



HAL
open science

Le bassin de l'Orgeval : un site rassembleur pour l'étude de la zone critique

Josette Garnier, Marie Benoit, Gaëlle Tallec, Thomas Puech, Juliette Anglade, Céline Schott, Paul Passy, Catherine Mignolet, Julien Tournebize, Gilles Billen

► To cite this version:

Josette Garnier, Marie Benoit, Gaëlle Tallec, Thomas Puech, Juliette Anglade, et al.. Le bassin de l'Orgeval : un site rassembleur pour l'étude de la zone critique. Journée du SOERE-RBV, Réseau des Bassins Versants (RBV). Paris, FRA., 2015, Paris, France. 25 p. hal-02800193

HAL Id: hal-02800193

<https://hal.inrae.fr/hal-02800193v1>

Submitted on 5 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.

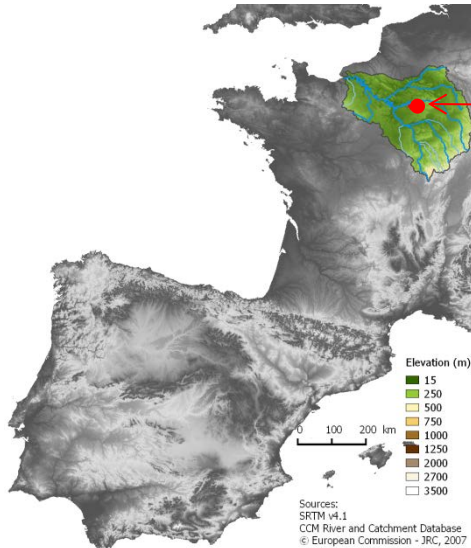
Le bassin de l'Orgeval : un site rassembleur pour l'étude de la zone critique

Josette Garnier, Marie Benoit, Gaëlle Tallec, Thomas Puech, Juliette Anglade, Céline Schott, Paul Passy, Catherine Mignolet, Julien Tournebize, Gilles Billen

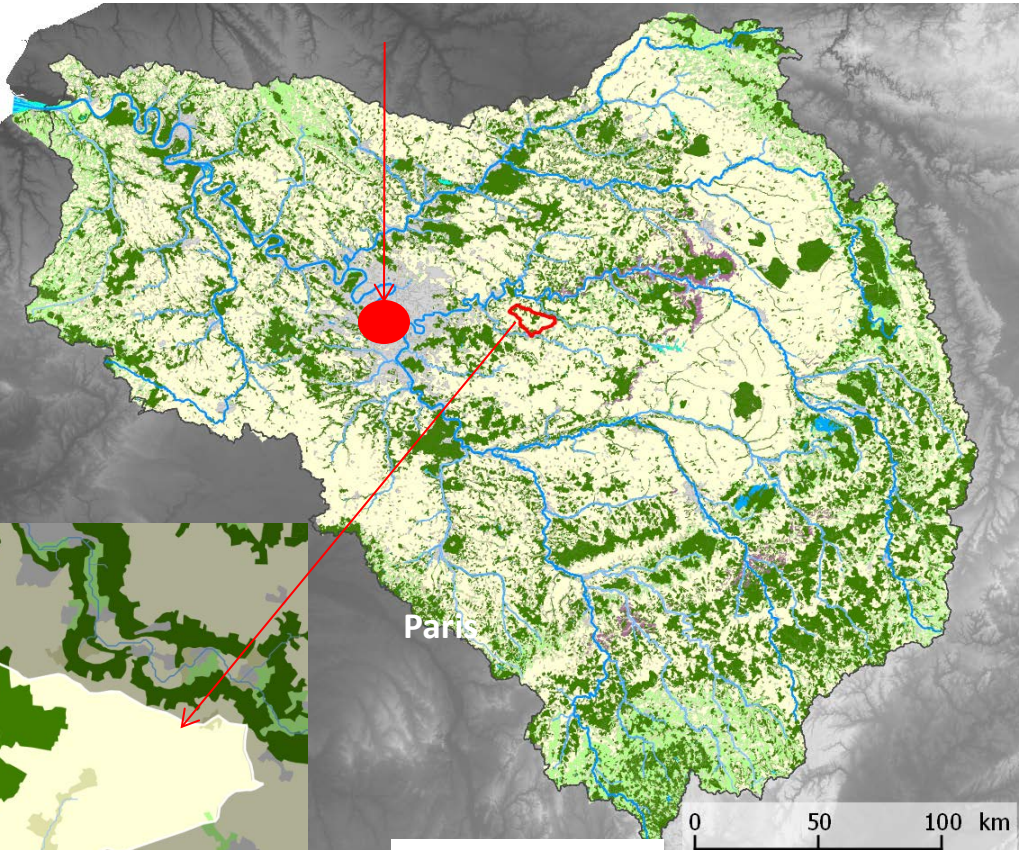


Le sous-bassin de l'Orgeval dans le bassin de la Seine (ZA)

- 76 000 km²
- 17 10⁶ hab.
- (65% dans Paris et l'agglomération)
- > 200 hab. km⁻²

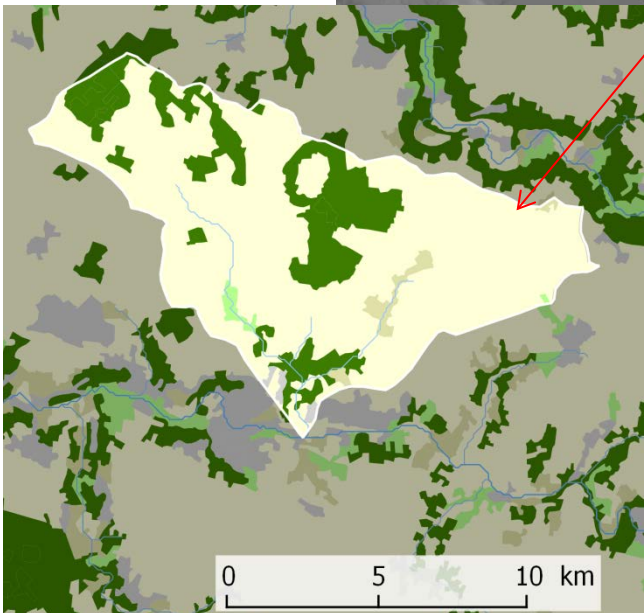


Paris



Paris

- 104 km²
- 4.1 10³ hab.
- ~40 hab. km⁻²



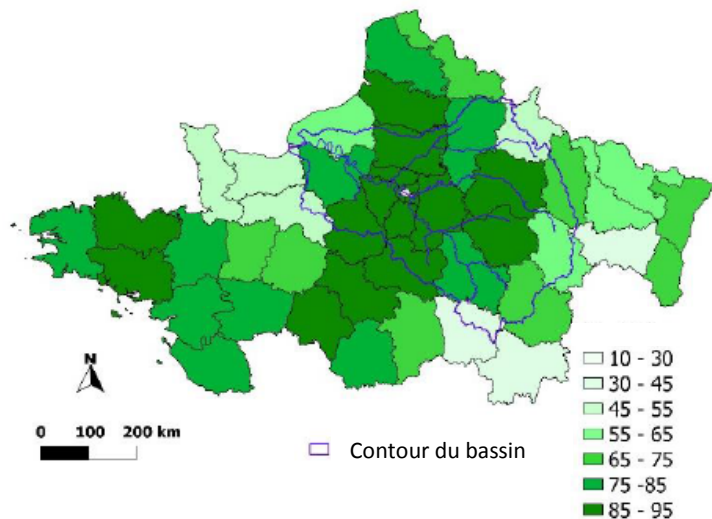
Terres arables
Prairies
Zones urbanisées
Forêt
Surface en eau

Land use (Corine Land Cover 2006)

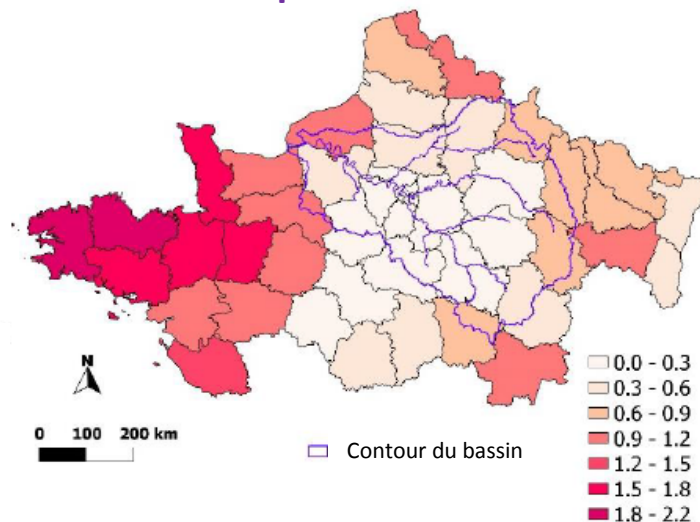
- Artificial surfaces
- Arable land
- Heterogeneous agricultural areas
- Pastures
- Permanent crops
- Forest and seminatural areas
- Wetlands
- Water bodies

Les enjeux du bassin de la Seine (et de l'Orgeval) dans la moitié Nord de la France

% de cultures dans la SAU

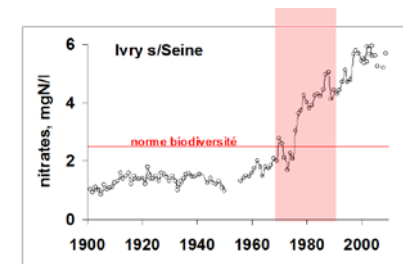
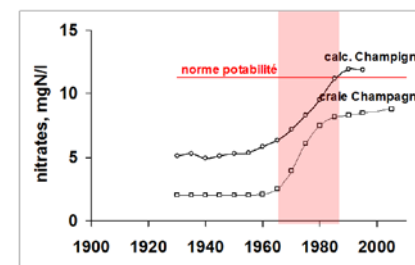


% de cheptel dans la SAU



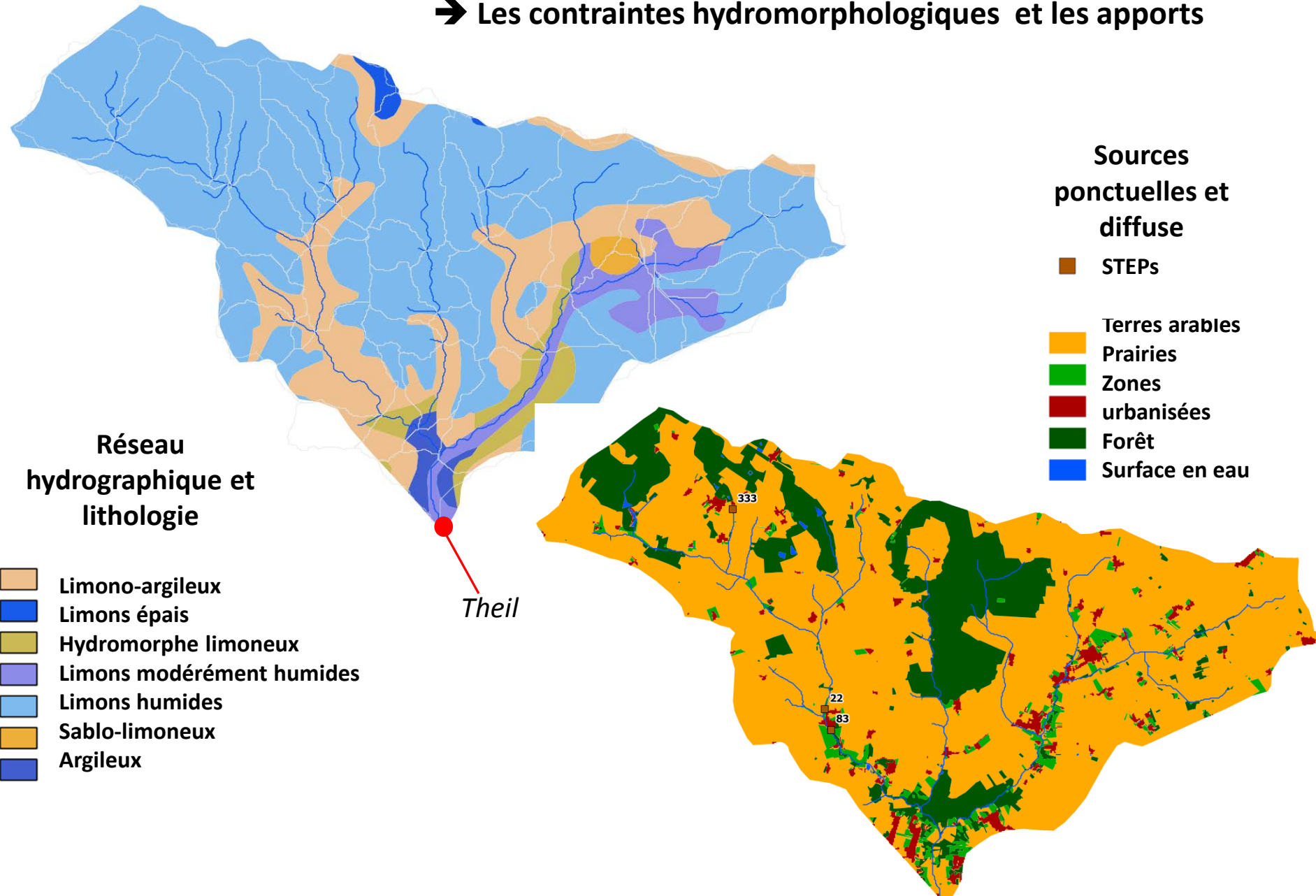
Anglade et al. 2015

- Une agriculture conventionnelle dominante
- Déconnection culture et élevage
 - Utilisation massive de fertilisant sur les cultures
 - Importation massive de nourriture animale
- Une contamination généralisée des aquifères, des eaux de surfaces et des eaux marines côtières



Les données à rassembler pour la modélisation de l'Orgeval

→ Les contraintes hydromorphologiques et les apports



Réseau hydrographique et lithologie

- Limono-argileux
- Limons épais
- Hydromorphe limoneux
- Limons modérément humides
- Limons humides
- Sablo-limoneux
- Argileux

- ### Sources ponctuelles et diffuse
- STEPs
 - Terres arables
 - Prairies
 - Zones urbanisées
 - Forêt
 - Surface en eau

Theil

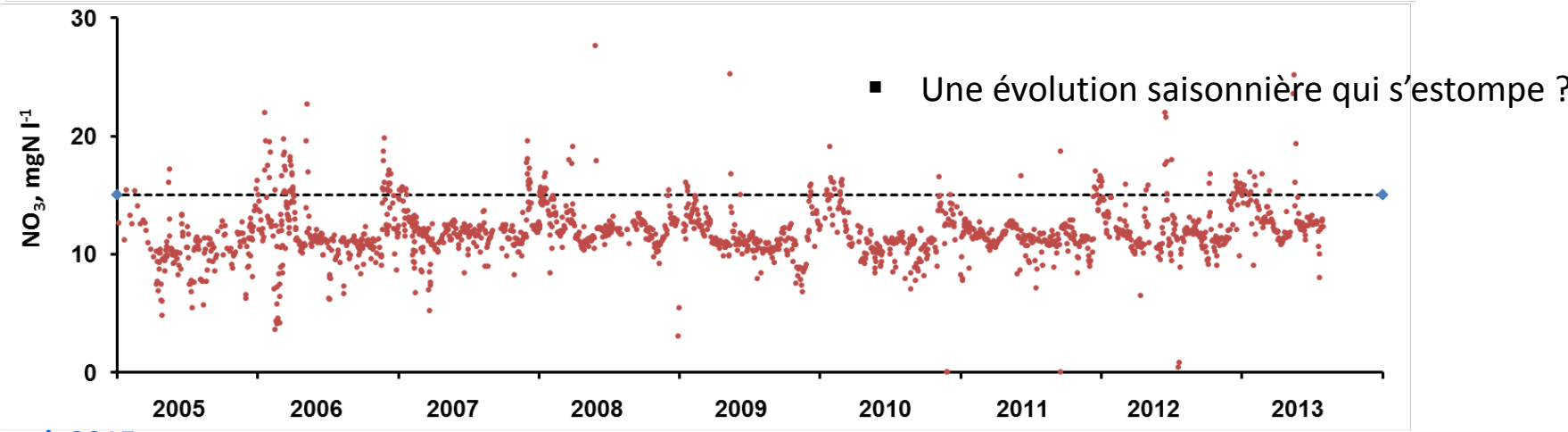
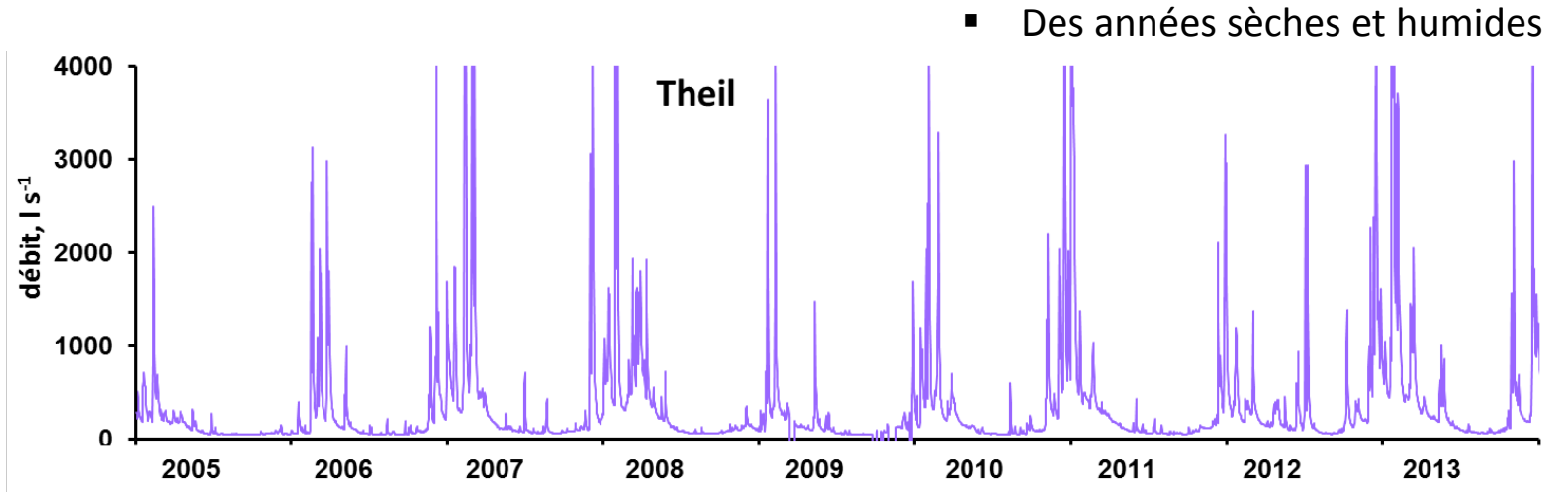
333

22

83

Les données à rassembler pour la modélisation de l'Orgeval

➔ Les données de validation

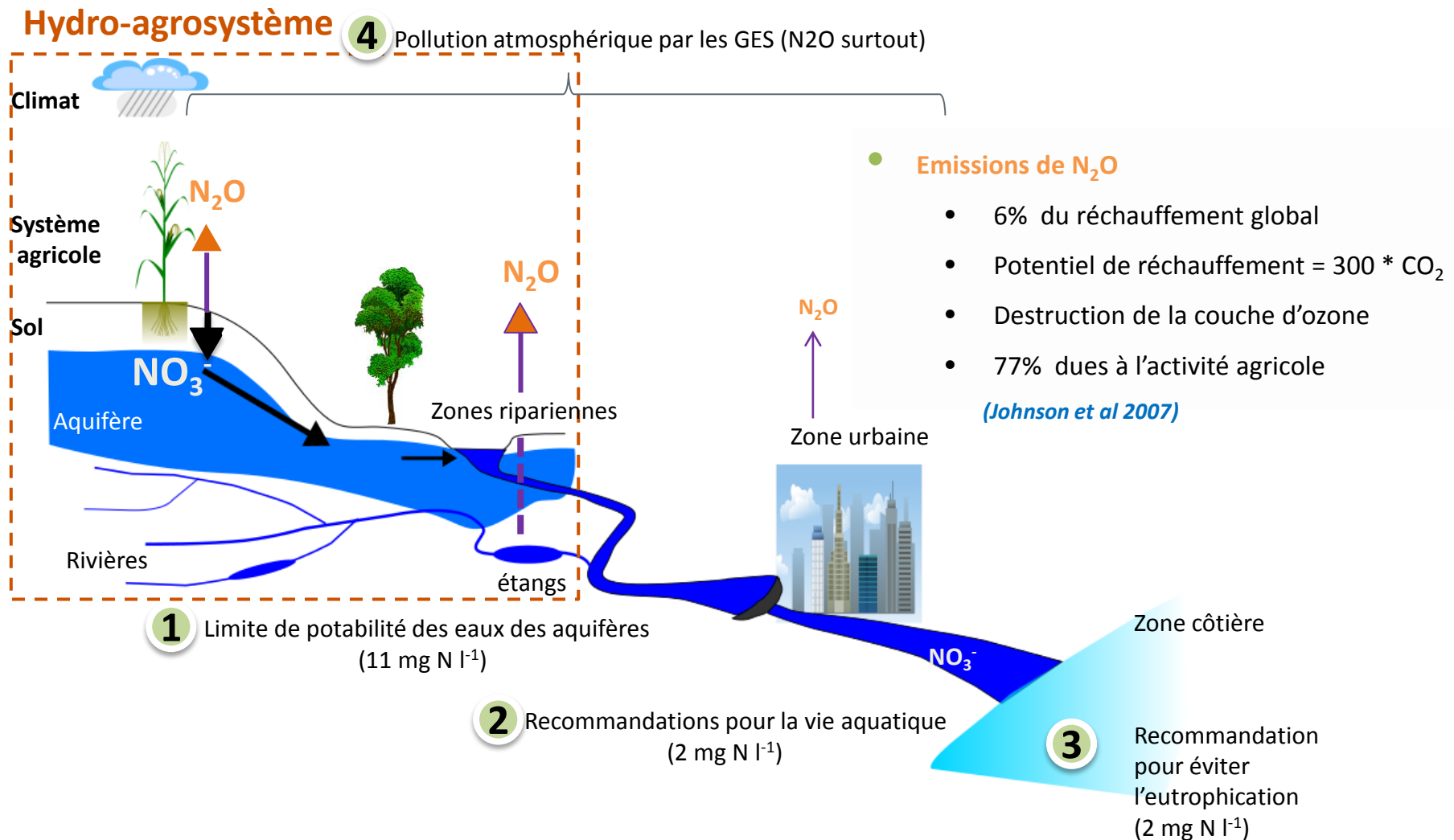


Tallec et al. 2015

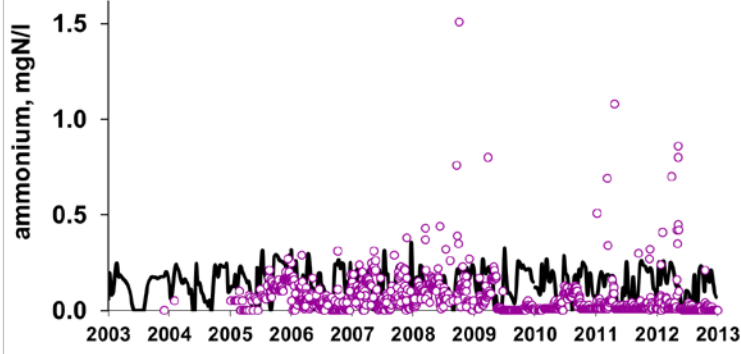
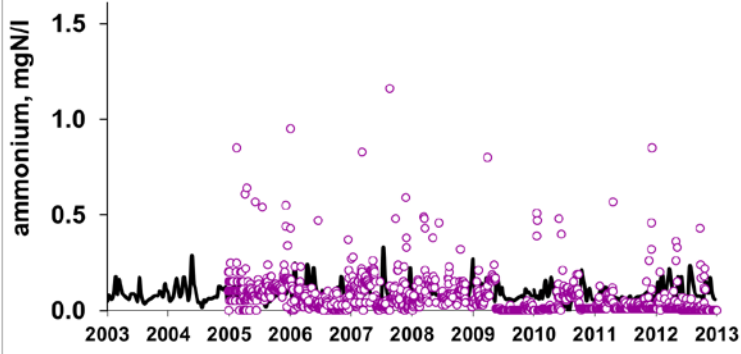
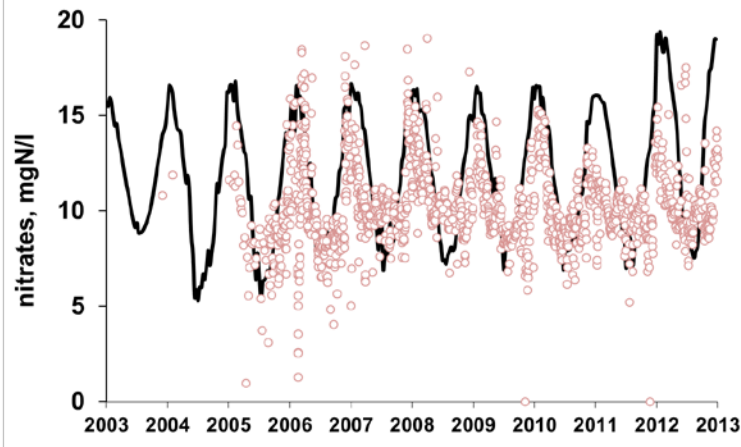
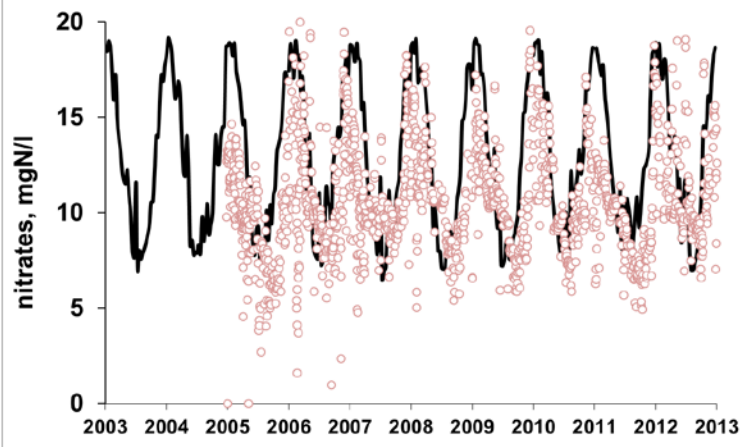
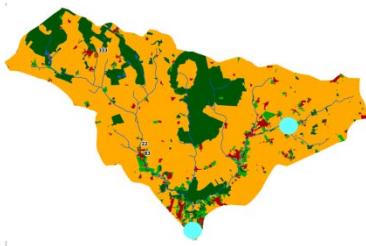
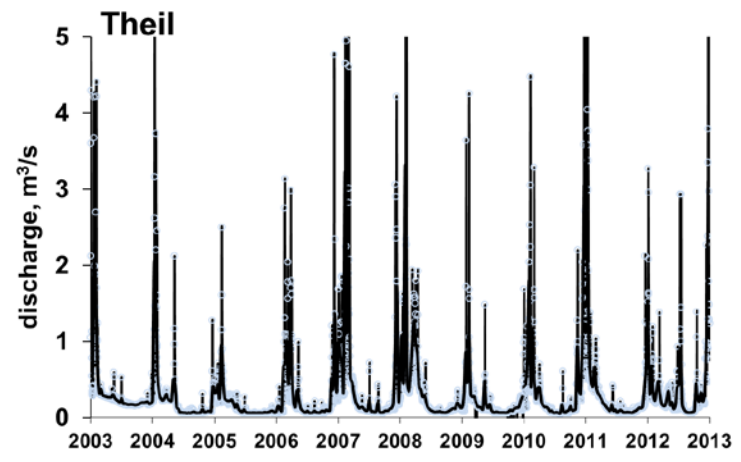
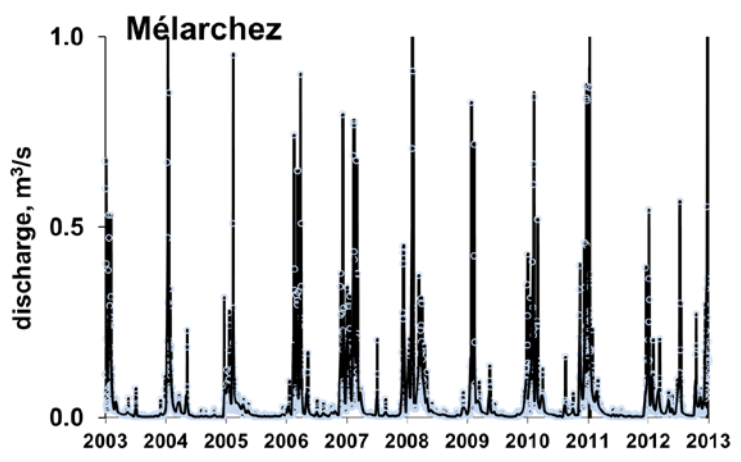
☐ Importance des chroniques longues

La cascade de l'azote dans le continuum terre-rivière-zone côtière

- des processus à renseigner, raffiner, modéliser



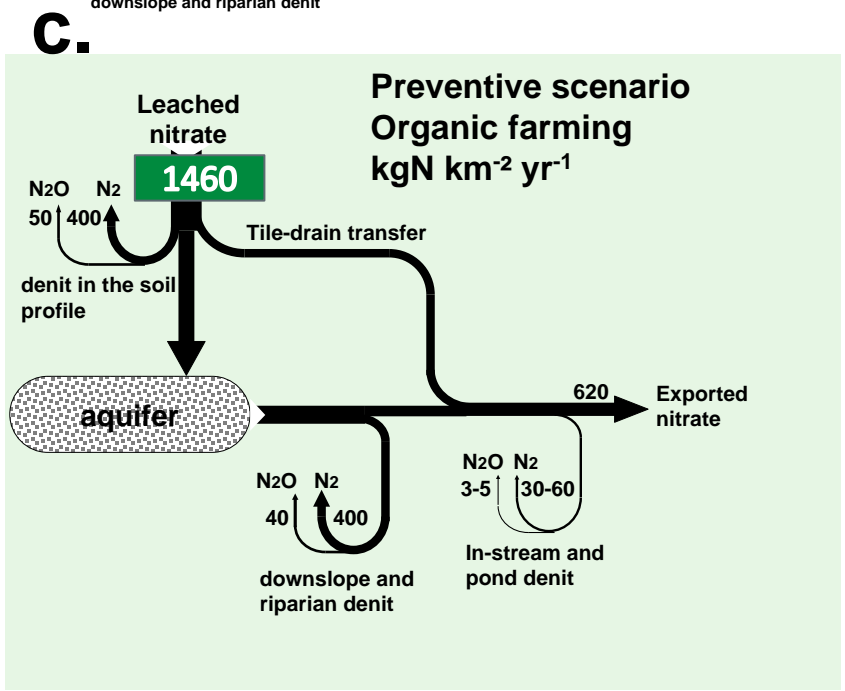
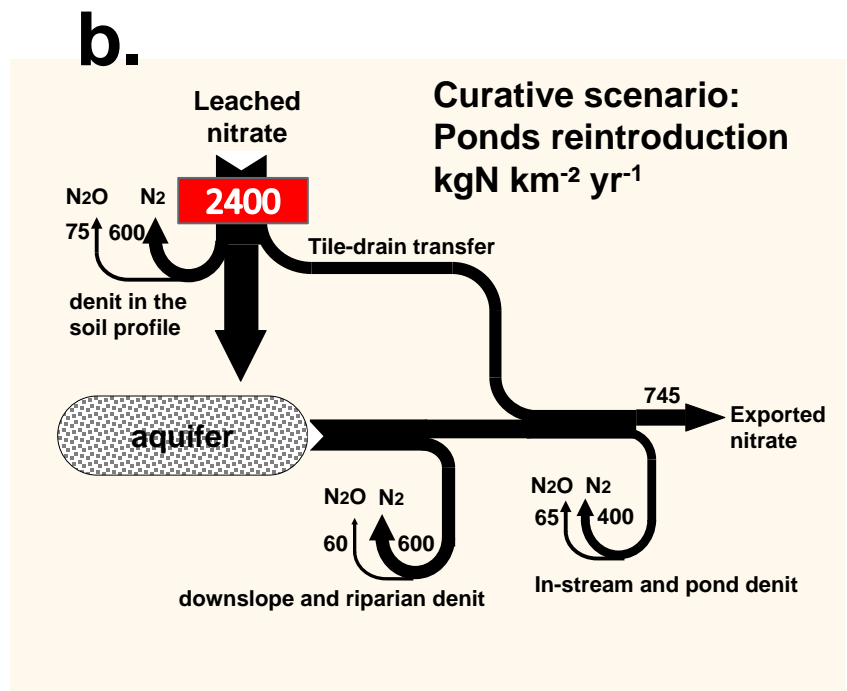
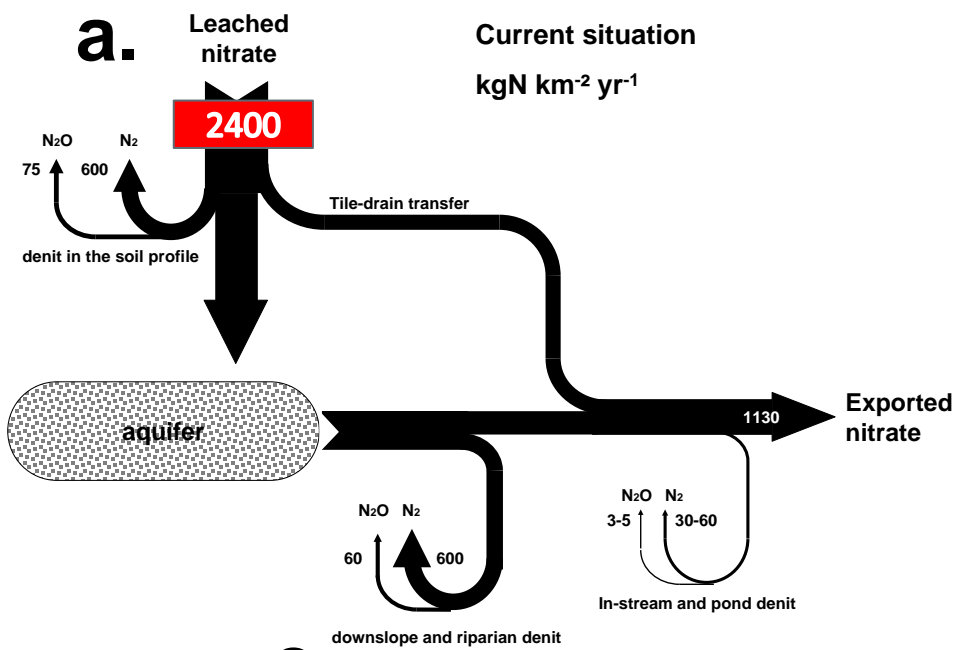
Modélisation de l'Orgeval : validation



Modélisation de l'Orgeval : bilan et scénarios

- Emissions directes ~ Emissions indirectes
- 50 % des flux lixiviés sont exportés

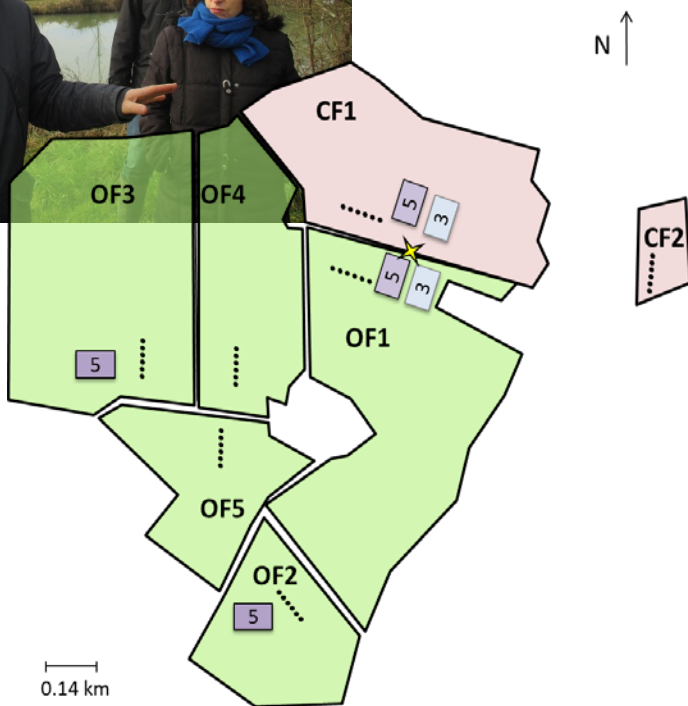
Garnier et al., 2014 JEMA



Les scénarios : leur construction

- Equipements pour observations à l'échelle locale de l'exploitation
- Expérimentations en laboratoire

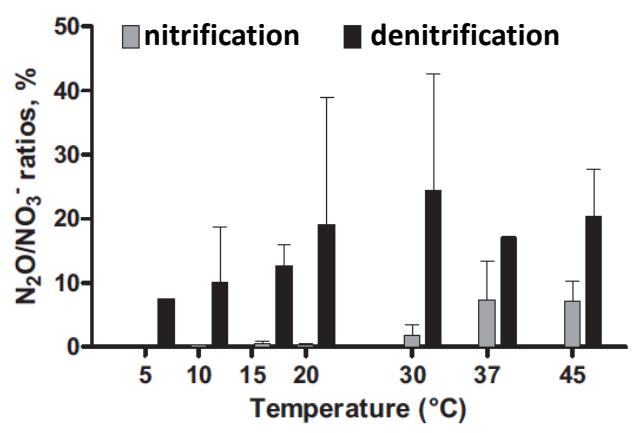
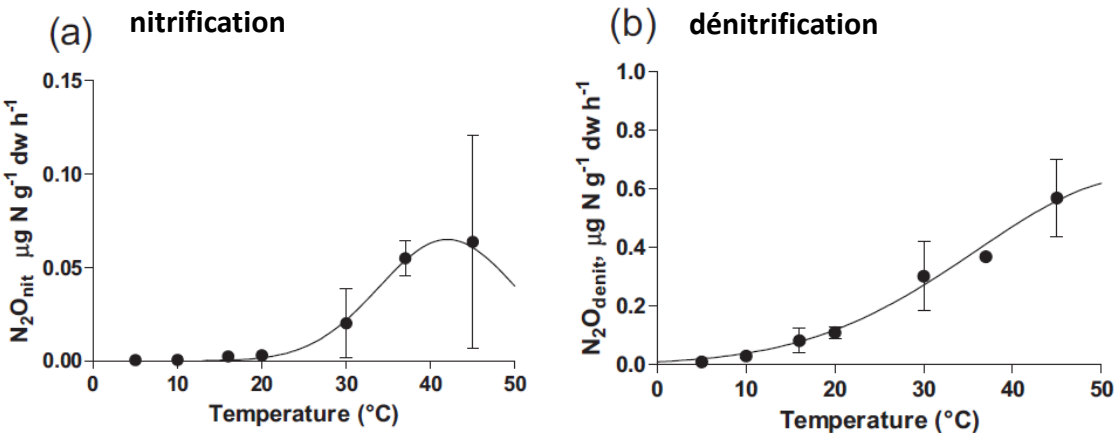
L'exploitation mixte AB et AC de Chantemerle



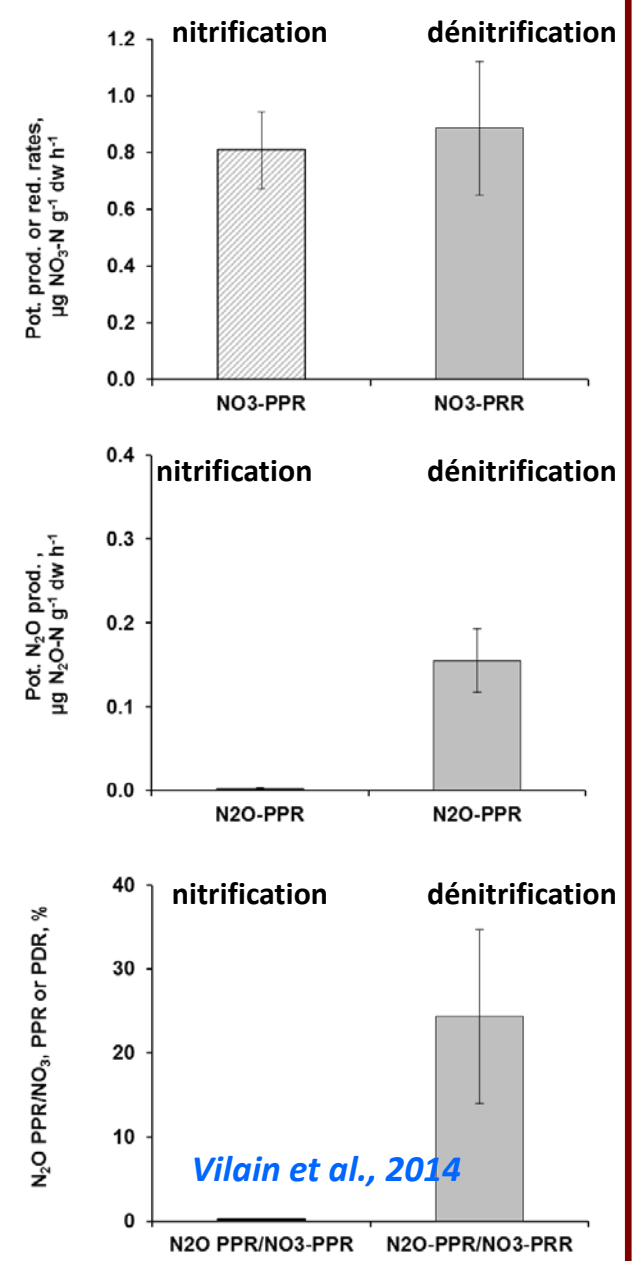
Les expériences de nitrification, dénitrification et émissions de N₂O associées



Les expérimentations



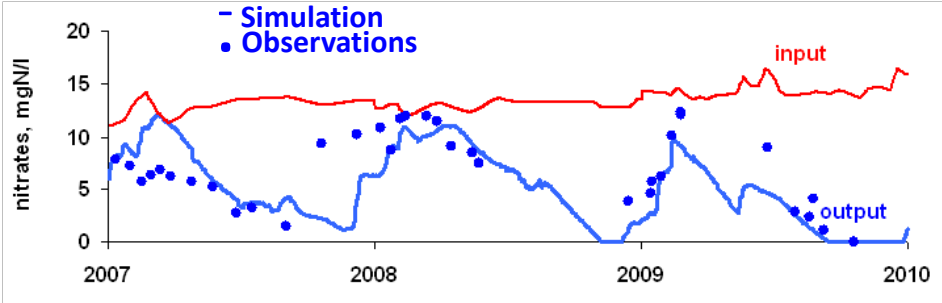
Benoit et al., 2014



Vilain et al., 2014

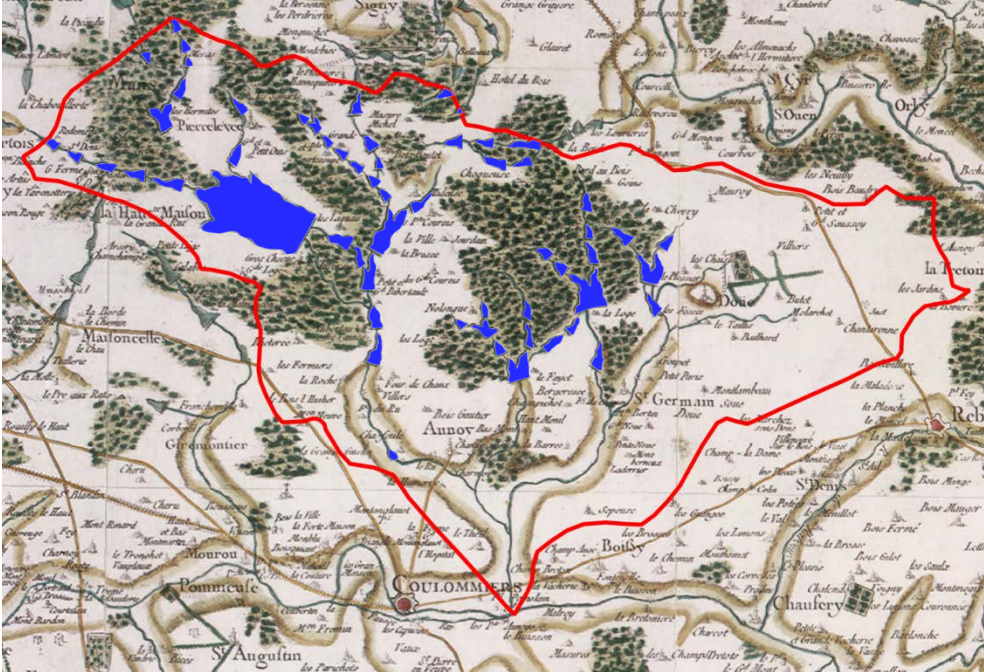
Le scénario curatif : quel rôle des bassins de drainage ?

Exemple de celui de Chantemerle



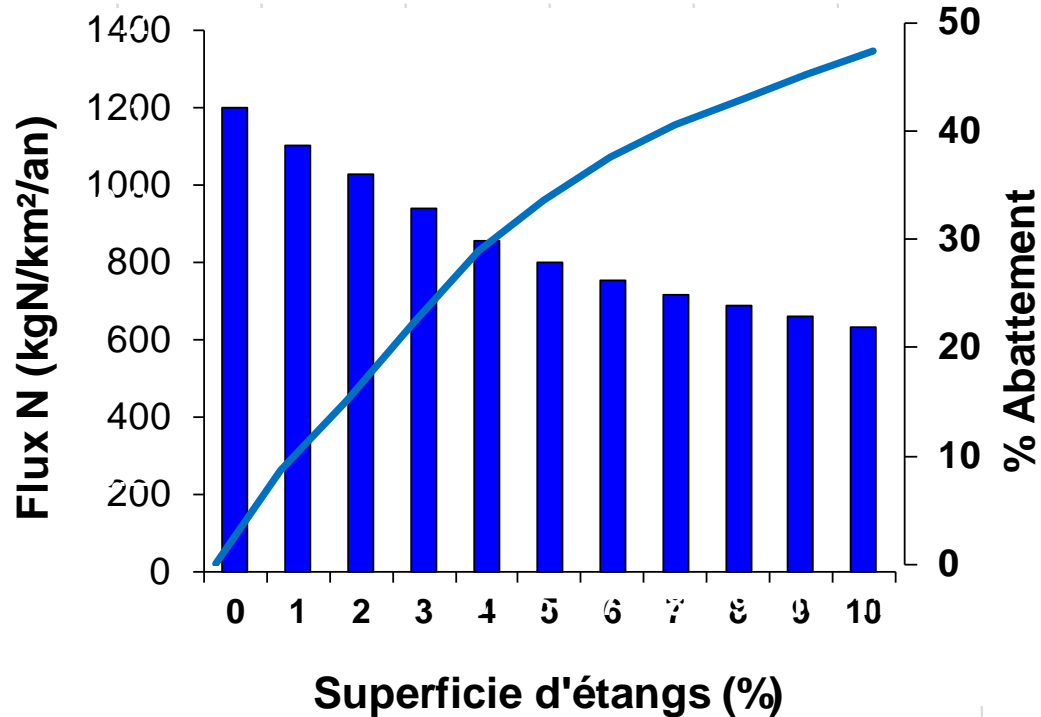
Passy et al., 2012

La carte de Cassini de l'Orgeval (fin 18^{ème} siècle)



Réhabiliter les étangs du passé ?

Le scénario curatif : Combien d'étangs ?



- Diminution des nitrates
- Augmentation de N₂O
- Impact sur la vie biologique (poissons, invertébrés, végétaux)

Le scénario préventif : l'agriculture biologique

France

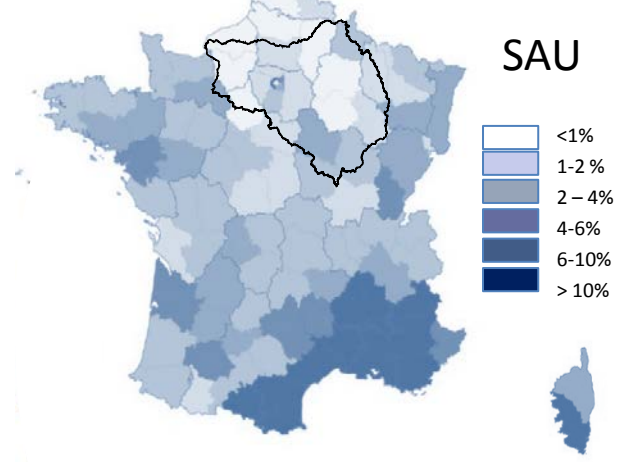
- 3.6% de la SAU
- 4^{ème} pays de l'EU en surface AB

Bassin de la Seine

- AB la + faible en France
- < 2 % de la SAU

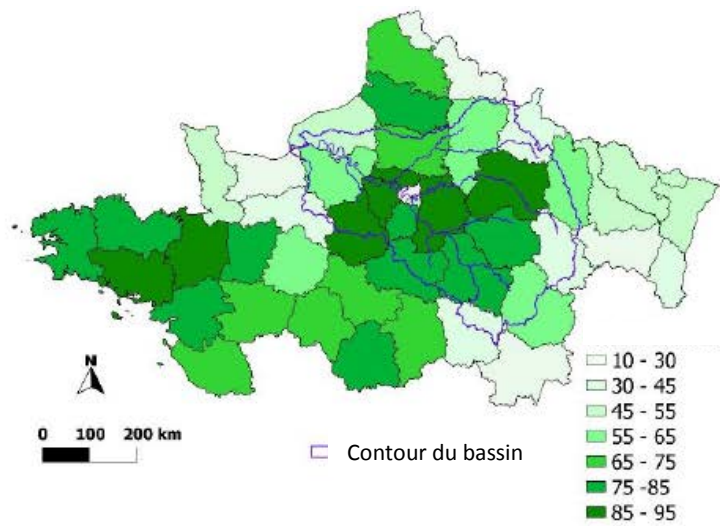


Bassin de la Seine

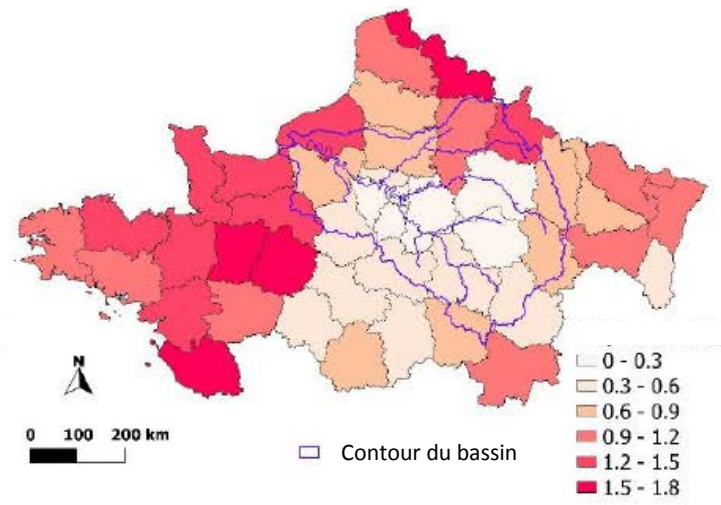


AB en France

% de cultures dans la SAU BIO



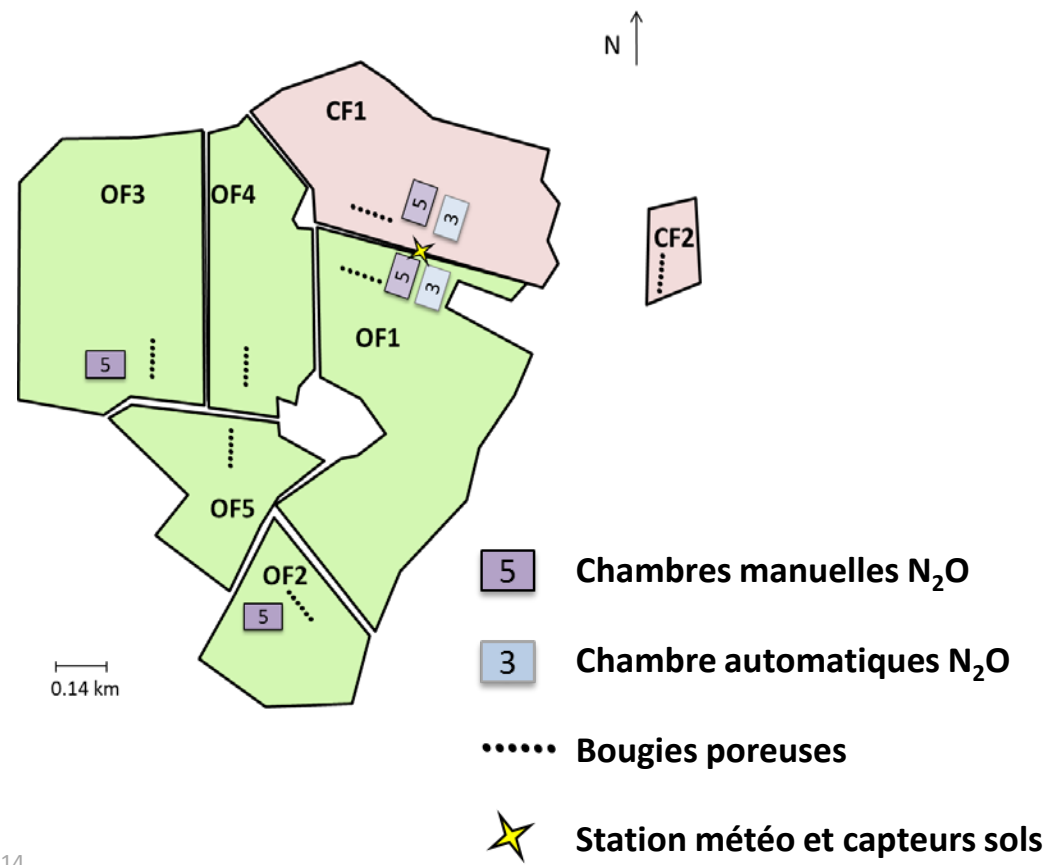
% de cheptel dans la SAU BIO



Le scénario préventif : comparaison des fuites d'azote en AB et AC

L'exploitation mixte AB et AC de Chantemerle :

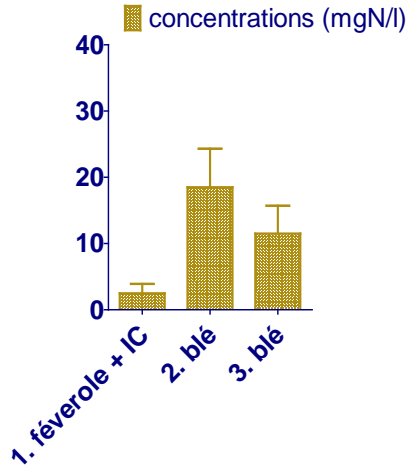
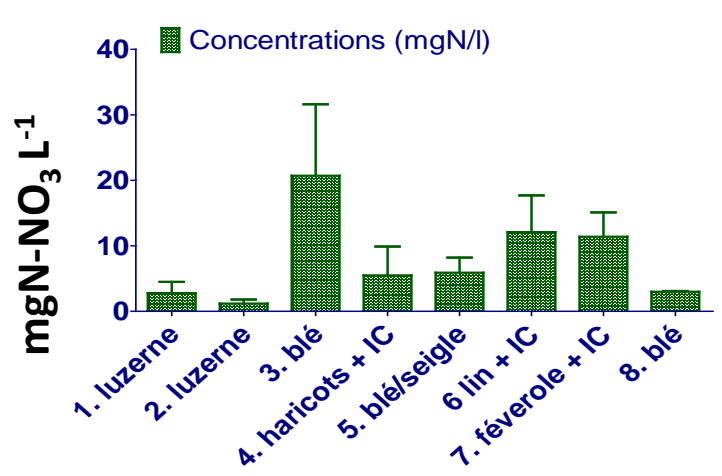
- Mêmes conditions pédoclimatiques
- Cohérence des pratiques par le même agriculteur
- Différence des pratiques AB vs. AC est minimisée car l'agriculteur est dans la démarche du changement



Comparaison des émissions d'azote en AB et AC

Emissions sous-racinaires

- AB de $7.8 \pm 3.5 \text{ mgN.l}^{-1}$ ($13.3 \text{ kgN ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$)
- AC de $10.8 \pm 4.4 \text{ mgN.l}^{-1}$ ($18.4 \text{ kgN ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$) (lame d'eau 170 mm)



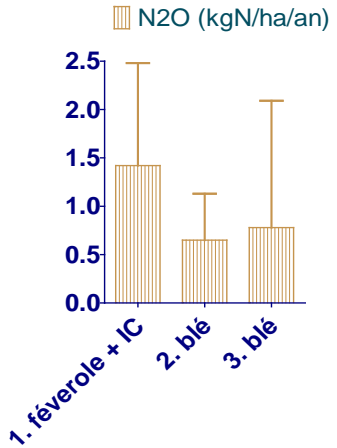
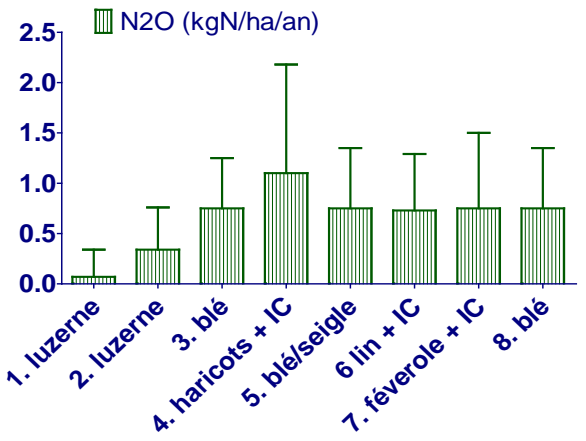
~ - 30 % en AB

NB: Intégration sur les autres rotations des fermes du BV Orgeval

- AB $8.9 \pm 4.3 \text{ mgN/L}$
- AC $16.2 \pm 4.7 \text{ mgN/L}$

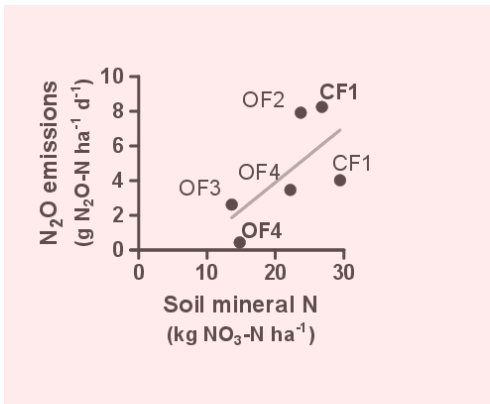
Emissions atmosphériques

- AB = $0.65 \text{ kgN.ha.an}^{-1}$
- AC = $0.95 \text{ kgN.ha.an}^{-1}$



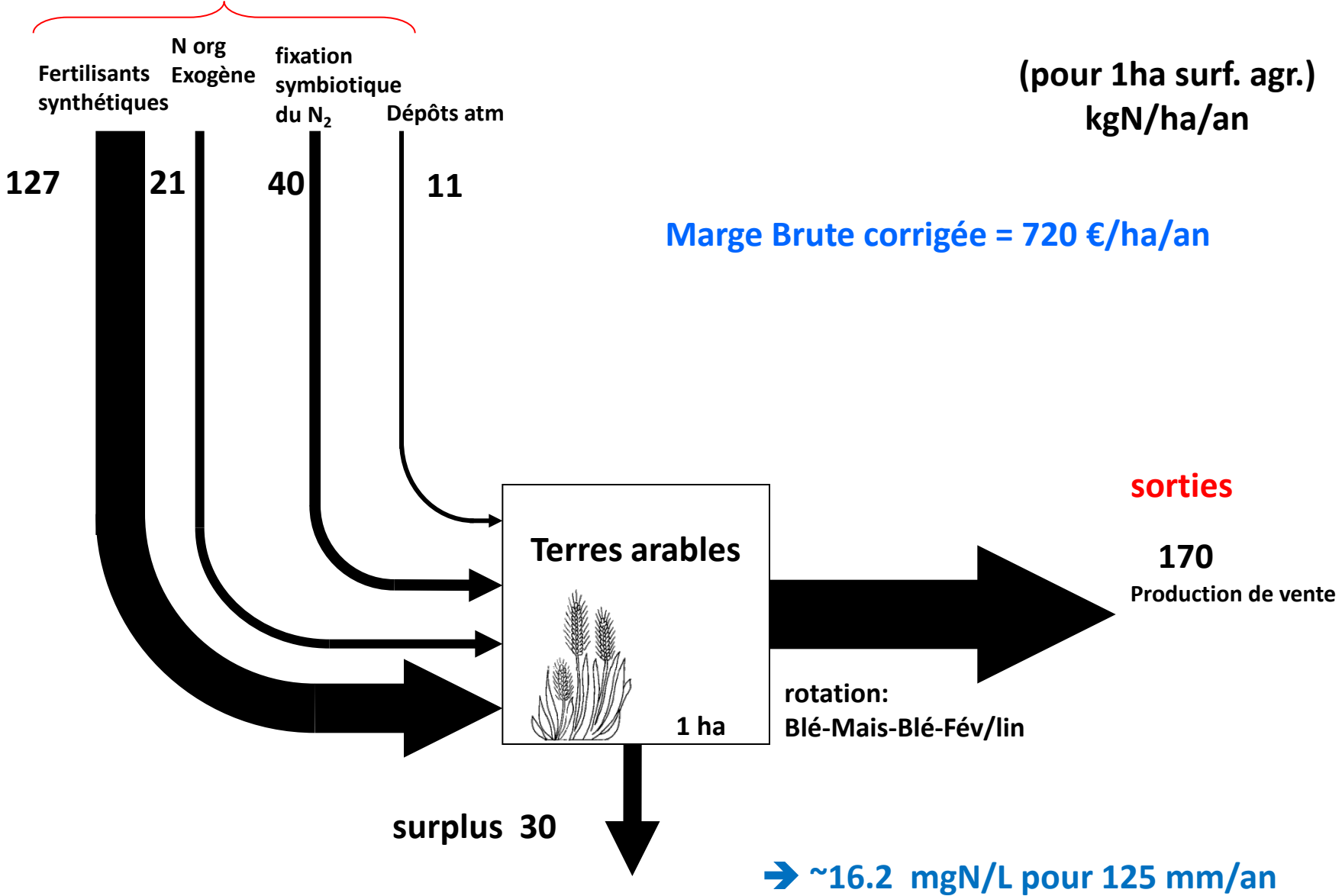
Benoit et al. 2015

~ - 30 % en AB



Bilan de surface de l'Orgeval : agriculture conventionnelle

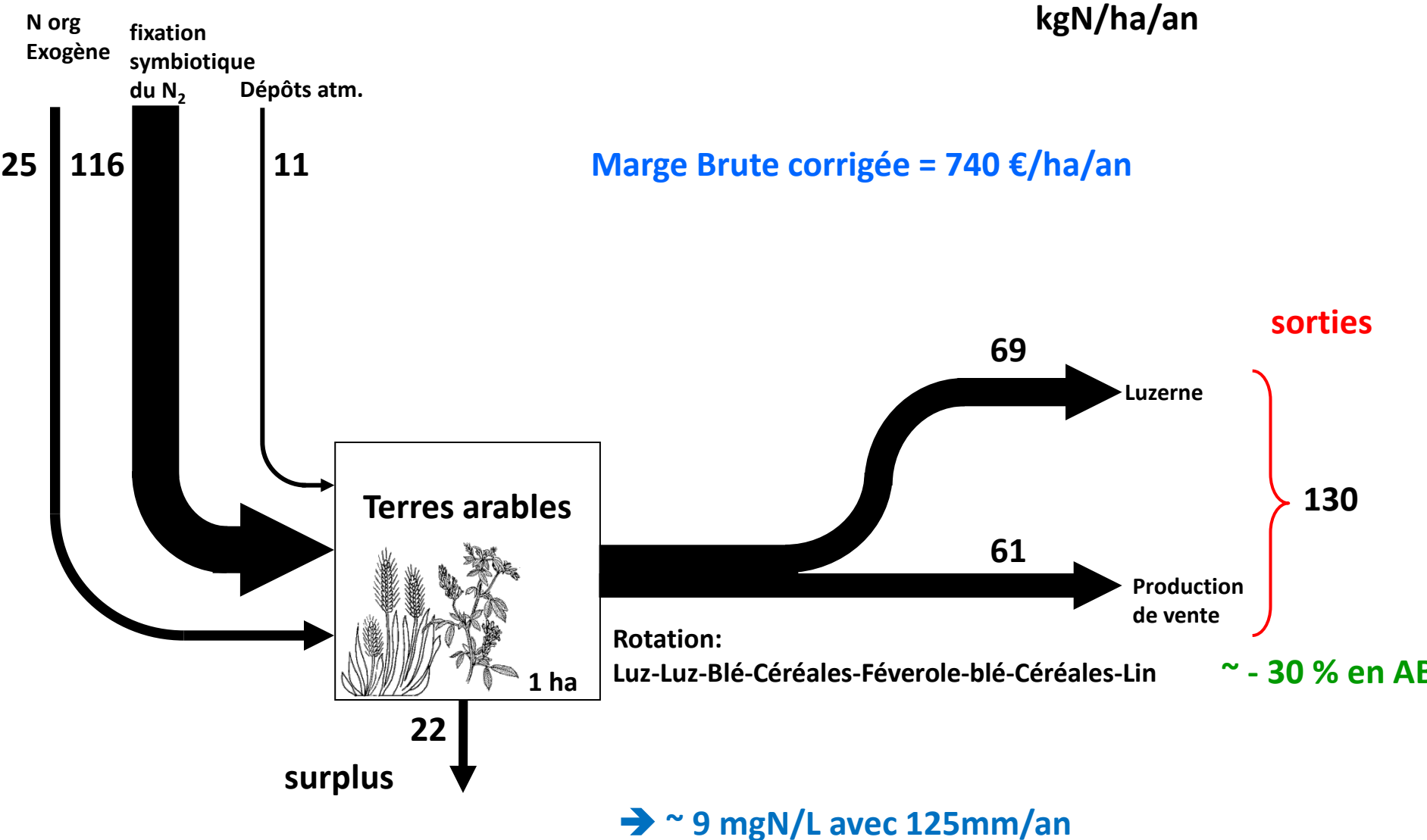
Entrées 214



Bilan de surface de l'Orgeval : agriculture biologique (scn 1)

Entrées 152 ~ - 30 % en AB

(pour 1ha surf. agr.)
kgN/ha/an

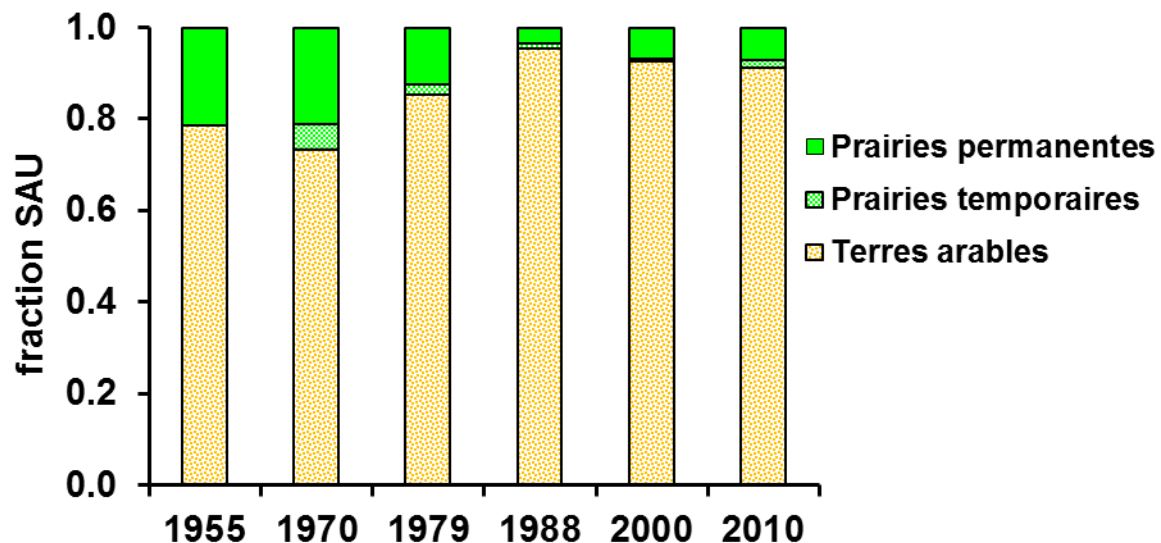


Reconnection de la grande culture et de l'élevage : Scn 2

Changement de l'agriculture depuis 1955

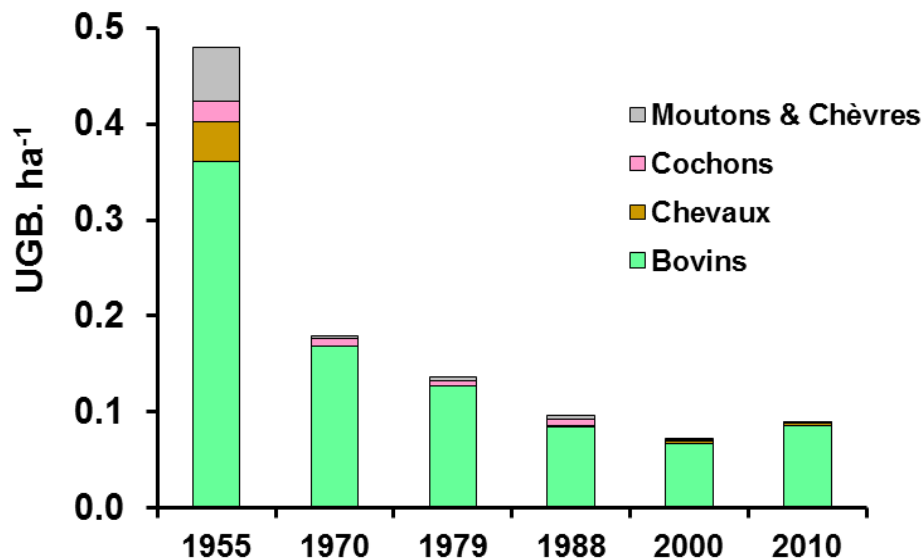
(Statistiques Agricoles)

- Une diminution de la prairie permanente de 20 % à 7 %



- Une diminution en UGB

- Disparition des chevaux
- Disparition des moutons et chèvres
- Réduction du nombre de vaches laitières



Bilan de surface de l'Orgeval : agri bio et reconnection (scn 2)

(pour 1ha surf. agr.)
kgN/ha/yr
0.8 and 0.2 ha

Entrées 109

fixation symbiotique du N₂ Dépôts atm. fixation symbiotique

93

8

6

2

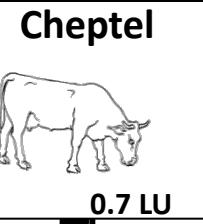


20

75

30 surplus

23



15

60



sorties

Σ anim & Veg

Veg equ.

Production de lait et de viande

65

125

15

Terres arables



55

50

Production de vente

Rotation:

Luz-Luz-Blé-Céréales-Féverole-blé-Céréales-Lin

11 surplus

→ ~ 7 mgN/L avec 125mm/an

Modélisation de l'Orgeval

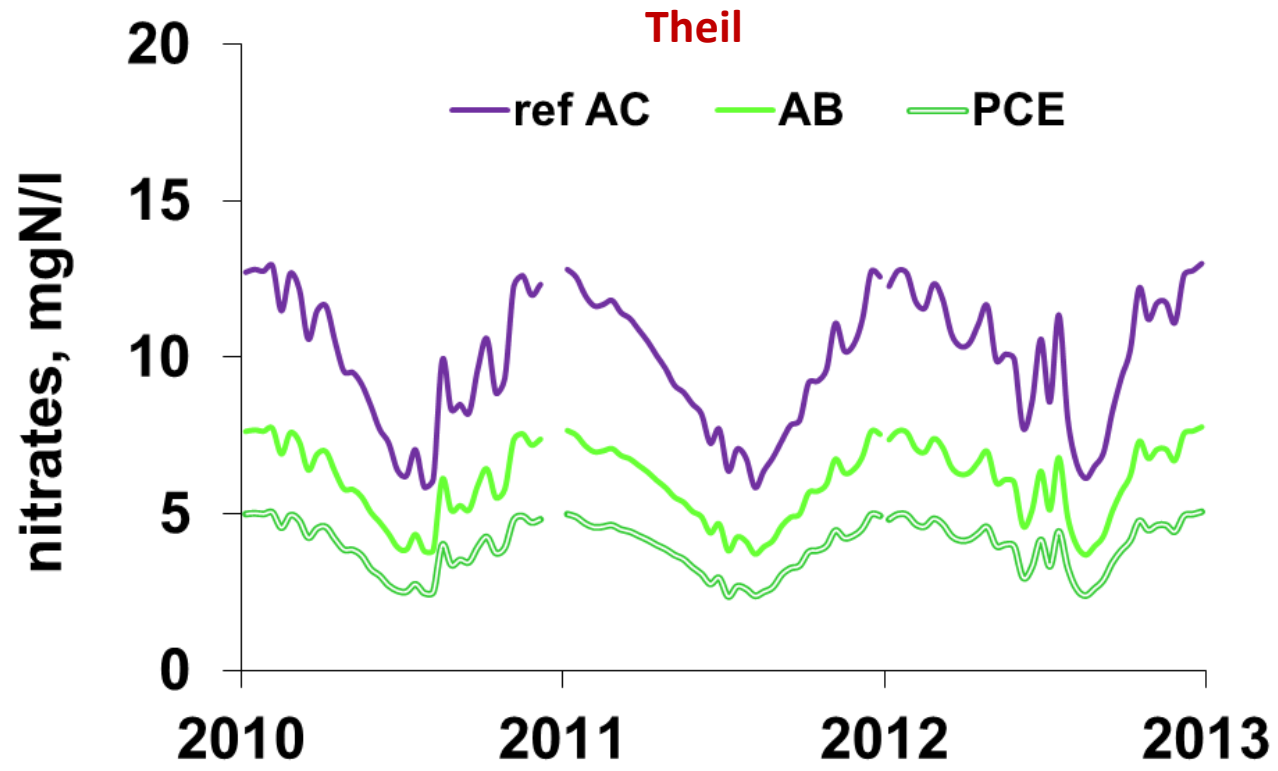


Scn 1: agriculture biologique (AB)

Hyp. # un surplus de 22 kgN/ha/an
i.e. une concentration sous-racinaire de 9 mgN/L

Scn 2: agriculture biologique et reconnection (Polyculture-Elevage , PCE)

Hyp. : # agriculture biologique (scn1)
Augmentation de la prairie à 20% & Réintroduction de l'élevage, typique en Brie, 2 vaches laitières/ha de prairie perm. (scn2)



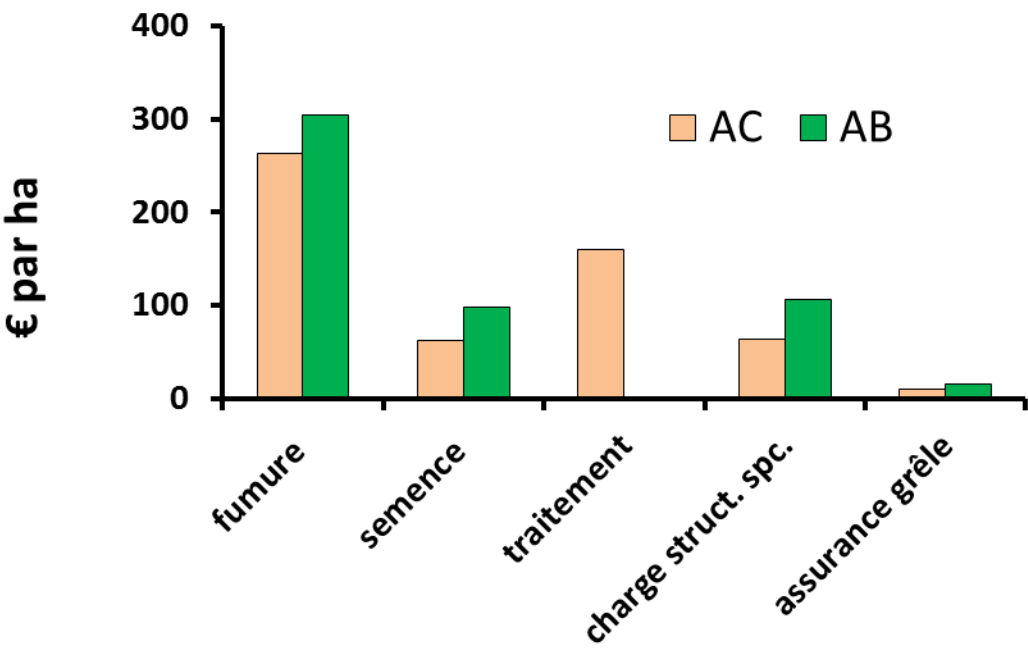
- 1. Luz
- 2. Luz
- 3. Blé
- 4. Céréales
- 5. Féverole
- 6. Blé
- 7. Céréales
- 8. Lin



Marge brute: étude comparative AB vs. AC pour le blé

☐ L'exploitation Chantemerle dans l'Orgeval

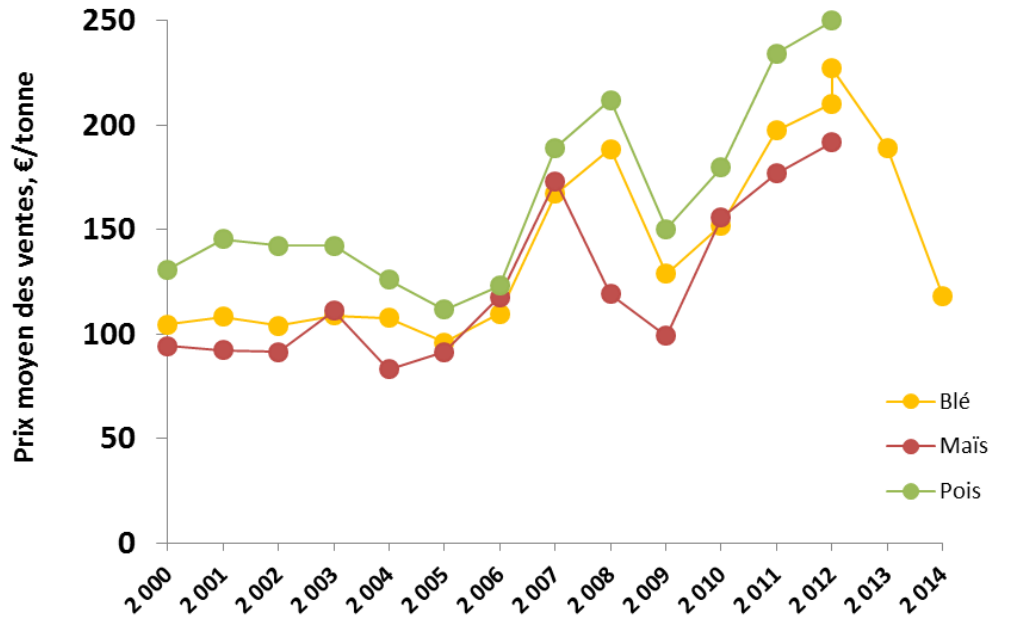
Charges moyennes 2012-2014



☐ Les charges généralement plus élevées pour l'AB sont compensées par le coût des traitements

☐ La marge brute corrigée (+ charges struc. Spc.) est environ + 10 % en AB vs. AC

Evolution des prix moyens des ventes de céréales en IdF

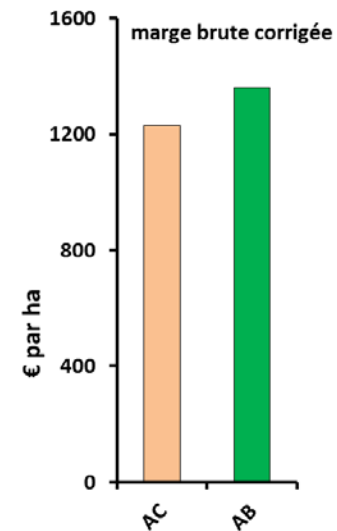


Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA)_2000-2012 IdF

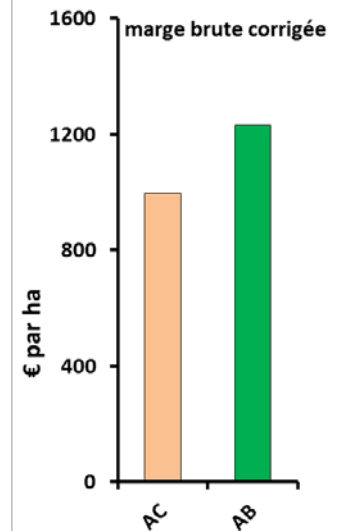
Une plus grande dépendance de l'AC au cours du blé

Chantemerle

2012-2013



2012-2014



Conclusions

- ❑ L'Orgeval et son Gis-ORACLE: un site de choix pour l'étude de la zone critique
 - Hydrologie
 - Biogéochimie
 - Pédologie et agronomie

➔ *Développer les disciplines des Sciences sociales et de l'écologie de la conservation*
➔ *Rôle des Fédérations de Recherche (Cf. FR-FIRE)*

- ❑ Les performances d'un changement de système AB
 - AB vs AC = -30 % en lixiviation, -30% en N₂O, - 30% en rendement
 - Avec une même relation rdmt vs. fertilisation
 - Des effets positifs sur l'environnement

- ❑ De la variabilité dans les résultats qui nécessitent d'acquérir de nouveaux résultats

➔ *Importance des observatoires à long terme de la zone critique*

- ❑ Echelle emboîtée de l'Orgeval dans la ZA Seine

➔ *un atout pour étudier les changements d'échelles*

NB:

- Vietnam : MSEC < Bassin du Fleuve Rouge (climat sub-tropical)
- Espagne : Henares < Bassin du Tage (climat méditerranéen)



Depuis 2007, la FIRE s'est attachée à :

- Mobiliser les acquis de l'Irstea depuis 50 ans
- Identifier les enjeux dans le bassin et les problématiques scientifiques
- Rassembler des équipes aux compétences variées pour créer l'interdisciplinarité et ainsi promouvoir et développer le concept de zone critique
- Elaborer des projets scientifiques pour valoriser les investissements (humains, équipements)
- Diffuser la connaissance tant au niveau scientifique national et international, qu'au niveau local avec la population et les acteurs

Les projets en cours

- PIREN-Seine et sa ZA
- ANR-Escapade
- ADEME- EFEMAIR-N₂O
- IdF-AESN-EDP-ABAC

Et d'autres en préparation (ADEME-HydroGES, ANR-WARN par ex.)

Le bassin de l'Orgeval : un site rassembleur pour l'étude de la zone critique



Josette Garnier, Marie Benoit, Gaëlle Tallec, Thomas Puech, Juliette Anglade, Céline Schott, Paul Passy, Catherine Mignolet, Julien Tournebize, Gilles Billen

Merci de votre attention !