



## Modélisation du fonctionnement agrohydrologique des retenues dans un territoire agricole

Nicolas Lebon, Delphine Leenhardt, Jérôme Molenat, Claude Chataigner, Cécile Dagès, Jean-Christophe Fabre, Romain Lardy, Clément Murgue, Olivier Therond, Ekaterina Zadonina

### ► To cite this version:

Nicolas Lebon, Delphine Leenhardt, Jérôme Molenat, Claude Chataigner, Cécile Dagès, et al.. Modélisation du fonctionnement agrohydrologique des retenues dans un territoire agricole. Colloque PAY-OTE 2017, Oct 2017, Paris, France. 31 p. hal-02738401

**HAL Id: hal-02738401**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02738401>**

Submitted on 2 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.



# Modélisation de paysages agricoles pour la simulation et l'analyse de processus

**Colloque PAYOTE 2017**

**Paris, 4 et 5 octobre 2017**

## Introduction

L'objet de ce colloque est de partager des connaissances, expériences et outils autour de la modélisation des paysages agricoles, de leur structure et de leur dynamique en considérant la modélisation de la structure physique du paysage agricole et celle des processus socio-techniques qui gouvernent les usages des éléments le constituant (parcelles, fossés, etc.). Par ailleurs, les paysages agricoles sont le support de processus biotiques et abiotiques spatialisés. Les processus biotiques incluent par exemple les dynamiques d'organismes d'importance en agriculture – ravageurs et auxiliaires – ou contribuant à la biodiversité patrimoniale ou ordinaire. Les processus abiotiques incluent par exemple les flux d'eau, d'air, d'éléments minéraux ou organiques. La représentation des paysages en tant que supports (dynamiques) de ces processus et l'analyse de sensibilité des modèles de processus aux variables spatiales font également l'objet de ce colloque.

---

Ce colloque est organisé par le réseau interdisciplinaire PAYOTE qui regroupe des chercheurs et des ingénieurs travaillant sur la modélisation de paysages agricoles pour la simulation et l'analyse de processus écologiques et environnementaux. Il est constitué par :

- Frédérique Angevin (INRA – Eco-Innov, Grignon)
- Hugues Boussard (INRA – BAGAP, Rennes)
- Jean-Christophe Fabre (INRA – LISAH, Montpellier)
- Claire Lavigne (INRA – PSH, Avignon)
- Florence Le Ber (ENGEES – ICube)
- Julien Papaïx (INRA – BioSP, Avignon)
- Nicolas Parisey (INRA – IGEPP, Rennes)
- Sylvain Poggi (INRA – IGEPP, Rennes)
- Benoît Ricci (INRA – Agroécologie, Dijon)
- Fabrice Vinatier (INRA – LISAH, Montpellier)
- Julie Wohlfahrt (INRA – SAD-ASTER, Mirecourt)

Ce colloque a bénéficié du soutien financier de l'INRA (Département Sciences pour l'Action et le Développement, Département Mathématiques et Informatique Appliquées, Département Santé des Plantes et Environnement, Département Environnement et Agronomie)

Lieu du colloque : FIAP – 30 rue Cabanis – 75014 PARIS

Site du colloque : <https://colloque.inra.fr/payote2017/>

Site du réseau PAYOTE : <http://www.reseau-payote.fr/>

# Programme

Mercredi 4 octobre 2017

## **09:00 - 10:00 : Accueil**

09 h 00 : Remise des badges

09 h 45 : Présentation du programme des journées et du collectif Payote (F. Angevin et J. Wohlfahrt)

## **10 : 00 - 12 : 40 : Méthodes statistiques pour la modélisation des paysages**

**Animation : F. le Ber et J. Papaix**

10 : 00 – 10 : 20 K. Adamczyk-Chauvat (INRA - MIAGE) : Modèle de tessellation pour les parcellaires agricoles : estimation des paramètres

10 : 20 – 10 : 40 R. Dufлот (INRA - Dynafor) : Prédiction des services écosystémiques dans les bois agricoles à partir d'images hyperspectrales

10 : 40 - 11 : 00 V. Thierion (INRA - Dynafor): Utilisation des séries temporelles d'images Sentinel-2 pour la cartographie de l'occupation du sol dans un contexte de modélisation de la biodiversité

11 : 00 – 11 : 20 N. Ratsimba (INRA – Dynafor) : Modélisation conceptuelle de l'influence de l'hétérogénéité du paysage et des pratiques agricoles sur les services de pollinisation et de régulation biologique par conservation, et leurs interactions.

11 : 20 – 11 : 40 P. Miguet (INRA – PSH): Prise en compte d'un effet du paysage dépendant de la distance pour modéliser une réponse biologique

11 : 40 – 12 : 10 Démonstration – F. Carpentier (AgroParistech – BIOGER): Package SILand pour l'étude des observations géolocalisées associées à une description du paysage

*12h10 – 12h40 : Discussion générale sur la session*

12 : 40 - 14 : 00 : Déjeuner

## **14 : 00 – 16 : 10 : Flux abiotiques dans les paysages**

**Animation : J. C. Fabre**

14 : 00 – 14 : 20 G. Rudi (INRA - LISAH) : Exploration par simulation de processus abiotiques en interaction avec la végétation dans les fossés agricoles à l'échelle du paysage

14 : 20 – 14 : 40 J. L. Drouet (INRA - ECOSYS) : Modélisation des dépôts atmosphériques d'ammoniac dans les territoires à partir de typologies paysagères

14 : 40 – 15 : 00 C. Pasquier (INRA – SOLS) : Analyse conjointe de la structure des sous bassins-versants du Haut-Loir et de l'azote dans le réseau hydrographique

15 : 00 – 15 : 20 N. Lebon (INRA-LISAH) : Modélisation du fonctionnement agrohydrologique des retenues dans un territoire agricole

15 : 20 – 15 : 40 B. Loubet (INRA – ECOSYS) : Modélisation intégrée du devenir des pesticides

*15 : 40 – 16 : 10 : Discussion générale sur la session*

16 : 10 - 16 : 30 : Pause café

16 : 30 – 17 : 00 Démonstration – C. Jahel (CIRAD – TETIS) : Plate-forme de modélisation Ocelet

## **17 : 00 – 18 : 30 : Cartographie des services écosystémiques**

**Animation : F. Angevin et H. Boussard**

17 : 00 – 17 h 20 E. Polge (INRA – EMMAH) : Dynamiques d'intensification durable des systèmes territoriaux. Quatre cas d'étude en Europe

17 : 20 – 17 : 40 F. Attia (INRA – SAD-ASTER) : Caractérisation de la distribution spatiale de déterminants biophysiques de services écosystémiques à l'échelle régionale

17 : 40 – 18 : 00 Y. Ellili (INRA – SAS) : Evaluation et cartographie des SE des sols à l'échelle du paysage

18 : 00 – 18 : 30 : *Discussion générale sur la session*

#### Jeudi 5 octobre 2017

**09 : 00 - 10 : 50 : Flux biotiques dans les paysages**

**Animation : C. Lavigne et S. Poggi**

09 : 00 – 09 : 20 N. Parisey (INRA – IGEPP) : Modélisation du mouvement des chevreuils dans un paysage bocager simulé : premiers résultats, projets

09 : 20 – 09 : 40 B. Collard (INRA-PSH) : La parcelle comme un paysage pour la prospection des ennemis naturels : modélisation de l'effet de l'organisation spatiale intra-parcellaire sur la lutte biologique par conservation

09 : 40 – 10 : 00 M. – M. Memmah (INRA-PSH) : Optimisation multi-critères de la structure des paysages pour le contrôle du carpocapse par ses parasitoïdes

10 : 00 – 10 : 20 F. Guerrin (INRA-SELMET) : Modélisation spatio-temporelle d'un écosystème pastoral synthétique pour tester des hypothèses théoriques

10 : 20 – 10 : 50 : *Discussion générale sur la session*

10 : 50 - 11 : 20 : Pause café

11 : 20 – 11 : 50 Démonstration – H. Boussard (INRA – BAGAP) : APILand, un outil de gestion concertée des paysages agricoles

**11 : 50 - 12 : 30 : Prise en compte des acteurs dans les modèles de paysage**

**Animation : H. Boussard et J. Wohlfahrt**

11 : 50 – 12 : 10 F. Angevin (INRA – Eco-Innov) : Scénarios d'allocation des cultures de blé et de colza en fonction des stratégies des coopératives et des agriculteurs

12 : 10 – 12 : 30 F. Bareille (INRA – SMART-LERECO) : Gestion coordonnée des carabes à l'échelle du paysage : l'impact des coûts de coordination

12 : 30 – 14 : 00 : Déjeuner

**14 : 00 - 15 : 50 : Prise en compte des acteurs dans les modèles de paysage (suite)**

14 : 00 – 14 : 20 F. Le Ber (ENGEES – ICube) : Utilisation du raisonnement à partir de cas pour modéliser l'introduction d'une nouvelle culture

14 : 20 – 14 : 40 L. Casal (INRA – SAS) : Modélisation de changements spatialisés de l'utilisation des sols pour réduire la pollution azotée

14 : 40 – 15 : 00 P. Lagacherie (INRA – LISAH) : BV Service : un outil web pour le diagnostic et la définition d'actions correctives vis-à-vis du ruissellement superficiel en petit bassin versant agricole

15 : 00 – 15 : 20 C. Jahel (CIRAD – TETIS) : Modélisation spatiale et multiscalair des dynamiques paysagères, le cas du Burkina Faso

15 : 20 – 15 : 50 *Discussion générale sur la session*

15 : 50 – 16 h : Conclusion des journées

# Modélisation du fonctionnement agrohydrologique des retenues dans un territoire agricole

[Lebon N.](#)<sup>1</sup>, [Leenhardt, D.](#)<sup>2\*</sup>, [Molénat J.](#)<sup>1</sup>, [Chataigner C.](#)<sup>1</sup>, [Dagès C.](#)<sup>1</sup>, [Fabre J.-C.](#)<sup>1</sup>, [Lardy R.](#)<sup>5</sup>, [Murgue C.](#)<sup>4</sup>, [Therond O.](#)<sup>3</sup>, [Zadonina E.](#)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INRA, UMR INRA-IRD-SupAgro LISAH, Montpellier

<sup>2</sup> INRA, UMR INRA-INPT AGIR, Toulouse

<sup>3</sup> INRA, UMR INRA-Université de Lorraine LAE, Colmar

<sup>4</sup> CACG, Toulouse

<sup>5</sup> ARVALIS - Institut du Végétal - Service Agronomie Economie Environnement  
[delphine.burger-leenhardt@inra.fr](mailto:delphine.burger-leenhardt@inra.fr)

## **Mots clés**

Retenues, hydrologie, système de culture

## **Résumé**

Les retenues sont des petits barrages construits dans les paysages agricoles pour retenir et stocker l'eau de ruissellement et des rivières. Les retenues, et notamment les retenues collinaires, sont une solution pour stocker l'eau en prévision des périodes de sécheresse dans les bassins versants agricoles. Le recours aux retenues d'eau revêt des enjeux environnementaux, relatifs notamment à l'impact des retenues sur le cycle hydrologique et le débit des rivières, et également des enjeux de gestion de l'eau relatifs à l'optimisation de l'usage de l'ensemble des ressources (rivière, nappe, retenue, ...). La modélisation agro-hydrologique est une approche répondant à ces enjeux.

Modéliser le fonctionnement d'un paysage incluant des retenues à usage agricole nécessite cependant un choix de représentation spatiale des relations entre i) le fonctionnement dynamique de la ressource eau dans la « retenue », ii) le fonctionnement hydrologique du paysage et de ses composantes biophysiques (sol, cours d'eau, aquifère), et iii) le fonctionnement agronomique du paysage, notamment l'organisation spatiale des systèmes de culture, et en fonction des modes de gestion des retenues (intensité, calendrier et localisation des zones de prélèvements et de lâchers). De ce point de vue, les modèles agrohydrologiques mobilisés dans les études d'impact des retenues se caractérisent par deux limites. La première limite porte sur la relation retenue-fonctionnement agronomique, les modèles prenant peu en compte les pratiques de prélèvements dans les retenues, les pratiques d'irrigation des cultures alimentées à partir de ces retenues ainsi que les distributions spatiales de celles-ci au sein du bassin d'alimentation de la retenue. La seconde limite porte sur la relation retenue-fonctionnement hydrologique du paysage, la représentation de la connexion des retenues avec les composantes biophysiques étant souvent très simplifiée sans que la pertinence de ces simplifications n'ait été analysée.

Le projet « Retenue », soutenu par l'Agence Française de la Biodiversité, a pour objectif d'étudier ces modes de représentation, en analysant, sur la base d'un cas d'étude (bassin de l'Arrats – 600 km<sup>2</sup>), l'intérêt et les limites dans la modélisation agrohydrologique des choix de représentation spatiale des retenues en relation avec le fonctionnement hydrologique et agronomique des paysages agricoles. Cette analyse repose sur une comparaison de simulations réalisées avec deux modèles agro-hydrologiques, celui de la plateforme MAELIA et celui développé sous OpenFLUID. Une des différences entre ces modélisations est la représentation des chemins de l'eau entre les parcelles, les retenues et les rivières : représentation spatialement explicite pour le modèle développé sous OpenFLUID .vs. représentation statistique (sans prise en compte de la localisation spatiale des cultures) au sein des impluviums de retenues sous MAELIA.