

Du biocontrôle dans les vignobles

Adeline ALONSO UGAGLIA est maître de conférences en économie à Bordeaux Sciences Agro. Elle est rattachée à l'UMR INRAE 1065 Santé et agroécologie du vignoble. Ses recherches portent sur la durabilité et les déterminants de la transition agroécologique dans les exploitations agricoles. Elle s'intéresse notamment à la performance globale des entreprises dans les processus d'innovation et de changement, en examinant plus précisément la performance des pratiques agroécologiques en viticulture (variétés résistantes, agriculture biologique) et la durabilité des systèmes alimentaires à travers l'étude des circuits courts et de proximité.

Marie LEMARIE-BOUTRY est maître de conférences en économie à Bordeaux Sciences Agro. Étant rattachée à l'unité de recherche ETTIS 1456 d'INRAE, elle consacre ses travaux de recherche aux questions de reterritorialisation de l'agriculture et de l'alimentation qu'elle aborde plus spécifiquement au prisme des changements de modèles agricoles, de recomposition territoriale et de modifications des rapports aux ressources notamment à la terre. Elle appréhende notamment ces questions au travers de l'économie du patrimoine, qui aura été mobilisée dans le cadre de sa thèse dédiée au foncier viticole bordelais.

Parmi leurs publications :

Alonso Ugaglia A., Cardebat J.M., Dupuy L., Sloop S., 2021. Importance of manager convictions for the adoption of wine SD certifications, *Systèmes Agroalimentaires / Food Systems*, 6, 67-94. HCERES C / CNRS 4.

Aka J., Alonso Ugaglia A., Lescot JM., 2018. Risk aversion and pesticide use in the French wine sector, *Journal of Wine Economics*, 13(4): 451-460. doi:10.1017/jwe.2018.55. HCERES B / CNRS 3.

Aouadi N., Macary F., Alonso Ugaglia A., 2020. Évaluation multicritère des performances socio-économiques et environnementales de systèmes viticoles et de scénarios de transition agroécologique, *Cahiers Agricultures*, 29 : 19. doi:10.1051/cagri/2020016.

Macary F., Guerendel F., Alonso Ugaglia A., 2020. Quels apports de la littérature pour comprendre et construire la transition agroécologique en viticulture ? *Cahiers Agricultures*, 29: 38. doi:10.1051/cagri/2020035.

Rusch A., Beaumelle L., Giffard B., Alonso Ugaglia A., 2022. Harnessing biodiversity and ecosystem services to safeguard multifunctional vineyard landscapes in a global change context, *Advances in Ecological Research*, 65, doi.org/10.1016/bs.aecr.2021.10.001.

Zahm F., Lévêque M., Auriol F., Del'homme B., Girard S., Carayon D., Alonso Ugaglia A., Guignot-Muffet K., 2021. Sustainable viticulture: how to evaluate and report it on a wine estate, *IVES*, doi.org/10.20870/IVES-TR.2021.4887.

Mots-clés : innovation, agriculture, biocontrôle, viticulture

Résumé :

Pour répondre aux enjeux environnementaux, de nouvelles méthodes de protection des vignobles se développent et questionnent les processus d'innovation en agriculture. A travers l'exemple de la lutte par confusion sexuelle contre deux ravageurs de la vigne, les auteurs montrent l'importance de la gestion collective et du caractère institué des trajectoires d'innovation.

Des enjeux environnementaux pour le changement de pratiques en viticulture

Avec la montée en puissance du concept de durabilité, les attentes de la société sont fortes quant à l'impact des activités agricoles sur les plans économique, environnemental et social¹. La préservation de l'environnement et des ressources naturelles est devenue particulièrement essentielle pour l'agriculture, dont l'activité de production repose sur le milieu naturel. Le modèle agricole encore dominant en Europe (souvent qualifié de conventionnel) s'est traduit par des systèmes de production agricoles très consommateurs d'intrants chimiques de synthèse (produits phytosanitaires notamment) et une forte mécanisation des moyens de production. Si ces pratiques ont permis de réduire la pénibilité du travail, de sécuriser les revenus des agriculteurs et d'atteindre les objectifs d'autosuffisance alimentaire fixés après la Seconde Guerre Mondiale, elles sont également porteuses d'externalités négatives. L'utilisation des produits phytosanitaires de synthèse, c'est-à-dire chimiques (appelés aussi pesticides), pour la protection des cultures est particulièrement pointée du doigt tant pour son impact sur l'environnement que sur la santé humaine². Depuis le Sommet de la terre à Rio en 1992 et la prise de conscience des enjeux de développement durable des activités humaines, les agriculteurs sont particulièrement incités à modifier et adapter leur activité de production de biens agricoles et alimentaires. Récemment, les politiques publiques (programmes Ecophyto) ont fixé un objectif général de division par deux de l'utilisation de ces produits en France^{3,4,5}. Mais la question de la protection des cultures reste entière. Réduire l'utilisation des pesticides

¹ Michel Griffon, *Nourrir la planète*, Paris, Ed. Odile Jacob, 2006, 456p.

² Jean-Noël Aubertot, Jean-Marc Barbier, Alain Carpentier, Jean-Joël Gril, Laurence Guichard, Philippe Lucas, Serge Savary, Isabelle Savini & Marc Voltz (eds), *Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux*, Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA et Cemagref (France), 2005, 64p.

³ Douadia Bougherara, *L'Ecolabellisation : un instrument de préservation de l'environnement par le consommateur*, Thèse ès Sciences économiques - Université de Bourgogne, UFR de Sciences économiques et de Gestion, Dijon, 2003, 425p.

⁴ Gilles Grolleau, Management environnemental et exploitation agricole, *Économie rurale*, 2001, 262(1), pp.35-47.

⁵ Naoufel Mzoughi, *Analyse économique des approches volontaires de régulation de l'environnement*, Thèse ès Sciences économiques, Université de Bourgogne, 2005, 220p.

est une nécessité, mais quelles sont les alternatives pour maintenir les niveaux de production agricole en qualité et en quantité ?

Le biocontrôle, une alternative à l'utilisation des pesticides

Les préoccupations du public et la demande des consommateurs pour des produits sûrs et sains, notamment depuis le Grenelle de l'environnement en 2007, ont accru l'intérêt pour des approches et des outils innovants pour la protection des cultures. Au cours des dernières décennies, la communauté scientifique et les agences gouvernementales ont notamment recommandé l'utilisation de méthodes de lutte alternatives, moins invasives que les produits de synthèse et plus respectueuses de l'environnement. Le développement de la lutte biologique et la lutte intégrée, *i.e.* remplaçant le plus souvent possible les méthodes de protection conventionnelles (les pesticides) par l'utilisation de produits de biocontrôle, constituent autant de stratégies potentielles pour répondre aux préoccupations écologiques et sociétales actuelles. Le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation définit les produits de biocontrôle à l'article L. 253-6 du code rural et de la pêche maritime « *comme des agents et des produits utilisant des mécanismes naturels dans le cadre de la protection intégrée des cultures (IPM : Integrated Pest Management). Ils comprennent en particulier les macro-organismes et les produits phytopharmaceutiques qui sont composés de micro-organismes, de médiateurs chimiques tels que les phéromones et les kairomones, ou de substances naturelles d'origine végétale, animale ou minérale* ». Les produits reconnus comme produits de biocontrôle sont classés sur une liste positive mise à jour chaque année. Le biocontrôle a représenté, selon l'association française des produits de biocontrôle, 11% du marché en 2019 pour un chiffre d'affaires de 217 millions d'euros (+8,5% par rapport à 2018) toutes productions confondues (cultures et élevage).

Un enjeu de changement prégnant en viticulture

Parmi toutes les productions agricoles, la viticulture est particulièrement concernée si l'on considère la pression en intrants sur les vignobles au regard i) des faibles surfaces plantées sur le territoire national par rapport à la surface agricole utile totale (moins de 5%), ii) des quantités de matières actives utilisées que cette culture représente (volumes) et iii) du nombre de traitements phytosanitaires annuels appliqués par rapport à d'autres cultures (autour de 15 en 2016 en moyenne⁶). La viticulture a donc une marge importante de progrès pour s'inscrire dans un objectif de réduction significative de l'utilisation des produits phytosanitaires. Parmi les nombreux ravageurs de cette culture contre lesquels les viticulteurs utilisent des pesticides, Eudemis et Cochylis (appelés aussi vers de grappe) font partie des insectes plus nuisibles et provoquent souvent des niveaux élevés de dégâts sur les grappes de raisin⁷. Après la ponte, les chenilles perforent les grains de raisin, occasionnent des blessures qui favorisent le développement de champignons responsables de la pourriture, entraînant des pertes de rendement et une réduction de la qualité des baies. La gestion de ces insectes ravageurs repose principalement sur l'application d'insecticides conventionnels contenant des organophosphorés et des pyréthroïdes à large spectre⁸. Ces produits chimiques de synthèse sont remis en cause pour leurs externalités négatives comme la pollution de l'environnement, la pression de sélection sur les insectes qui peuvent devenir résistants à ces molécules, les problèmes de santé humaine et les effets néfastes sur les communautés d'insectes auxiliaires présentes au vignoble. Ils sont donc progressivement déréglementés dans l'Union Européenne et des méthodes alternatives ont été développées. La lutte contre les vers de grappe par la confusion sexuelle, technologie classée comme produit de biocontrôle, en fait partie. Elle vise, grâce à la diffusion de phéromones de synthèse dans les vignobles, à perturber la reproduction des papillons en

⁶ Agreste Nouvelle Aquitaine, Les pratiques phytosanitaires en viticulture en Nouvelle-Aquitaine en 2016, *Analyses et résultats*, 2019, 64.

⁷ Denis Thiéry, Gaps in knowledge for modern integrated protection in viticulture: lessons from controlling grape berry moths. *Conference: IOBC WPRS Integrated protection and production in viticulture*, 2011, 67.

⁸ Vassilis A. Vassiliou, Control of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) in vineyards in Cyprus using the Mating Disruption Technique, *Crop protection*, 2009, 28, pp.145-150.

empêchant leur accouplement. Elle permet ainsi de réduire significativement les populations de vers de grappe à long terme en limitant les externalités négatives pour l'environnement⁹. Il ne s'agit toutefois pas d'une alternative qui se substitue de manière simple aux produits phytosanitaires car cette technologie est différente pour plusieurs raisons parmi lesquelles : (i) la nécessaire mise en place des diffuseurs en début de campagne et dépose à la fin, (ii) le coût élevé des diffuseurs, (iii) la recommandation de taille minimale des îlots traités pour une efficacité optimale de la technologie (5 à 10 ha¹⁰) – taille qui ne correspond pas forcément au découpage du parcellaire et nécessite une collaboration entre exploitations agricoles voisines, (iv) les rendements croissants d'efficacité seulement à moyen-long terme. Bien que respectueuse de l'environnement, cette technologie tarde à se diffuser et ne représentait que 90 000 ha dans différents pays européens en 2001¹¹. À tel point que ses promoteurs s'inquiètent de l'existence de résistances à l'adoption de cette pratique de biocontrôle au sein de la communauté des vignerons. Le processus d'adoption de cette technologie doit être exploré plus en profondeur pour mieux en comprendre les tenants et les aboutissants afin de mieux accompagner sa diffusion.

Un besoin de renouvellement des cadres d'analyses de l'innovation en agriculture

L'innovation en agriculture est peut-être celle qui a peut-être suscité le moins d'intérêt de la part des chercheurs en économie par rapport à d'autres secteurs¹². Nous analysons ce manque d'intérêt pour l'innovation agricole, notamment à l'échelle des exploitations agricoles, comme

⁹ Denis Thiéry, Philippe Louâpre, Lucile Muneret, Adrien Rusch, Gilles Sentenac, Fanny Vogelweith, Corentin Iltis & Jérôme Moreau, Biological protection against grape berry moths. A review, *Technological Forecasting and Social Change*, 2018, 96, pp.242-253.

¹⁰ Vassilis A. Vassiliou, Control of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) in vineyards in Cyprus using the Mating Disruption Technique, *Crop protection*, 2009, 28, pp.145-150.

¹¹ Pierre-Joseph Charmillot & Denis Pasquier, Essai préliminaire de lutte par confusion contre la cochyliis *Eupoecilia ambiguella* et le carpocapse *Cydia pomonella* au moyen des microcapsules 3M, *Pheromones for Insect Control in Orchards and Vineyards IOBC wprs Bulletin*, 2001, 24(2), pp.63-64.

¹² Johannes A.W.H. van Oorschot, Erwin Hofman & Johannes I.M. Halman, A bibliometric review of the innovation adoption literature, *Technological Forecasting and Social Change*, 2018, 134, pp.1-21.

la conséquence des travaux fondateurs de Pavitt¹³ sur le changement technique. Dans cet article qui fait date, il décrit l'agriculture comme un secteur dominé par l'offre d'innovation *via* les industries amont (fournisseurs), ce qui rend inutile d'analyser les processus d'innovation dans les exploitations agricoles. Dans cette acception du changement, les innovations sont adoptées par les acteurs de la production directement *via* l'achat d'intrants et de matériel (exemple de l'électronique embarquée). Porter et Van der Linde¹⁴ soulignent l'inefficacité d'un tel cadre pour étudier la relation entre les objectifs environnementaux et la compétitivité d'un secteur. Il existe ainsi un réel besoin d'analyses théoriques holistiques de l'adoption et de la diffusion des innovations pour mieux comprendre les processus d'adoption et de diffusion des innovations dans un contexte spécifique et dans une perspective dynamique.

Si on s'intéresse plus précisément aux travaux sur la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires dans la littérature, de nombreux auteurs se sont penchés sur le cas de la lutte intégrée (IPM), notamment aux États-Unis^{15,16,17,18,19,20}, mais rarement dans le cas particulier de la viticulture. Les modèles d'innovation proposés y sont souvent linéaires et séquentiels, guidés par l'effet d'impulsion scientifique par lequel les découvertes sont faites par les scientifiques, émergent spontanément, sont instantanément diffusées sur le marché et sont naturellement adoptées. La lutte intégrée y est donc considérée comme une technologie

¹³ Keith Pavitt, Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory, *Research policy*, 1984, 13(6), pp.343-373.

¹⁴ Michael E. Porter & Claas van der Linde, Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship, *The Journal of Economic Perspectives*, 1995, 9(4), pp.97-118.

¹⁵ Thomas M. Burrows, Pesticide demand and integrated pest management: a limited dependent variable analysis, *American Journal of Agricultural Economics*, 1983, 65(4), pp. 806-810.

¹⁶ Darwin C. Hall & Gregory M. Duncan, Econometric evaluation of new technology with an application to integrated pest management, *American Journal of Agricultural Economics*, 1984, 6(5), pp.624-633.

¹⁷ Jorge Fernandez-Cornejo, The microeconomic impact of IPM adoption: theory and application. *Agricultural resources economic review*, 1996, 25, pp.149-160.

¹⁸ Jorge Fernandez-Cornejo, Environmental and economic consequences of technology adoption: IPM in viticulture, *Agricultural economics*, 1998, 18(2), pp.145-155.

¹⁹ Jorge Fernandez-Cornejo & Sharon Jans, Quality-adjusted price and quantity indices for pesticides, *American Journal of Agricultural Economics*, 1995, 77, pp.645-659.

²⁰ Jorge Fernandez-Cornejo, Sharon Jans & Mark Smith, Issues in the economics of pesticide use in agriculture: a review of the empirical evidence, *Review of Agricultural Economics*, 1998, 20(2), pp.462-488.

librement disponible et connue de tous les agriculteurs. Ces derniers peuvent donc choisir leur optimum, c'est-à-dire la technologie qui maximise leur profit. Le plus souvent, des facteurs comme le temps de travail, la taille de l'exploitation, le niveau de formation des viticulteurs, le prix des pesticides, le prix des matières premières agricoles et les niveaux d'infestation semblent avoir un impact significatif sur la probabilité d'adopter la lutte intégrée²¹. L'expérience a un impact négatif sur la probabilité d'adoption de la lutte intégrée, ce qui signifierait que les viticulteurs plus âgés sont aussi les plus réticents aux nouvelles technologies. Mais les limites des hypothèses d'adoption instantanée et d'homogénéité des pratiques de lutte intégrée sont relevées par Fernandez-Cornejo²² lui-même. Ces pratiques sont plutôt longues et difficiles à mettre en œuvre. Elles sont également dépendantes du contexte de chaque exploitation²³. Les décisions des viticulteurs résultent alors d'un ensemble complexe d'objectifs qui peuvent difficilement se résumer à la maximisation du profit ou à l'opposition des dimensions environnementale et économique²⁴, appelant à un renouveau des cadres d'analyse de l'innovation en agriculture.

Les études que nous avons mentionnées plus haut s'appliquent à un premier cycle de nouvelles technologies agricoles qui ont aidé les agriculteurs à utiliser plus efficacement leurs facteurs de production et à améliorer la compétitivité et la réduction de la pauvreté. Le biocontrôle représente un nouveau défi car il repose sur une technologie et des connaissances plus complexes, implique des compromis entre productivité et durabilité, et peut présenter une efficacité contrastée source d'incertitudes selon le lieu où il est appliqué²⁵. On ne peut donc pas

²¹ Jorge Fernandez-Cornejo, Environmental and economic consequences of technology adoption: IPM in viticulture, *Agricultural economics*, 1998, 18(2), pp.145-155.

²² ib.

²³ Jean-Philippe Deguine, Pierre Ferron & Derek Russell, *Protection des cultures - De l'agrochimie à l'agroécologie*, Ed. Quae, 2008, 190p.

²⁴ Adeline Alonso Ugaglia, *Une approche évolutionniste de la réduction des pesticides en viticulture*, Thèse de doctorat ès Sciences économiques, Université Montesquieu-Bordeaux IV, 2011, 482p.

²⁵ Saengabha Srisopaporn, Damien Jourdain, Sylvain R. Perret & Ganesh Shivakoti, Adoption and continued participation in a public Good Agricultural Practices program: The case of rice farmers in the Central Plains of Thailand, *Technological Forecasting and Social Change*, 2015, 96, pp.242-253.

considérer cette technologie comme un parfait et simple substitut aux insecticides pour lutter contre les vers de grappe. L'analyse des trajectoires d'innovation notamment à travers les conditions d'adoption de la confusion sexuelle par les viticulteurs qui l'ont mise en œuvre permet d'en identifier les facteurs de réussite.

Le collectif comme déterminant pour l'appropriation de la confusion sexuelle

Dans le cadre d'un programme de recherche financé par la Région Nouvelle-Aquitaine et intitulé « Traitements alternatifs et qualités des vignobles et des vins », nous avons pu nous intéresser aux motivations et difficultés rencontrées par les viticulteurs en France pour mettre en œuvre la confusion sexuelle au vignoble. Plus de 200 viticulteurs mobilisant ou ayant mobilisé et abandonné cette pratique ont ainsi répondu à une enquête nationale menée sur plusieurs bassins viticoles. On peut ainsi lire les trajectoires d'innovation des viticulteurs (adoption, continuité/discontinuité dans le choix d'appliquer cette pratique d'une campagne à l'autre, abandon temporaire ou définitif) au travers des connaissances et de la maîtrise technique acquise par les individus, des contextes d'adoption (poids des incitations extérieures, justification environnementale) et de mise en œuvre (formation, accompagnement, gestion collective, réglementation).

On observe ainsi deux groupes parmi les répondants : d'une part des viticulteurs avec une appropriation « fragile » de la confusion sexuelle, c'est-à-dire abandonnant cette pratique ou la mobilisant irrégulièrement et d'autre part des viticulteurs, majoritaires, pour lesquels la pratique de la confusion sexuelle est davantage stabilisée, i.e. « encadrée ».

- Les viticulteurs qui ont un usage « fragile » de la confusion sexuelle sont plutôt mal informés, ne sont pas accompagnés et connaissent relativement mal la confusion sexuelle. Ils ont souvent répondu à une incitation extérieure dans le choix de mise en œuvre de la lutte contre les vers de grappe par confusion sexuelle, mais le manque

déclaré de suivi, d'accompagnement et d'appropriation de la technique justifie une pratique irrégulière voire un abandon définitif de cette pratique.

- A l'opposé, certains viticulteurs ont une utilisation « encadrée » de la confusion sexuelle combinant formation, accompagnement et bonne connaissance de la méthode. Parmi les viticulteurs bénéficiant d'un encadrement et déclarant avoir une bonne connaissance de cette technologie, on retrouve des différences liées aux motivations et au poids du collectif dans la démarche des viticulteurs. Ainsi, il semble qu'il y ait d'une part des démarches plutôt collectives, c'est-à-dire s'inscrivant dans un système dépassant le cadre de l'exploitation viticole elle-même, et d'autre part des démarches plutôt individuelles. Dans le premier cas, la mise en œuvre de la confusion sexuelle a été sollicitée par un organisme extérieur et est gérée collectivement. Ce n'est pas la volonté de préserver l'environnement qui est déterminante mais on observe un effet d'entraînement créé par le collectif qui apparaît déterminant dans l'adoption de la confusion sexuelle. Dans le second cas, l'adoption de la confusion sexuelle relève d'une démarche volontaire et individuelle. Alors, la motivation environnementale est décisive.

La dimension collective de la pratique de lutte biologique par confusion sexuelle apparaît comme un élément fort. Elle est projetable à deux échelles : d'une part dans la capacité des viticulteurs à s'organiser collectivement pour assurer la surface minimale d'îlots parcellaires nécessaire pour une lutte efficace, et d'autre part dans la capacité des organisations institutionnelles locales (notamment les interprofession viticoles) à accompagner les viticulteurs et animer le collectif. Au-delà de la gestion collective de la confusion sexuelle, les résultats révèlent donc également l'importance des dispositifs institués dans le processus d'adoption d'une innovation. Ils peuvent être soit à l'origine de l'adoption de la confusion sexuelle, soit venir renforcer une conviction ou une idée déjà présente. En tout état de cause, la

gestion collective de la confusion sexuelle est envisagée comme un levier et non comme une contrainte. Les viticulteurs peuvent bénéficier soit de l'incitation lancée par les institutions, soit de leur soutien technique et financier. On peut citer comme exemple la dynamique collective présente en Champagne. Cette dynamique se traduit par l'élaboration de guides d'accompagnement administratif, mais aussi d'accompagnement technique impliquant l'ensemble des acteurs parties prenantes (Comité Interprofessionnel du vin de Champagne, Chambre d'agriculture de la Marne, BASF²⁶ et Terra Fructi SAS²⁷). La mise en évidence de la dimension collective dans ce cas est assez intéressante, montrant l'institutionnalisation de la diffusion de la confusion sexuelle. On observe à peu près la même chose avec le Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne dans une autre région. Cela explique certainement la forte proportion de viticulteurs ayant adopté la confusion sexuelle dans ces bassins viticoles.

Enfin, il semble que si une gestion collective de la confusion sexuelle est une condition nécessaire à une adoption réussie de cette technologie de biocontrôle, celle-ci pose également la question de la capacité des viticulteurs à s'organiser de manière collective. Celle-ci peut être vécue comme une contrainte provoquant parfois l'inertie des trajectoires technologiques en agriculture. Les préconisations des fournisseurs sont plutôt bien respectées par les viticulteurs si on considère la densité de diffuseurs dans les parcelles. Par contre, la confusion sexuelle est mise en œuvre sur des surfaces inférieures aux surfaces recommandées pour une efficacité optimum (5 à 10 ha), une situation que les viticulteurs expliquent par des tensions et des difficultés de coopération au sein du voisinage pour une gestion commune des îlots. La gestion collective représenterait une forme d'action plus contraignante et constituerait une limite et une cause de l'abandon de cette méthode de biocontrôle pour les viticulteurs dont l'appropriation

²⁶ BASF : Groupe phyto-pharmaceutique allemand qui commercialise des diffuseurs de phéromones sous forme de raks).

²⁷ Terra fructi SAS : Société française qui commercialise des diffuseurs sous forme de spaghettis.

de la technologie serait « fragile ». L'existence d'une démarche instituée sur le territoire peut aider à surmonter les difficultés d'organisation collective pour l'adoption de la nouvelle technologie (effet d'entraînement) par exemple via une dynamique impulsée par une interprofession viticole. Quand elle permet de s'affranchir avec succès de la contrainte géographique liée à la taille des îlots, la gestion collective permet d'expliquer des décrochages moins fréquents dans les trajectoires d'innovation, traduisant un haut degré d'appropriation de la technologie. On observe alors une dynamique de proximité organisée dans le voisinage²⁸. L'inscription spatiale de la dynamique vitivinicole dans des bassins de production peut ainsi être un moteur central de l'adoption du biocontrôle puisque l'industrie viticole est connue pour être proche des institutions locales (systèmes d'appellation, communes) qui ont un pouvoir de régulation et d'incitation qui peut être assez fort. L'accent semble donc à mettre sur les stratégies de coordination que les acteurs peuvent développer pour la diffusion des technologies de biocontrôle.

Discussion et conclusion

Que leur pratique de la confusion sexuelle soit « fragile » ou « encadrée », les viticulteurs sont majoritairement enclins à reconduire le dispositif de lutte par confusion sexuelle à court terme. Ils en sont satisfaits en termes d'efficacité et de réponse aux enjeux environnementaux. Par contre, ils sont tous globalement réservés sur leur capacité à maintenir ce dispositif de lutte dans le temps long, notamment à cause (i) de la pression parasitaire qui peut être très forte certaines années (aversion au risque répété de perte de récolte), et (ii) de la réglementation qui rend obligatoire la lutte chimique contre la flavescence dorée (parasite de quarantaine) sur des surfaces de plus en plus grandes (sachant que les matières actives utilisées sont aussi efficaces contre les vers de grappe) et (iii) des éventuels problèmes de gestion collective qui pourraient

²⁸ Bernard Pecqueur & Jean-Benoît Zimmermann, *Économie de proximités*, Hermès - Lavoisier, 2004, 264p.

survenir. On peut supposer que les viticulteurs manifestent ainsi une saine prudence dans la mesure où ils anticipent les changements fréquents de réglementation desquels ils sont coutumiers. Ils sont donc plutôt attentifs et sensibles à l'évolution de leur environnement. Par ailleurs, la minorité de viticulteurs qui interrompt la mise en œuvre de cette pratique a une toute autre perception et expérience de la lutte par confusion sexuelle, quasi antagoniste. Ils mettent en exergue en priorité la contrainte d'une surface minimale requise incompatible avec le morcellement de leurs parcelles, l'échec de la protection contre les vers de grappe, et donc le manque d'efficacité de cette technologie en comparaison aux insecticides. Aucun frein particulier n'émerge, les raisons invoquées étant plutôt liées à des facteurs individuels.

Ces résultats montrent que les viticulteurs sont bien au cœur des décisions et du processus d'innovation, soumis à des contraintes et loin d'une logique de diffusion des innovations *top-down* depuis les industries amont vers les producteurs. Les trajectoires d'adoption de procédés de technologie de biocontrôle tels que la confusion sexuelle sont freinées par l'existence d'un certain nombre d'inerties, notamment liées aux capacités des viticulteurs à s'approprier seuls la nouveauté. En conséquence, les dimensions collectives et instituées de l'innovation peuvent favoriser la diffusion de la confusion sexuelle. Plus que des facteurs internes, ce sont les contextes différenciés de mise en œuvre qui influencent les choix des viticulteurs. Le contexte socio-économique et les dynamiques de filière en particulier, peuvent être favorables à l'adoption, même si reste posée la question du maintien de cette technologie dans le temps face à tous les freins qui peuvent survenir au cours des trajectoires. En conséquence, la dimension collective et l'accompagnement des viticulteurs, doublés d'un volontarisme affirmé des acteurs institutionnels, sont les leviers à privilégier pour assurer le développement et la diffusion du biocontrôle vers un large nombre d'exploitations.