



**HAL**  
open science

## Des stratégies de réduction des usages et impacts des pesticides co-construites à l'aide d'un jeu sérieux

Laure Hossard, Claire Schneider, Marc Voltz

### ► To cite this version:

Laure Hossard, Claire Schneider, Marc Voltz. Des stratégies de réduction des usages et impacts des pesticides co-construites à l'aide d'un jeu sérieux. 15. Journée Scientifique de la Vigne et du Vin, Institut Agro Montpellier; INRAE; Université de Montpellier, Mar 2024, Montpellier, France. pp.27-31. hal-04494804

**HAL Id: hal-04494804**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04494804>**

Submitted on 7 Mar 2024

**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.

2024

JOURNÉE SCIENTIFIQUE VIGNE - VIN

# Journée Scientifique VIGNE - VIN

Le 7 mars 2024 | L'Institut Agro Montpellier



## CONCILIER PRODUCTION ET PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES EN VITICULTURE

Enseignements issus de projets méditerranéens sur les effets des intrants et leur maîtrise



INRAE

L'INSTITUT agro Montpellier

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER



## Des stratégies de réduction des usages et impacts des pesticides co-construites à l'aide d'un jeu sérieux

Laure HOSSARD<sup>1</sup>, Claire SCHNEIDER<sup>1</sup>, Marc VOLTZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université de Montpellier, INRAE, CIRAD, Institut Agro, UMR Innovation, F-34060, Montpellier, France

<sup>2</sup> Université de Montpellier, AgroParisTech, INRAE, IRD, Institut Agro, UMR LISAH, F-34060, Montpellier, France

Contact : laure.hossard@inrae.fr

### Introduction

La réduction de la pollution par les pesticides est un objectif des politiques agricoles dans plusieurs pays européens. Ceci peut passer par la réduction de l'utilisation des pesticides, ou de l'impact environnemental associé à cette utilisation. Plusieurs leviers sont disponibles pour diminuer ces pollutions : mettre en place des zones tampons ou des haies, modifier les pratiques agricoles, et réfléchir à la répartition spatiale des pratiques dans le paysage. Concernant la réduction des impacts, les haies peuvent par exemple intercepter la dérive liée à la pulvérisation des pesticides (Lazzaro *et al.*, 2008) ; la gestion des fossés de collecte des eaux de ruissellement peut accroître la rétention des herbicides (Dollinger *et al.*, 2017).

En termes de pratiques agricoles, les principaux leviers dépendent de la cible (adventices, champignons, insectes). La réduction de l'utilisation des herbicides se fait principalement par la destruction mécanique (travail du sol) et l'enherbement. Cependant, ces options peuvent être limitées par le type de sol, la pente et le type d'adventices, elles impliquent également des temps de travail et des coûts supplémentaires. Les méthodes alternatives de lutte contre les insectes comprennent les observations et l'utilisation d'agents de biocontrôle (prédateurs, phéromones pour la confusion sexuelle). Les produits de biocontrôle peuvent également être utilisés pour réduire l'application de fongicides, tout comme l'utilisation de variétés résistantes aux maladies, ou l'usage d'outils d'aide à la décision pour optimiser les traitements (Pertot *et al.*, 2017). Un autre levier concerne les appareils de pulvérisation, qui peuvent contribuer à diminuer la quantité de pesticides appliqués en améliorant la précision et l'efficacité d'application (Pergher et Petris, 2008 ; van de Zande *et al.*, 2008).

Les solutions optimales combinent souvent des leviers coordonnés dans le temps et dans l'espace. Cependant, elles se heurtent toutes à des obstacles qui limitent leur adoption par les agriculteurs. Par exemple, les agents de biocontrôle souffrent d'une efficacité variable liée à des facteurs climatiques, aux techniques d'application et aux coûts (Lamichhane *et al.*, 2017). Si des solutions existent, elles ont jusqu'à présent été pensées cible par cible. Dans le cadre du projet ECOPHYTO Ripp-Viti (voir présentation Voltz *et al.* dans ce séminaire), notre objectif était de construire, par une approche participative avec des viticulteurs et d'autres acteurs du conseil et de la filière, des stratégies de diminution des usages et impacts des pesticides, considérant toutes les cibles et des contextes d'exploitation variables tels que rencontrés sur un territoire viticole.

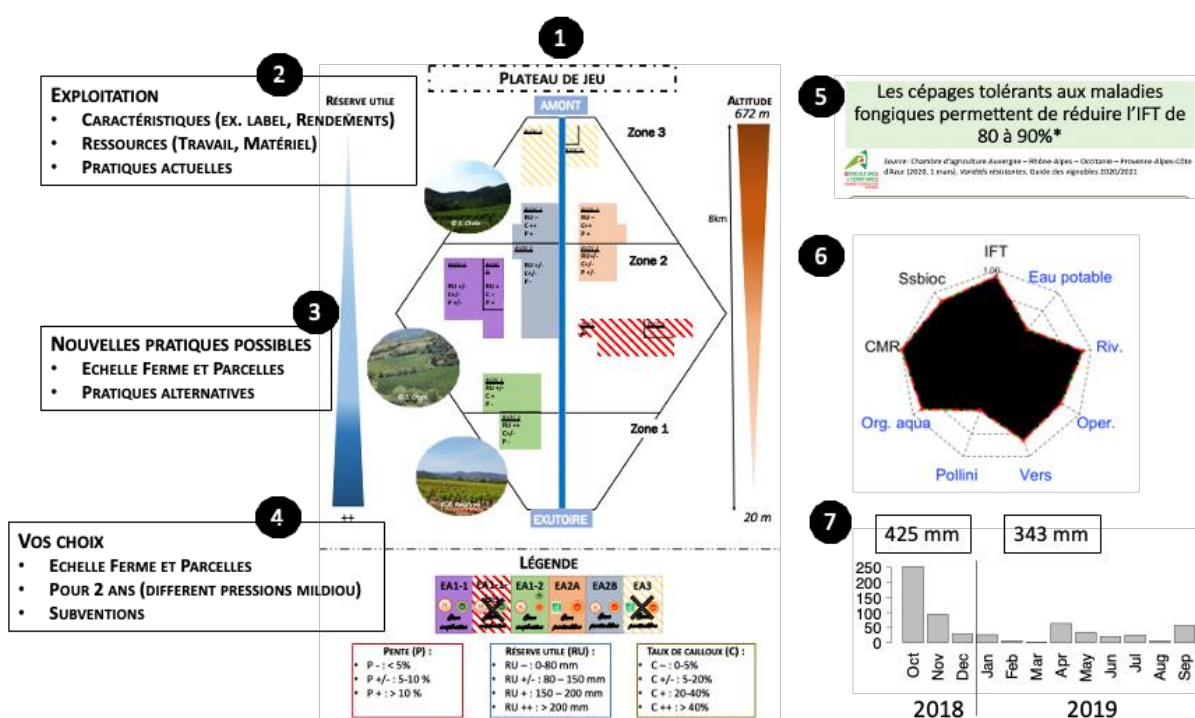
### Un jeu sérieux pour réfléchir aux changements de pratiques

Pour réfléchir à des stratégies de changement, nous avons construit et mis en œuvre un jeu sérieux avec différents acteurs (viticulteurs, représentants d'AOP, de coopératives, de l'IFV, de Chambres d'Agriculture, EPTB Orb&Libron, DRAAF, FREDON, Agence de l'Eau).

Nous nous sommes basés sur un territoire réel, le bassin versant du Rieutort, au Nord de Béziers. Ce territoire permet de représenter la diversité des exploitations du vignoble languedocien : vignes en côteaues vs. en plaine, production en IGP vs. AOP (Saint-Chinian et Faugères), en cave

particulière vs. coopérative, que nous avons regroupées en plusieurs types d'exploitation (voir Hossard *et al.*, 2022 pour plus de détails).

Le jeu se compose de sept éléments (**Figure 1**) : (1) la description des exploitations agricoles, (2) la description des leviers de changement potentiels pour chaque exploitation, (3) une fiche de choix de changement pour chaque type d'exploitation et pour chacun des groupes de parcelles de l'exploitation, (4) une représentation simplifiée du bassin versant, (5) des panneaux d'information sur les processus et les leviers d'action, (6) des informations complémentaires (ex. météo), et (7) un calculateur permettant d'évaluer, à l'échelle des exploitations et du bassin versant, les impacts potentiels des changements de pratiques (avec des indicateurs d'usage comme l'IFT, et d'impacts potentiels sur les opérateurs, les pollinisateurs, les organismes aquatiques, etc.). Dans le jeu, 5 à 6 joueurs sont des viticulteurs ; 1 à 2 joueurs sont des "gestionnaires", pouvant mobiliser des actions incitatives (ex. subventions à certaines pratiques ou matériels, formation, mise en place de collectifs de travail) ou contraignantes (achat de foncier, interdiction de certaines molécules, obligation de pratiques comme des haies ou l'enherbement des tournières). Ce joueur agit, par des discussions, entre les 2 tours du jeu : il discute avec les joueurs agriculteurs sur la base des simulations (**Figure 1-6**) des effets des changements de pratiques, pour inciter les joueurs viticulteurs à aller plus loin.



**Figure 1.** Aperçu des différentes composantes du jeu. IFT : Indicateur de Fréquence de traitement tot, Ssbioic : IFT hors biocontrôle, CMR: IFT Cancérigène, Mutagène et Reprotoxique, Org. aqua : organismes aquatiques, Pollini : pollinisateurs, Vers : vers de terre, Ope. : opérateurs, Riv. : riverains.

Pour plus de réalisme local, nous avons décidé de jouer deux types d'années différentes, plus ou moins humides et donc plus ou moins favorables au mildiou. De même, une exploitation viticole étant composée de parcelles différentes, les joueurs devaient choisir des pratiques alternatives sur trois îlots différents : l'un proche d'habitations, les deux autres différents par leurs types de sol, pente, réserve utile, etc. Nous présenterons ici pour illustrer notre démarche uniquement les résultats pour une année "sèche", et en distinguant l'îlot proche des habitations des autres îlots. Le

jeu a été utilisé avec un groupe d'experts (DRAAF, Syndicat AOP, Chambre Agriculture, Agence de l'Eau, chercheurs) et avec deux groupes de viticulteurs.

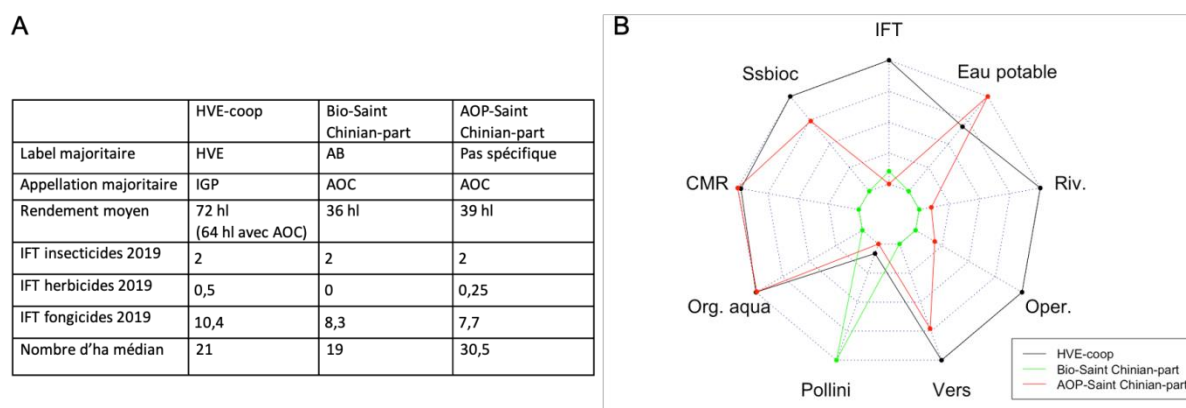
## Des exploitations viticoles diverses aux marges de manœuvre contrastées

### Caractéristiques initiales

Dans le jeu, nous avons distingué quatre types d'exploitations viticoles :

- HVE en coopérative 100% IGP ou mixte IGP-AOP (HVE-coop)
- Agriculture Biologique en cave particulière en AOP Saint Chinian (Bio-Saint Chinian-part)
- Sans label en cave particulière en AOP Saint Chinian (AOP-Saint Chinian-part)
- Agriculture Biologique en cave particulière en AOP Faugères (Bio-Faugères-part).

Ces exploitations types présentent des différences en termes d'objectifs de rendement, de tailles et de pratiques (ex. nombre de labours, pratiques phytosanitaires) (**Figure 2**). L'impact potentiel plus fort de l'exploitation Bio-Saint Chinian-part sur les pollinisateurs est lié à l'usage important du soufre. A noter que ces exploitations ne représentent pas les mêmes surfaces sur le bassin versant, le type d'exploitation HVE-coop représentant la majorité des parcelles (environ 59% des surfaces). Du fait des faibles surfaces représentées par les exploitations Bio-Faugères, celles-ci n'ont pas été jouées.



**Figure 2. Présentation des exploitations types. A) Principales caractéristiques ; B) Performances initiales**

### Leviers de changement co-construits avec les acteurs

Les participants de la filière à cette étude (ex. viticulteurs, syndicat d'AOP, acteurs du conseil et de la réglementation) ont imaginé des leviers sélectionnables par les joueurs aux échelles de l'exploitation et des parcelles viticoles. A l'échelle de l'exploitation, les leviers portent sur les formations aux différents leviers (ex. réglages du pulvérisateur, intercep), sous condition d'investissement financier (ex. dans des buses anti-dérive ou des panneaux récupérateurs) et sur la gestion des fossés. Ces leviers sont communs à tous les types d'exploitation.

A l'échelle des îlots, les leviers dépendent des cibles. Concernant les herbicides, les leviers portent sur la diminution du nombre de labours, sur la mise en place d'un enherbement permanent sur tout ou partie des inter-rangs, sur l'enherbement des tournières et sur la réduction ou l'arrêt du glyphosate sur et entre les rangs. Concernant les insecticides, un levier a été proposé : l'adhésion à un GDON (qui permet d'éviter un des traitements imposés contre la cicadelle), sous réserve d'accord avec un autre joueur. Concernant les fongicides, cinq modes de gestion alternatifs ont été construits, à partir des données du terrain et d'expérimentations en station. La 1<sup>ère</sup> alternative, basée sur Performance Vigne (CA34), consiste à adopter un programme de traitement éliminant les CMR. La 2<sup>ème</sup> alternative, intitulée "Raisonné +", consiste à appliquer des règles de décision basées sur des

observations fines et la météo. La 3<sup>ème</sup> alternative vise le passage en Bio, avec le programme de traitement du type d'exploitation Bio-Saint Chinian-part. La 4<sup>ème</sup> alternative, intitulée "Bio+", mobilise des règles de décision basées sur des observations fines et la météo, en utilisant uniquement des fongicides autorisés en AB, et en favorisant les produits de biocontrôle. La 5<sup>ème</sup> alternative porte sur l'utilisation de cépages tolérants, ce qui réduit fortement le nombre de traitements. Pour l'îlot habitation, les joueurs viticulteurs peuvent décider de mettre en place une haie.

Tous ces leviers sont mobilisables par les exploitations HVE-coop et AOP-Saint Chinian-part. Seuls les leviers mieux disant que le bio (Bio+, GDON, enherbement, haie) sont possibles pour l'exploitation type Bio-Saint Chinian. A noter que certains leviers ouvrent droit à des subventions (ex. MAEC enherbement, Agriculture Biologique, 0 glyphosate).

### Stratégies construites par les acteurs

La majorité des joueurs ont construit des stratégies combinant des changements dans la gestion insecticide, herbicide et fongicide. Les stratégies construites par les joueurs ont été plus ambitieuses pour l'îlot proche des habitations, et dans le groupe d'experts sur la réduction des herbicides et des fongicides.

Dans les trois sessions de jeu, presque tous les joueurs viticulteurs (sauf deux joueurs de HVE-coop sur 6), ont décidé de mettre en place une haie. Tous les joueurs viticulteurs se sont mis d'accord avec leurs "voisins" pour adhérer à un GDON, leur permettant ainsi de réduire leur nombre de traitements contre la cicadelle, sur tous leurs îlots. Tous les joueurs ont décidé d'enherber leurs tournières sur toutes leurs parcelles. Tous les joueurs (sauf 2 sur 11) ont également décidé de se former aux réglages du pulvérisateur. La 2<sup>ème</sup> formation la plus demandée a concerné la gestion des maladies fongiques, avec des formations sur l'usage des produits de biocontrôle ou la gestion en Bio. La majorité des joueurs souhaitait adapter ou changer son pulvérisateur (buses ou panneaux récupérateurs), mais souhaitait des subventions pour cela. Les demandes de subvention étaient très variables, avec davantage de demandes de la part des joueurs du groupe d'experts, pour arrêter les herbicides, passer au Bio ou enherber. Sur les 11 viticulteurs des trois sessions de jeu, sept ont décidé de faucher leurs fossés, un de les brûler et trois de ne pas les gérer.

Pour le type d'exploitation HVE-coop, 4 joueurs (sur 7) décident de maintenir leurs pratiques de désherbage du rang habituelles sur leurs îlots principaux, et deux joueurs également sur l'îlot proche des habitations. Les autres joueurs optent soit pour l'arrêt du glyphosate (1 joueur du groupe experts), ou pour réduire à un passage de glyphosate. Tous les joueurs décident de moins labourer (-1 à -2 passages) et d'enherber leur inter-rang ( $\frac{1}{4}$  ou  $\frac{1}{2}$ ), sur tout ou partie de leur exploitation. Concernant les modes de gestion fongiques, les sept joueurs ont réalisé des choix très différents, avec des modifications majeures (ex. conversion en AB pour un joueur du groupe experts sur la majorité de l'exploitation ; variétés résistantes sur toute l'exploitation pour un joueur viticulteur local). Un joueur viticulteur a décidé de ne pas changer ses pratiques, les autres à passer en 0 CMR ou en Raisonné+. Trois des joueurs de cette exploitation font un effort plus sensible sur l'îlot en bord d'habitations : variétés résistantes et Bio+.

Pour le type d'exploitation Bio-Saint Chinian-part, un seul joueur a utilisé cette exploitation (groupe experts). Ce joueur a décidé de ne pas modifier son mode de protection fongique, jugeant le mode Bio+ trop risqué. Il décide d'enherber une partie de son exploitation un rang sur quatre.

Pour le type d'exploitation AOP-Saint Chinian-part (3 joueurs), un joueur décide de maintenir ses pratiques de désherbage sur le rang, sauf sur la parcelle proche des habitations où il réduit d'un passage. Les deux autres joueurs choisissent soit de réduire d'un passage sur toute l'exploitation, soit d'arrêter les herbicides sur toutes les exploitations (joueur du groupe d'experts). Tous les joueurs décident de baisser leur nombre de labours (1), un joueur d'enherber l'ensemble de son exploitation ( $\frac{1}{2}$ ) et un joueur uniquement l'îlot en bordures d'habitations ( $\frac{1}{4}$ ). Concernant la protection fongique, deux joueurs choisissent le mode de gestion 0 CMR ou Raisonné+ sur toute leur exploitation, le 3<sup>ème</sup>

joueur étant plus ambitieux sur l'îlot proche des habitations (Bio+ vs. Raisonné+ sur le reste de son exploitation).

A l'échelle du bassin, l'agrégation des stratégies construites par les joueurs amène, pour chacune des trois sessions de jeu, à des améliorations des impacts potentiels, en considérant uniquement la nature et la quantité épandue des produits et leurs caractéristiques toxicologiques. Ces stratégies amènent à une baisse très forte de l'utilisation des molécules CMR (-90% en moyenne, avec 85% des cas où aucun CMR n'est utilisé), et à des baisses des IFT (-39% en moyenne).

## Conclusions et perspectives

En résumé, on observe, pour chaque type d'exploitation joué plusieurs fois, une diversité d'évolutions : il n'y pas de trajectoire d'évolution type. Pour les types d'exploitation HVE-coop et AOP-Saint Chinian-part, les joueurs ont proposé des changements en termes de désherbage du rang, de travail du sol, et de mode de protection fongiques, souvent plus ambitieux sur les îlots proches des habitations. On note cependant un gradient dans ces stratégies, certaines amenant à une certaine rupture, comme la conversion au Bio (1 joueur de HVE-coop), et le passage à des cépages résistants (3 joueurs de HVE-coop, dont un sur toute l'exploitation); ou encore l'arrêt du glyphosate (1 joueur de HVE-coop et 1 joueur de AOP-Saint-Chinian, tous deux du groupe d'experts).

Si les stratégies construites par les joueurs restent "virtuelles", celles-ci ont été jugées réalistes ou partiellement réalistes par les joueurs, sous réserve, pour certaines, de subventions. Certains leviers ont été jugés plus difficiles à mobiliser que d'autres, comme par exemple l'enherbement (risque de compétition pour l'eau, temps de travail supplémentaire), l'utilisation de panneaux récupérateurs (manœuvrabilité, coût, temps de travail), et le passage au Bio (pertes de rendement, temps de travail, label trop "rigide"). Les joueurs ont cité trois principaux avantages au jeu : l'importance des échanges dans un temps propice, le temps accordé à une réflexion sur des changements de pratiques et la visualisation des effets potentiels de ces changements, participant ainsi à la co-création de connaissances. Une perspective concerne la mise à jour et le déploiement du jeu, actuellement en cours de réflexion avec la Chambre d'Agriculture de l'Hérault, notamment pour mieux représenter la diversité des types d'exploitation, revoir les modes de gestion fongique, pour créer un outil de réflexion collective au service du changement de pratiques.

## Remerciements

Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet Ripp-Viti qui est une action pilotée par les Ministères de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire (MASA), de la Transition écologique et de la Cohésion des Territoires (MTECT), de la Santé et de la Prévention (MSP) et de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR), avec l'appui financier de l'Office Français de la Biodiversité, dans le cadre de l'APR « Produits phytopharmaceutiques : de l'exposition aux impacts sur la santé humaine et les écosystèmes », grâce aux crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Écophyto II+. Nous remercions l'équipe Ripp-Viti pour leurs apports sur le jeu. Nous remercions tous les experts et les viticulteurs qui ont participé à cette étude et aussi en particulier l'EPTB Orb et Libron.

## Références

- Dollinger et al 2017. *Agric. Water Manag.* 193: 191–204. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2017.08.013>.  
Hossard et al 2022. *J. Clean. Prod.* 380: 134913. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134913>  
Lamichhane et al 2017. *Pest Manag. Sci.* 73 (1): 14–21. <https://doi.org/10.1002/ps.4423>.  
Lazzaro et al 2008. *Agric. Ecosyst. Environ.* 123 (4): 317–327. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2007.07.009>.  
Pergher et Petris 2008. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*. Manuscript ALNARP 08 011 X.  
Pertot et al 2017. *Crop Protect.* 9:, 70–84. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.11.025>.  
Van de Zande et al 2008. *Environmentalist* 28 (1): 9–17. <https://doi.org/10.1007/s10669-007-9036-5>.