



# EVOLUTION DES BILANS RÉGIONAUX POUR P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ET K<sub>2</sub>O ET DES STOCKS DANS LES SOLS

## *Groupe PKMg du COMIFER*

◉ 24 novembre 2016

Philippe Eveillard, Directeur Agriculture Environnement et Statistiques à l'UNIFA

**unifa**  
Bien nourrir les plantes  
pour mieux nourrir les hommes

ENGAGÉS  
pour préserver l'environnement et mieux nourrir les hommes !



## ▶ L'UNIFA :

---

*La fertilisation au service d'une meilleure nutrition des cultures et de la fertilité des sols*

Union professionnelle représentant les industriels de la fertilisation auprès des pouvoirs publics, des organismes publics ou privés français et européens

50 adhérents produisant sur le territoire de l'UE des engrais (minéraux et organiques), des amendements minéraux basiques (carbonates de calcium, chaux) et des biostimulants du sol et de la plante:

- ◉ 2,7 milliards d'€uros de CA en 2015
- ◉ 4 047 emplois directs (en eq temps plein)

Membre des organisations européennes (Fertilizers Europe, IMA...) et mondiale (IFA)

Deux mandats publics: pour les Statistiques de livraison d'engrais (UNIFA)  
pour le secrétariat du Bureau de Normalisation des matières fertilisantes (ANPEA)



## ► **Un changement profond des pratiques de fertilisation en phosphore et potassium depuis 25 ans:**

- **Généralisation des impasses sur céréales à paille**
- **Absence d'apport sur certaines cultures exigeantes**
- **Diminution des quantités apportées sur toutes les cultures**

**Quelle conséquence sur les réserves du sol en P et K et sur leur biodisponibilité?**

**2014: Evolution des bilans régionaux de fertilisation –UNIFA**

**2016: Evolution des teneurs en K échangeable et P assimilable d'après la BDAT-Infosol – Convention UNIFA-INRA**

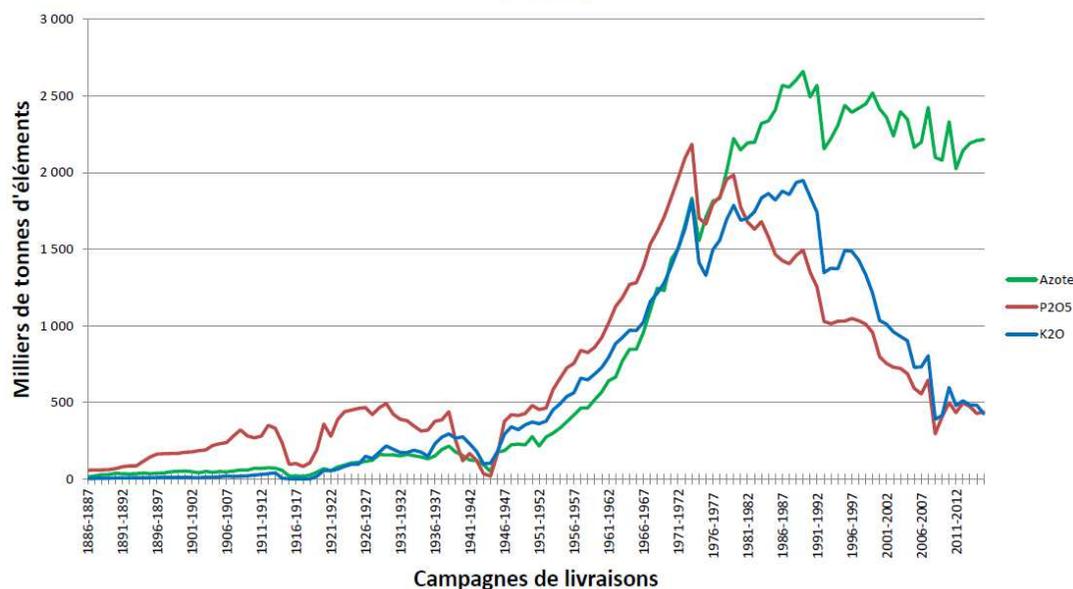


## ► Division par quatre des apports de P et K dans les engrais minéraux depuis les années 70-80

### Livraisons d'engrais en France

Unité : Milliers de tonnes d'éléments

Source : UNIFA





## ▶ PLAN de la présentation

### Bilans régionaux de fertilisation ramenés aux sols agricoles

- Méthodologie CORPEN, définition des sols agricoles
- Sources de données
- Résultats des bilans régionaux de 1988 à 2013 pour le potassium
- Résultats des bilans régionaux de 1988 à 2013 pour le phosphore
- Autres approches pour le bilan national du P: INRA de Bordeaux
- En conclusion: conséquences possibles des bilans sur l'évolution des teneurs en K échangeable et P assimilable dans les sols?



## ▶ Méthodologie CORPEN, définition des sols agricoles

- ▶ Sols agricoles fertilisables = SAU – jachère – parcours et pacages
- ▶ Apports au sol = excréments des animaux (potentiel) + apports org. et min.  
Effluents d'élevage, produits commercialisés et déchets valorisables (ex: boues)

$$\text{APPORTS} - \text{EXPORTATIONS} = \text{SOLDE}$$

**CORPEN:** « *les soldes obtenues permettent un diagnostic rapide et global de la fertilisation de l'exploitation. Ce sont des indicateurs de l'excédent ou du déficit des sols en un ou plusieurs éléments nutritifs. Ceci ne doit en aucun cas faire oublier l'hétérogénéité des parcelles et des pratiques qui peuvent conduire à la fois à des sur- ou sous-fertilisation* ».



## ▶ Méthodologie CORPEN

- ▶ Exportations = récoltes des cultures principales X teneurs des parties récoltées
- ▶ Exportations = herbe consommée (pâturage + récolte) X teneur unique en P et K
- ▶ Pas de prise en compte des pertes: érosion, ruissellement, lixiviation

$$\text{APPORTS} - \text{EXPORTATIONS} = \text{SOLDE}$$



## ► Sources de données (1)

Séries statistiques annuelles sur toute la période 1988 à 2013 complétées par une estimation pour les apports organiques non liés aux excréments des animaux d'élevage:

**Pour les tonnages et teneurs en éléments nutritifs**

1. Statistique de livraison d'engrais minéraux et organo-minéraux UNIFA
2. Effectif des animaux d'élevage Statistique Agricole Annuelle du SSP-MAAF
3. Coefficient d'excrétion en kg d'élément par animal ou place occupée par an (circulaire MAAF du 15 mai 2003)
4. Estimation des tonnages et des teneurs pour les autres apports organiques
5. Production par culture Statistique Agricole Annuelle du SSP-MAAF
6. Teneurs en P et K des récoltes et fourrages COMIFER 2007
7. Modèle de calcul de la consommation d'herbe d'après l'effectif des ruminants



## ► Sources de données (2)

### Estimation des tonnages et des teneurs pour les autres apports organiques

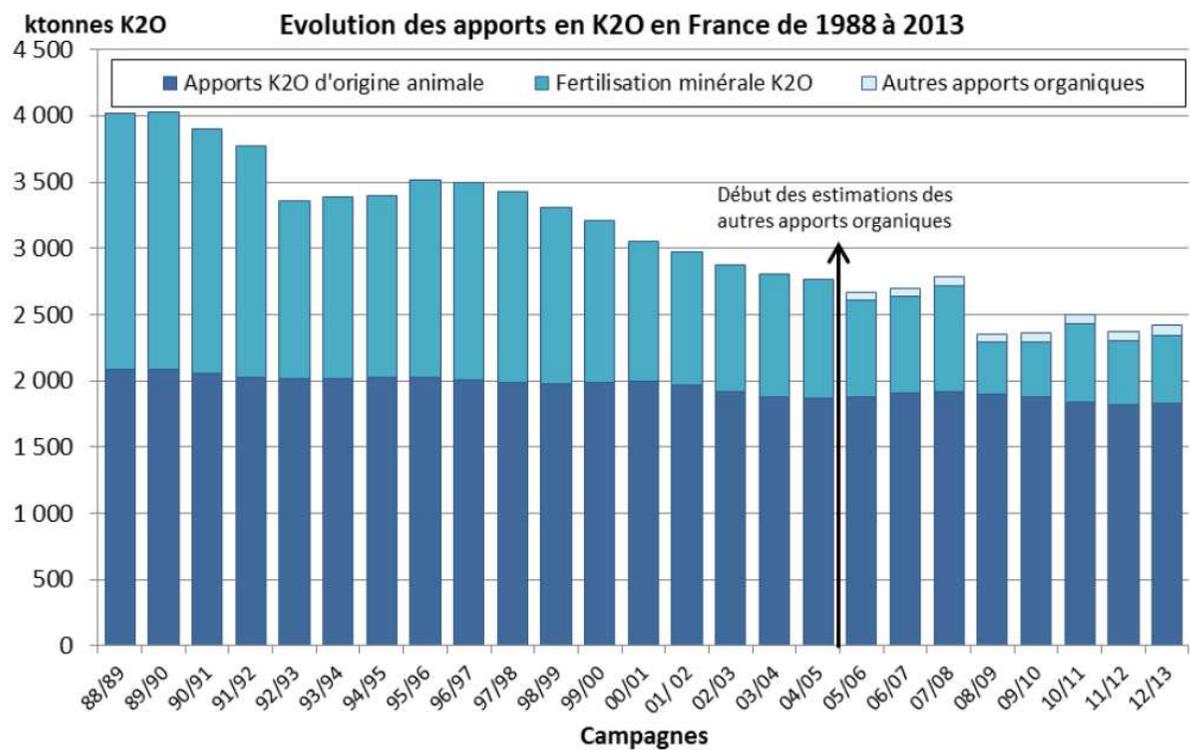
---

Depuis 2005-2006 seulement, différentes sources et estimations sur les tonnages et les teneurs en éléments nutritifs

1. Importations de fientes, fumiers, composts
2. Boues de station d'épuration (en plan d'épandage)
3. Compost de boues (norme NF U 44-095)
4. Autres composts
5. Vinasses concentrées de betterave
6. Coproduits de la filière viande
7. Engrais organiques élaborés (AFAIA organisation professionnelle)
8. Amendements organiques élaborés (AFAIA organisation professionnelle)

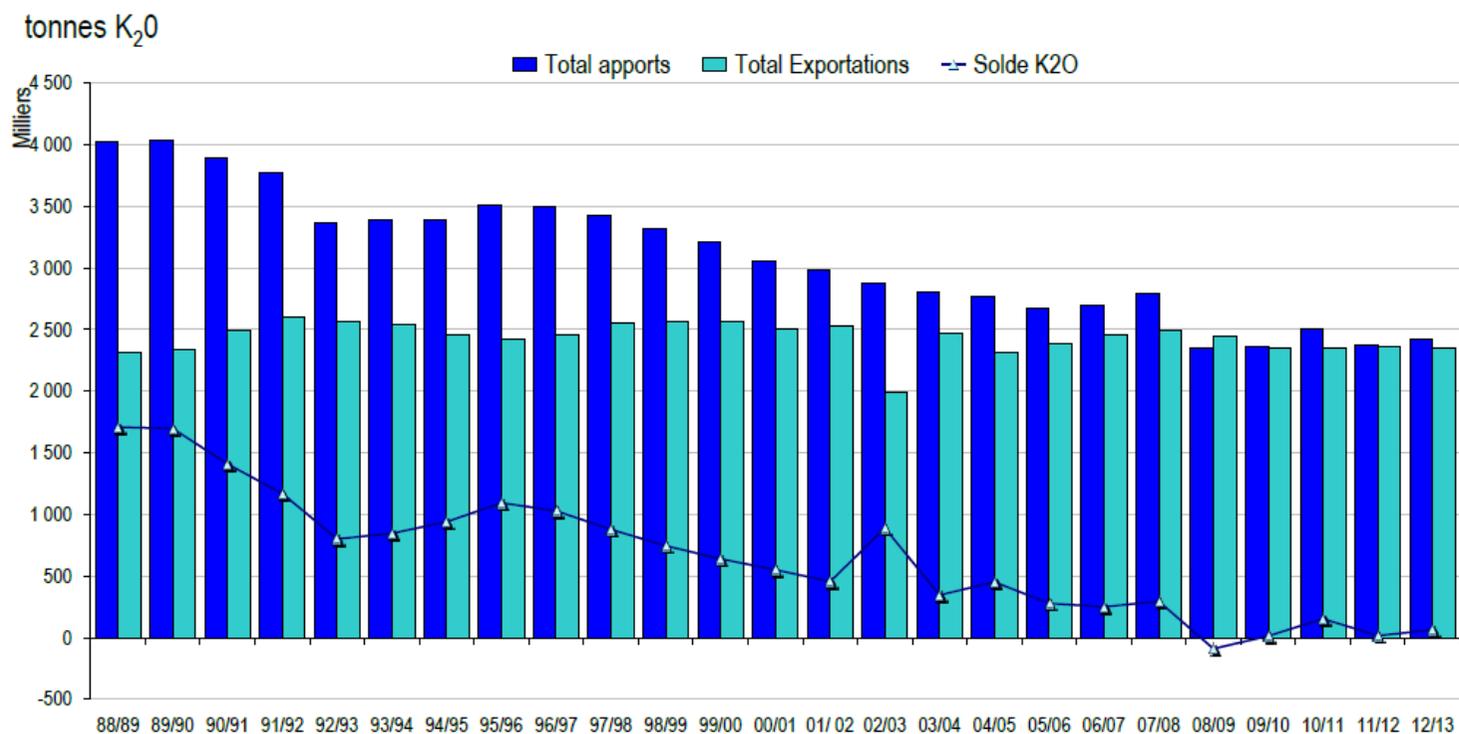


## ► Résultats des bilans régionaux de 1988 à 2013 pour le potassium





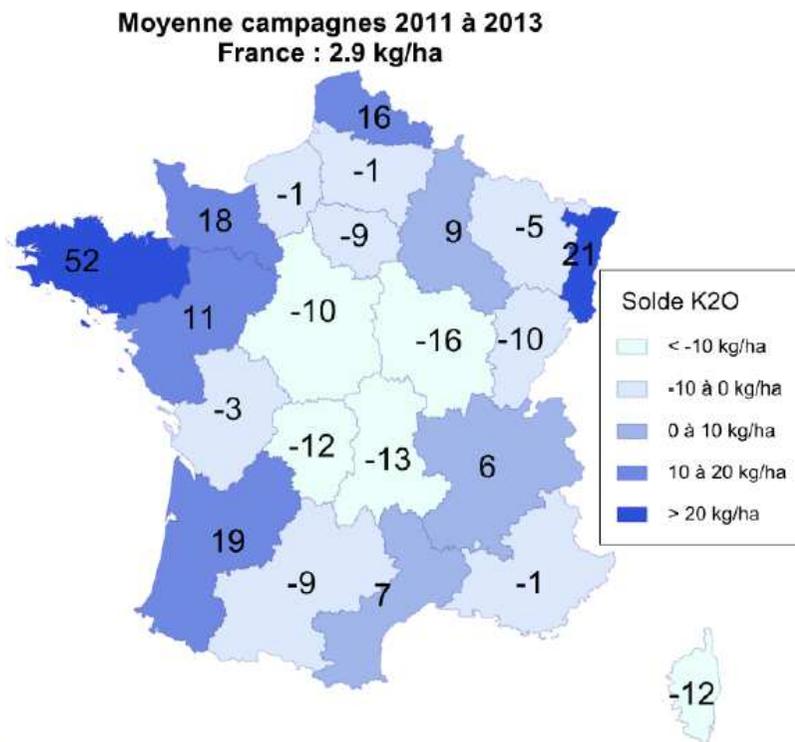
## ▶ Résultats des bilans régionaux de 1988 à 2013 pour le potassium





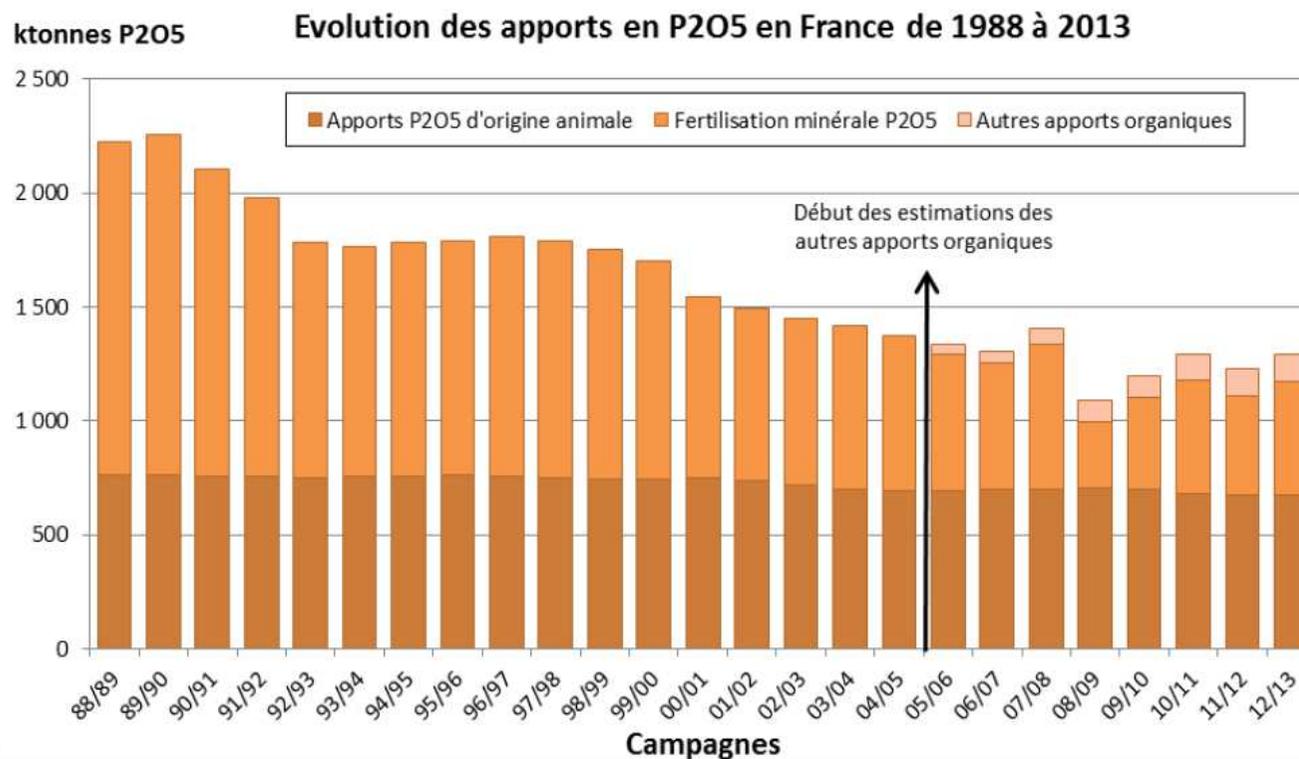
## ► Résultats des bilans régionaux de 1988 à 2013 pour le potassium

**Solde de bilan national et soldes régionaux**  
*moyenne sur 3 campagnes*



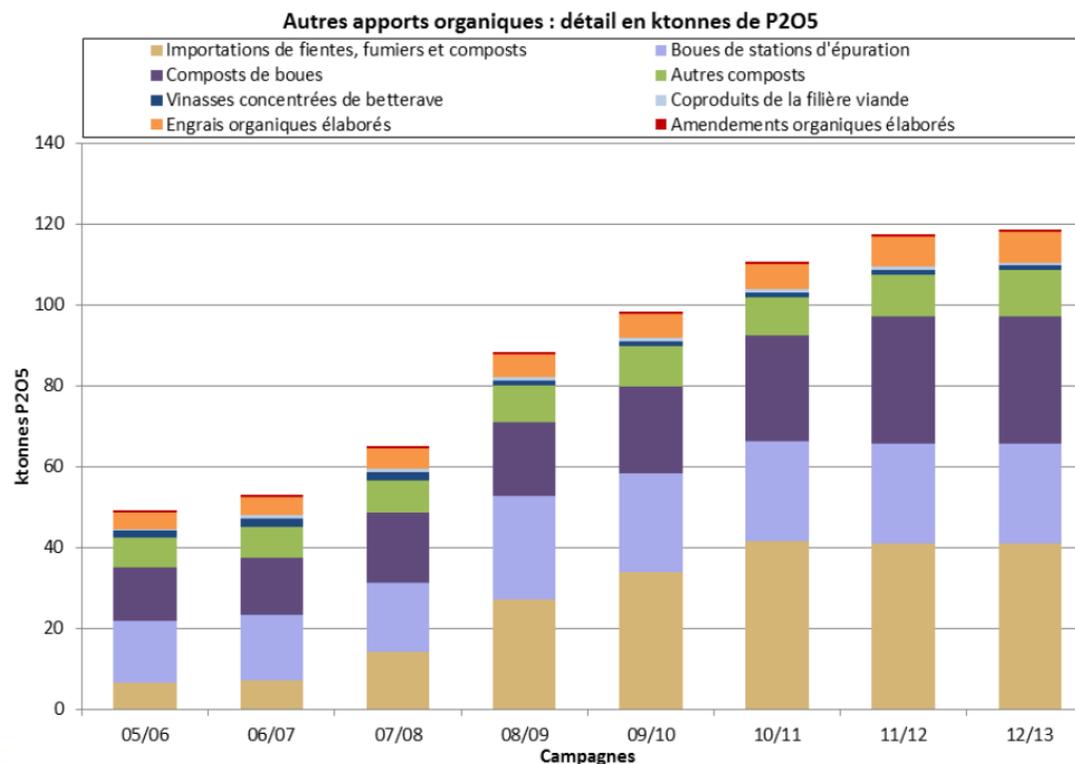


## ► Résultats des bilans régionaux de 1988 à 2013 pour le phosphore



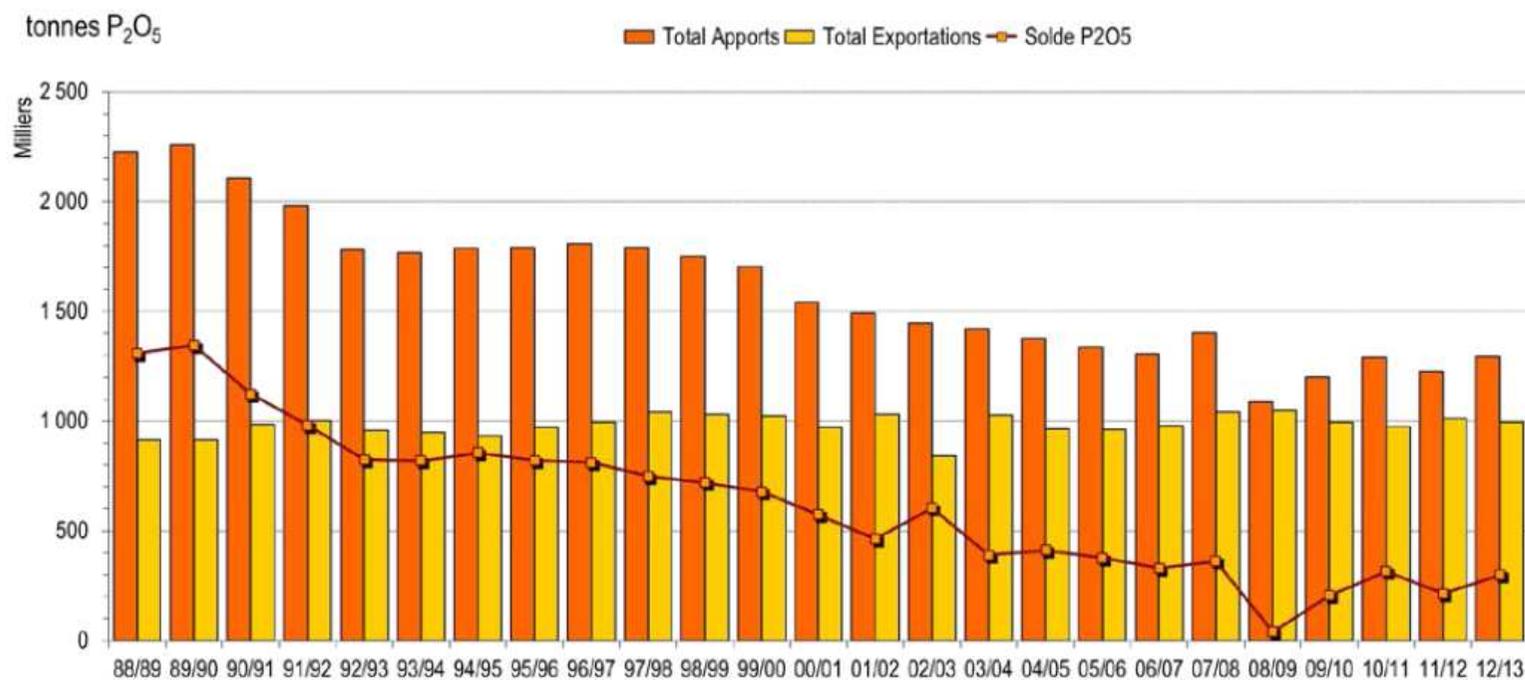


## ► Résultats des bilans régionaux de 1988 à 2013 pour le phosphore





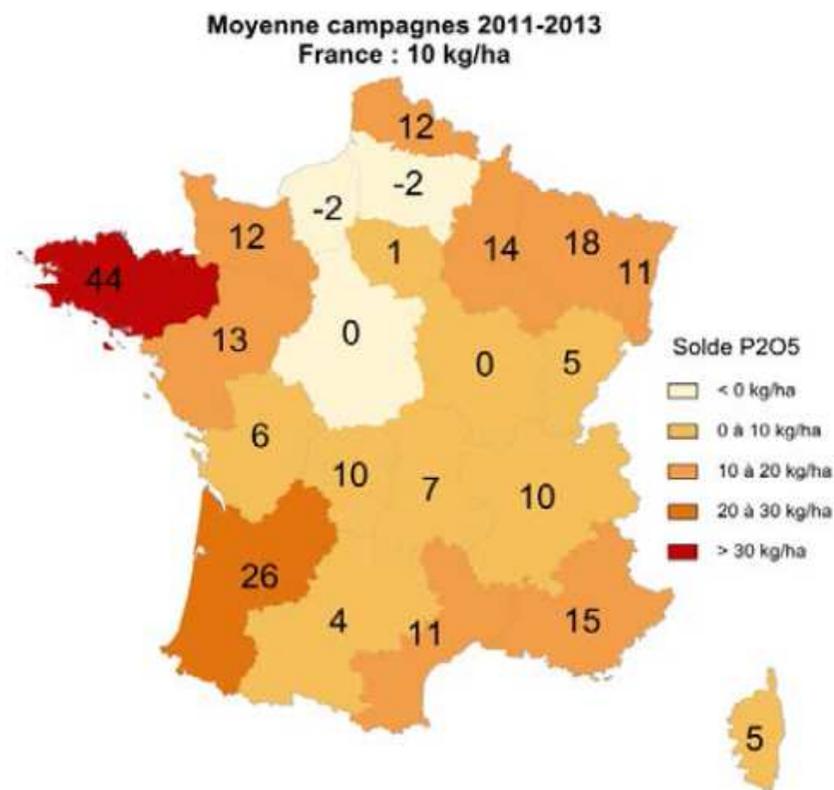
## ► Résultats des bilans régionaux de 1988 à 2013 pour le phosphore





## ► Résultats des bilans régionaux de 1988 à 2013 pour le phosphore

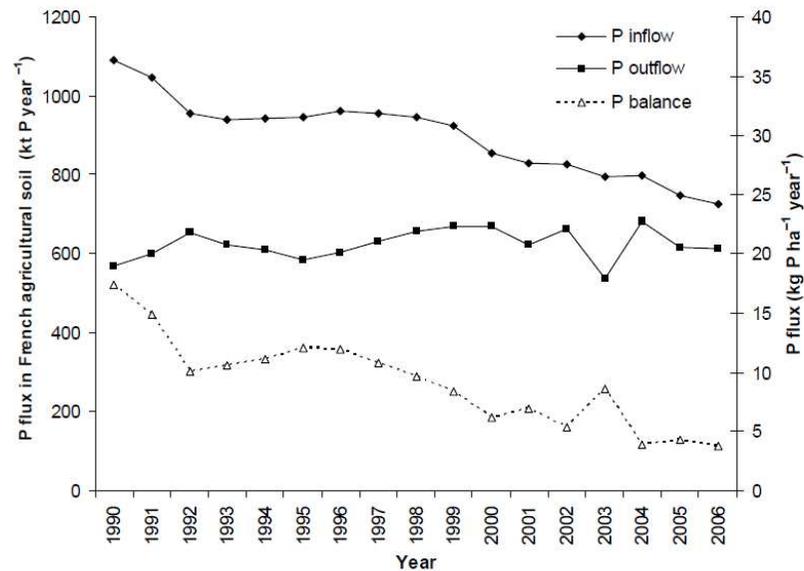
**Solde de bilan national et soldes régionaux**  
*moyenne sur 3 campagnes*





## ▶ Autres approches pour le bilan national: INRA Bordeaux

### ▶ Conceptual design and quantification of phosphorus flows and balances at the country scale: the case of France



Senthilkumar KALIMUTHU,  
Thomas NESME, Alain MOLLIER  
and Sylvain PELLERIN

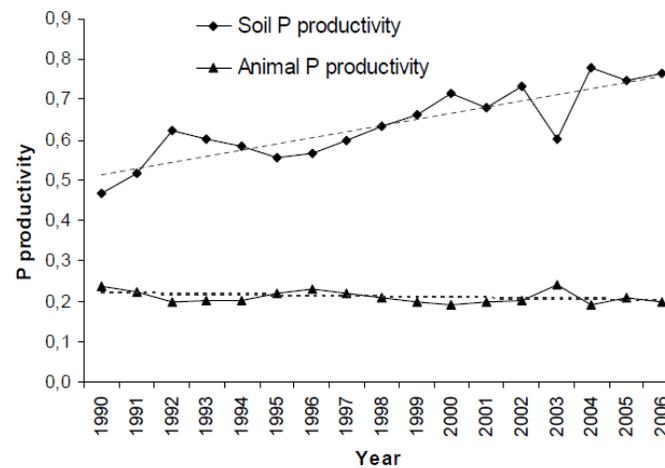
Long term P fluxes and balances in agricultural soils of France



► **quantification of phosphorus flows and balances at the country scale France**

$$\text{Soil\_P\_productivity} = \frac{\text{Crop\_uptake}_P}{\text{Soil\_input}_P}$$

$$\text{Animal\_P\_productivity} = \frac{\text{Animal\_output}_P}{\text{Animal\_input}_P}$$



Senthilkumar KALIMUTHU,  
Thomas NESME, Alain MOLLIER  
and Sylvain PELLERIN



## ► En conclusion: conséquences possibles des bilans sur l'évolution des teneurs en K éch. et P ass. dans les sols?

### Bilan et évolution du stock total

- Le bilan compare les flux d'entrée et de sorties vers le stock total de l'élément dans le sol
- Les pertes ne sont pas comptabilisées d'où un risque de surestimer le solde
- L'excrétion des animaux est calculée et représente un potentiel d'apport au sol, autre surestimation?

### Analyses de terre et fraction biodisponible

- Le K échangeable et le P assimilable représentent la fraction supposée biodisponible
- Les réserves du sol peuvent réalimenter cette fraction biodisponible en l'absence d'apport (ex: K ech.)
- A l'inverse, un apport au sol ne se retrouve pas complètement dans la fraction biodisponible (insolubilisation du P, rétrogradation du K<sup>+</sup> entre les feuillets d'argile)

**Malgré ces différences, il est intéressant d'utiliser la base nationale BDAT gérée par l'INRA pour Infosol pour étudier l'évolution des teneurs en K ech. et P ass. qui pourraient résulter des bilans**