

# Mise en place d'un observatoire de la lixiviation du nitrate en agricultures biologiques et conventionnelles

Marie BENOIT, Josette GARNIER, Gilles BILLEN, Benjamin MERCIER, Abdelkader AZOUGUI  
UMR Sisyphe 7619, UPMC, Paris 6

## L'agriculture dans le bassin de la Seine

- Dominé par des grandes cultures (céréales, oléo-protéagineux, betteraves)
- Zone vulnérable aux nitrates (Directive Cadre Européenne)
- 0.9% SAU en Agriculture Biologique en Ile-de-France

## Quel est l'impact de l'Agriculture Biologique sur la pression nitrique dans le bassin de la Seine ?

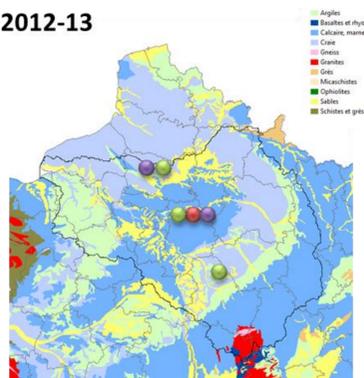
## Mise en place du réseau ABAC en 2012-13

Tableau 1. Equipement et suivi des bougies poreuses dans des exploitations

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Nombre des équipements  | 39 parcelles avec 6 bougies, soit 230 bougies                   |
| Période de prélèvements | 6 mois, avec 10 prélèvements par pôle                           |
| Analyses eau            | Nitrate, nitrite, ammonium                                      |
| Analyses sol            | matière organique, reliquats azotés, humidités, pH, azote total |

## Localisation des exploitations et contextes pédo-climatiques

2012-13



Oise

2 exploitations (AB + AB/AC)  
sols limoneux argileux à substrat crayeux  
pluviométrie efficace 2012-13 : 33 mm

Seine-et-Marne

3 exploitations (AB, AC + AB/AC)  
sols limoneux argileux drainés  
pluviométrie efficace 2012-13 : 215 mm

Yonne

1 exploitation AB  
sols limoneux à tendance sableuse  
pluviométrie efficace 2012-13 : 406 mm

Figure 1. Localisation des exploitations agricoles (points en vert : AB; en rouge : AC et en violet : mixte AB-AC)

Tableau 2. Principales caractéristiques entre les systèmes

| Système               | AB  | AC   |
|-----------------------|---|--|
| Rotation              | 8 ans dont 1/3 légumineuses               | 3 ans                                      |
| Fertilisation moyenne | 40 kgN.ha <sup>-1</sup> .an <sup>-1</sup> | 150 kgN.ha <sup>-1</sup> .an <sup>-1</sup> |

## Les résultats des concentrations sous-racinaires, des analyses de sols et des flux de lixiviation

### 1. Un dispositif de mesures fiables

- Résultats identiques en haut/bas parcelle (sol homogène)
- Mesures dans les drains équivalentes à celles des parcelles drainées
- Ecarts-types entre les 6 bougies d'environ 25%

### 2. Des variations inter-exploitations dans un même pôle

Cas de deux rotations AB en S&M

- avec apport d'engrais organiques (dont fientes de poules) : moyenne 18 mgN.l<sup>-1</sup>
- avec faibles intrants et présence de culture intermédiaire pièges à nitrates (CIPAN): moyenne 7mgN.l<sup>-1</sup> (Figure 2)

### 3. Des concentrations caractéristiques selon les types de cultures

- Gradient de concentrations en fonction des cultures
- Minéralisation progressive de l'azote contenu dans les légumineuses
- Augmentation des risques de lixiviation pour les légumineuses fertilisées (AB et AC) (Figure 2)
- Mise en place de CIPAN  
⇒ Limitation des risques de lixiviation (Figure 3 et 4)

### 4. Des concentrations en relation avec les analyses de sols

- Forte corrélation entre les concentrations sous-racinaires mesurées, les Reliquats Entrée d'Hiver (REH) et la Matière Organique (MO)
- Relation inversement proportionnelle entre les concentrations sous-racinaires, les Reliquats Sortie d'Hiver (RSH) (Figure 4)

### 5. Des variations inter-pôles pédo-climatiques

- Concentrations sous-racinaires élevées dans l'Oise mais flux faible car pluie efficace faible (33mm)
- Concentrations sous-racinaires faibles dans l'Yonne mais flux élevé car pluie efficace élevée (400mm) (Figure 5 et 6)

### BILAN 2012-13

- Variations importantes selon les itinéraires techniques (fertilisation, cultures, CIPAN) et les pôles pédo-climatiques (pluie efficace, réserve utile)
- Diminution du flux d'azote lixivié en AB de 10-50% en S&M et de 20-50% dans l'Oise (Figure 6)

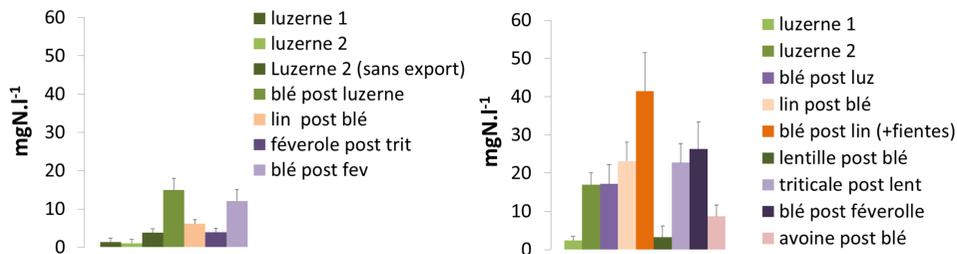


Figure 2. Moyennes des concentrations sous-racinaires (pondérées par la pluie efficace) de deux exploitations AB avec peu d'intrants et des CIPAN (gauche) et avec des engrais organiques (droite) en Seine-et-Marne, les écarts types correspondent aux variations moyennes entre les 6 bougies au cours de la période de drainage

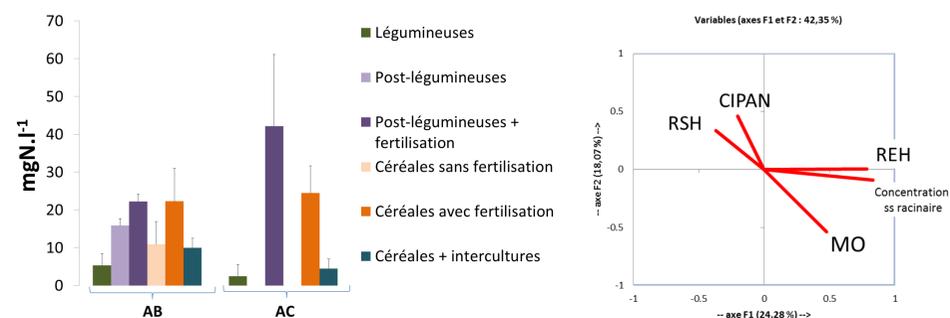


Figure 3. Moyennes des concentrations sous-racinaires (pondérées par la pluie efficace) des différents types de cultures en AB et AC, les écarts-types correspondent aux variations entre les parcelles des différents pôles pédo-climatiques

Figure 4. Analyse en composantes principales (ACP) des différents paramètres du sol et des itinéraires techniques qui sont liés aux concentrations sous-racinaires

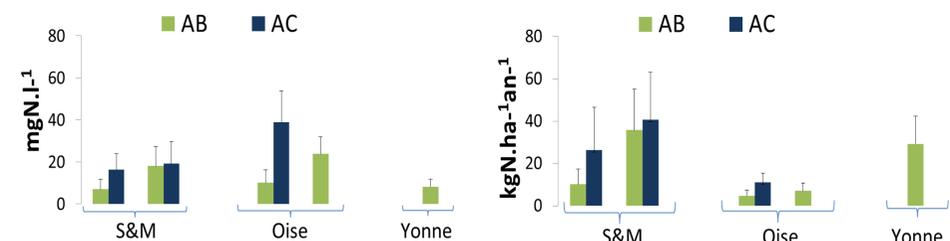


Figure 5. Moyennes des concentrations sous-racinaires des exploitations dans chaque pôle, les écarts-types correspondent aux variations entre les cultures d'une même rotation

Figure 6. Flux de lixiviation des exploitations agricoles dans chaque pôle, les écarts-types correspondent aux variations entre les cultures d'une même rotation

## Les perspectives du réseau ABAC en 2013-14

- 12 exploitations agricoles équipées
- 15 itinéraires techniques dont 7 AC et 8 AB (Figure 7)
- 5 contextes pédo-climatiques : Oise, S&M, Yonne, Eure-et-Loir, Yvelines, Val d'Oise
- 400 bougies à installer, suivre et analyser
- Comparaison AB/AC dans chaque pôle pédo-climatique
- Comparaison bougies verticales/horizontales
- Comparaison mesures observées - surplus théoriques (thèse J.Anglade)

NB : Nous remercions les agriculteurs et autres collaborateurs pour la mise en place et le suivi de ce réseau ABAC

2013-14

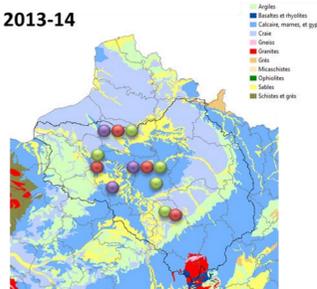


Figure 7. Localisation des exploitations agricoles en 2013-14 (AB en vert, AC en rouge, mixte (AB-AC) en violet).



marie.benoit@upmc.fr