

Démarrage d'une nouvelle thèse à METIS

Evaluation de la soutenabilité des scénarios agricoles
pour l'Ile-de-France à l'horizon 2050.

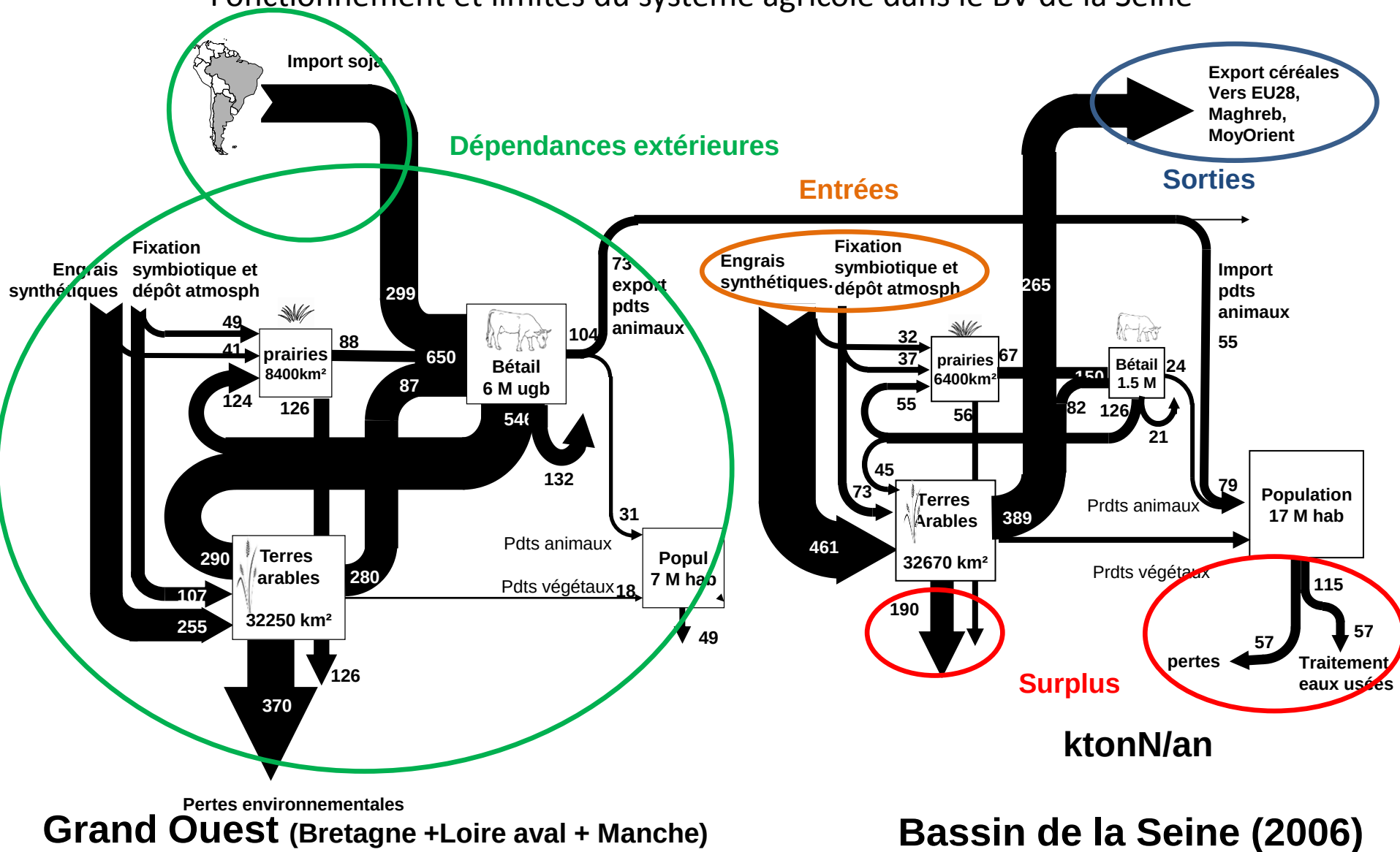
*Analyse biogéochimique du fonctionnement actuel de fermes en
agriculture biologique vs. conventionnelle*



Par Julia Le Noë et encadrée par Josette Garnier et Gilles Billen



Fonctionnement et limites du système agricole dans le BV de la Seine

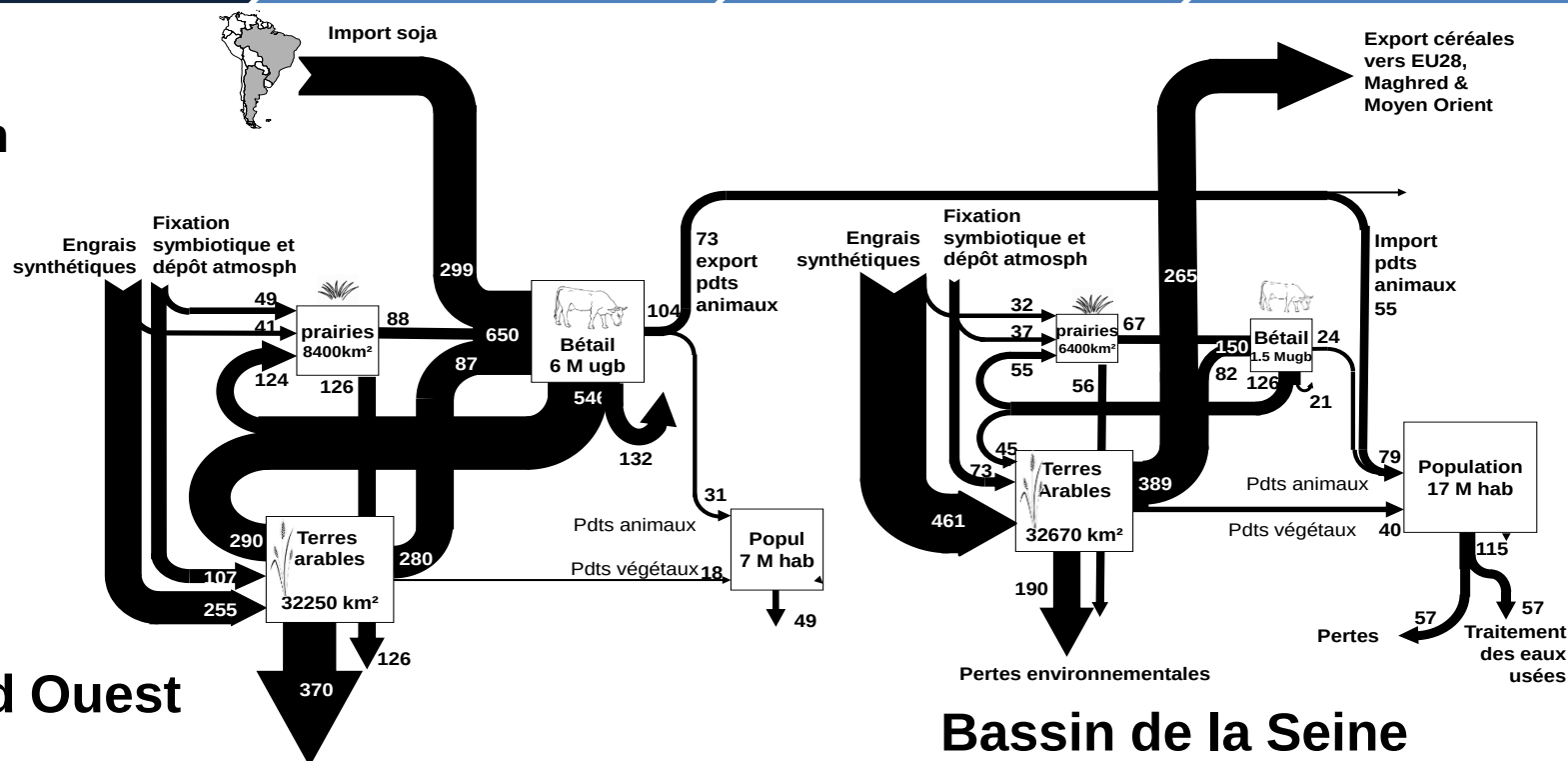


Surplus d'N dans le système agricole → Pertes N dans l'environnement et diminution de la NUE

2006

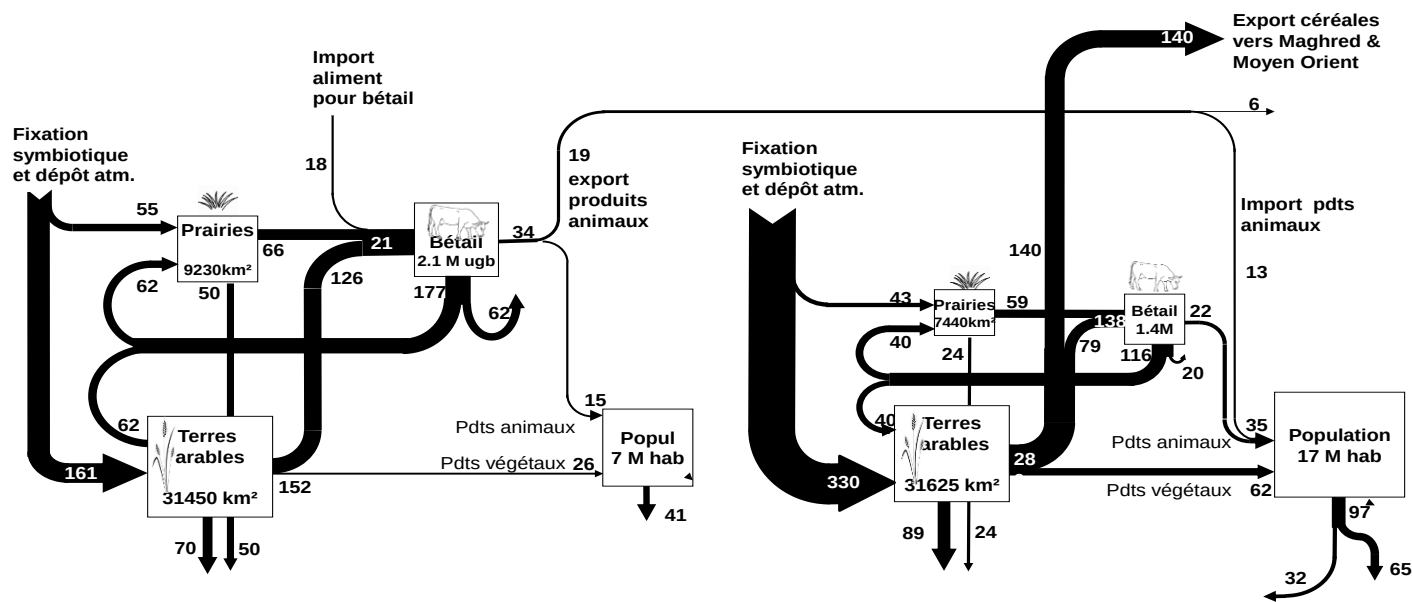
ktonN/an

Grand Ouest



Bassin de la Seine

Scénario Bio-Local-demitarien



La **problématique** de la thèse est donc d'évaluer la **durabilité de ces scénarios alternatifs par rapport au P et au Corg des sols**.

en combinant **2 types d'approches et d'échelles**:

- Bilan **territorial** (GRAFS, Sitram, construction ou analyse de scénario)
- **Analyse sur le terrain** de pratiques agricoles alternatives (réseau de fermes ABAC)

Durabilité de l'agriculture vis-à-vis du P ?

Élément non renouvelable : responsable de l'eutrophisation mais indispensable à croissance des plantes

- **Carence en Phosphore dans les sols en AB vs AC ?**
- Quel **bilan à long terme** des apports et exportations de P aux sols arables en rotation bio et conventionnelle? (enquêtes sur les pratiques)

Capacité de stockage du Carbone organique dans les sols ?

- **Contexte de l'atténuation du changement climatique:**
 - ➔ **objectif d'accroître de 4 ‰ par an les stocks de Corga dans les sols**
- Recherche **d'indicateurs** de stockage/déstockage de MO dans les sols

➔ **Collaborations envisagées**

* à METIS

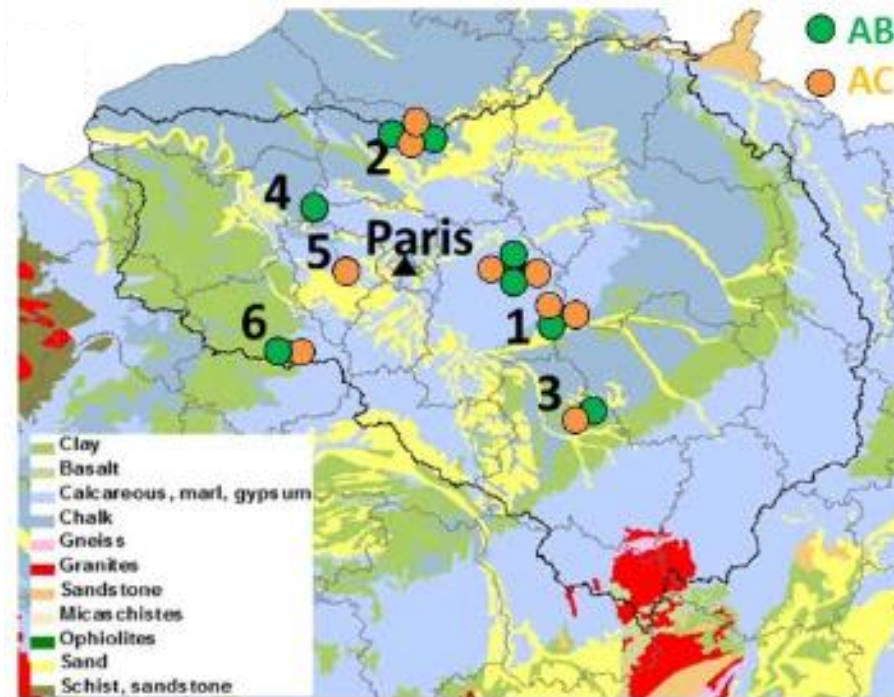
* INRA

* Univ. Seville

* autres...

Analyse de terrain : réseau de fermes ABAC : Base expérimentale et observationnelle

Carte lithographique du BV de la Seine et localisation des fermes du réseau ABAC

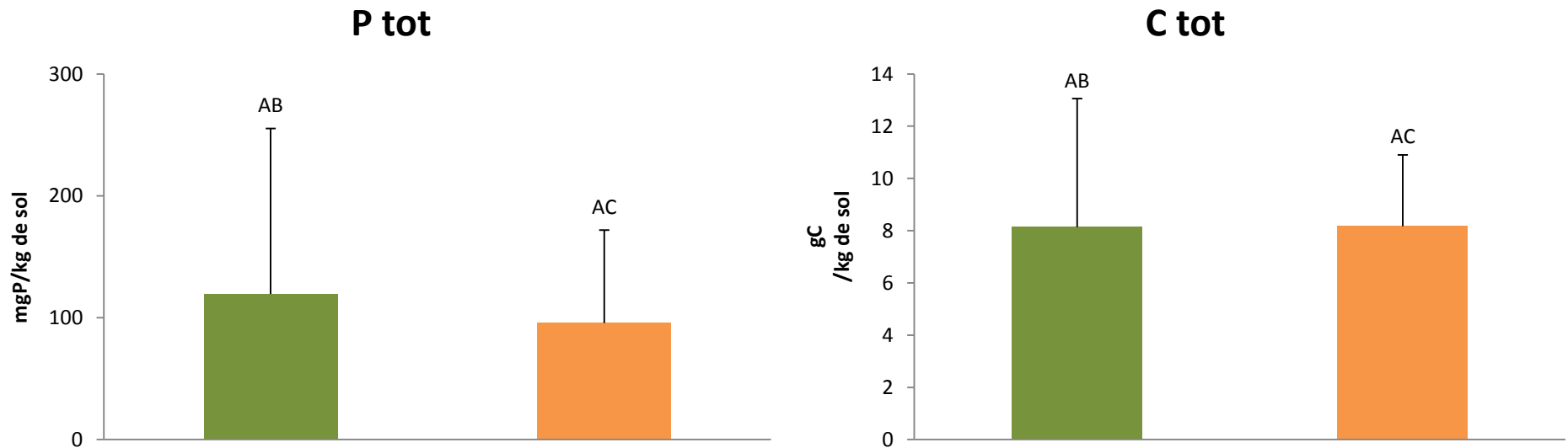


Extrait de Benoit M. (2014), Thèse de doctorat

Réseau ABAC = base expérimentale idoine à la réalisation de :

- Mesure et caractérisation des **stocks de C, N, P** dans les sols **en fonction de l'âge de conversion à l'AB** et comparaison avec les sols en AC voisins

Les teneurs en C-tot et P-tot ont été déterminés dans les parcelles des fermes du réseau ABAC (2012-2013)



L'évaluation des stocks de P et C ne permet pas d'observer de différence significative entre les sols en AB et en AC

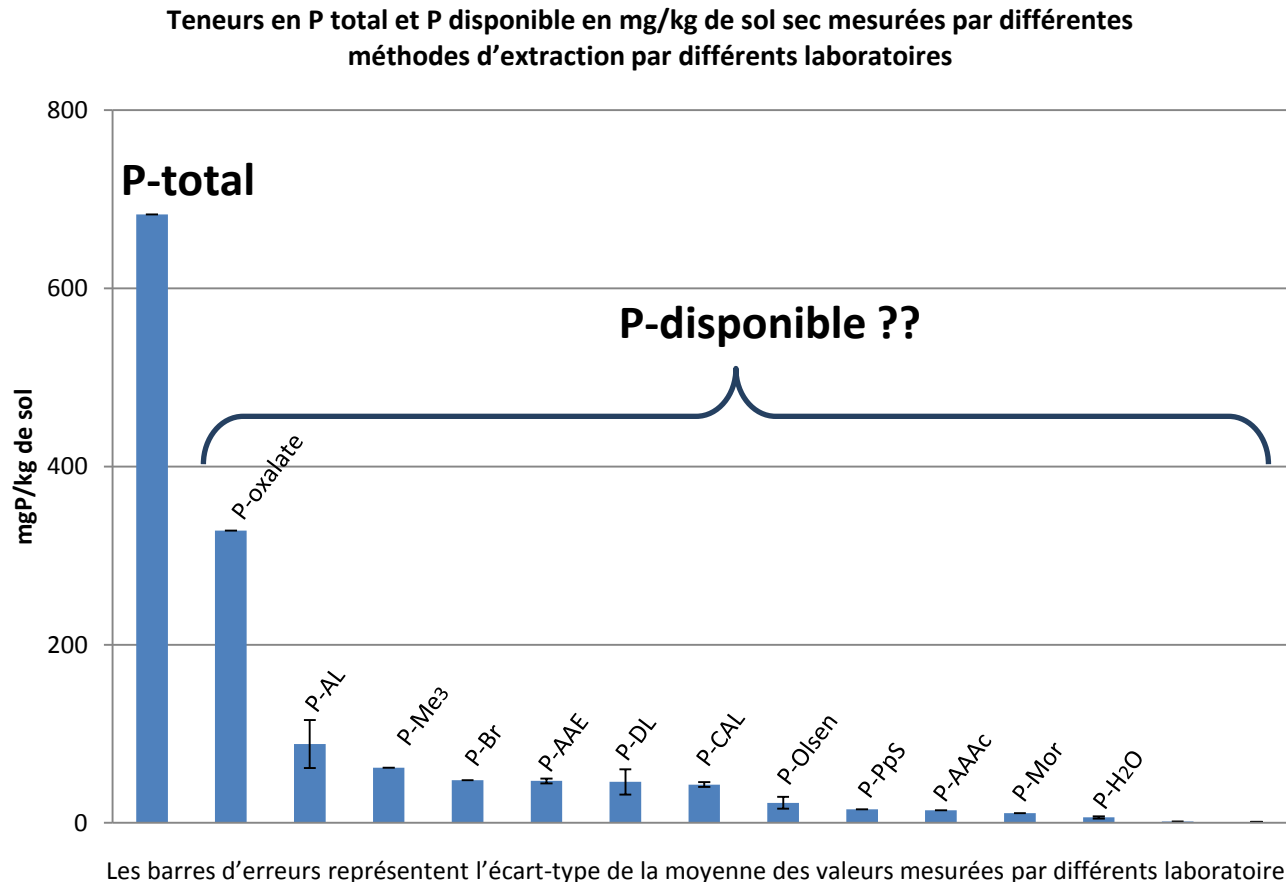
Nécessité d'affiner les mesures

➔ Caractérisation des stocks de P et C

Etude de la dynamique du P et du C dans les sols en fonction des pratiques

Appréhender le P : une mesure complexe mais essentielle :

Nombreuses méthodes de mesures du P fournissent des valeurs très variables



Histogrammes établies à partir des données fournies par Neyroud et Lischer, (2013)

P-disponible ??

P-disponible : davantage un concept fonctionnel qu'une quantité mesurable
Choix méthodologiques cruciaux

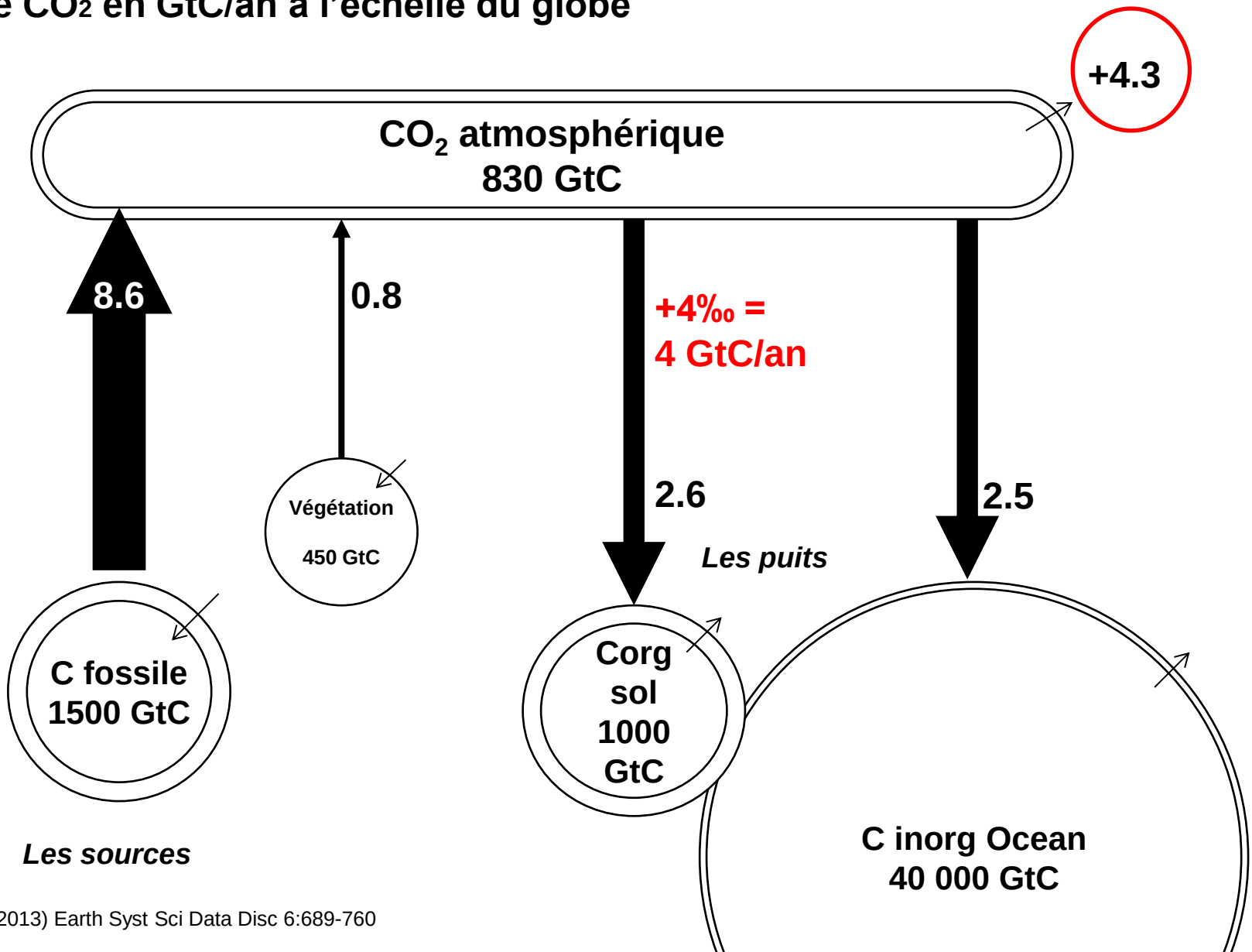
Choix des méthodes de mesures

Le P disponible : 3 types de méthodes

- Mesure par dilution isotopique (P32/P33)
 - ➔ Méthode séduisante mais assez contraignante
- Mesure par désorption sur résines échangeuses d'anion 
 - Très bonne corrélation avec méthode de dilution isotopique ($r^2 = 0,90$)
 - Mime l'action de la rhizosphère
 - Prise en compte du pool de P-orga disponible ?
- Extraction chimique : 16 protocoles avec 16 extractants chimiques
 - ↳ En particulier P-Olsen (NaHCO_3 pH = 8,5) 
 - Extractant chimique ayant la meilleure corrélation avec P-dilution isotopique ($r^2 = 0,86$)
 - Méthode d'extraction simple ➔ idéal pour mise en place d'une routine
 - Extractant largement employé ➔ comparaison avec autres études

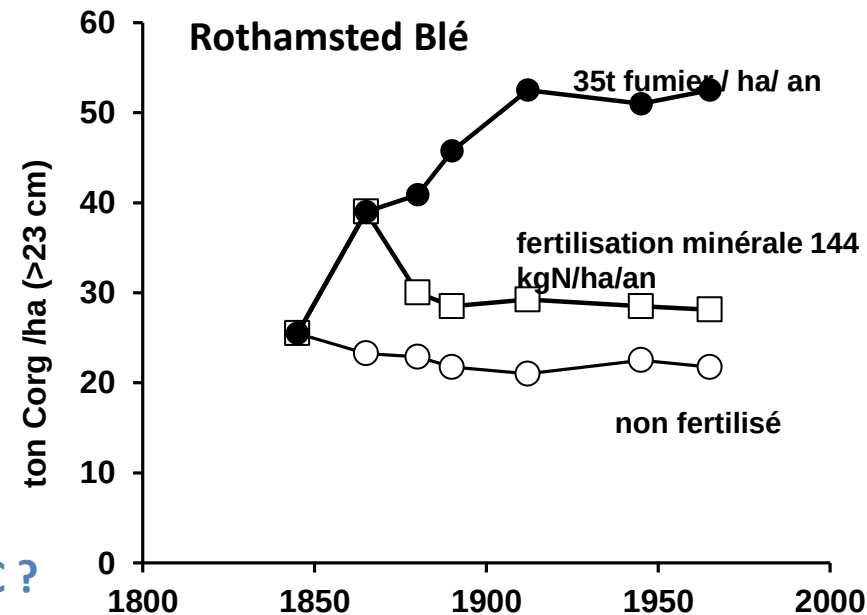
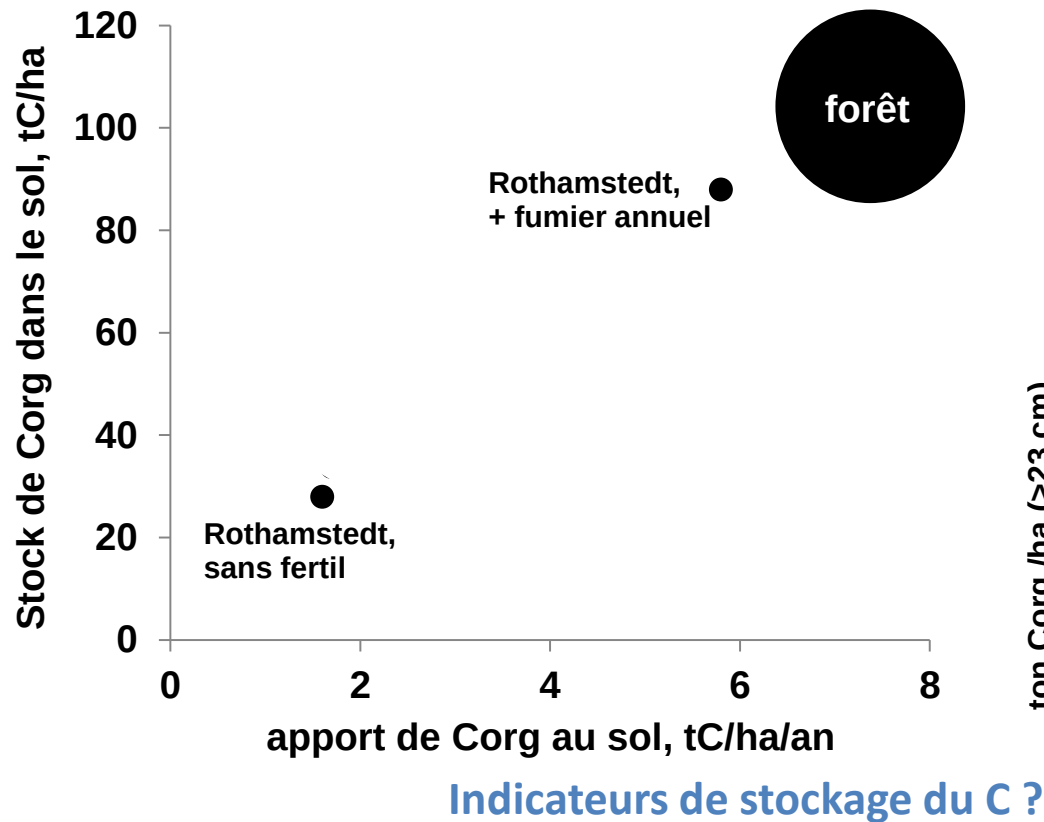
Appréhender le C : L'agriculture et le stockage du carbone dans les sols

Flux de CO₂ en GtC/an à l'échelle du globe



Le C organique dans les sols agricoles

Le Cas du site exp. de Rothamsted



Pendant une 20aine d'années, l'apport additionnel de MO lié aux CIPAN accroît le stock de Corg du sol de 4%/an

A partir des données fournies par Coleman et Jenkinson, (2014)

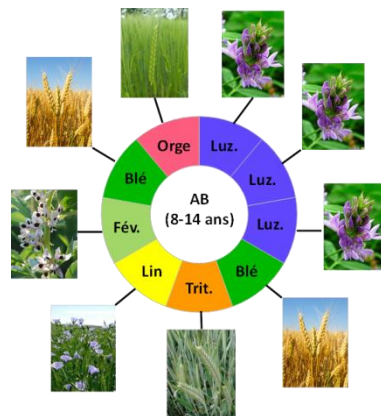
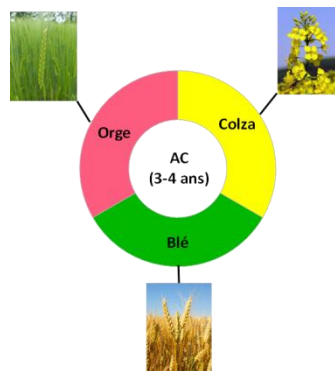
Fermes

Territoire

AC

AB

- Enquêtes pratiques, production



Rotation conventionnelle typique,
Itinéraire technique

Rotation bio typique, Itinéraire
technique

Bilan C, P (et N) ?

Indicateurs de pratiques (Bilan P, apport Corg, *surplus N*)

- Mesures in situ N, P, C :

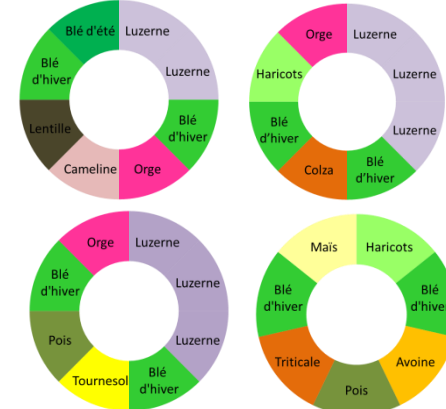
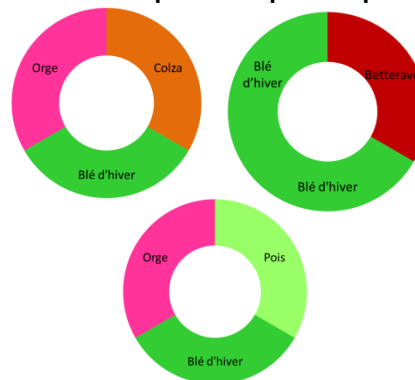
Indicateurs d'état (carence P, Δ C-orga, *lessivage N*)

Fonctionnement de l'exploitation

Système actuel

Scénario Bio-Loc-Demitarrien

- Enquêtes pratiques, production et **consommation**



Rotation et Itinéraire technique
dominants

Rotation et Itinéraire technique
alternatifs

Bilan C, P (et N) ?

Indicateurs de pratiques (Bilan P, apport Corg, *surplus N*)

**Extrapolation
à gde échelle
de la relation**

Indicateurs d'état (carence P, Δ C-orga, *lessivage N*)

Métabolisme territorial

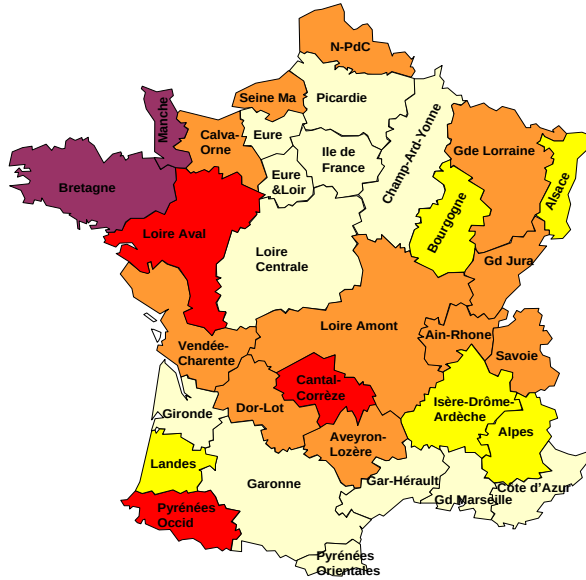
Bilan C, P (et N) → Evaluation de la soutenabilité

Merci pour votre attention



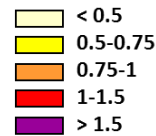
Les premières avancées ...

Densité du cheptel



Pratiques actuelles

UGB/ha de terres arables



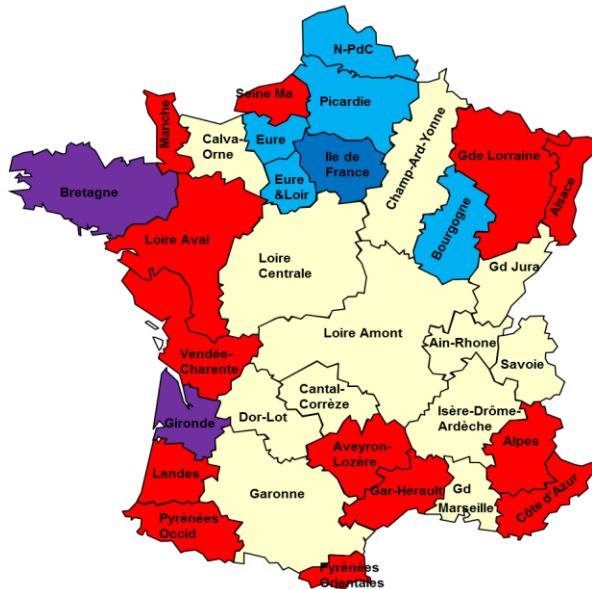
Part des prairies sur la SAU



% de prairies sur la SAU



Bilan P des terres arables

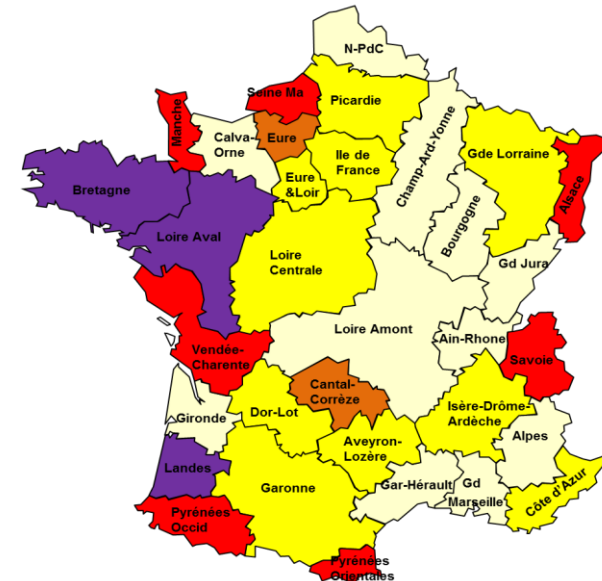


Indicateurs d'états

Bilan de P des terres arables
KgP/ha/an



Bilan N des terres arables



Bilan N des terres arables
KgN/ha/an

