

Les territoires viticoles, entre espace d'innovation et innovation d'espaces

Etienne Delay, Florian Marcelin

▶ **To cite this version:**

Etienne Delay, Florian Marcelin. Les territoires viticoles, entre espace d'innovation et innovation d'espaces. Vin, innovation et mondialisation : enjeux et perspectives, Jun 2014, Toulouse, France. hal-01054374

HAL Id: hal-01054374
https://hal.science/hal-01054374

Submitted on 6 Aug 2014

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.

Les territoires viticoles, entre espace d'innovation et innovation d'espaces

Etienne Delay[1] et Florian Marcelin[2]

[1] UMR 6042 CNRS, Laboratoire GEOLAB, Université de Limoges, FLSH. 39E rue Camille Guérin 87036 Limoges
[2] Laboratoire d'Etudes rurales, 16 avenue Berthelot, 69365 LYON Cedex 07

Résumé

La filière viticole est l'un des principaux moteurs de l'exportation de produits agroalimentaires en France. L'Europe se taille la part du lion dans la production mondiale, avec l'Italie, la France et l'Espagne dans le trio de tête des pays producteurs. Mais ces données masquent des réalités spatiales très hétérogènes. En effet les différentes régions, AOC, ou IGP n'accèdent pas de la même manière au marché globalisé (Rouvellac et al., 2012 ; Schirmer, 2007).
Les stratégies de la filière de manière générale (Chiffoleau et al., 2001; Touzard et al., 2008) et des viticulteurs en particulier (Touzard et al., 2003) sont déterminantes quant aux dynamiques territoriales qui peuvent se mettre en place (Bertrand and Bertrand, 2002 ; Gumuchian and Pecqueur, 2007).
Dans ce contexte, on observe depuis une dizaine d'années, une grande diversité de dynamiques locales, allant de la relance de vignobles, à des réorientations individuelles ou collectives de la production sur des territoires déjà largement structurés par le vignoble (Hinnewinkel, 2007, 2004). Ces innovations ou modernisations des territoires (Touzard et al., 2003) résultent de la combinaison d'un grand nombre de facteurs locaux, régionaux et/ou nationaux, qui trouvent des résonances localement.
Nous proposons ici d'explorer les conditions d'émergence (Gilbert and Troitzsch, 2005) et de diffusion des innovations sur les territoires viticoles, ainsi que la manière dont elles permettent de faire terroir et territoire. En nous basant sur différents territoires d'étude (AOC Banyuls Collioure, diffusion des pratiques biodynamiques dans la vallée du Rhône...), nous avons formalisé et construit un premier modèle informatique distribué dont nous proposons ici l'analyse et la discussion de quelques résultats.
Nous présenterons donc un modèle multi-agents théorique (Ferber 1995, Epstein and Axtell, 1996), qui nous permettra d'explorer un très grand nombre de configurations qui seront mises au regard d'exemples viticoles issus de nos territoires d'étude. Nous exposerons ici les premiers résultats d'une démarche de recherche conjointe de deux doctorants.

Introduction

L'arrivée de nouveaux pays producteurs de vins dans le monde, couplés à de nouvelles modes de production, de distribution et de consommation bouleversent la filière viticole, en remettant en cause la situation privilégiée dont bénéficiait la France dans ce secteur agricole.
Les différentes crises alimentaires et leur récurrence se reflètent par le développement de formes de production agricole que nous qualifions d'alternatives et d'innovantes, par exemple les agricultures biologiques et biodynamiques dont il sera question ici.
Ces récents changements sociaux économiques se répercutent fortement à l'échelle du local et de l'exploitation agricole : les agriculteurs revoient leur modèle économique de production pour intégrer ou rejeter ces problématiques environnementales dans leurs pratiques agricoles. L'incorporation de

pratiques environnementales se fait à différents degrés par les agriculteurs et peut être traduite de multiples façons.

Avec ce travail, nous voulons montrer comment se diffusent ces pratiques innovantes, à quelle intensité et qu'elles peuvent en être les causes de rejet. Ce travail est le fruit d'observations et d'entretiens sur deux terrains d'études (Fig. 1) : L'AOC du cru Banyuls d'une part et les départements de la Drôme et du Vaucluse d'autre part. Notre objectif ici est de faire émerger un modèle de représentation de ces dynamiques qui puisse aider le chercheur à se représenter les interactions susceptibles de se mettre en place sur un territoire.

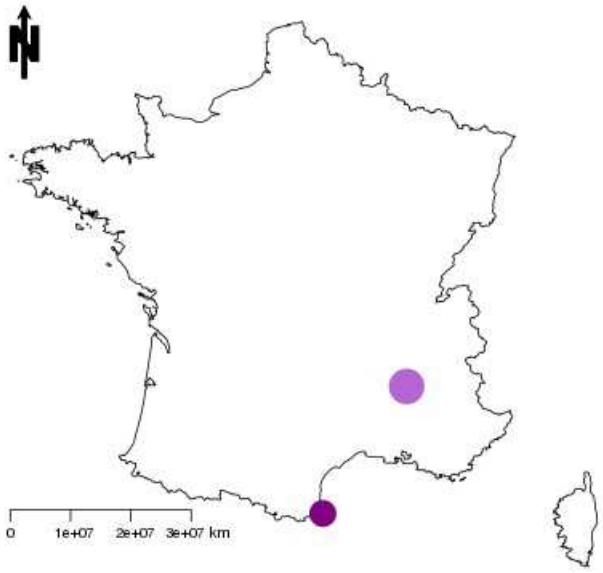


Figure 1: Carte de localisation des deux territoires d'étude (au Sud l'AOC du cru Banyuls, et plus au nord dans la vallée du Rhône les départements du Vaucluse et de la Drôme).

L'AOC du cru banyuls regroupe quatre communes aux portes de l'Espagne dans le département des Pyrénées Orientales et est emblématique de la viticulture sous forte contrainte structurale liée aux conditions orographiques. Cette configuration contraignante a poussé les agriculteurs à pratiquer une viticulture « jardinée » proche des utopies post-modernes décrites pas S. Briffaud et B. Davasse (Briffaud and Davasse, 2012) au sujet des « Cinque Terre » (Italie). Les quelques sept cents viticulteurs de l'AOC pratiquent en grande majorité une viticulture conventionnelle, mais des pratiques viticoles en agriculture biologique ou biodynamique émergent et concernent aujourd'hui un à deux pour cent des viticulteurs du cru.

Les départements de la Drôme et du Vaucluse correspondent à notre deuxième territoire d'étude. Il nous semble intéressant ici de proposer un changement d'échelle spatiale pour tester la robustesse de l'approche de modélisation. Nous prenons là encore comme facteur d'innovation le passage à des pratiques viticoles raisonnées, biologiques et enfin biodynamiques. Ces deux départements ont une filière viticole importante, structurée notamment autour de nombreuses AOC. Ils ont été choisis, car ils

allient une viticulture dense sur certains secteurs et un accroissement des viticulteurs ayant des pratiques proches ou correspondant à l'agriculture biodynamique. Ils font ainsi partie des territoires viticoles les plus imprégnés par les pratiques biologiques et biodynamiques en France. Ces deux cas d'études nous ont permis de construire notre modèle expérimental. Nos entretiens et une observation participante sur place ont fait émerger de nombreuses informations.

Données de terrain recueillies

Sur l'AOC du cru Banyuls comme dans les départements de la Drôme et du Vaucluse, l'agriculture biodynamique (affichée ou non), se développe autour de "foyers" et de manière horizontale, par la constitution de réseaux locaux. Lors de nos rencontres avec des viticulteurs, nous avons observé que les collectivités, syndicats ou organismes professionnels agricoles, voire même les structures de promotion de l'agriculture biodynamique ont un effet limité sur la prise de décision de la part des viticulteurs de se lancer dans ce mode de pratique culturale. Grâce à la mise en place du réseau dont nous venons de parler, l'innovation en tant que changement des pratiques agricoles, se répand par "contamination" d'un agent à un autre, selon plusieurs degrés d'efficacité.
L'arrivée ou la conversion sur un territoire d'un viticulteur en agriculture biodynamique a des conséquences locales. Si de nombreux vignerons rejettent ce mode de production et déconsidèrent ce type d'agriculture, les pratiquants n'en sont pas moins des agents de diffusion de ces pratiques sous deux formes :
- la vision, de son champ, de son activité, de son travail du sol, questionne les producteurs proches (labour au cheval, enherbement des rangs, travail en fonction du calendrier lunaire, utilisation de "préparas" ou de décoctions ...) ;
- la discussion entre agriculteurs sur ces techniques, leur fonctionnement, leur utilité, leur efficacité ...

On peut noter également la force de la "propagande par le fait", lorsque certains de ces viticulteurs innovateurs acquièrent une notoriété, réussissent à produire un vin d'exception, limitent les dégâts subis par des contraintes naturelles, ils favorisent la diffusion de ce mode de culture.
Les interactions avec des vignerons en biodynamie ayant réussi motivent plusieurs viticulteurs à modifier leurs pratiques et adopter certaines de ces techniques agricoles. Certains viticulteurs sont même parfois sollicités par des collègues pour organiser des rencontres, des réunions sur le thème de la viticulture en agriculture biologique ou biodynamique afin d'en expliquer les principes, montrant ainsi le poids de force de diffusion de ces acteurs individuels. La diffusion se fait généralement par "palier" par une adoption de portions d'innovation auxquelles les individus apportent du crédit.

Contexte de la modélisation

L'innovation est un objet fortement étudié de manière générale, mais aussi dans les particularités qui ont trait au monde viticole (Chiffoleau et al., 2001 ; Touzard, 2010). Nous considérons ainsi l'innovation comme « l'intégration dans un système social (une entreprise, une organisation, un territoire, une société…) d'une nouveauté qui modifie durablement sa structure ou son fonctionnement » (Touzard). Nous cherchons par ce travail à apporter un éclairage sur l'importance du milieu (contraintes structurales, contraintes sociales, etc.) dans les processus de diffusion et d'adoption de l'innovation.
Nous présentons ici les premiers résultats issus de notre démarche de formalisation et modélisation à base d'agents. Le modèle MAsIV.0.X nous aide à comprendre les dynamiques d'innovation en milieu viticole dans un environnement complexe. Nous avons pour cela créé un espace virtuel dans la

philosophie du *CompuTerrarium* de Epstein et al (Epstein and Axtell, 1996) pour pouvoir observer les dynamiques d'innovation qui se mettent en place au sein de sociétés rurales qui ont elles-mêmes des dynamiques spatiales pouvant influencer la diffusion de l'innovation.
Ce premier modèle s'inscrit dans une réflexion sur la démarche d'innovation et de ses implications vis-à-vis de l'espace sur lequel elle a lieu. Ce modèle est construit dans une démarche constructiviste et est fondé sur un individualisme méthodologique (Bommel, 2010).
Le viticulteur étant notre agent décidant, nous avons choisi ici de considérer l'innovation comme un procédé incrémental (Touzard, 2014) d'individus centrés. Nous considérons donc ici le territoire, en tant que système productif local (Becattini and Rullani, 1995), comme un système sectoriel d'innovation (Gaffard, 1997 ; Malerba and Orsenigo, 1997).

Matériels et méthodes

Nous proposons ici une description du modèle suivant le formalisme de l'ODD[1] (Grimm et al., 2010, 2006 ; Railsback and Grimm, 2011) auquel nous avons adjoint l'extension ODD+D (Müller et al., 2013). Ce modèle a été développé sur la plateforme de modélisation multi-agents *Netlogo 5.0.4* (Wilensky, 1999). Nous avons construit le modèle en suivant le principe *KISS*[2] (Raymond, 1996) et en essayant de conserver une relative simplicité dans les mécanismes en jeux, tout en explorant la complexité produite.
Le modèle MAsIV a été développé en s'appuyant sur notre expérience conjointe de différents territoires viticoles (en Rhône-Alpes et dans les Pyrénées-Orientales). Nous avons traduit nos observations en nous concentrant sur plusieurs mécanismes comme :

- l'importance de l'acteur viticole et de ses stratégies lors de la propagation de l'innovation ;
- la distinction entre visions de terres agricoles innovantes par les viticulteurs, discussion entre les pairs à travers l'établissement de réseaux et articulation de ces deux phénomènes ;
- un départ d'un monde viticole statique, réticent à l'innovation, bousculé par l'arrivée d'un vigneron innovant, d'autres peuvent être introduits aléatoirement durant l'expérimentation ;
- ce vigneron innovant est vu comme un diffuseur de l'innovation à travers ses capacités de discussion et d'ancrage à un réseau (déterminé aléatoirement) et le potentiel de ses terres agricoles comme élément de propagation de l'innovation ;
- les viticulteurs présents sont chacun plus ou moins réticent à l'innovation, avec un capital de résistance de départ, qui peut être amoindri ;
- le facteur temps est utilisé comme élément favorable à l'innovation, pour rendre compte du poids de la société civile, des institutions ou du contexte mondial qui pousse à l'innovation ;
- en dehors de l'innovation, d'autres variables sont présentes dans notre modèle, notamment le milieu géographique à travers la mise en place de pentes et une variable économique, qui peut faire décliner (voire faire disparaitre) ou agrandir des domaines viticoles en fonction des capacités financières des exploitations.

La construction de cette modélisation est ainsi le fruit d'allers-retours constants entre expérimentation et données concrètes. Cette connexion permanente avec différents terrains d'expérimentation nous a

1de l'anglais "Overview, Design concepts, and Details"

2
en Anglais "Keep it Simple, Stupid", ce qui peut se traduire en Français par "Ne complique pas les choses"

permis de coller au plus près de réalités territoriales et viticoles, ancrant et confortant ainsi notre modélisation dans la réalité.

Entités, variables d'état et échelle de travail

L'échelle temporelle : Nous nous penchons sur des dynamiques d'innovation qui sont liées à une activité agricole basée sur le cycle végétatif annuel d'une plante. Dans ce cadre-là, l'adoption de l'innovation peut se faire à chaque nouvelle campagne de culture.
Les variables d'état des entités : Chaque « espace » au sens de R.Brunet (1990), est constitué d'une valeur d'attractivité territoriale, qui représente la manière dont il est perçu aussi bien par les locaux que par les nouveaux arrivants. Les viticulteurs eux, sont constitués d'un capital : ils connaissent leurs parcelles et leurs coûts de production. Ils ont chacun un indice d'innovation individuelle et un indice de fonctionnement de l'innovation sur leurs parcelles. De surcroît ; ils ont chacun une probabilité de rencontrer les autres viticulteurs, une certaine résistance au changement et enfin un indice qui symbolise leur capacité à parler de leurs innovations et donc d'être à leur tour diffuseur d'innovation.
Les parcelles cultivées ont comme valeurs attributaires : une valeur d'orographie, le nom de leur viticulteur, les gains annuels et les coûts de production annuels, un indice de réussite, un indice d'innovation, et un indice de résistance à l'innovation.
L'échelle spatiale : Dans cette modélisation, l'espace en tant que norme quantitative n'a pas réellement d'influence. Chaque viticulteur cultive des parcelles (*patches* de netlogo). Cette dernière est donc l'unité spatiale de référence.

Processus et ordonnancement

MAsIV est un modèle à trois niveaux d'organisation. Le plus haut concerne la structure "socio-économique du territoire". Elle représente des unités spatiales, administratives ou sociales (communes, communauté de communes, pays...), « fait de l'ensemble des populations, de leurs œuvres, de leurs relations *localisées* [...] il contient l'ensemble des relations localisées et localisables; à la fois les rapports des lieux entre eux, et les rapports aux lieux qu'entretiennent les individus et les groupes » (Brunet and Dollfus, 1990). Ces espaces sont plus ou moins attractifs, et cette attractivité peut varier dans le temps.

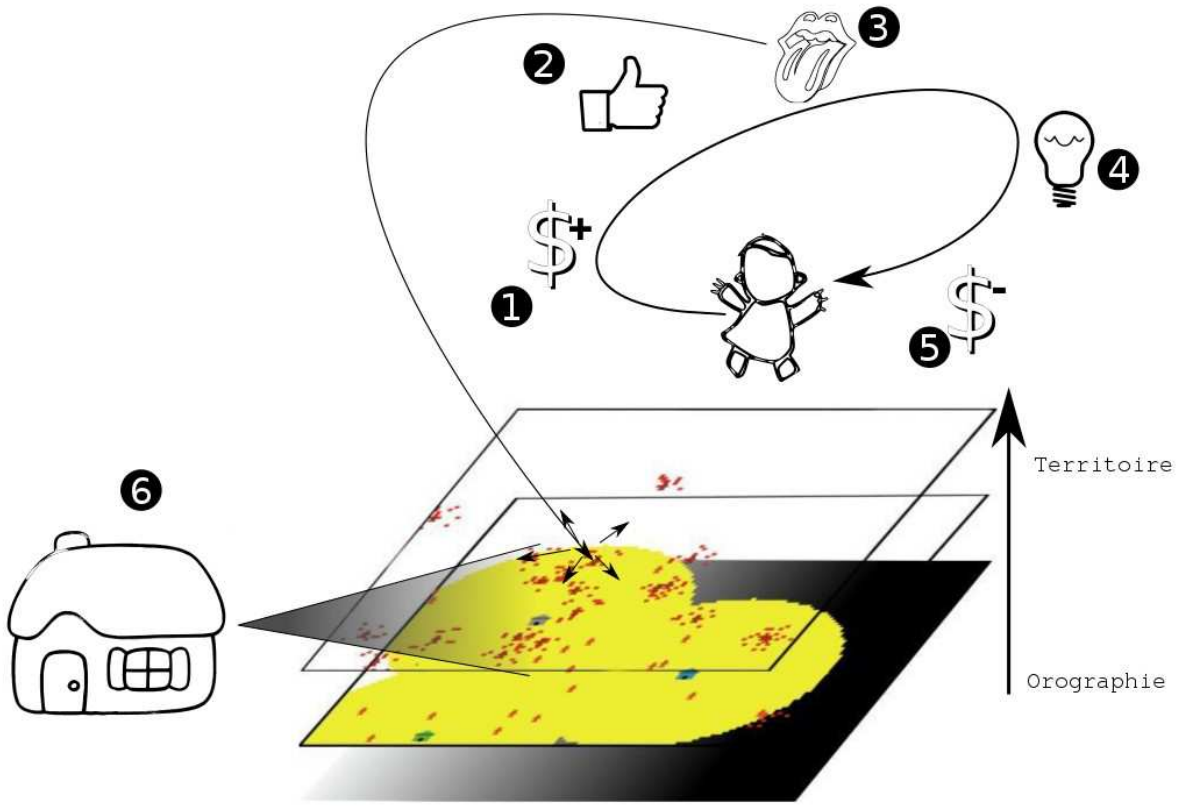


Figure 2: Schéma de l'ordonnancement des processus en jeux lors d'une itération de la simulation

Les viticulteurs ; le second élément de notre structure du point de vue de l'espace. Ils sont les agents décidant du modèle et sont divisés à l'initialisation en deux types : les innovants qui sont introduits progressivement et aléatoirement dans le système et les conservateurs (présents dès l'initialisation).
Enfin, toujours du point de vue spatial, l'espace élémentaire est constitué de parcelles, qui pour nous sont les cellules (*patches* de l'environnement Netlogo). Toutes les parcelles sont semblables par la taille, mais elles disposent d'attributs variables qui caractérisent l'environnement physique.
MAsIV est subdivisé en six sous-modèles, illustrés sur la figure 2, qui se succèdent et s'organisent de la manière suivante.

- Pour chaque viticulteur.
  - En début d'itération, le viticulteur met à jour son capital. L'agent effectue la soustraction recette moins dépense pour chaque parcelle qu'il cultive.
  - L'indice de fonctionnement de l'innovation est mis à jour à chaque itération. Chaque viticulteur regarde le résultat de sa campagne précédente pour chaque parcelle et en déduit son indice.
  - La diffusion de l'innovation est explorée suivant trois procédures : une diffusion de proche en proche par les parcelles (les viticulteurs n'ont pas le droit de se parler), une diffusion seulement entre viticulteurs lorsqu'ils se rencontrent, une diffusion mixte.
  - Le viticulteur tire les conséquences de ses tentatives d'innovation.
  - Si le viticulteur en a les moyens, il achète une nouvelle parcelle et étend son domaine.
- Pour chaque espace.
  - Les territoires mettent à jour leur attractivité en fonction de l'activité sur leur territoire (ici l'activité agricole).

Concepts d'élaboration

Nous nous intéressons dans ce travail à la diffusion de l'innovation dans le monde agricole, et plus précisément dans le monde viticole. Là encore, le sujet a déjà été traité par bien des aspects. Un travail intéressant a été réalisé par exemple sur le système coopératif du Languedoc (Chiffoleau et al., 2001 ; Touzard et al., 2008). Nous avons voulu aborder la question ici sous l'angle de l'espace et du territoire, en plus de celui du réseau localisé (Chiffoleau and Touzard, 2013).
Nous proposons dans cette version du modèle MAsIV de travailler sur un monde virtuel discursif, afin de nous abstraire des spécificités spatiales et des problématiques liées aux particularismes locaux, tout en conservant la notion importante d'espace.
Suite à nos travaux de terrain respectif, nous faisons l'hypothèse que l'innovation se diffuse dans les populations viticoles de deux manières différentes. La première est une diffusion (Daudé, 2004) de proche en proche à la parcelle. En effet quand un viticulteur commence à innover sur une parcelle, ou sur son exploitation, chacune de ces pratiques est observée par ses voisins, qui jugent sur pied du résultat avant de rejeter ou d'adopter pour tout ou partie la pratique. La seconde possibilité pour diffuser l'innovation au travers du réseau (Chiffoleau and Touzard, 2013) et des rencontres (Chiffoleau et al., 2001) que peuvent faire les viticulteurs. Enfin nous avons introduit l'attractivité territoriale pour permettre aux territoires de faire varier leurs chances d'attirer de nouveaux viticulteurs.

Initialisation

À l'initialisation, nous créons l'environnement de simulations, l'espace, puis nous dispersons de manière aléatoire les territoires sur l'espace et les viticulteurs sont créés à partir de ceux-ci. Dans ces simulations, le territoire est défini comme un espace de trente parcelles de rayon autour du point central (cf. cercles jaune sur la figure 2). Dans ces espaces, les viticulteurs sont dispersés aléatoirement. Leur probabilité de rencontre est initialisée aléatoirement entre zéro et cinquante.
Ils vont cultiver dix parcelles sélectionnées aléatoirement dans un espace circulaire d'un diamètre de dix parcelles. Sont définis pour ces parcelles : les gains annuels, les coûts de production annuels et la valeur de résistance à l'innovation (initialisée aléatoirement entre zéro et cent). Cette gestion locale de la résistance à l'innovation permet d'introduire une certaine hétérogénéité spatiale qui pourrait être contraignante pour la diffusion de l'innovation (par exemple la présence d'aménagements). Ces viticulteurs initialisés sont considérés comme conservateurs.
À l'initialisation du modèle l'observateur va être en mesure de choisir l'un des trois types de diffusion de l'innovation qu'il souhaite explorer, à savoir : de proche en proche, par des rencontres, une combinaison des deux.

Observations

Nous avons commencé à tester la sensibilité du modèle. Nous testons donc différents paramétrages du modèle à travers vingt réplications par paramétrage pour évaluer la stabilité des résultats obtenus. Durant la première phase de tests effectuée sur le cluster de calcul de l'université de Limoges CALI (CAlcul en LImoousin). Nous avons observé le comportement du modèle à travers la variation :

- du nombre de viticulteurs à l'initialisation ;
- du mode de diffusion de l'innovation (de proche en proche, de bouche à oreille, les deux modes de diffusion) ;
- le comportement de la fonction logistique chargée de représenter l'évolution de l'innovation pour chaque viticulteur et chaque parcelle ;

- du type de monde dans lequel se situe le modèle à l'initialisation (sans contraintes orographiques, avec des contraintes homogènes, avec un gradient de contrainte) ;

Nous aboutissons dans cette configuration à un jeu de 26 000 simulations, dans lesquelles nous pouvons observer en fin de simulation :

- le temps pour que le changement de pratique se diffuse à minima chez tous les agriculteurs ;
- l'innovation moyenne par viticulteur et au niveau de chaque parcelle.

Résultats et Discussions

Le modèle que nous avons présenté est encore en construction. Nous voulons ici mettre en discussion quelques-uns des premiers résultats du modèle pour mettre en évidence les apports, mais également les limites de ce type d'approche.

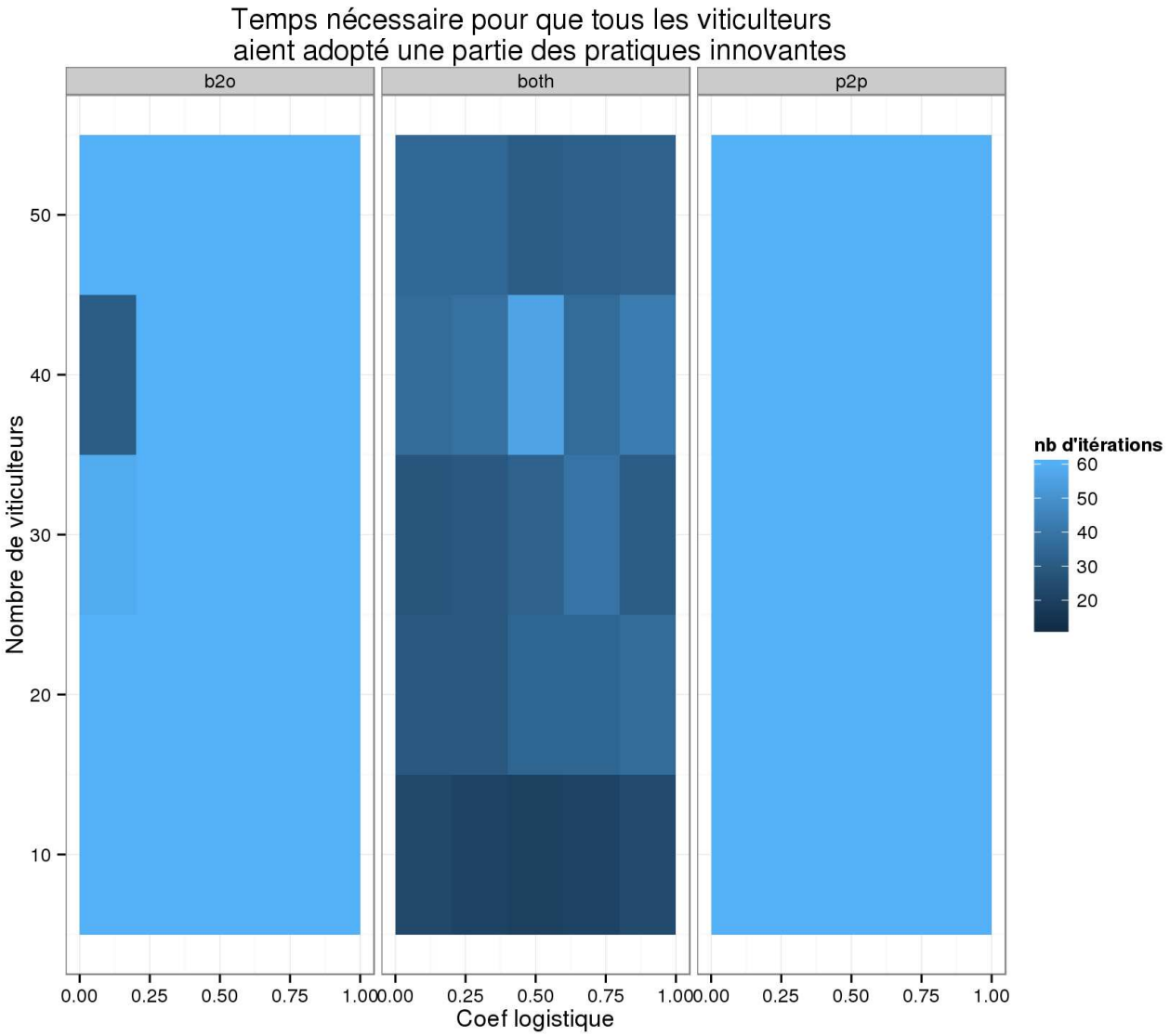


Figure 3: Nombre d'itération dont a besoin le système pour aboutir à une adoption de tout ou partie de l'innovation par l'ensemble des viticulteurs (à gauche « b2o » pour une diffusion de bouche à oreille, au centre « both » pour une diffusion par les deux types, à droite « p2p » de parcelle à parcelle)

On peut observer sur la figure 3 que le mode de diffusion de l'innovation a un effet sur la vitesse de propagation de cette innovation. En effet, dans la majeure partie des cas, le nombre d'itérations pour que l'innovation soit diffusée dans toute la population viticole quand on s'intéresse à des procédés de diffusion unique (b2o ou p2p) est supérieur au temps nécessaire pour que l'innovation se diffuse dans la configuration où les deux modes de diffusion sont autorisées.
Le graphique central nous permet également de voir que dans certaines configurations le temps de diffusion est divisé par trois.

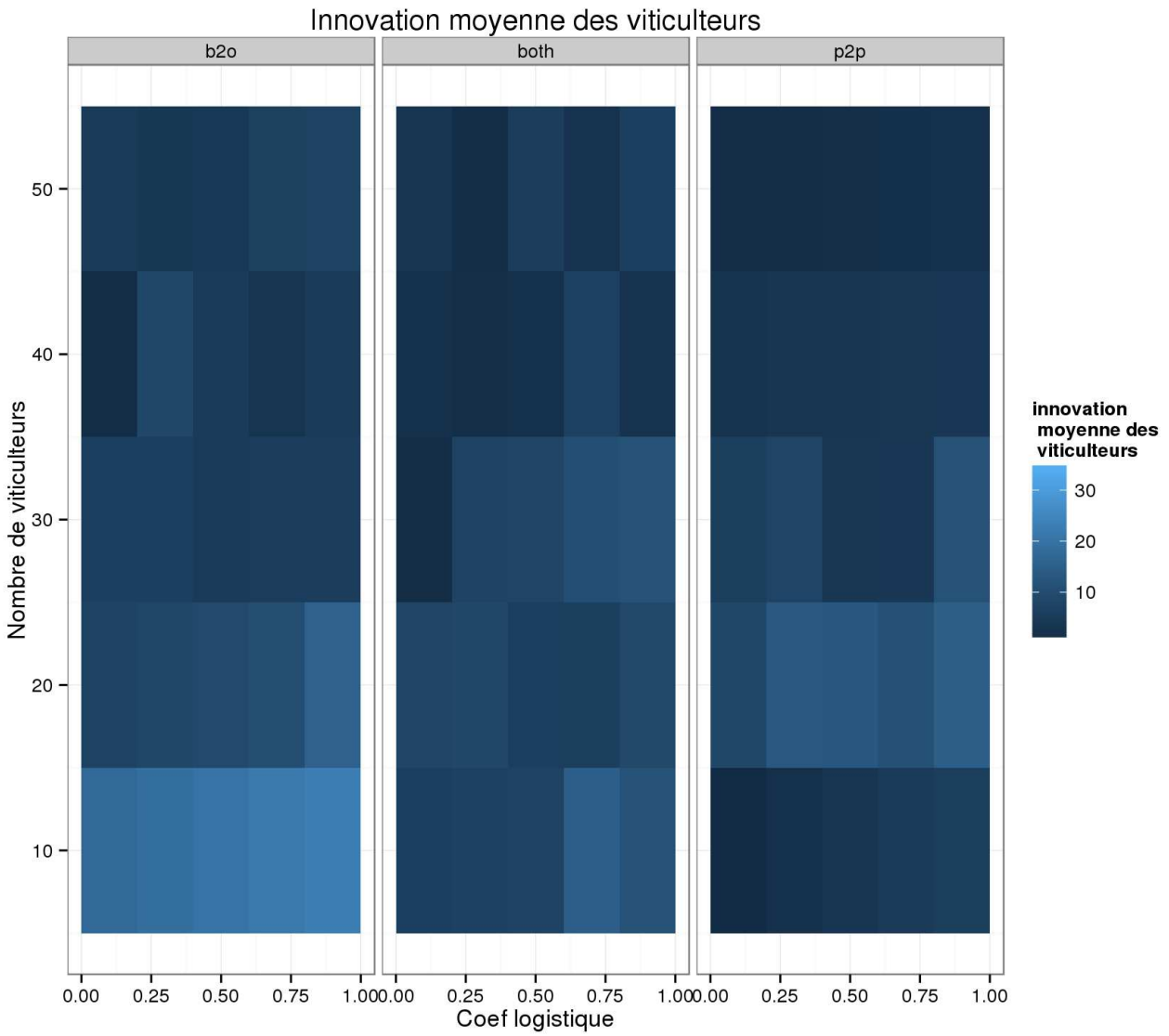


Figure 4: valeur moyenne de l'innovation des viticulteurs dans le système en fin de simulation (à gauche « b2o » pour une diffusion de bouche à oreille, au centre « both » pour une diffusion par les deux types, à droite « p2p » de parcelle à parcelle).

La figure 4 nous permet de suivre la manière dont l'innovation se transmet dans le système. On constate que si l'innovation se développe plus vite dans le système quand sont couplées la diffusion de proche en proche et de bouche à oreille (graphique central de la figure 3), le degré d'innovation n'est pas à son paroxysme dans ce cas de figure. En effet, on constate que pour un paramétrage initial à dix viticulteurs en situation de diffusion de bouche à oreille (graphique de gauche de la figure 4), l'innovation moyenne des agents dans le système est bien meilleure (presque 30 %) que dans la même configuration pour les cas de diffusion de parcelle à parcelle et de diffusion mixte.

Mais cette réalité évolue quand la population initiale de viticulteurs augmente et la diffusion de parcelle à parcelle devient alors plus efficace (l'innovation est adoptée à près de 20 %). Le graphique central nous montre que cette adoption est meilleure quand le système est initialisé avec des populations initiales de viticulteurs plus nombreuses.

De manière générale, cela signifie qu'un fort peuplement sur un territoire donné (beaucoup de viticulteurs et de grandes surfaces viticoles), corrèle une double diffusion qui permet à l'innovation

d'être adoptée. Mais si la population initiale de viticulteurs est restreinte, les autres types de diffusions semblent plus efficaces.

Ce type de viticulture de niche positionne les viticulteurs dans une configuration de diffusion intense par bouche-à-oreille (graphique de gauche de la figure 4), s'ils sont proches spatialement, l'effet de leurs réseaux leur permet une diffusion forte et rapide dans une petite communauté. Mais si l'on considère ces praticiens du point de vue de la population viticole générale on se retrouve dans le cas des graphiques centraux des figures 3 et 4. Malgré les résistances qui peuvent exister, l'existence de ces pratiques « divergentes » permet au système général de changer d'itinéraire.



Figure 5: Cohabitation de la viticulture conventionnelle (au premier plan) et viticulture en agriculture biologique (au second plan) sur l'AOC du cru

Conclusion

Si le travail que nous présentons ici est encore en gestation, il nous parait important de souligner plusieurs points.

Ce travail de modélisation a été fait dans l'optique d'aider le chercheur à envisager des phénomènes et des configurations parfois contre intuitive pour l'esprit. Le but n'est donc pas ici de prédire la vitesse et la qualité de l'évolution de l'innovation sur les territoires, mais plutôt d'en comprendre et d'en expliquer certains fondements (Banos, 2010 ; Thom, 2009).

Sur des territoires fortement viticoles, une grande majorité de viticulteurs ont un niveau de résistance ou de rejet élevé vis-à-vis de l'agriculture biodynamique. Toutefois plusieurs agriculteurs intègrent certaines de ses pratiques, suivant plusieurs paliers allant de l'enherbement des rangs à la labellisation. Chaque viticulteur utilisant ce mode de conduite devient ainsi un promoteur de pratiques agricoles innovantes. La multiplication de viticulteurs suivant ces pratiques (avec leurs effets sur le paysage viticole), le poids non négligeable d'acteurs extérieurs (consommateurs ou collectivités notamment), amoindrit le potentiel de résistance et de rejet des viticulteurs restant, qui peu à peu intègrent des modes de productions raisonnées dans leur façon de travailler et acceptent ce type d'innovation.

La diffusion de pratiques agricoles innovantes est loin d'être homogène et ne concourt pas à l'émergence d'un groupe coordonné ou d'une dynamique collective. L'atomisation des acteurs innovants sur le territoire marque une diffusion de la biodynamie autour de ces acteurs, émerge ainsi des "pôles" de concentration et de diffusion de cette agriculture. L'importance du réseau local, du voisinage, de la vision des terres viticoles couplées à un faible poids des structures nationales de sensibilisation à ce type de culture, créent des zones de plus ou moins forte concentration de viticulteurs en biodynamie et des espaces de « vide », avec des vignerons encore peu ou pas innovants.

Bibliographie

Banos, A., 2010. La simulation à base d'agents en sciences sociales : une béquille pour l'esprit humain? Nouv. Perspect. En Sci. Soc. Rev. Int. Systémique Complexe Détudes Relationnelles 5, 91–100.

Bertrand, C., Bertrand, G., 2002. Une géographie traversière: l'environnement à travers territoires et temporalités. Editions Arguments, Paris.

Bommel, P., 2010. Définition d'un cadre méthodologique pour la conception de modèles multi-agents adaptée à la gestion des ressources renouvelables. Montpellier II - Sciences et technique du Languedoc.

Briffaud, S., Davasse, B., 2012. Du bon usage du passé des paysages. Récits paysagers et durabilité dans trois sites viticoles européens du patrimoine mondial (Tokaj, Saint-Émilion, Cinque Terre), in : Luginbühl Y., T.D. (Ed.), Paysage et développement durable. Éditions Quæ, pp. 171–183.

Brunet, R., Dollfus, O., 1990. Mondes nouveaux. Hachette ; RECLUS, Paris; Montpellier.

Chiffoleau, Y., Dreyfus, F., Touzard, J., 2001. Chercheurs et viticulteurs partenaires pour l'innovation : interactions, institutions et apprentissages. Nat. Sci. Sociétés 9, 29 – 36.

Chiffoleau, Y., Touzard, J.M., 2013. Understanding local agri-food systems through advice network analysis. Agric. Hum. Values 1–14. doi:10.1007/s10460-013-9446-6

Daudé, E., 2004. Apports de la simulation multi-agents à l'étude des processus de diffusion. Cybergeo Eur. J. Geogr. doi:10.4000/cybergeo.3835

Epstein, J.M., Axtell, R., 1996. Growing Artificial Societies: Social Science from the Bottom Up, First Edition. ed. MIT Press.

Gaffard, J.-L., 1997. Economie industrielle et de l'innovation. Editions Dalloz, Paris.

Grimm, V., Berger, U., Bastiansen, F., Eliassen, S., Ginot, V., Giske, J., Goss-Custard, J., Grand, T., Heinz, S., Huse, G., Huth, A., Jepsen, J.U., Jørgensen, C., Mooij, W.M., Müller, B., Pe'er, G., Piou, C., Railsback, S.F., Robbins, A.M., Robbins, M.M., Rossmanith, E., Rüger, N., Strand, E., Souissi, S., Stillman, R.A., Vabø, R., Visser, U., DeAngelis, D.L., 2006. A standard protocol for describing individual-based and agent-based models. Ecol. Model. 198, 115 – 126. doi:10.1016/j.ecolmodel.2006.04.023

Grimm, V., Berger, U., DeAngelis, D.L., Polhill, J.G., Giske, J., Railsback, S.F., 2010. The ODD protocol:A review and first update. Ecol. Model. 221, 2760–2768.

Müller, B., Bohn, F., Dreßler, G., Groeneveld, J., Klassert, C., Martin, R., Schlüter, M., Schulze, J., Weise, H., Schwarz, N., 2013. Describing human decisions in agent-based models – ODD + D, an extension of the ODD protocol. Environ. Model. Softw. 48, 37–48. doi:10.1016/j.envsoft.2013.06.003

Malerba, F., Orsenigo, L., 1997. Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities. Ind. Corp. Change 6, 83–118. doi:10.1093/icc/6.1.83

Railsback, S., Grimm, V., 2011. Agent-Based and Individual-Based Modeling: A Practical Introduction. Princeton University Press.

Raymond, E.S., 1996. The New Hacker's Dictionary. MIT Press.

Thom, R., 2009. Prédire n'est pas expliquer. Flammarion, Paris.

Touzard, J.M., 2010. innovation and the competition between regional vineyard., in: Innovation and Sustainable Development in Agriculture and Food. Presented at the ISDA 2010, Montpellier.

Touzard, J.M., Chiffoleau, Y., Dreyfus, F., 2008. Analyser l'innovation dans un Système agroalimentaire localisé : construction interdisciplinaire en Languedoc. Cah. Agric. . Volume 17, 526–31.

Wilensky, U., 1999. Netlogo. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University. Evanston, IL.