



## **Symposium PSDR4**

### **Transitions pour le développement des territoires**

**Connaissances et pratiques innovantes pour des modèles agricoles, alimentaires et forestiers résilients**

Angers, 28-30 Octobre 2020

#### **Proposition de communication**

Formulaire à poster sur le site du colloque (<https://symposium.inrae.fr/psdr4/>)

Avant le 10 Juillet 2020.

### **Impacts de systèmes de culture sur la qualité de l'eau : Analyse croisée de dispositifs expérimentaux en BFC**

**M.UBERTOSI, A. COFFIN, M. PRUDHON, M. WAGER, P.M. BADOT, E. LUCOT**

Marjorie Ubertosi, UMR Agroécologie, AgroSup Dijon - 26, bd Dr Petitjean - BP 87999 - 21 079 Dijon Cedex, marjorie.ubertosi@agrosupdijon.fr

Arnaud Coffin, UMR Agroécologie, AgroSup Dijon - 26, bd Dr Petitjean - BP 87999 - 21 079 Dijon Cedex

Marie Prudhon, UMR Agroécologie, AgroSup Dijon - 26, bd Dr Petitjean - BP 87999 - 21 079 Dijon Cedex

Marie Wager, Association pour la qualité de l'eau potable, 14 bis rue Guynemer - BP 50289. 89005 AUXERRE Cedex

Pierre Marie Badot, UMR Chronoenvironnement, 16 route de Gray - 25030 Besançon cedex

Eric Lucot, UMR Chronoenvironnement, 16 route de Gray - 25030 Besançon cedex

Référence à la (aux) région(s) et au(x) Projet(s) PSDR (éventuelle) :

Bourgogne-Franche-Comté

Référence à la thématique visée :

Impacts et durabilité de l'agriculture et de la foresterie dans un contexte de changement climatique : adaptation aux défis eau

## Résumé

(Times New Roman, 12 pt, interligne simple)

3 pages max

### Objectif de la communication :

Les systèmes de production agricole sont aujourd'hui remis en cause au regard du contexte actuel. Changements climatiques, pression sociale, évolution du métier d'agriculteur... sont autant de déclencheurs de la transition agroécologique actuelle. Les systèmes innovants font aujourd'hui 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 environnementaux. Plus particulièrement, il est nécessaire de vérifier que leur mise en place n'aura pas d'impacts inacceptables sur les masses d'eau. La diversification des assolements apporte une modification de la flore adventice et de ses pratiques de gestion. L'introduction de légumineuses permet de rompre le cycle des certains pathogènes mais peut également favoriser le développement des bioagresseurs (maladies fongiques racinaires comme *Aphanomyces* et aériennes comme l'ascochytose). Ces cultures, grâce à la nodulation des racines, permettent également une diminution des intrants azotés et ont un effet précédent azoté intéressant pour la culture suivante (Guinet, 2019). Il convient donc de quantifier les augmentations, diminutions ou modifications d'usage de pesticides et d'engrais azotés et de caractériser les flux de ces intrants dans l'environnement.

En région BFC, le projet PSDR ProSys a pu bénéficier de données agronomiques et de suivi de l'eau du sol dans 4 dispositifs de longue durée déjà existants. Ces 4 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.

### Méthode :

Les 4 dispositifs en place ont permis de caractériser des systèmes de culture différents en termes de rotation, de pratiques agronomiques et de conditions pédoclimatiques.

Des lysimètres à plaque ont été installés entre 2012 et 2015 dans deux types de sols de parcelles du bassin versant de la Loue (Jura) : sols très superficiels de texture limono-argileuse en surface et sols superficiels à moyennement profonds de texture limono-argileuse en surface. Les deux systèmes de culture étudiés sont des prairies permanentes de fauche et des cultures de céréales d'hiver après retournement de la prairie et poursuite de la culture pendant 3 ans avant le retour à la prairie.

L'unité expérimentale du centre INRAE de Bretenière (Côte-d'Or) a accueilli de 2000 à 2018 un essai de mise en place de systèmes de cultures innovants : 4 systèmes permettant la réduction de la pression herbicides ont été comparés à la rotation classique du territoire : colza / blé/ orge. Des lysimètres à plaques et des bougies poreuses ont été installés en 2011 et 2012 pour suivre la qualité de l'eau du sol. La fontaine Creusy à proximité d'Auxerre (Yonne) est alimentée par un petit bassin versant occupé par une forêt et une seule parcelle agricole. Cette parcelle conduite en conventionnel a été convertie au semis direct sous couvert pendant 3 ans, puis conduite à nouveau en conventionnel. L'impact de ce changement de pratiques a pu être étudié grâce au suivi de la qualité de la fontaine.

Enfin, une parcelle drainée chez un agriculteur à Virey le Grand (Saône-et-Loire) est instrumentée depuis 1979 pour permettre le suivi de la qualité des eaux au niveau des collecteurs de la parcelle. Le système de culture en place est un système « opportuniste » : il n'y a pas de rotation type ; les cultures choisies le sont en lien avec les prix de vente et les contrats que peut avoir l'agriculteur. Des légumineuses sont régulièrement cultivées sur la parcelle.

Le suivi de ces différents dispositifs comprend l'acquisition de données sur les itinéraires techniques et le suivi de la qualité des eaux à l'aide de protocoles adaptés à chacun des dispositifs. Des analyses de nitrates ont été réalisées systématiquement sur les 4 dispositifs, des analyses de pesticides sur certaines saisons et certains dispositifs.

### Résultats :

La comparaison des 5 systèmes de cultures en Protection Intégrées des Cultures (PIC adventices) sur le site d'INRAE permet de mettre en évidence l'intérêt de l'introduction de légumineuses pures ou en mélanges dans la gestion de la flore adventices (Munier-Jolain *et al.*, 2018). Les flux de pesticides sont différents d'un dispositif à l'autre. L'eau de la parcelle conduite sans désherbant chimique contient des résidus de matières présents dans le sol mais non utilisés depuis 2000. L'étude de la dynamique des nitrates montrent des épisodes de lixiviation qui font suite à la culture de certaines légumineuses. Par exemple un flux de nitrates important est observé 18 mois après la destruction de la luzerne.

Le suivi expérimental sur le bassin versant de la Loue met en évidence des risques de lixiviation de nitrates importants suite aux retournements des prairies, risques très marqués pour les sols superficiels. Dans l'Yonne, le passage au semis direct sous couvert a entraîné une diminution des concentrations en nitrates dans la fontaine (Rakotovao, 2018). Cette diminution est également visible par l'analyse des flux. Le retour à un système labouré a provoqué une libération d'azote dans l'eau.

Enfin, le dispositif de la parcelle drainée de Virey le Grand a permis de suivre la dynamique de l'azote et également du glyphosate sur une saison (suite à une application). Les concentrations observées mettent en évidence une dynamique complexe avec des écoulements préférentiels rapides et des écoulements matriciels plus lents (Canova, 2018).

### Retombées :

Ces dispositifs de longue durée sont essentiels pour la compréhension des phénomènes complexes de transfert d'intrant vers le compartiment eau. Les dynamiques de lixiviation, d'adsorption et de dégradation in situ sont encore mal connues du fait de la multiplication des paramètres influents mais aussi de leurs interactions. Les données expérimentales permettent la validation voire l'amélioration des modèles prédictifs. Dans le contexte actuel de changements climatiques et d'augmentation des pressions sur la ressource en eau, mieux prédire l'impact de systèmes de cultures innovants sur les quantités et la qualité de l'eau est primordiale.

Ces dispositifs, répartis en région, peuvent également servir de démonstrateurs pour sensibiliser les agriculteurs aux impacts de leurs pratiques sur l'environnement et former les nouvelles générations. Les résultats acquis ont vocation à être diffusés auprès du monde agricole et des organismes de formation via les partenaires du projet. La proximité géographique des expérimentations est un atout dans l'acceptation des résultats et la transposition chez les exploitants locaux.

### Bibliographie (10 références max.) :

Munier-Jolain, N., Abgrall, M., Adeux, G., Alletto, L., Bonnet, C., Cordeau, S., Darras, S., Deswarte, C., Farcy, P., Gavaland, A., Justes, E., Sciara, G., Meunier, D., Pernelle, J., Raffaillac, D., Gleizes, B., Tison, G., Ubertosi, M., 2018. Projet SYSTEM-ECO4 : Évaluation de systèmes de grandes cultures à faible usage de pesticides. *Projet System-Eco4. Innovations Agronomiques*, 70, 257-271.

Guinet M, 2019. Quantification des flux d'azote induits par les cultures de légumineuses et étude de leurs déterminants : comparaison de 10 espèces de légumineuses à graines. Thèse. Sciences agricoles. Université Bourgogne Franche-Comté, 236 pages.

Canovas Lola, 2018. Impact des pratiques agricoles sur la qualité des eaux - Etude et comparaison des facteurs contrôlant la dynamique des nitrates et du glyphosate sur la parcelle expérimentale de Virey-le-Grand (71). Rapport de M1 Sol Eau Milieux Environnement, Université de Bourgogne, 32 pages.

Rakotovao Harilanto, 2018. Etude des effets du changement de pratiques sur l'activité biologique des sols et sur la qualité de l'eau : évaluation du potentiel de l'Agriculture de Conservation pour répondre à la problématique de qualité de l'eau dans l'Auxerrois. Rapport de stage de M2 Sol Eau Milieux Environnement, Université de Bourgogne, 62 pages.