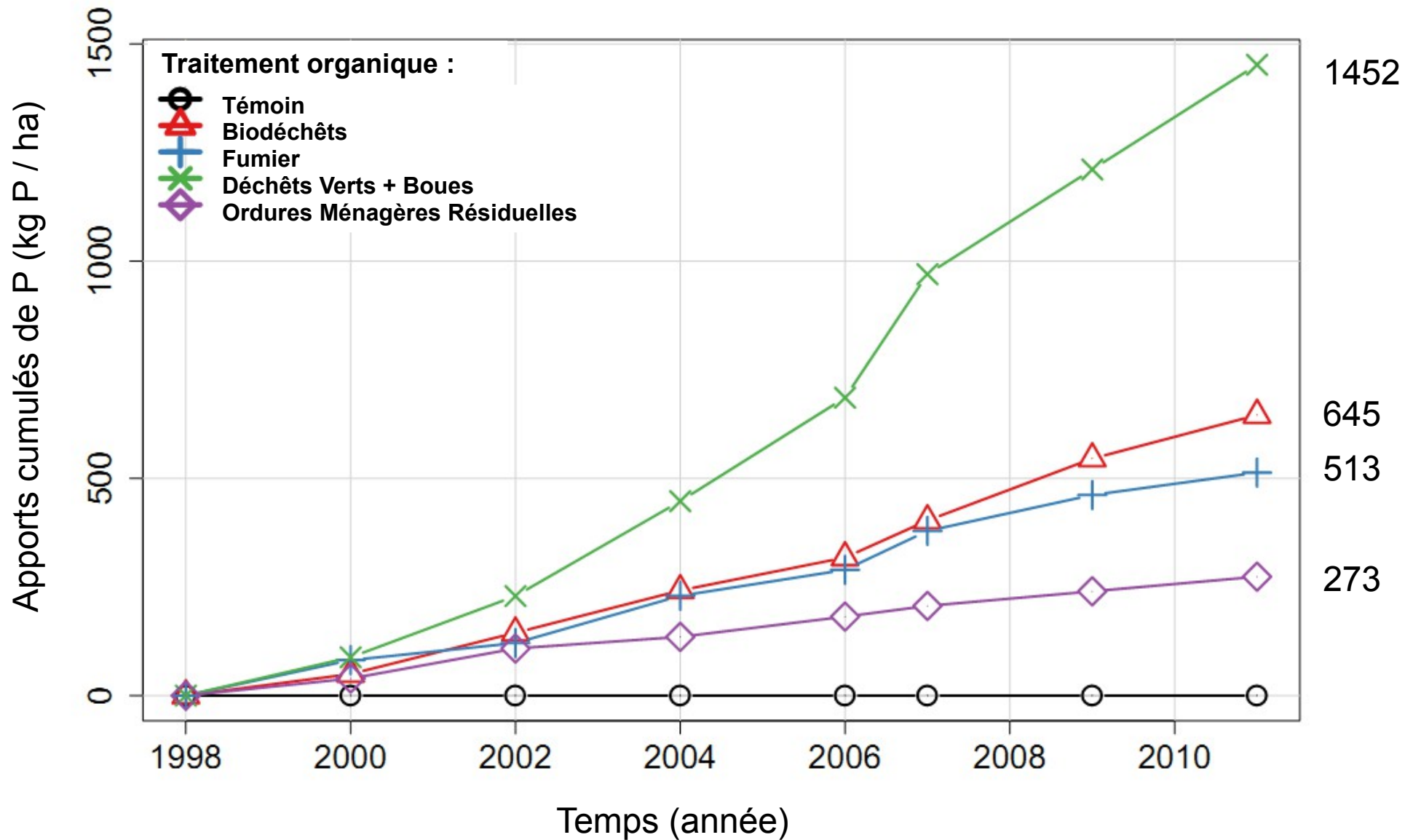
- Propriétés physico-chimiques des PRO épandus (P, Ca)
- Le cycle du Phosphore dans Qualiagro :
 - Entrées de P
 - Sorties de P } Bilan simplifié de P
- Variation des stocks phosphatés
 - P organique (stage M1 Hada Damar)
 - P minéral disponible (Olsen)
- Liens entre disponibilité du P et paramètres physico-chimiques du sol (pH, matière organique, Ca)

Expérimentation Qualiagro

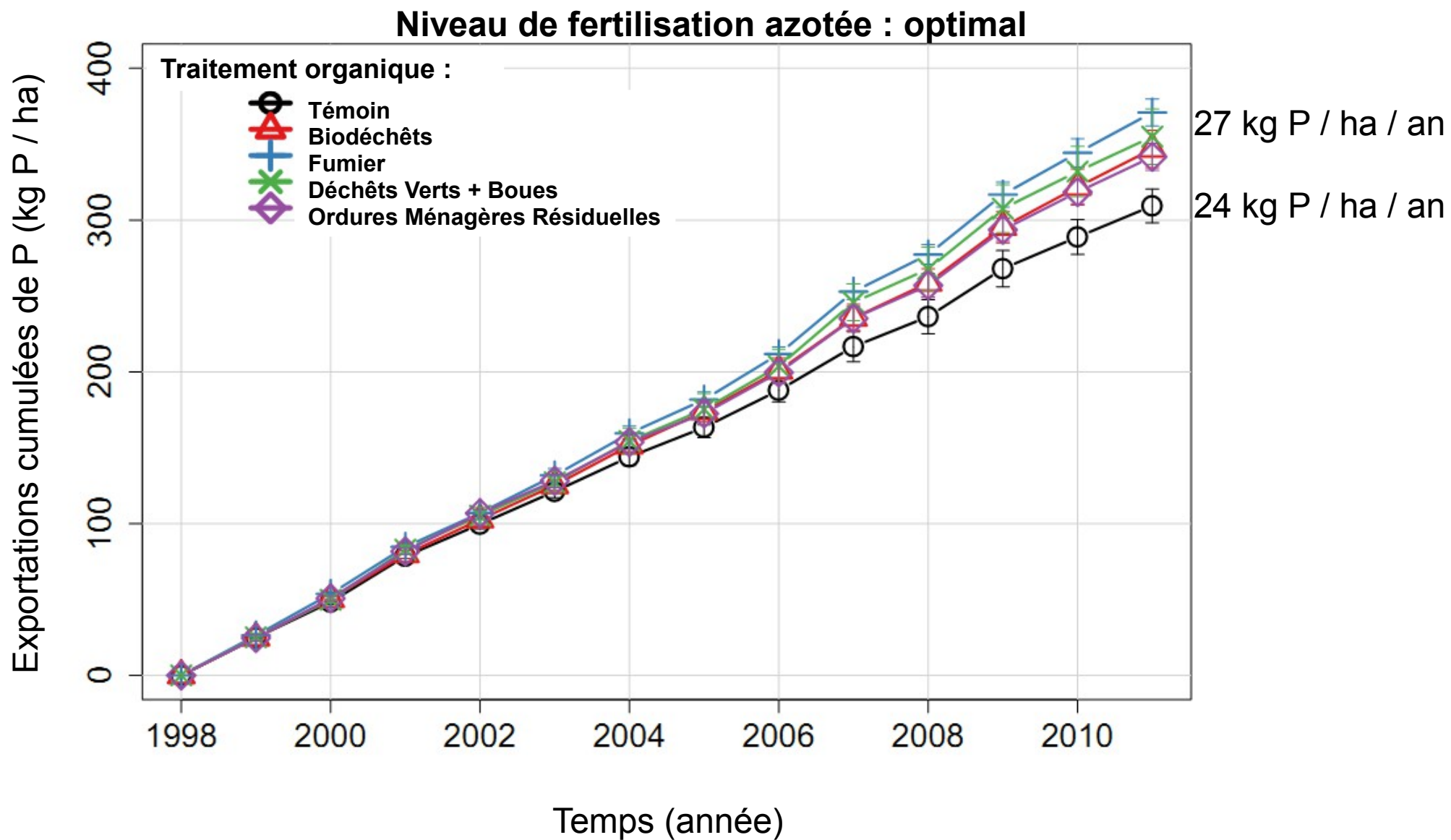
- Rotation maïs - blé
- 2 sous essais
 - Fertilisation azotée optimale
 - Fertilisation azotée faible
- 5 traitements organiques
 - Témoin
 - Fumier de bovins
 - Compost d'ordures ménagères résiduelles
 - Compost de biodéchêts
 - Compost de déchets verts + boue
- Raisonnement des amendements : $4 \text{ t C}_{\text{org}} / \text{ha}$, tous les 2 ans sur chaumes de blé



Apports de P à l'agrosystème

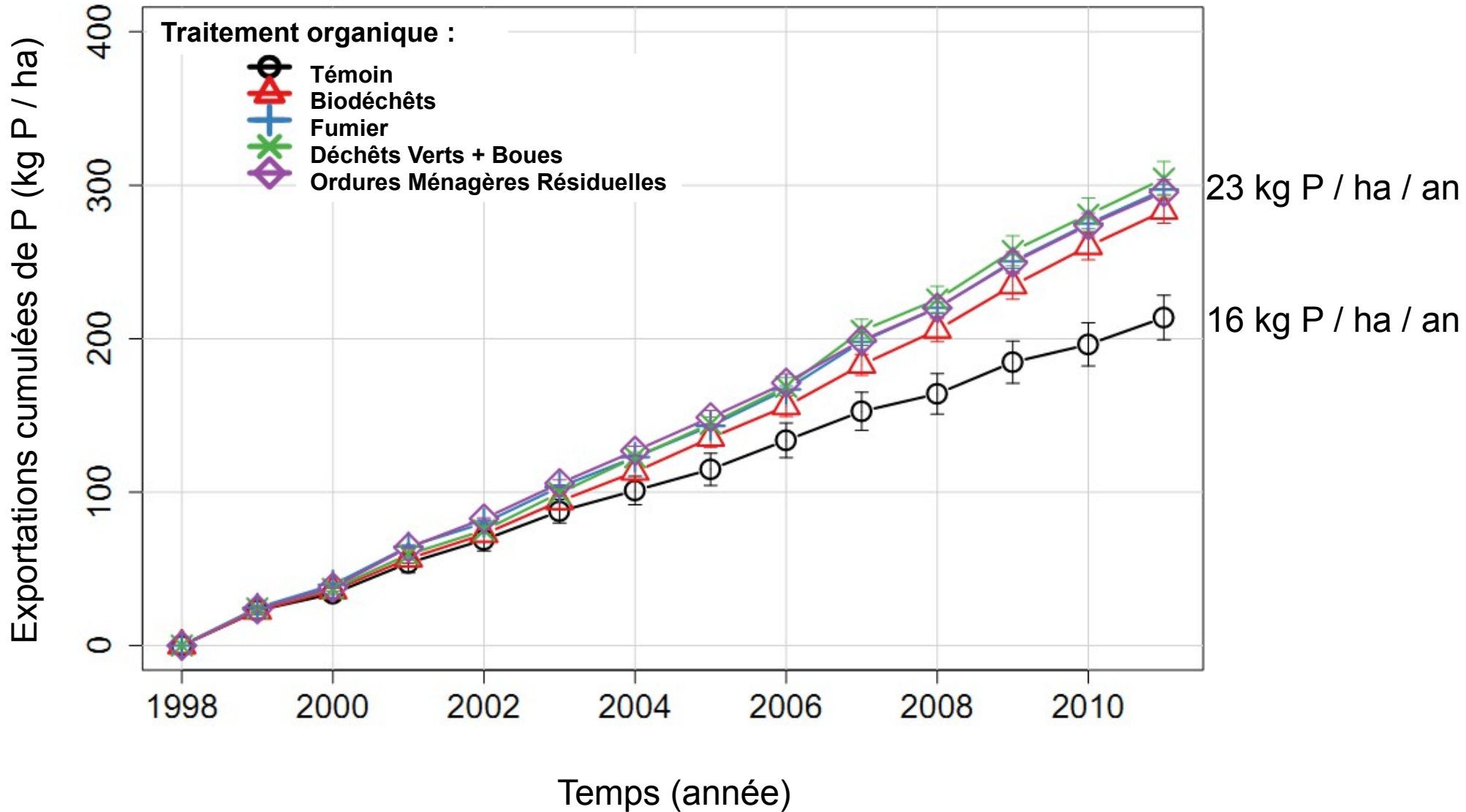


P exporté hors de l'agrosystème

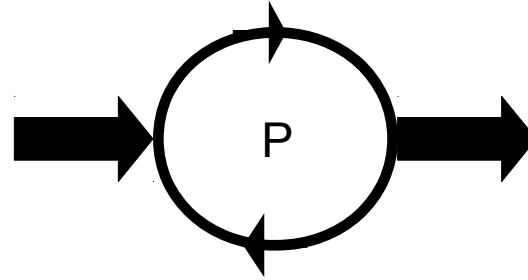


P exporté hors de l'agrosystème

Niveau de fertilisation azotée : faible



Bilan P de l'agroécosystème



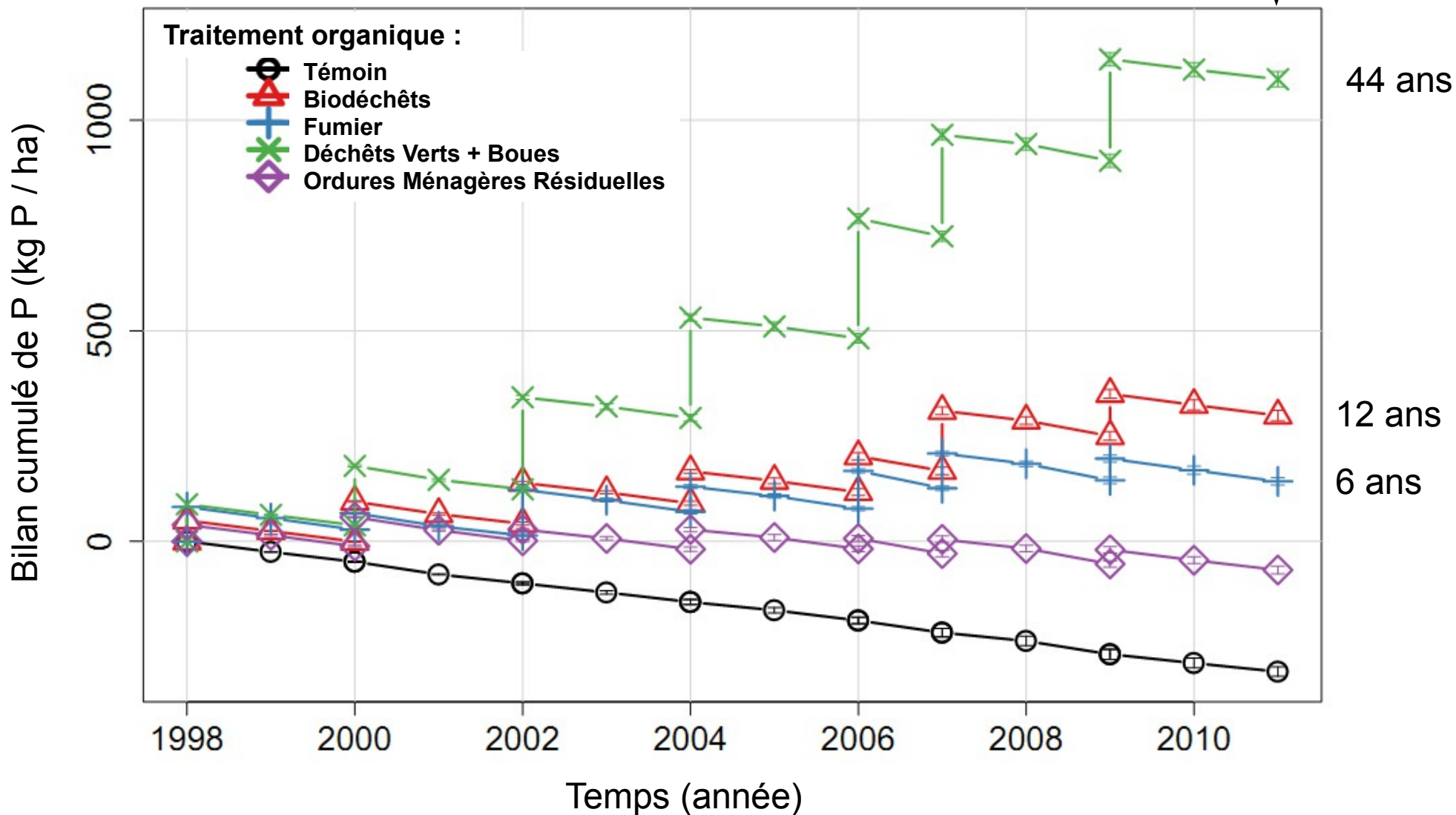
$$\text{Bilan } P = \sum_{1998}^n \text{entrées } P - \sum_{1998}^n \text{sorties } P$$

$$\text{Bilan } P \text{ simplifié} = \sum_{1998}^n P_{\text{amendement}} - \sum_{1998}^n P_{\text{récolte}}$$

Bilan P de l'agrosystème

Niveau de fertilisation azotée : optimal

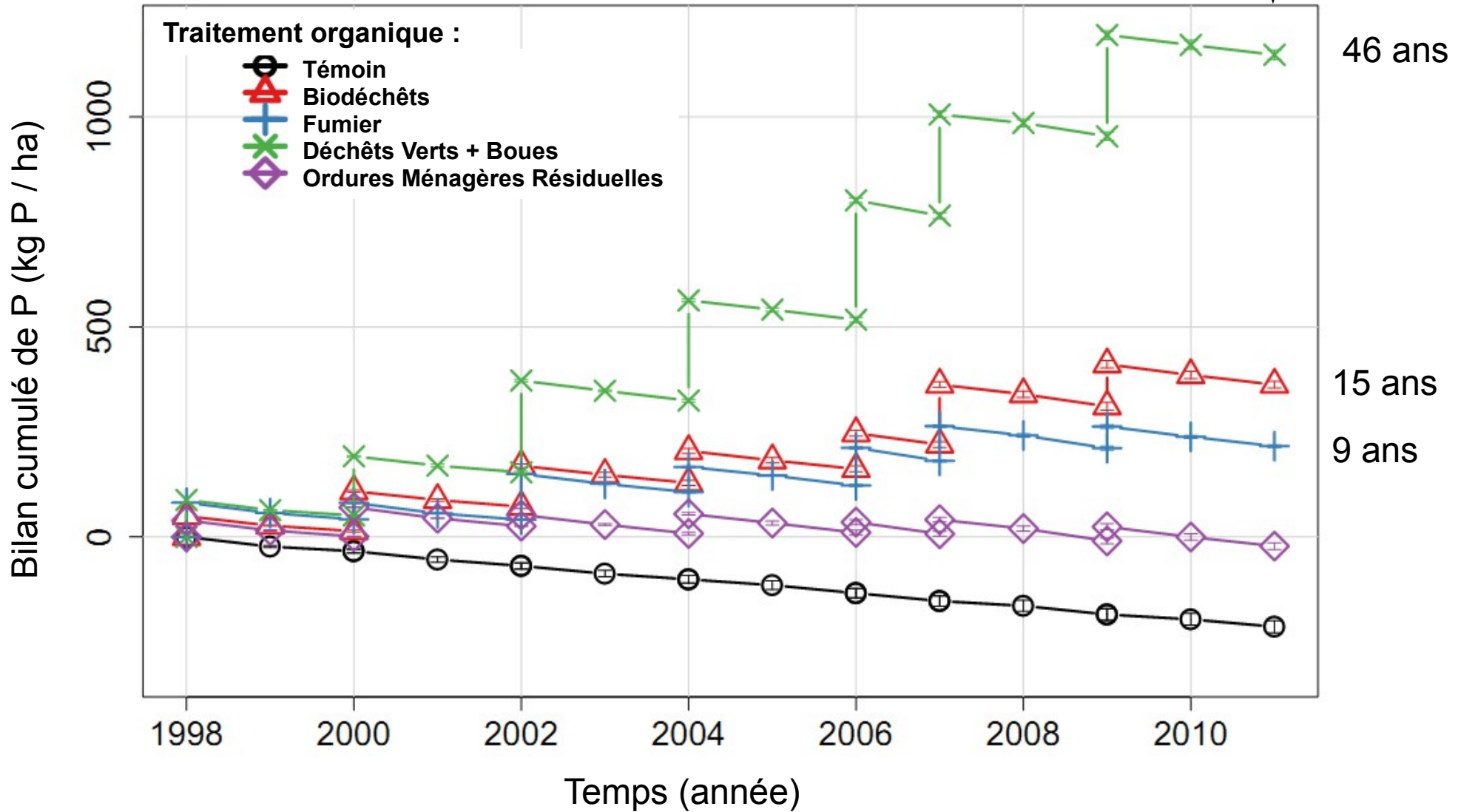
amendement 2013



Bilan de P de l'agrosystème

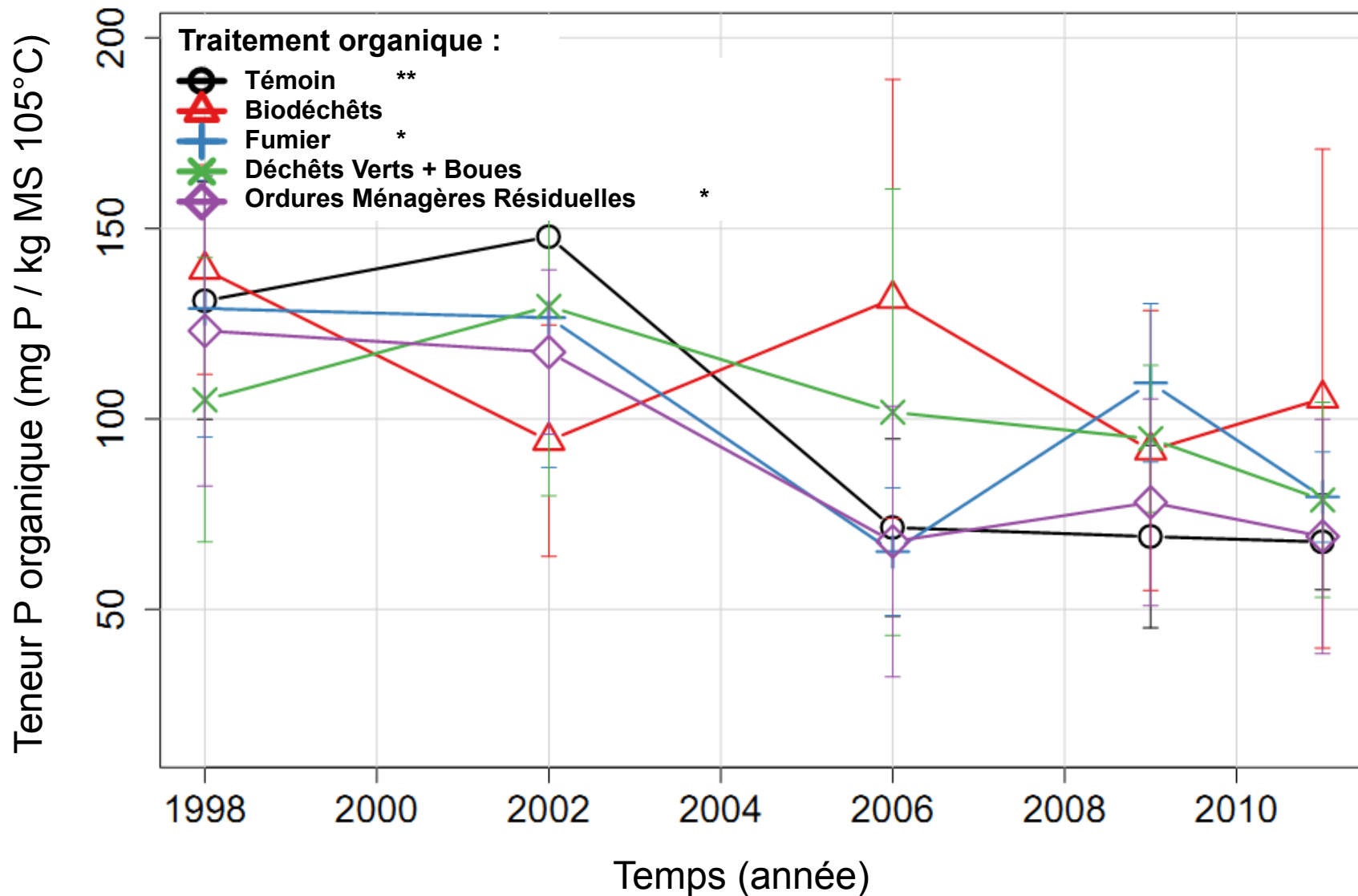
Niveau de fertilisation azotée : faible

amendement 2013



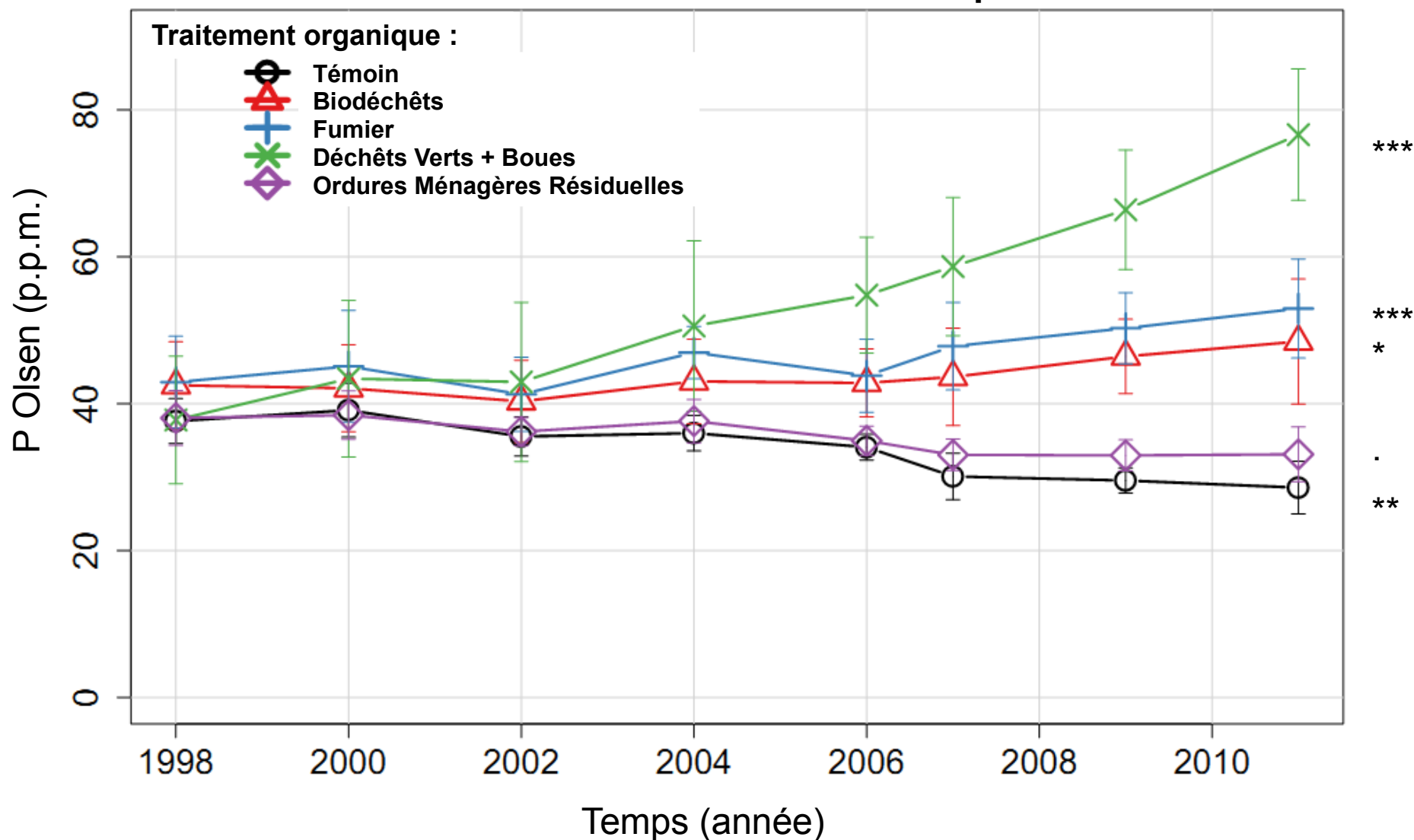
Évolution de la teneur en P organique (extraction NaOH-EDTA) au cours du temps (Travail de Hada Damar, stage M1 2013)

Niveau de fertilisation azotée : optimal



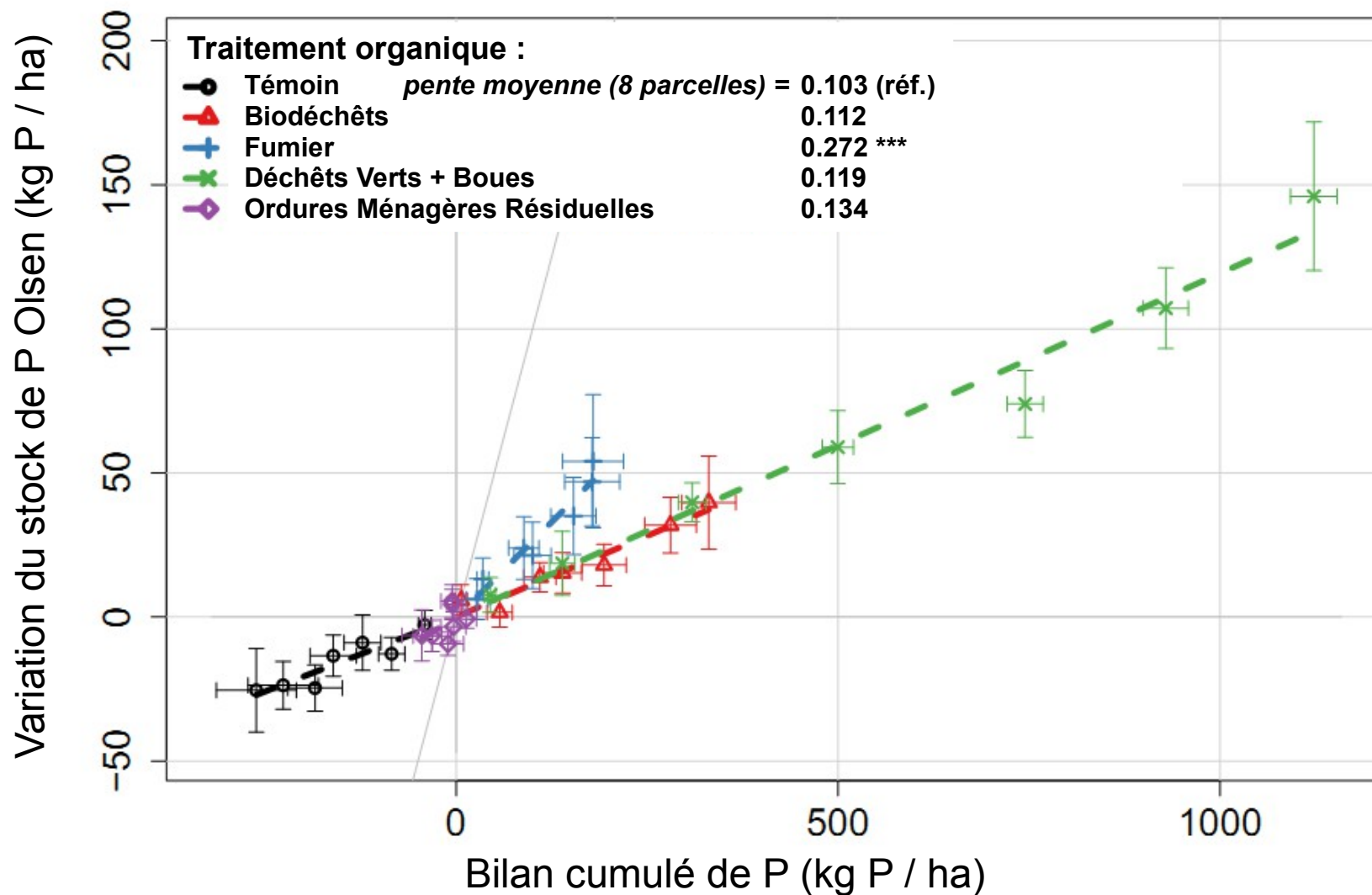
Évolution de la teneur en P Olsen au cours du temps

Niveau de fertilisation azotée : optimal

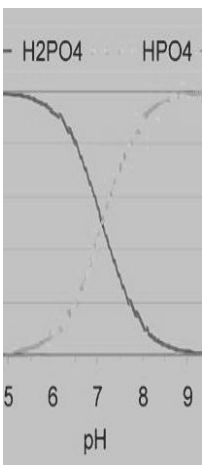
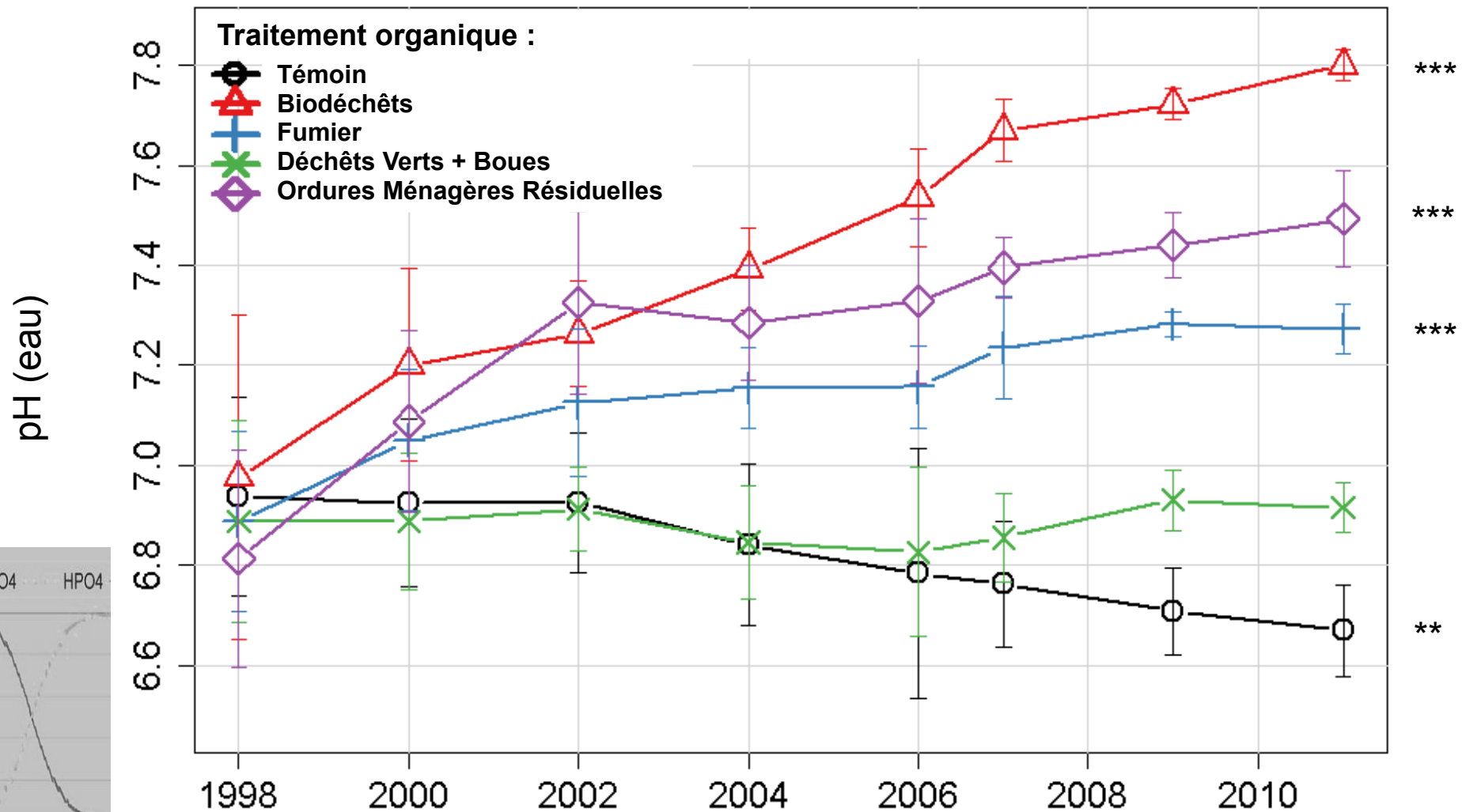


Variation du stock de P Olsen en fonction du bilan cumulé de P (2000-2011)

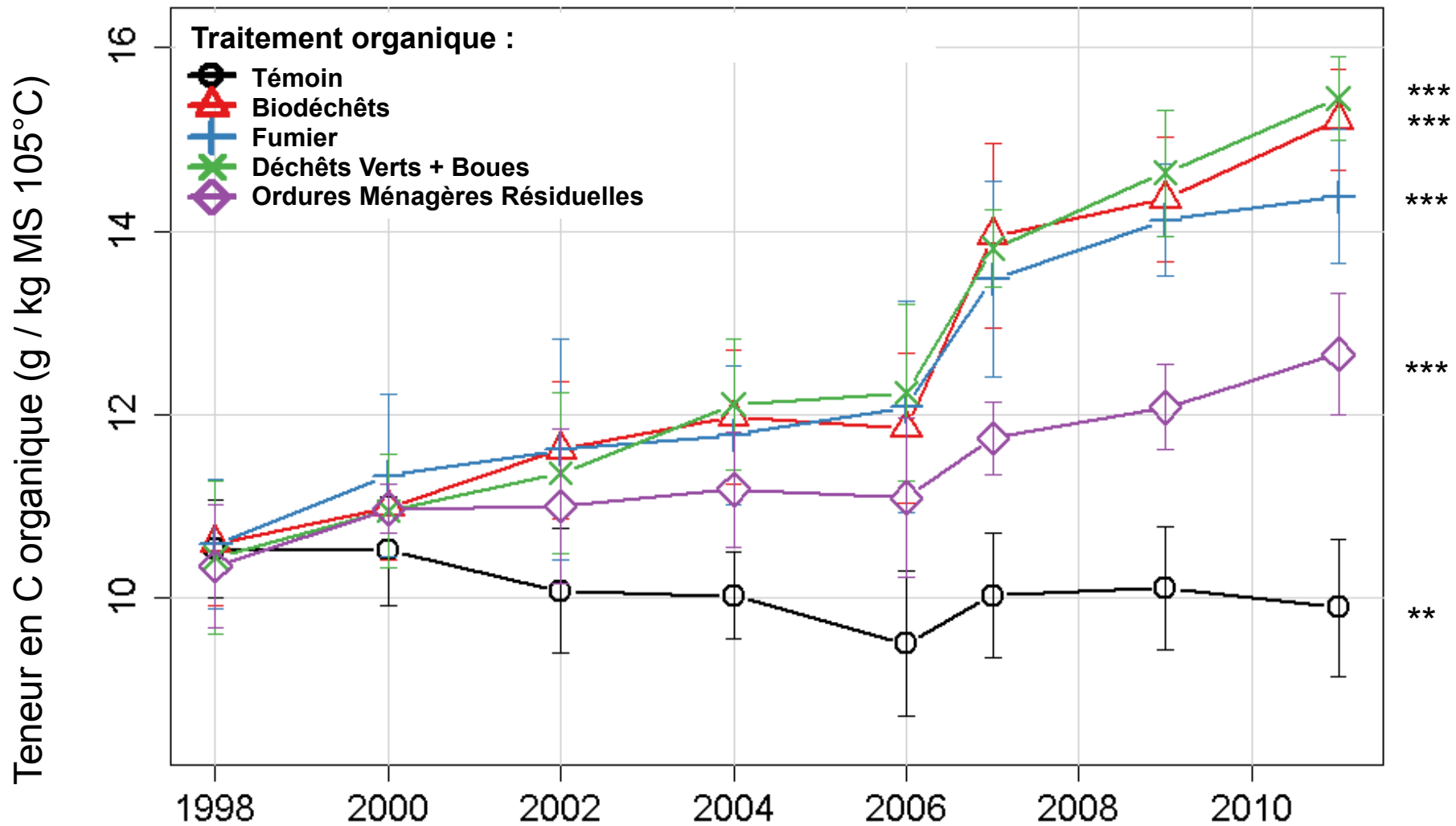
Tous niveaux de fertilisation azotée



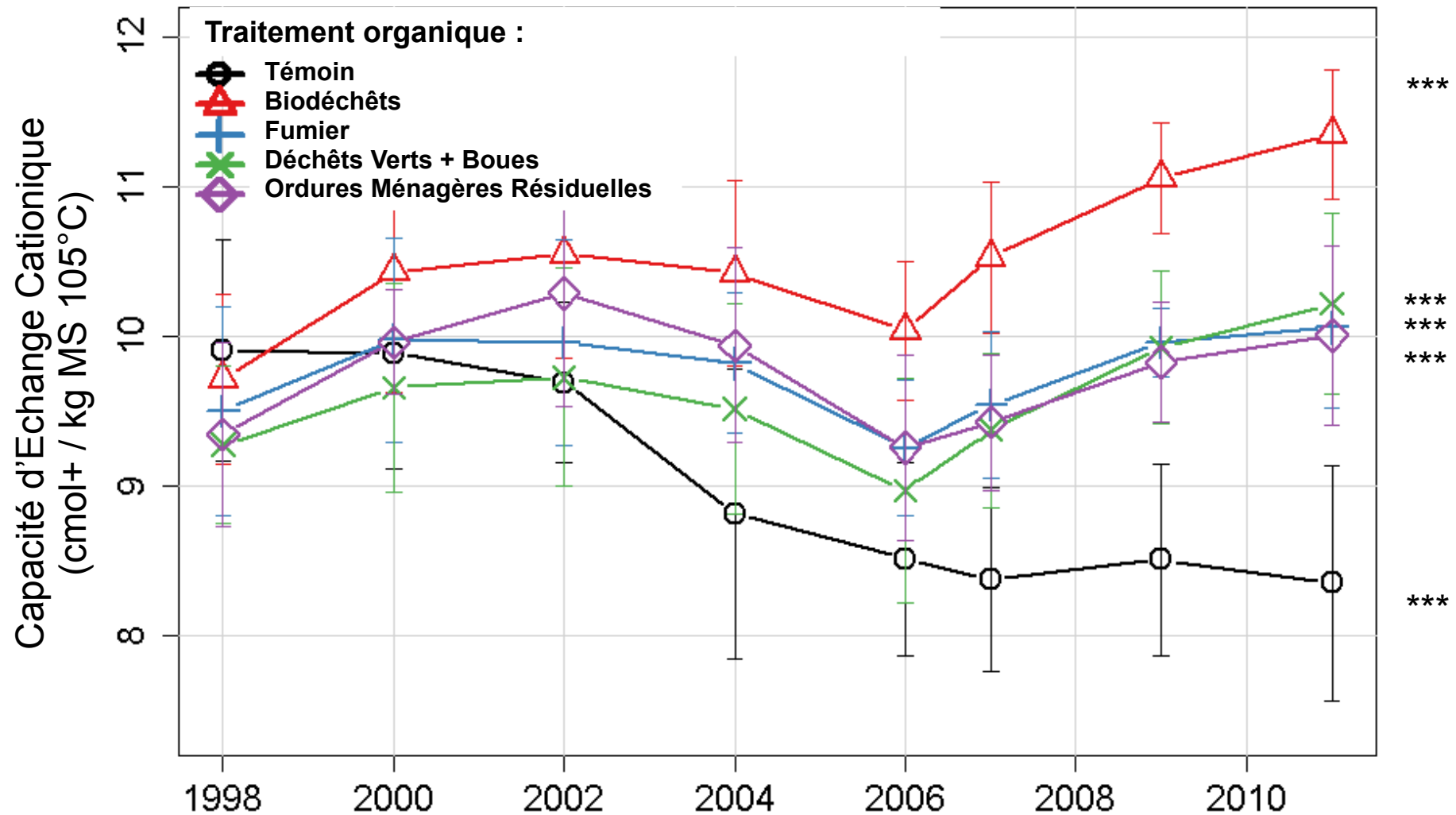
Modification des propriétés physico-chimiques du sol évolution du pH au cours du temps



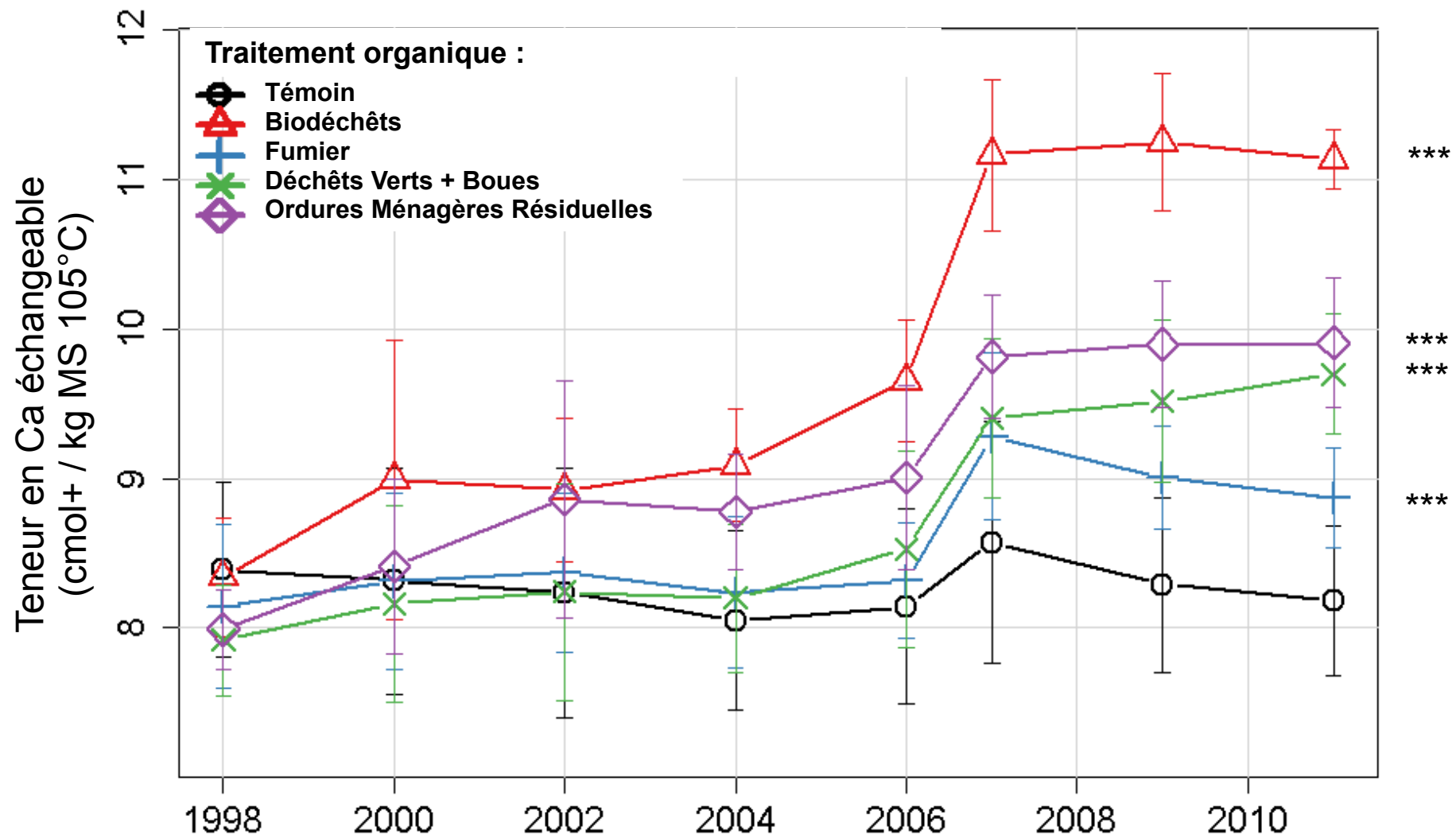
Modification des propriétés physico-chimiques du sol évolution de la teneur en carbone organique au cours du temps



Modification des propriétés physico-chimiques du sol évolution de la CEC au cours du temps



Modification des propriétés physico-chimiques du sol évolution de la teneur en Ca échangeable au cours du temps



Modification des propriétés physico-chimiques du sol

Calcium total (HF) des PRO

| traitement | Ca total apporté entre 1998 et 2011 (kg Ca / ha) |
|----------------------------------|---|
| Biodéchêts | 9 623 |
| Ordures Ménagères Résiduelles | 5 855 |
| Déchêts Verts + Boues | 5 009 |
| Fumier | 3 139 |

Conclusion

- La solubilité des ions phosphates est sous le contrôle des propriétés physico-chimiques du sol considéré
- L'amendement organique a modifié certaines de ces propriétés physico-chimiques
- Les différences de vitesse de variation du stock de P disponible, évalué par extraction Olsen, peuvent être expliquée, au moins en partie, par la modification du pH de la solution du sol, du stock de matière organique du sol, et du stock de Calcium du sol, sous l'impact de l'épandage des PRO.

Perspectives

- Approfondissement de l'étude du lien entre les propriétés physico-chimiques des PRO, du sol et de la biodisponibilité du P du sol
 - Étude et modélisation de la dynamique de réapprovisionnement de la solution du sol en ions phosphates par la surface de la phase solide du sol (cinétique d'échange $^{32}\text{PO}_4$)
 - Effet des PRO sur les paramètres physico-chimiques du sol responsables de la solubilité des ions phosphates

Suggestions

- Analyse du Phosphore total de la couche labourée
 - Le bilan simplifié, calculé, de P rend-il bien compte de la variation, à mesurer, de P total dans le sol ?
 - D'autres flux sont-ils à prendre en compte ?
- Analyse des horizons sous-jacents
 - Migration du P en profondeur ?
 - Impacts des PRO sous la couche labourée ?

Questions ?

Questions ?