

Utilisation des séries temporelles d'images Sentinel-2 pour la cartographie de l'occupation du sol dans un contexte de modélisation de la biodiversité

Vincent Thiérion, Pierre Alexis Herrault, Alexis Vincent, Jordi Inglada, David Sheeren

▶ **To cite this version:**

Vincent Thiérion, Pierre Alexis Herrault, Alexis Vincent, Jordi Inglada, David Sheeren. Utilisation des séries temporelles d'images Sentinel-2 pour la cartographie de l'occupation du sol dans un contexte de modélisation de la biodiversité. Colloque PAYOTTE 2017, Oct 2017, Paris, France. 31 p. hal-02738272

HAL Id: hal-02738272
https://hal.inrae.fr/hal-02738272

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. Papaïx

10 : 00 – 10 : 20 K. Adamczyk-Chauvat (INRA - MIAGE) : Modèle de tessellation pour les parcellaires agricoles : estimation des paramètres
10 : 20 – 10 : 40 R. Duflot (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 multiscalaire des dynamiques paysagères, le cas du Burkina Faso

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

15 : 50 – 16 h : Conclusion des journées

Utilisation des séries temporelles d'images Sentinel-2 pour la cartographie de l'occupation du sol dans un contexte de modélisation de la biodiversité

Thierion V.[1]*, Herrault P.-A.[2], Vincent A.[3], Inglada, J.[3], Sheeren, D.[4]

[1] INRA, UMR 1201 Dynafor, Toulouse
[2] ULP-CNRS, UMR 7011 Image et Ville, Strasbourg
[3] CNES, CESBIO - UMR 5126, Toulouse
[4] INP-ENSAT, UMR 1201 Dynafor, Toulouse
vincent.thierion@inra.fr

Mots clés
Occupation du sol, modélisation prédictive, télédétection, incertitude spatiale, écologie du paysage

Résumé
La connaissance de l'occupation du sol actualisée est une donnée essentielle pour de nombreuses applications scientifiques et opérationnelles. À ce titre, il s'agit d'une donnée permettant de dériver plusieurs variables essentielles de biodiversité, telles que l'étendue et la fragmentation des écosystèmes ainsi que la structure paysagère, variables fortement reliées au potentiel de biodiversité d'un paysage (Skidmore et al., 2015). Elle représente une donnée d'entrée essentielle des modèles prédictifs ou de simulation paysagère développées en recherche en écologie du paysage. À l'heure actuelle, il existe plusieurs jeux de données d'occupation du sol de référence, comme Corine Land Cover (CLC) à l'échelle européenne ou la BD TOPO® de l'IGN à l'échelle nationale française. Ces deux jeux de données permettent de décrire l'occupation du sol de manière exhaustive et harmonisée sur de larges étendues géographiques. Cependant, la faiblesse de CLC réside dans sa fraîcheur temporelle, à savoir que sa diffusion intervient tardivement par rapport à la période temporelle qu'elle décrit. Si CLC dispose d'une typologie très détaillée, intégrant des notions d'usage du sol, la BD TOPO®, si elle décrit précisément les éléments permanents du paysage, n'identifie pas différentes classes annuelles du paysage telles que les cultures. L'avènement récent de la mission spatiale Sentinelle-2 qui fournit de séries temporelles d'images satellites, à forte capacité de revisite (5 jours) et une résolution spatiale décamétrique sur l'ensemble de la surface terrestre, ouvre ainsi de nouvelles opportunités dans la cartographie de l'occupation du sol actualisée à grande échelle. Dans ce sens, le CESBIO avec des contributions de l'UMR Dynafor, dans le cadre du centre d'expertise scientifique « Occupation du Sol » (CES OSO) du Pôle Thématique Surfaces Continentales THEIA a développé une chaîne opérationnelle de classification supervisée automatique d'images Sentinelle-2 et Landsat-8 (iota2) produisant une cartographie de l'occupation du sol actualisée. L'occupation du sol est décrite grâce à 17 classes, couvrant les grands ensembles paysagers (urbain, agricole et semi-naturel), à une résolution spatiale de 10 m et une unité minimale de collecte de 0.01 ha (UMC). La précision globale proche de 90% permet son utilisation tant dans des contextes opérationnels et scientifique d'aide à la décision (Inglada et al., 2017). Cette présentation décrira, dans une première partie, les caractéristiques de ce produit cartographique, de sa méthode de production et de sa qualité statistique. Dans une seconde partie, la question de l'incertitude spatiale de cette carte d'occupation du sol sera abordée. Une comparaison avec un jeu de données d'occupation du sol digitalisé manuellement sera présentée au travers d'une modélisation spatialisée espèce-habitat fondée sur la surface, l'hétérogénéité et la connectivité forestière d'un paysage agricole pour expliquer la richesse spécifique de syrphes (ordre des mouches) (Herrault et al., 2016). Les résultats tendent à montrer un effet négligeable de l'incertitude spatiale sur les performances du modèle alors qu'en parallèle le recours à la cartographie par télédétection de l'occupation du sol permet d'envisager une analyse plus systématique de l'effet de la matrice paysagère dans son ensemble sur la biodiversité.

Références

Herrault, P.-A., Larrieu, L., Cordier, S., Gimmi, U., Lachat, T., Ouin, A., Sarthou, J.-P., Sheeren, D. (2016) Combined effects of area, connectivity, history and structural heterogeneity of woodlands on the species richness of hoverflies (Diptera: Syrphidae). Landscape Ecology, 31, 877-893.

Inglada, J., Vincent, A., Arias, M., Tardy, B., Morin, D., Rodes, I. (2017) Operational high resolution land cover map production at the country scale using satellite image time series. Remote Sens. 2017, 9(1), 95.

Skidmore, A.K., Pettorelli, N., Coops, N.C., Geller, G.N., Hansen, M., Lucas, R., Mücher, C.A., O'Connor, B., Paganini, M., Pereira, H.M., Schaepman, M.E., Turner, W., Wang, T., Wegmann, M. (2015) Environmental science: Agree on biodiversity metrics to track from space. Nature 523, 403-405.