

# IMPACTS DE SYSTÈMES DE CULTURE SUR LA QUALITÉ DE L'EAU

## Analyse croisée de dispositifs expérimentaux en Bourgogne-Franche-Comté



Les systèmes innovants font appel à une combinaison de techniques culturales comme l'allongement de la rotation et l'introduction de légumineuses. Pour être validés et applicables sur le terrain, ces systèmes doivent faire l'objet d'une évaluation multi-critères dont l'étude des impacts sur la qualité de l'eau. En région Bourgogne-Franche-Comté, le projet PSDR4 ProSys a pu bénéficier de données agronomiques et de suivi de l'eau du sol dans quatre dispositifs de longue durée déjà existants. Ces quatre dispositifs, répartis sur le territoire, ont permis l'acquisition et la synthèse de données locales. La validation des résultats passe par une analyse croisée des différents dispositifs au regard des données de la littérature.



### VALLÉE DE LA LOUE (25) : 2016/2017 - 2019

Deux sous bassins versants de la Loue (Grand Bief et Plaisir Fontaine) - Plateau du Jura, substrat karstique - Sol limoneux argileux, peu acides



### UE ÉPOISSES INRAE (21) : 2000 - 2018

Climat semi-continental  
Sol argilo-limoneux  
Parcelles : ≈ 1,7 hectares

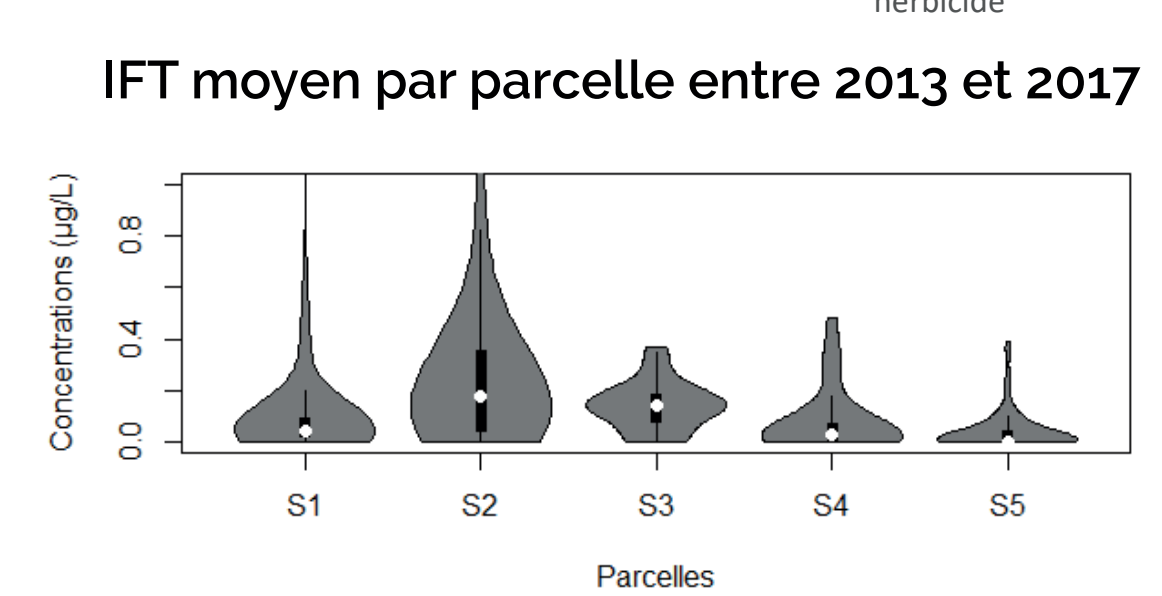
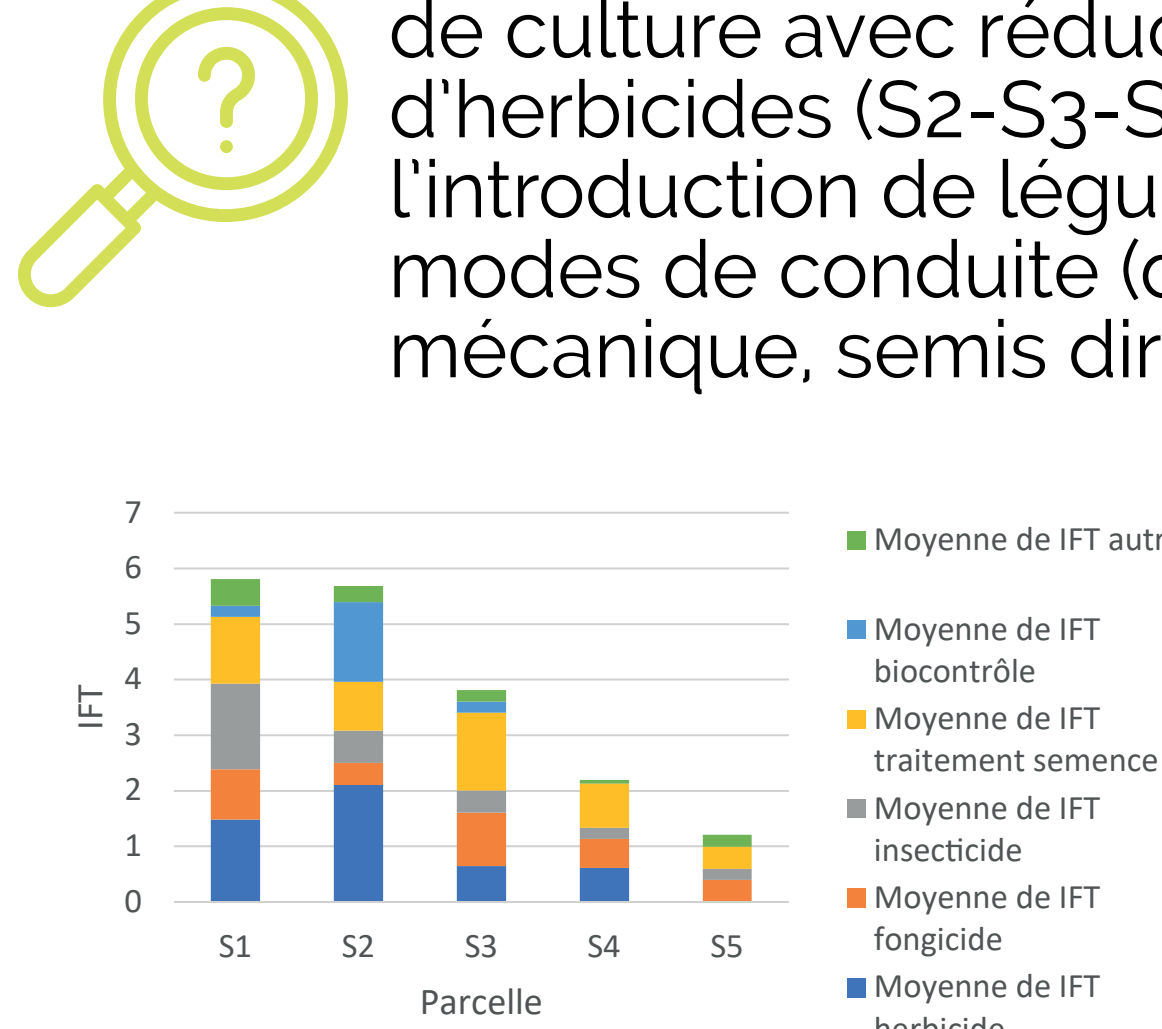
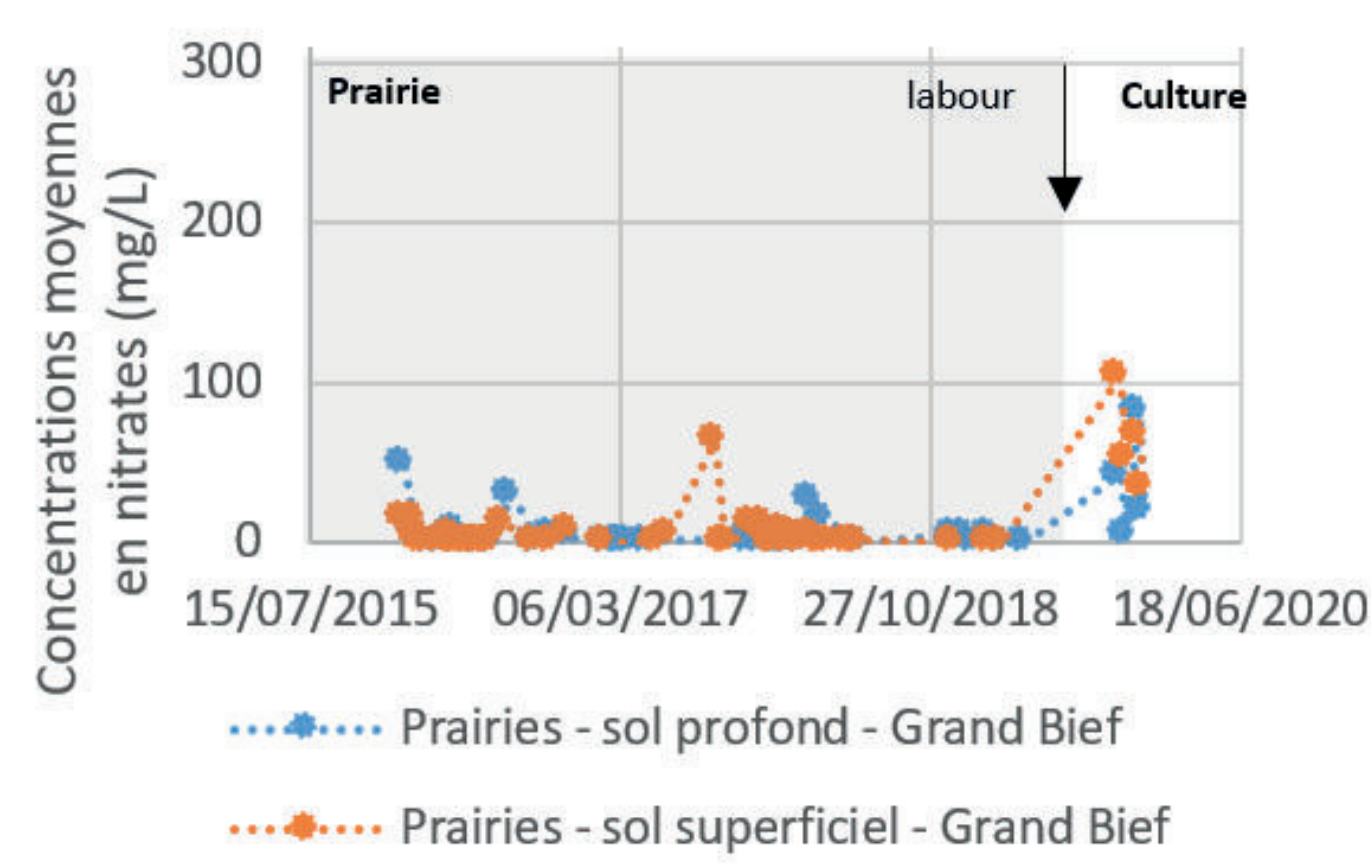
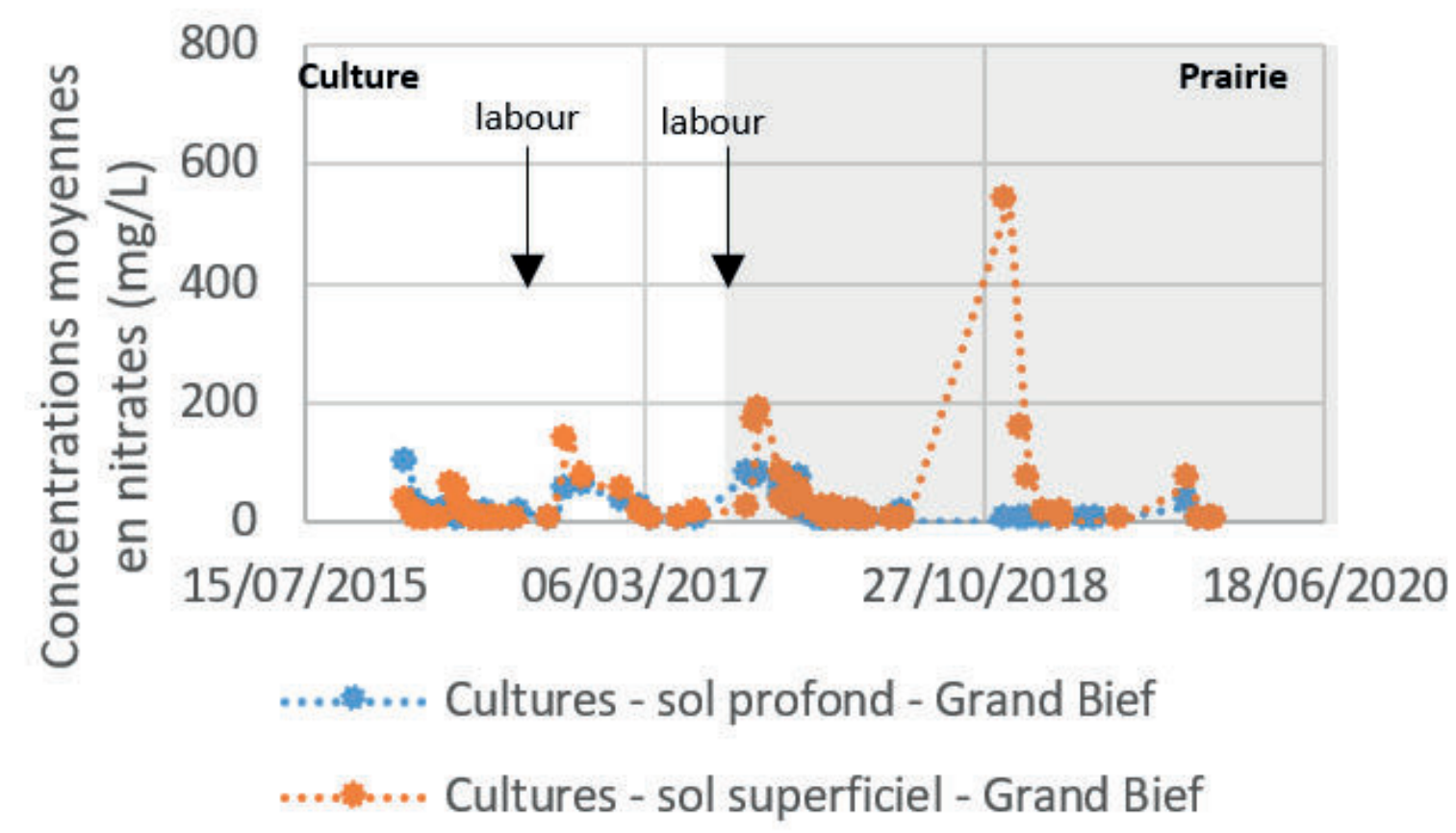


1 système conventionnel (S1) et 4 systèmes de culture avec réduction de l'utilisation d'herbicides (S2-S3-S4-S5) grâce à l'introduction de légumineuses et à différents modes de conduite (désherbage chimique, mécanique, semis direct, travail du sol)

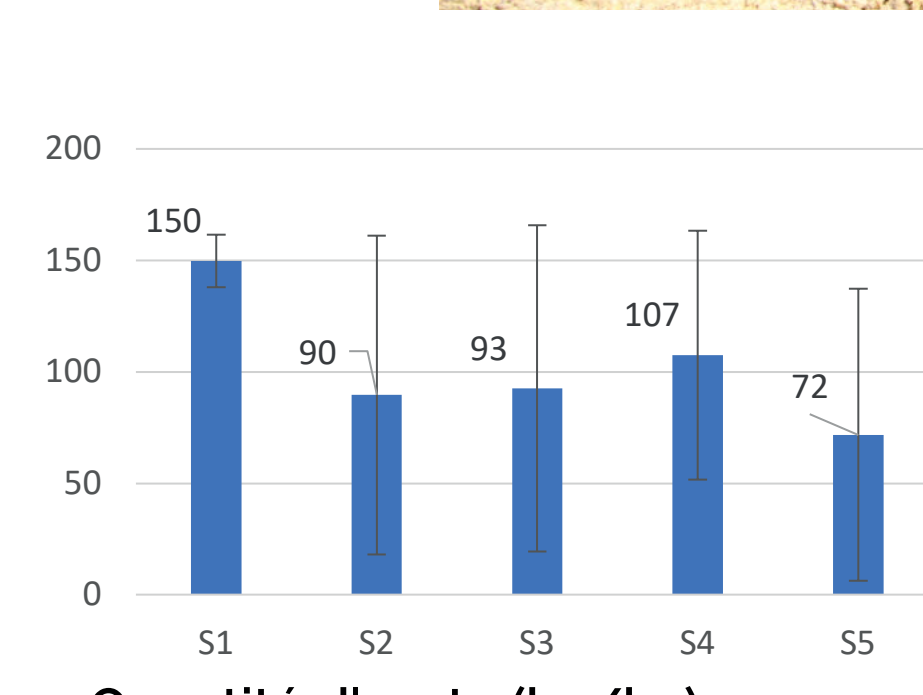
Matériel :  
2 lysimètres à mèche par parcelle

4 modalités étudiées : 2 types de sols (superficiels, moyennement profonds) X 2 couvertures (prairies permanentes, prairies temporaires - cultures)

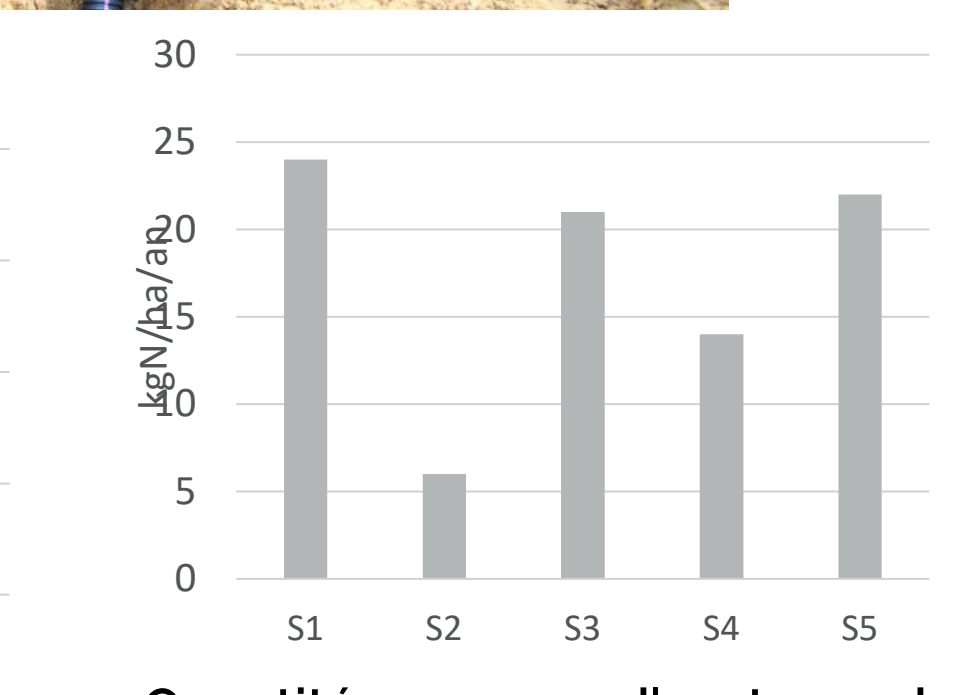
Matériel :  
Lysimètres à plaques



Distribution des concentrations en produits phytosanitaires retrouvés dans l'eau du sol



Quantité d'azote (kg/ha) moyenne apportée par parcelle (2013-2017)



Quantité moyenne d'azote perdu par systèmes en kg/ha/an

## RÉSULTATS

### SYSTÈMES DE CULTURE/PRAIRIES

Les prairies permanentes engendrent des eaux gravitaires collectées qui présentent les concentrations en nitrates les plus faibles.

Les pratiques culturales telles que le labour (labour pour implantation d'une culture/prairie) ou l'application d'engrais azotés entraînent une lixiviation importante des nitrates. Le labour pratiqué pendant la saison automnale ou hivernale va favoriser la minéralisation de l'azote et, les plantes étant en dormance, cet azote ne sera pas absorbé et risque d'être lixivié.

### SOLS

Dans le bassin versant du Grand Bief, les concentrations en nitrates des eaux gravitaires des sols superficiels semblent systématiquement supérieures aux concentrations retrouvées dans les sols moyennement profonds. (Badot et al., 2019, Bolard et al. 2020)

## RÉSULTATS

L'introduction de légumineuses dans les systèmes a permis de diminuer les applications d'intrants azotés (quantité moyenne apportée plus faible) et phytosanitaires (IFT plus faible, nombre de molécules appliquées plus faible). Le système en semis direct (S2) présente les concentrations de produits phytosanitaires retrouvées dans l'eau les plus élevées. Inversement, le système sans herbicide (S5) présente des concentrations les plus faibles. Dans le système (S5), des molécules actives de dés herbants non employées depuis 2000 sont toujours présentes dans l'eau (ex : atrazine). Globalement, les systèmes qui utilisent le plus de substances sont ceux où l'on en retrouve le plus, dont certaines n'ayant pas été appliquées sur la parcelle. En termes de pertes en azote, le système en semis direct (S2) est celui dont les pertes sont les plus faibles. Le système sans herbicide (S5) présente des pertes élevées liées principalement à la minéralisation qui a suivi la destruction de la luzerne.

### FONTAINE CREUSY (89) : 2005 - 2019

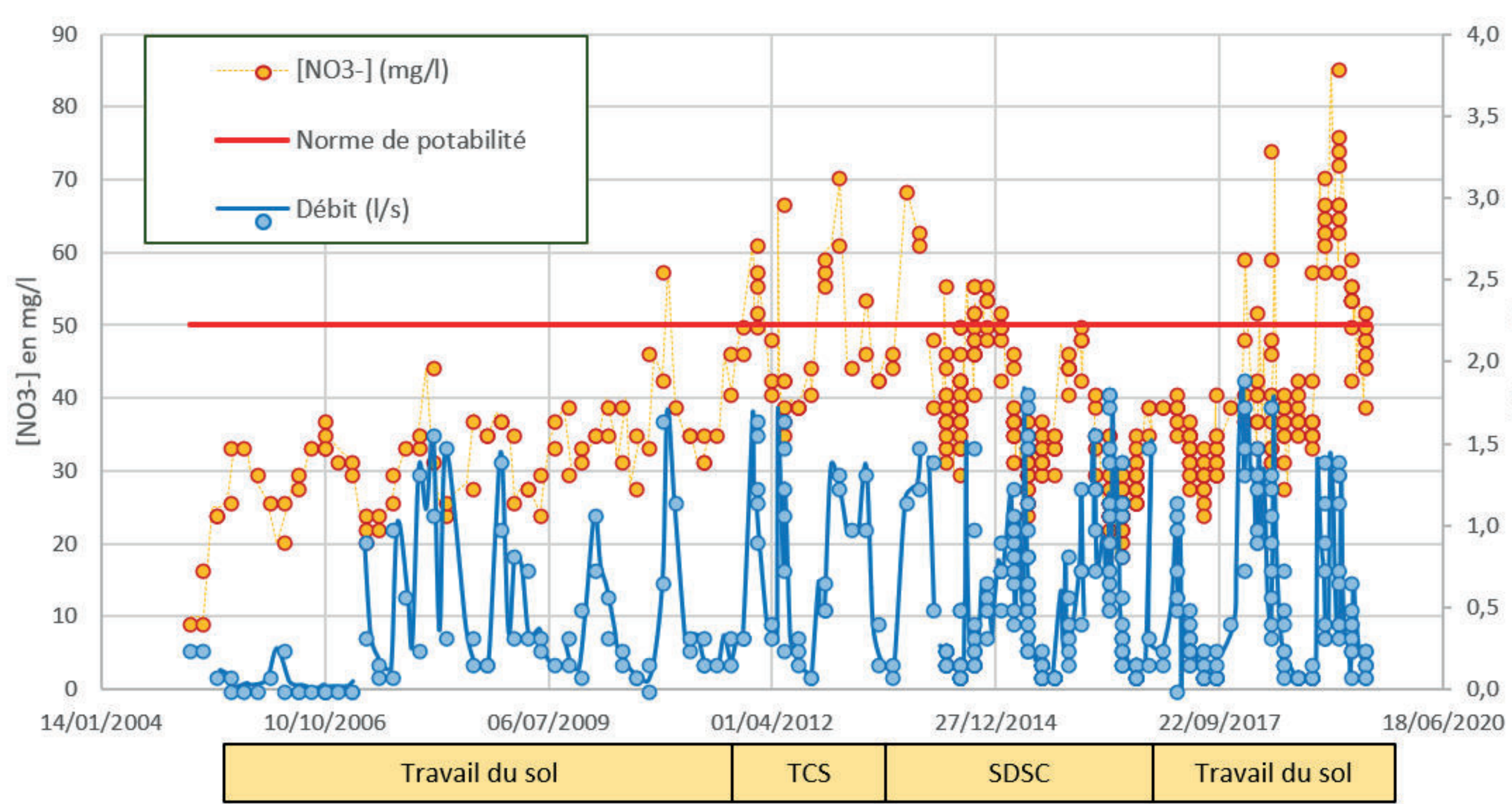
Climat à tendance océanique  
Parcelle : 13,86 ha  
Sols colluviosol et rendosol



Fontaine Creusy : source d'eau alimentée par une unique parcelle (pour production de nitrates)

Différentes conduites : travail du sol et labour (2005-2012) - TCS (avril 2012-novembre 2013) - Semis Direct Sous Couvert (SDSC) (2013-2017) - Labour/Chisel (2017)

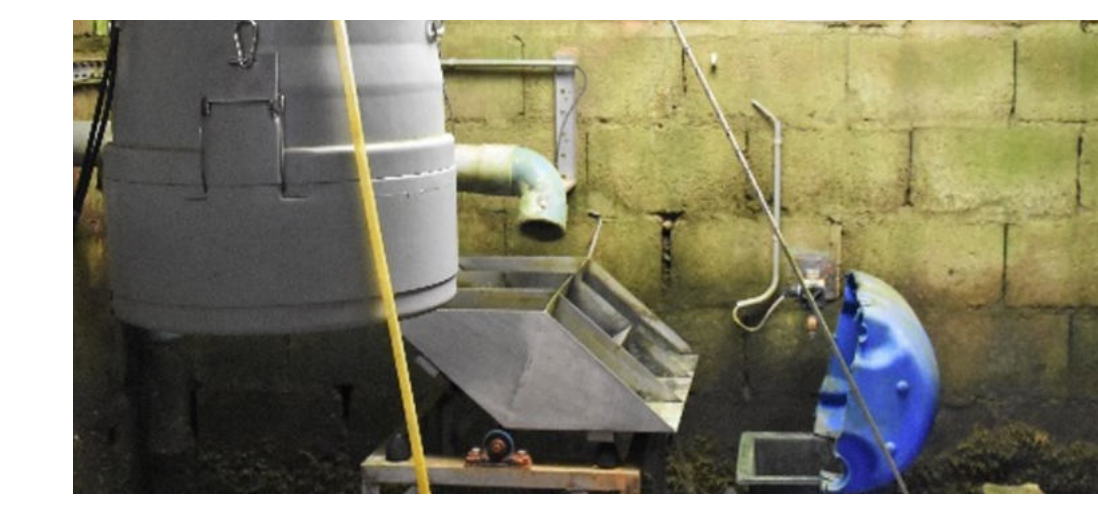
Matériel :  
Eau de la fontaine



Débits et concentrations en nitrates à la Fontaine Creusy

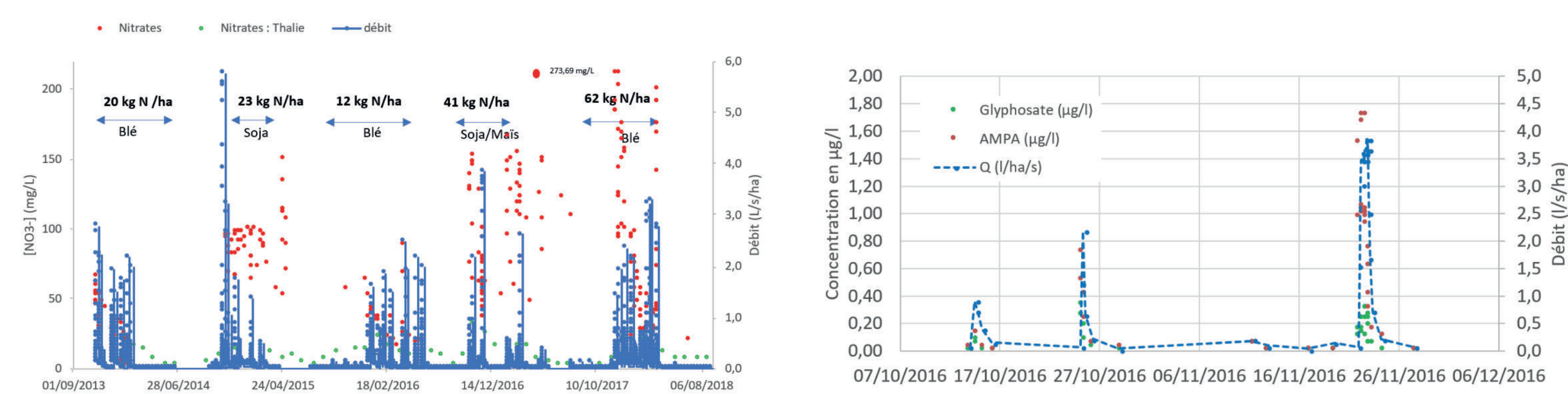
### VIREY-LE-GRAND (71) : 2014- 2018

Climat semi-continental  
2 sous-parcelles : 0,961 ha sur 10 ha  
Sol limono-argileux (limon battant)



Parcelle drainée, en conduite « agriculteur »

Matériel :  
Eau des collecteurs des drains



Dynamique du débit et de la concentration en nitrates de la sous-parcelle P5 ; dynamique de la concentration en nitrates de La Thalie ; Pertes en azote par campagne (kg/ha)

Dynamique de la concentration en glyphosate et en AMPA et du débit - Parcelle P5

## RÉSULTATS

Le passage en semis direct sous couvert s'est traduit par une diminution des concentrations en nitrates.

La reprise du travail du sol en 2017, liée à un changement d'agriculteur exploitant la parcelle, a engendré une hausse significative de la concentration en nitrates dans l'eau.

Ces résultats sont confirmés lorsque l'on étudie les flux d'azote en g/j. (Rakotovo, 2018)

## RÉSULTATS

### DYNAMIQUE DES NITRATES

Les pertes en azote sont influencées par le climat : en année sèche, les pertes en azote sont faibles (ex : 2015/2016 - 12 kg/ha). L'automne chaud et sec de 2017 a engendré une minéralisation importante des résidus. Les pluies qui ont suivi ont entraîné des pertes importantes (62 kg/ha). On observe la même dynamique des nitrates dans la rivière la Thalie qui draine la zone. L'absence de la couverture du sol pendant la période automnale 2016 a généré des pertes importantes (41 kg/ha).

### DYNAMIQUE DU GLYPHOSATE

Une application de 1,215 kg de glyphosate/ha a été réalisée le 31/08/2016. Du glyphosate et de l'AMPA se retrouvent dans les eaux de drainage à des concentrations supérieures à la norme de potabilité mais inférieures à la norme de qualité environnementale. Une corrélation débit / concentration est observée. (Canovas, 2018)