



## **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.

# **Fabrique du paysage et qualité de l'eau : un modèle pour l'aide à la décision**

(Claude Janin, Dominique Trévisan)

#### **Coordonnées précises du ou des auteurs (en précisant le correspondant) :**

Correspondant : Claude Janin, Université Grenoble Alpes, UMR PACTE. [claude.janin@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:claude.janin@univ-grenoble-alpes.fr), Tel 06 20 58 71 86

Dominique Trévisan, INRAE, [dominique.trevisan@inrae.fr](mailto:dominique.trevisan@inrae.fr)

#### **Référence à la région et au Projet PSDR :**

Région Rhône-Alpes, projet TIP TOP

#### **Référence à la thématique visée :**

Innovations méthodologiques dans la recherche pour le développement territorial

Développement territorial et stratégies d'attractivité des territoires

## Résumé

(Times New Roman, 12 pt, interligne simple)

3 pages max

### Objectif de la communication :

Un des enjeux forts pour la transition agro-écologique des modes de production agricoles et des paysages qu'ils conditionnent est d'améliorer leurs effets sur la qualité de l'eau et la résilience des écosystèmes (CAQ19). Pour cela il est essentiel d'accroître notre compréhension des effets de la composition, configuration et gestion des paysages agricoles sur les liens entre processus écologiques, hydrologiques et biogéochimiques et les fonctions et services qui en découlent. Les travaux du projet Tip Top cherchent à élaborer des démarches et outils d'accompagnement permettant non seulement de réfléchir à des problématiques et pistes d'action à partir d'état des lieux sur paysage et eau, mais aussi de pouvoir tester ces pistes de solutions.

L'objectif est de présenter les résultats des travaux mettant en évidence particulièrement les liens entre systèmes agricoles et ce qu'ils fabriquent comme paysage. Cette communication est illustrée par des traitements réalisés à partir du modèle informatique élaboré au cours du projet.

### Méthode :

Le paysage agricole est considéré ici comme une mosaïque de parcelles et d'espaces ou interfaces interstitiels (tels que des haies, bandes enherbées, bosquets etc). Chaque élément composant cette mosaïque présente des tailles, formes et arrangements variables dans l'espace, mais aussi dans le temps, en lien avec les activités agricoles et l'aménagement du territoire (LIZ87). La composition et la structure des mosaïques paysagères évoluent au rythme des successions culturales et des activités agricoles, ce qui a pour effet de remodeler la distribution spatiale des biomasses végétales, de leur indices foliaires et dynamiques d'évapotranspiration et au final de contrôler les trajectoires et flux d'éléments dans le continuum eau-plante-sol –atmosphère. Le modèle recherché doit ainsi prendre en compte l'ensemble de ces composantes. Ainsi, par rapport à d'autres approches de modélisation du paysage, celle de Tip Top est originale dans la mesure où elle prend en compte les interactions entre formes (structures paysagères, bâtiments...) et flux (énergies alimentaires, mouvements d'animaux, circulation de l'eau...).

Au plan agricole, la parcelle de culture, ou forestière participe à la mosaïque d'ensemble par ses contours et ses formes « géométriques », par les éléments structurants qui la bordent ou s'y trouvent, tels que les haies, les arbres, les chemins (BENO82) ... De même elle a un aspect différent suivant qu'elle est prairie, en culture, en vigne ou en arboriculture... Cet aspect et ses couleurs sont aussi autres suivant les saisons. Par exemple le blé en herbe au printemps a un aspect herbacé et verdoyant, il est jaune et plus « pailleux » peu avant les moissons en été. Cette contribution au paysage participe d'une vision d'ensemble qui est celle du bassin versant. Dans bien des cas, et particulièrement dans les vallées de montagne, celui-ci correspond à ce que l'on peut qualifier d'entité paysagère ou entité géographique. La parcelle y apparaît dès lors comme l'un des objets élémentaires d'une vue d'ensemble.

Les propriétés de certains aspects de la parcelle tels que sa pente, son caractère séchant, pierreux ou humide, sa granulométrie, sont liées au milieu biophysique. (MORL90) D'autres comme sa forme géométrique, la présence ou l'absence de haies, sont liées à des intentions humaines, correspondant la plupart du temps à des visions dans le temps long. Le fait que la parcelle soit en prairie ou en céréales, que des animaux y pâturent ou non, est lié aussi à des décisions sur le long terme concernant l'orientation économique du système d'exploitation. C'est aussi en lien avec des décisions que nous avons qualifiées de court terme et qui sont de l'ordre de la stratégie annuelle ou pluriannuelle de

spatialisation, c'est-à-dire de répartition d'itinéraires techniques entre les parcelles, pour atteindre un objectif global de production (CERF97)(SCHA11). Les caractéristiques de l'ensemble du milieu biophysique sont aussi prises en compte dans les raisonnements technico-économiques de mise en œuvre des systèmes d'exploitation. Cette échelle du système d'exploitation est donc lieu d'interface entre contingences du contexte biophysique et du contexte socio-économique. Nous avons donc retenu le système d'exploitation dans sa dimension d'unité de gestion socio-technico économique et dans sa dimension spatiale du parcellaire comme échelle clé du modèle de fabrique du paysage, dont les règles sont bâties autour du principe d'arbre de décision d'« agents agriculteurs » (JANI97),

Afin de rechercher les règles pour élaborer le modèle, les données et informations relatives aux pratiques et types de système relatives à chaque bassin versant ont été collectées par enquête la plus exhaustive possible auprès des agriculteurs. Ces données ont été formalisées dans des bibliothèques relatives à des règles de décision portant sur l'allocation des cultures. Ces règles ont par la suite été numérisées dans un environnement de calcul multi-agents traitant d'information géospatialisées et systémiques. Les résultats du modèle multi-agents ont été analysés en croisant analyses statistiques et retours auprès des groupes de savoirs. Ces premiers résultats devaient permettre de modéliser le paysage existant, pour ensuite pouvoir simuler d'autres paysages en faisant évoluer des variables comme les types de systèmes fourragers, la taille des exploitations, les assolements, les conditions climatiques, ...

### Résultats :

Les modélisations paysagères ont permis dans les terrains de recherche d'évaluer l'influence des pratiques et des systèmes agricoles sur le paysage et l'eau. La comparaison entre la modélisation du paysage et le paysage réel, mais celle des liens paysage-qualité de l'eau modélisée - observée en temps réel a permis de confirmer les hypothèses de départ. Les simulations, réalisées en lien avec des groupes de savoirs de chaque bassin versant, ont permis en outre aux acteurs d'échanger sur les problématiques liées à l'eau dans leur bassin versant (JANI01). Ces simulations avaient pour cadre non seulement la question de la résilience des écosystèmes (protection des ressources en eau, protection des habitats, protection des sols) mais aussi des perspectives portant sur des freins et atouts de l'agriculture (adaptation aux changements climatiques, lutte contre les campagnols, insertion dans le tissu périurbain, développement de logiques et stratégies de commercialisation ...).

Au plan méthodologique, concernant la fabrique du paysage, les travaux ont permis d'aboutir à un outil de modélisation relativement simple à renseigner :

- Pour le milieu biophysique : le modèle numérique de terrain, la carte pédologique, la carte d'occupation des sols,
- Pour les systèmes d'exploitation agricoles : les données du RPG permettant de spatialiser les parcellaires, les localisations des sièges d'exploitation (fichier RPG ou localisation « automatique par le SIG »), les orientations économiques des exploitations (par enquête ou groupe de savoirs).

Ces informations élémentaires suffisent car le modèle permet de reconfigurer les tissus d'exploitation et les pratiques jusqu'à la parcelle en se référant aux cas-types des systèmes de production régionaux. Cette relative simplicité d'alimentation du modèle en données permet à des acteurs d'utiliser la méthode sans avoir à mettre en œuvre des dispositifs lourds d'enquête.

## Retombées :

Les outils pensés et produits dans Tip Top ont pour objectif d'accompagner des démarches de collectifs d'acteurs se questionnant sur leur devenir ou sur l'avenir de leur territoire. Il s'agit non seulement d'éclairer les réflexions et questionnements par des états des lieux, mais aussi de permettre le « test » de pistes d'évolutions relatives à l'agriculture, au paysage et à l'eau. Les outils proposés se rattachent à la description et l'interprétation de mosaïques paysagères générées par deux grands modes de production représentatifs de l'agriculture Rhône alpine : les systèmes d'élevage/polyculture élevage et céréales/maraîchage.

Le collectif porteur et acteur de la démarche peut la conduire dans un cadre formel, tel un comité de pilotage, ou selon le cas plus informel. Son rôle est d'assumer les réflexions et décisions structurantes et de long terme, à partir des éclairages apportés par le modèle, selon leurs représentations culturelles, savoirs expérientiels, qui sont les richesses de leur dimension humaine.

Il peut être pertinent aussi, pour conduire l'élaboration du modèle, d'associer un groupe de savoirs, c'est-à-dire un collectif porteur de savoirs construits et profanes, rassemblant acteurs et usagers de l'espace. Son rôle est d'assurer les apports de l'intelligence humaine en lien avec l'intelligence artificielle de la modélisation.

## Bibliographie (10 références max.) :

- (CAQ19) Caquet T., Gascuel-Oudoux C., Tixier-Boichard M., Dedieu B., Detang-Dessendre C., Dupraz P., Faverdin P., Hazard L., Hinsinger P., Litrico-Chiarelli I., Medale F., Monod H., Petit-Michaud S., Reboud X., Thomas A., Lescourret F., Roques L., de Vries H., Soussana J.-F., 2019. Réflexion prospective interdisciplinaire pour l'agroécologie. Rapport de synthèse. 108 pp
- (LIZ87) Lizet B, François De Ravignan -" Comprendre un paysage" - 1987 – INRA
- (CERF97) Cerf Marianne, Sébillotte Michel. Approche cognitive des décisions de production dans l'exploitation agricole. In: Économie rurale. N°239, 1997. pp. 11-18;
- (SCHA11) Schaller N., 2011. Modélisation des décisions d'assolement des agriculteurs et de l'organisation spatiale des cultures dans les territoires de polyculture-élevage, Thèse AgroParisTech, 289p.
- (JANI01) Janin C – «Le paysage lieu de concertation pour l'aménagement » - in « Représentations spatiales et développement territorial : regard critique sur des pratiques de chercheur » - Editions Scientifiques Hermès –Mai 2001
- (MORL90) Morlon P, Benoit M. "Etude méthodologique d'un parcellaire d'exploitation agricole en tant que système" 1990 - INRA SAD
- (BENO82) Benoit M, Deffontaines JP, Moisan H, "Activités agricoles, espace, parcelles et paysages". Doc INRAP n°29, 1982
- (JANI97) Janin C. « L'agriculture dans le paysage, une autre manière de faire du développement local. Recherche d'une méthode de gestion paysagère de l'espace intégrant activité agricole et systèmes d'exploitation ». Thèse Institut de Géographie Alpine – 1997