



**HAL**  
open science

## **Modélisation du mouvement des chevreuils dans un paysage bocager simulé : premiers résultats, projets**

Nicolas Parisey, Marcellino Palerme, Goulard Michel, Melen Leclerc, Nicolas Morellet, Thierry Hoch

► **To cite this version:**

Nicolas Parisey, Marcellino Palerme, Goulard Michel, Melen Leclerc, Nicolas Morellet, et al.. Modélisation du mouvement des chevreuils dans un paysage bocager simulé : premiers résultats, projets. Colloque PAYOTTE 2017, Oct 2017, Paris, France. 31 p. hal-02737836

**HAL Id: hal-02737836**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02737836v1>**

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 mouvement des chevreuils dans un paysage bocager simulé : premiers résultats, projets

[Parisey N.](#)<sup>1</sup>, [Palerme M.](#)<sup>1</sup>, [Goulard M.](#)<sup>2</sup>, [Leclerc M.](#)<sup>1</sup>, [Morellet N.](#)<sup>3</sup>, [Hoch T.](#)<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup> INRA, Domaine de la Motte, BP 35327, 35653 Le Rheu cedex, France

<sup>2</sup> INRA, UMR Dynafor, Chemin de Borde Rouge, BP 52627, 31326 Castanet Tolosan Cedex

<sup>3</sup> INRA, UR CEFS, Chemin de Borde Rouge, BP 52627, 31326 Castanet Tolosan Cedex

<sup>4</sup> INRA, UMR BIOEPAR, Oniris, Site de la Chantrerie, CS40706, 44307 Nantes Cedex

[thierry.hoch@inra.fr](mailto:thierry.hoch@inra.fr)

## **Mots clés**

Paysage, mouvement, chevreuil, EDS, tiques

## **Résumé**

Les tiques, dont *Ixodes ricinus*, espèce la plus répandue en Europe, sont vecteurs de nombreux agents pathogènes, protozoaires, bactéries ou virus, qui peuvent être responsables de maladies touchant l'Homme (Borreliose de Lyme) ou l'animal (babésiose bovine). En vue d'identifier les zones à risque vis-à-vis de ces maladies, il est important de connaître la distribution spatiale des tiques. Cette distribution dépend d'une part des conditions locales de température et d'humidité, d'autre part des mouvements des hôtes des tiques (Estrada-Peña, 2002). Les chevreuils sont notamment reconnus pour influencer fortement la densité de tiques (Ruiz-Fons et Gilbert 2010) et se déplacer sur de longues distances. Dans le cadre de l'estimation spatiale des risques, il est nécessaire de disposer d'un modèle de déplacement des hôtes en fonction des caractéristiques du paysage, dont le développement n'a pas été réalisé à ce jour.

Dans un premier temps, une approche théorique a été privilégiée. Un modèle du paysage a été développé via une tessellation de Voronoï et un processus de marquage. Au sein de ce paysage modélisé, le mouvement du chevreuil est modélisé par des équations différentielles stochastiques. Ce mouvement se décompose donc en deux termes : un de dérive, qui dépend d'une fonction de potentiel reliée aux différents habitats qui composent le paysage, et un terme de diffusion. A partir d'une première fonction potentielle, il est donc possible de simuler le déplacement d'un individu dans un paysage modélisé.

Les développements actuels visent dans un premier temps à tester différentes fonctions de potentiel en fonction de nos connaissances sur le comportement du chevreuil. L'étape suivante consistera à développer des méthodes d'inférence afin d'estimer les paramètres à partir de données simulées ou observées. Par la suite le prototype obtenu pourra être utilisé pour tester l'influence des caractéristiques du paysage sur le mouvement des chevreuils. Enfin, un couplage avec un modèle de dynamique de population de tiques (Hoch et al, 2010) fournira des aires de répartition simulées des vecteurs.