

# Traitements phytosanitaires en viticulture française et prévention du risque pesticides. Retour d'expérience d'une communauté élargie de recherche ayant mobilisé l'ergotoxicologie

Fabienne Goutille and Alain Garrigou

Volume 21, Number 3, December 2021

Les mondes agricoles face au problème des pesticides : compromis, ajustements et négociations

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1089912ar>

DOI: <https://doi.org/10.4000/vertigo.33981>

[See table of contents](#)

## Publisher(s)

Université du Québec à Montréal  
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (digital)

[Explore this journal](#)

## Cite this article

Goutille, F. & Garrigou, A. (2021). Traitements phytosanitaires en viticulture française et prévention du risque pesticides. Retour d'expérience d'une communauté élargie de recherche ayant mobilisé l'ergotoxicologie. *VertigO*, 21(3), 1–34. <https://doi.org/10.4000/vertigo.33981>

## Article abstract

Pesticide risk is a growing concern that raises environmental, health and economic issues. The regulations and prevention measures that aim to reduce this risk are based on a top-down prevention logic by imposing good practices to be followed by farmers. The analysis of the activity of users of phytopharmaceutical products reveals situations of pesticide risk despite a strong regulatory, technical and social framework of the treatment activity. In this article, we show how pesticide exposure can be documented in the real conditions of use of plant protection products through the development of an extended research community using ergotoxicological tools. The reflections built by wine growers and ergonomists, around activity videos and pesticide measurements, highlight various levels of determinants of pesticide risk situations. Understanding and seeking to act collectively on these determinants supports the agency of the winegrowing professionals and contributes to the development of a constructed prevention.



---

# Traitements phytosanitaires en viticulture française et prévention du risque pesticides. Retour d'expérience d'une communauté élargie de recherche ayant mobilisé l'ergotoxicologie

Fabienne Goutille et Alain Garrigou

---

## Introduction

- 1 En 2011, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) s'est autosaisie pour investiguer la thématique de l'exposition aux pesticides des personnes travaillant dans l'agriculture en France. En introduction du rapport d'expertise collective produit en 2016, le directeur de l'ANSES préconise de renforcer la description « des expositions réelles » (Laurent et al., 2016, p. 20). Documenter les expositions aux pesticides dans les conditions réelles de travail des utilisateurs de produits phytopharmaceutiques viendrait consolider « les évaluations des risques a priori » avant l'autorisation de mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques (Laurent et al., 2016, p. 20). Cela pourrait renforcer « les études épidémiologiques a posteriori », après l'homologation des produits, et l'évaluation de « l'efficacité des mesures de prévention appliquées » (Laurent et al., 2016, p. 20). Les pistes ouvertes par cette expertise donnent un rôle essentiel aux sciences humaines et sociales telles que l'ergonomie pour consolider l'évaluation et la prévention du risque pesticides. L'analyse de l'activité de travail serait mobilisée pour documenter les « expositions réelles », notamment celles relatives « aux mélanges de pesticides », renforcer « les connaissances sur les équipements individuels de protection compatibles avec l'activité des personnes » et renforcer les « actions de conseil et de

formation des utilisateurs » de produits phytopharmaceutiques (Laurent et al., 2016, p. 19).

- 2 La recherche-intervention menée a pris la forme de l'action Prevexpo : Prévenir les risques ensemble en milieu viticole à partir des conditions réelles d'exposition. Nous montrons dans cet article comment elle est venue emprunter les pistes de travail préconisées par l'ANSES (2016) pour documenter les expositions réelles tout en proposant le développement d'une « prévention construite du risque pesticide » (Goutille, 2022). La démarche développée s'éloigne du paradigme dominant au sein duquel les professionnels viticoles sont des « cibles de la prévention à atteindre » (Garrigou et al., 2012). Elle propose de documenter et d'agir sur les expositions réelles avec les professionnels concernés et leur entourage. Elle cherche à construire des outils de prévention opérants au niveau des situations de travail. Elle vient interroger « la réalité du travail agricole, ses contraintes et ses dynamiques », soutenir les « capacités d'innovations majeures » des professionnels et promouvoir « l'épaisseur de leur travail » (Béguin et al., 2011, p. 13).
- 3 L'objectif de notre propos est de montrer que la mise en débat et l'analyse partagée des expositions réelles et de leurs déterminants, conditions de production des situations à risque pesticides, au sein de « communautés élargies de recherche » (Oddone, 1984) peut contribuer à valoriser et à développer l'« agentivité » (Durrant et Ward, 2015 ; Morin et al., 2019 ; Sen, 1999) des professionnels dans l'usage des produits phytopharmaceutiques. L'agentivité correspond ici à la capacité des « personnes en activité » (Vézina, 2001) à construire de manière autonome des régulations efficaces, qui combinent l'atteinte des résultats de production et la préservation de soi (Mollo, 2022).
- 4 Notre article se découpe en trois parties. Après une présentation du cadre conceptuel mobilisé et enrichi pour soutenir la recherche-intervention (partie 1), nous décrivons la méthodologie déployée dans l'action Prevexpo (partie 2). Nous illustrons ensuite trois principaux résultats produits au sein de la communauté élargie de recherche (partie 3) : des contraintes et stratégies à partager (3.1), des expositions réelles à transformer (3.2). Nous discutons finalement de la « décentration » dans l'analyse des expositions pour le développement d'une prévention construite du risque associé aux pesticides.

## **Cadre conceptuel mobilisé pour construire la recherche-intervention**

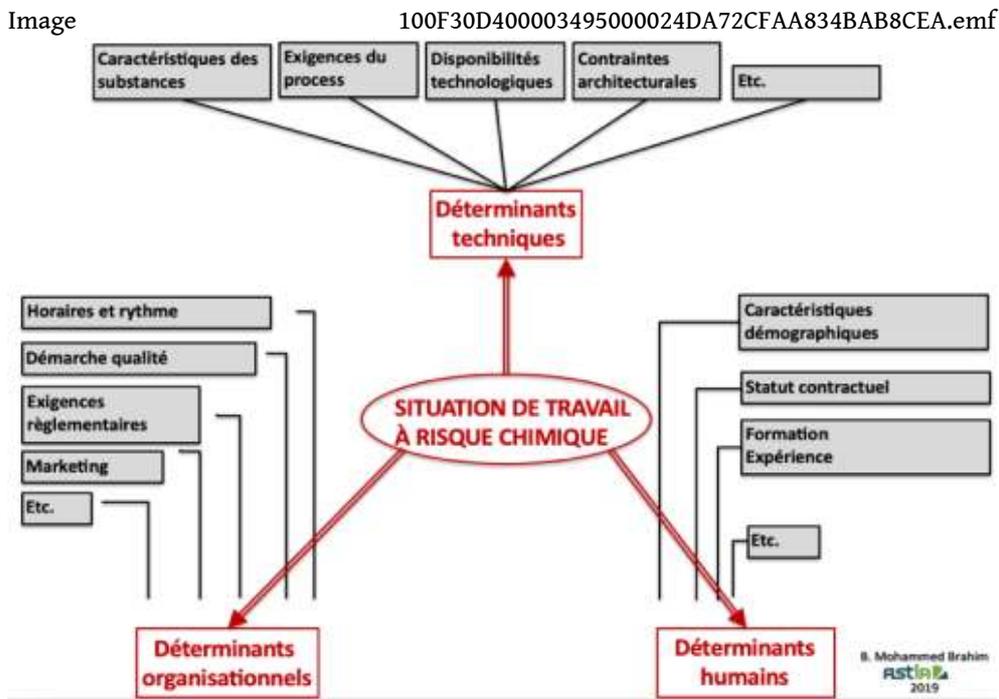
### **L'ergotoxicologie : une approche ergonomique de la prévention du risque chimique**

- 5 L'ergotoxicologie œuvre à une compréhension des expositions chimiques dans leur complexité. Elle combine les connaissances de la toxicologie au savoir-faire de l'ergonomie en mettant en synergie l'analyse du comportement des substances toxiques et l'analyse de l'activité dans les situations de travail (Mohammed-Brahim, 2011). En s'appuyant sur le concept d'activité utilisé en ergonomie pour affiner la compréhension des situations de travail, elle documente les expositions dans le travail tel qu'il se fait (contextes d'exposition, facteurs et niveaux d'exposition) et permet de

discuter et compléter les modèles dominants de prévention des risques chimiques professionnels (Mohammed-Brahim et Garrigou, 2009).

- 6 En ce qui concerne le risque associé aux pesticides, l'approche ergotoxicologique constitue une alternative à une démarche de prévention réglée, exclusivement basée sur l'édiction de normes en termes de niveaux d'exposition (Mohammed-Brahim, 1996) et de prévention (Garrigou, 2011). L'approche permet de démontrer des écarts importants entre le niveau d'exposition prédit, à partir des procédures de traitement phytosanitaire prescrites, le type d'exposition encadré par les règles de sécurité prescrites et le niveau ou le type d'exposition que révèle l'analyse de l'activité de travail dans les situations à risque pesticides (Baldi et al., 2012 ; Garrigou, 2011 ; Mohammed-Brahim, 1996 ; Sznelwar, 1992).
- 7 L'ergotoxicologie s'intéresse aux situations d'exposition à des produits chimiques au sein desquelles se produisent des entrées en contact potentiellement toxiques pour les personnes en activité. Une partie de la démarche correspond à la qualification de ces entrées en contact, directes, avec un produit chimique et ses dérivés, ou indirectes, avec une surface souillée par le ou les produits chimiques. Cela consiste à comprendre les substances en présence et non à évaluer la toxicité des agents chimiques agent par agent, à repérer les « mises en contact » dans les situations de travail et à rechercher l'« occurrence, la durée et la fréquence de ces contacts » (Mohammed-Brahim, 2011). Il ne s'agit pas de démontrer l'effet-dose d'une substance ou de faire le lien entre emploi d'une substance et effet sur la santé, mais bien de repérer des conditions de production des expositions à prévenir.
- 8 L'élément fondamental de la démarche d'intervention repose sur la participation des acteurs de l'entreprise concernés par la situation à risque pour élucider de manière plurielle « l'énigme » que constituent les « déterminants de l'exposition » (Garrigou, 2011). Les déterminants qui conditionnent l'exposition sont appréhendés comme un ensemble de facteurs d'une situation de travail qui peuvent influencer l'exposition dans sa survenue et ses modalités (Garrigou et al., 2012). La situation de travail à risque est ainsi rapportée à un certain nombre de contraintes, techniques (type de substance, exigence du processus, matériel disponible, et *cetera*) organisationnelles (rythme, horaires, exigences réglementaires, et *cetera*) et humaines (formation, statut, expérience, et *cetera*) qui peuvent interagir entre elles et qu'il s'agit d'appréhender pour comprendre les expositions réelles et leurs conditions de production (Figure 1). Le but de l'intervention consiste alors à inverser le processus de production de ces situations ; à transformer les déterminants de la situation à risque en des actions techniques, humaines et organisationnelles pour construire une « situation de prévention » (Mohammed-Brahim, 2011).

Figure . Schéma présentant les déterminants des situations de travail à risque chimique.



Mohammed-Brahim, 2019

- 9 L'expression du ressenti des personnes en activité et leur participation à l'analyse des situations à risque contribuent à caractériser des « expositions réelles » et des déterminants de ces expositions. Les stratégies développées autant que les difficultés éprouvées par les personnes en activité reflètent bien souvent les déterminants qu'il s'agit d'analyser pour transformer les situations à risque chimique instruire des messages de prévention opérants. Les traces ou indicateurs de l'exposition (gènes respiratoires ou cutanées, odeurs persistantes, coloration de la peau, amas de poussières, dépôts de produit sur une surface, et *cetera*) et les régulations empêchées au cours de l'activité (par des conflits de buts, des problèmes de conception, un manque de pouvoir d'agir sur l'organisation du travail) sont rapportées et objectivées par de la « vidéo de l'activité » (suivi filmé de l'activité sous différents angles) et de la « métrologie ciblée » (métrologie orientée par l'analyse ergonomique) (Galey et al., 2019). Les conditions de développement de ces régulations et de leurs transmissions auprès des pairs constituent des enjeux primordiaux pour la prévention des expositions (Garrigou, 2011). Ainsi, la démarche ergotoxicologique centrée sur la compréhension des expositions dans le travail réel complète le « modèle dominant de prévention » (Mohammed-Brahim et Garrigou, 2009) basé sur l'édiction de normes et de barrières (Amalberti et al., 2005)<sup>1</sup>. Elle cherche à introduire dans les stratégies de prévention la prise en compte des régulations empêchées et à agir sur les déterminants des expositions pour construire les conditions de préservation de la santé des personnes en activité.

## L'ergotoxicologie enrichie par la posture de recherche-intervention

- 10 Le concept de recherche-intervention (Hatchuel, 1994 ; David, 2012) a été forgé pour désigner des formes de recherche où l'intervention des chercheurs auprès des acteurs est explicitement revendiquée. Il s'agit d'une forme de recherche collaborative dans la mesure où les questions de recherche sont elles-mêmes discutées et mises à l'épreuve au cours de la recherche. « Ce type de recherche s'appuie sur des engagements réciproques des deux parties sur le type d'investigation à mener, la nature des rendus et le type d'objectif visé. » (Aggeri, 2016, p. 4). C'est dans ce cadre que l'action Prevexpo s'est construite et développée et que les méthodes et outils de l'ergotoxicologie ont été mis au profit des professionnels viticoles impliqués.
- 11 La logique transformative dans laquelle se situe l'action Prevexpo relève d'une mise en commun, voire d'une confrontation, de savoirs généraux et de savoirs locaux (Béguin et al., 1999) entre les membres d'une communauté élargie de recherche (Brito et Neves, 2001 ; Oddone, 1984) qui œuvrent ensemble pour « assainir un milieu de travail » (Oddone et al., 1999). La communauté élargie de recherche correspond au groupe de personnes constitué pour analyser collectivement les situations de travail, les situations à risque et leurs déterminants, à leurs différentes échelles. Cette communauté qui s'initie puis se développe au fil de la recherche-intervention est constituée de professionnels viticoles, de leur entourage et de chercheurs et intervenants issus de diverses disciplines (ergonomie, anthropologie, toxicologie, sociologie, agronomie). Ensemble, ces acteurs cherchent à connaître le processus de production, tant en ce qui concerne les substances employées qu'en ce qui concerne les produits qui se forment en cours de production. Ils s'appuient sur l'expérience des professionnels concernés par l'exposition et des éléments scientifiques tirés du monde du travail et de la recherche expérimentale pour mettre en visibilité et trouver comment transformer les nuisances inattendues.
- 12 En nous inspirant de Le Bossé (2012) et de Jouffray (2014), nous avons développé une démarche ergotoxicologique centrée sur le développement du pouvoir d'agir personnel et collectif (DPA-PC). Dans cette démarche, les personnes en activité sont, personnellement et collectivement, actrices de la situation de recherche-intervention pour agir en fonction de ce qu'elles valorisent et de ce à quoi elles aspirent. Le dispositif de détection et de transformation des situations à risque pesticides et de leurs déterminants se construit de manière à soutenir l'agentivité des personnes en activité. Le tiers vient soutenir la capacité des personnes en activité à « gérer efficacement une multitude de buts, qui se font parfois concurrence, de manière à être en mesure de fonctionner, de réparer tout dommage, d'éviter les préjudices ou les menaces, et de mettre en œuvre des plans qui soient unificateurs et sensibles à tout élément contextuel pertinent – physique, social, et culturel » (Durrant et Ward, 2015, p. 192). Les chercheurs-intervenants sont des tiers externes qui accompagnent les professionnels viticoles évoluant dans des atmosphères toxiques à identifier les « situations critiques » (Caroly et Weill-Fassina, 2004) et à les transformer en situations de sûreté. En tant que médiateurs de l'action, assumant un positionnement politique inscrit dans la bataille du travail réel, ces tiers entrent dans une activité collective qui mobilise la subjectivité, la provoque, « pour agir avec » les sujets et les collectifs « dans les conflits qu'ils traversent » et « le réel de l'activité » (Clot et Granger, 2019). Les méthodes et outils de l'ergotoxicologie sont mis à disposition des professionnels et de leurs préoccupations

pour rendre possible la transformation de problèmes concrets qu'ils rencontrent au cours et dans le cadre de leur activité.

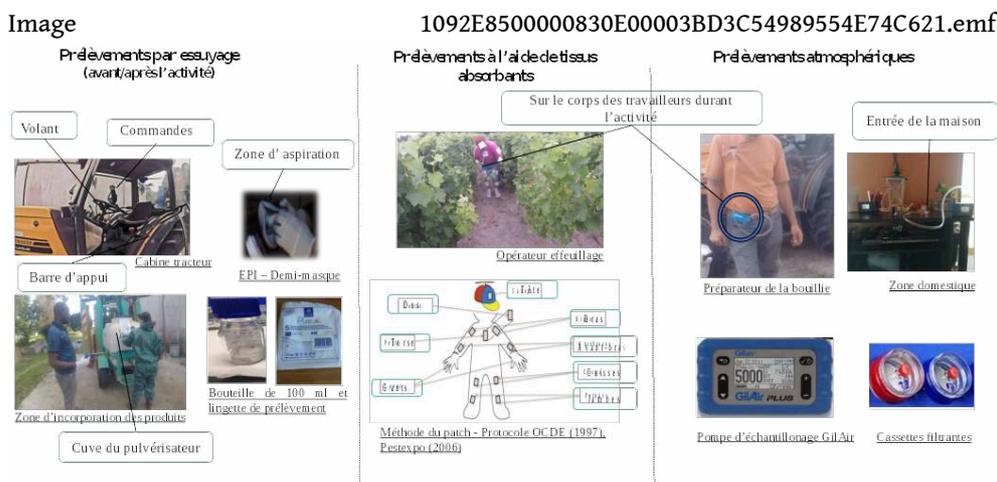
## Méthodologie de la recherche-intervention

- 13 La recherche-intervention s'est tout d'abord élaborée dans le cadre d'une démarche de construction collective de projet qui mêlait laboratoires de recherche, syndicats viticoles, associations de victimes des pesticides et membres d'exploitations viticoles dans la région française de la Nouvelle-Aquitaine (phase 1 de la recherche-intervention, 2016-2017). La consultation et l'expression de chacun de ces acteurs a permis le développement de l'action Preverno. L'analyse des situations à risque pesticides a été menée au sein de dix exploitations viticoles de la région (phase 2, 2018-2019). La démarche complète de la recherche-intervention (de son ancrage au sein des entreprises à la proposition de solutions de prévention) s'est plus spécifiquement déployée avec cinq exploitations viticoles aux modes de production distincts (phase 3, 2018-2020)<sup>2</sup>.
- 14 Après une phase d'ancrage de la recherche-intervention au sein des cinq exploitations (définition d'un objectif commun entre chercheurs-intervenants et chefs ou responsables d'exploitation), diverses activités collectives ont été menées avec leurs membres (exploitants, salariés, famille). Les chercheurs-intervenants et les professionnels viticoles ont initié au fil de la recherche-intervention une communauté élargie de recherche. Ensemble, ils ont cherché à documenter les situations à risque pesticides (analyse partagée de l'activité, métrologie construite des pesticides, entretiens en autoconfrontation). Ils se sont associés pour comprendre les conditions de production de ces expositions (analyse collective des déterminants de l'exposition). Ils ont cherché à penser la transformation des situations critiques pour proposer des pistes de prévention opérantes (simulation de l'activité, activité de conception partagée).
- 15 Les quatre viticulteurs qui se sont investis dans la communauté élargie de recherche avaient un double positionnement au sein des exploitations. Ils étaient à la fois préparateurs de bouillie et chef ou responsables d'exploitation responsables des traitements phytosanitaires. Ce double positionnement a contribué à la construction de l'action Preverno à plusieurs titres. En tant que responsables ils ont pu autoriser la mesure des pesticides au sein de leur exploitation, cela dans un contexte de forte mise sous pression réglementaire et sociale de la profession viticole concernant la question des pesticides et ses enjeux sanitaires et environnementaux. En tant qu'« encadrants et exécutants du travail » (Cerf et Sagory, 2004), ils ont pu mobiliser un double niveau d'expertise pour construire la métrologie ciblée et nourrir la compréhension des expositions réelles. Ces viticulteurs sont nommés dans le texte : E1, E2, E3 et E5.
- 16 Notre propos s'appuie sur cinq années de recherche-intervention en milieu viticole. Au total, ce sont 44 entrevues<sup>3</sup> qui ont été réalisées entre 2016 et 2020, auprès de divers professionnels viticoles, responsables des traitements phytosanitaires (23), chefs ou responsables d'exploitation (14), associés (7), coopérateurs (6), salariés (28), syndiqués (12). Au sein des exploitations, douze vidéos de l'activité ont été enregistrées<sup>4</sup>. Cinq d'entre elles ont été couplées à de la mesure (ou métrologie ciblée) des pesticides<sup>5</sup>. L'ensemble des 70 prélèvements de pesticides a été effectué avant, pendant et après les traitements phytosanitaires<sup>6</sup>. Chacun des viticulteurs-préparateurs (E1, E2, E3, E5) a

participé aux entretiens d'auto-confrontation simple (Theureau, 1992)<sup>7</sup> et aux entretiens en auto-confrontation croisée (Clot, 1999)<sup>8</sup>. Dix entretiens d'autoconfrontation ont au total été enregistrés et analysés pour être discutés entre les membres de la communauté élargie de recherche.

- 17 Les observations filmées ont porté sur une à deux journées complètes de travail dans chacune des exploitations (en moyennes neuves heures pour chacune des dix observations réalisées). Le professionnel suivi a été filmé dans l'ensemble de sa journée, c'est-à-dire, avant, pendant et après l'activité de traitement. Une personne (chercheur-intervenant ou membre de l'exploitation) filmait de près le professionnel, généralement de profil, tandis qu'une autre le filmait plus en retrait pour conserver une vue globale de l'activité. Les pauses du professionnel (restauration, collation, et *cetera*) et l'ensemble des activités non relatives à la manutention des produits phytopharmaceutiques ont aussi été enregistrées. La réalisation des vidéos de l'activité est restée centrée sur une et même personne par exploitation, pour saisir, dans son activité et par l'image, les potentielles entrées en contact avec les pesticides, qu'elles soient directes (manutention de produits phytopharmaceutiques, pesée et incorporation des produits liquides et poudrés en cuve), ou indirectes (manutention et entretien de matériels souillés, nettoyage des locaux et des équipements, déplacement d'un élément entre les sphères professionnelles et domestiques).
- 18 La documentation des expositions aux pesticides s'est construite à partir des interrogations des professionnels viticoles (par exemple la rémanence des pesticides au sein des environnements de travail ou dispersion des pesticides au-delà des espaces de préparation) et de leurs enjeux (par exemple image de l'entreprise face à des riverains ou à des clients inquiets vis-à-vis des traitements). La démarche de métrologie ciblée proposée par les ergonomes a pris la forme d'une « métrologie construite » (Goutille, à paraître). En effet, les exploitants ont pu s'approprier la métrologie ciblée et la développer pour rechercher les situations à risque pesticides au sein de leurs espaces de travail et de vie en fonction de leurs préoccupations. Les exploitants ont par exemple choisi les points de prélèvements des pesticides et, dans certains cas, réalisé par eux-mêmes les observations instrumentées au sein de leur exploitation.
- 19 Nous avons fait usage de la métrologie ciblée à partir de matières actives dites traceuses. Neuf matières actives inorganiques (Ametoctradine, Cymoxanil, Difénoconazole, Dimétomorphe, Fenbuconazole, Mandipropamide, Tébuconazole, Tétraconazole et Zoxamide) et deux organiques (soufre et cuivre) ont été utilisées comme traceurs de l'exposition, c'est-à-dire comme potentiels révélateurs des expositions relatives à l'ensemble des pesticides en présence (matières actives, coformulants, adjuvants). Trois techniques ont été retenues pour les prélèvements des pesticides au sein des environnements de travail et de vie des professionnels (Figure 2) ; le prélèvement par essuyage des surfaces (prélèvement surfacique), le prélèvement à l'aide de tissus absorbants (prélèvement par patches) et le prélèvement atmosphérique (prélèvement par pompe et cassettes filtrantes).

Figure 2. Types de prélèvements réalisés au cours de la recherche-intervention



Goutille, 2022

- 20 L'absence de valeur limite d'exposition (professionnelle ou personnelle) n'a pas permis d'évaluer le risque, c'est-à-dire de comparer à une norme les taux de matières actives retrouvés sur les surfaces prélevées. Les masses de matières actives retrouvées ont été analysés et classées en vue de détecter, hiérarchiser et transformer les situations à risque pesticides avec les professionnels.
- 21 Sur la totalité des enregistrements réalisés, des séquences ont été sélectionnées par les chercheurs-intervenants et assemblées pour être discutées individuellement et collectivement avec chacune des personnes filmées. Les images de l'activité (enregistrées sous format vidéo) et les résultats de mesure des pesticides ont été mobilisés pour animer les séances d'auto-confrontation et de confrontation croisée. La métrologie ciblée a constitué un « objet intermédiaire de dialogue » (Judon, 2017) entre les intervenants-chercheurs et les professionnels, c'est-à-dire un support de modélisation de la réalité à partir duquel construire un langage commun, celui de l'activité (Dejours, 1995). Les images couplées aux résultats de la métrologie ont permis de confronter les points de vue sur l'activité et de « médiatiser une dynamique collective » (Vinck, 2003) autour de la documentation et de la transformation des situations à risques pesticides.
- 22 La conjugaison de l'ensemble des matériaux et supports construits par la communauté élargie de recherche est venue amorcer et alimenter les espaces de rencontre et d'activité collective entre les professionnels viticoles des quatre entreprises investies. Dans ce cadre, deux ateliers réunissant les viticulteurs et les chercheurs-intervenants ont pu être animés à partir d'« objets intermédiaires de dialogue, d'intervention et de transformation » (Goutille, à paraître) (Figure 3).

Figure 3. Dispositif technique de l'exploitation 1 représenté sous forme de maquette Lego.



- 23 L'analyse, par une approche horizontale dite partagée, a consisté à repérer les contraintes rencontrées par exploitants et les conditions qui favorisent l'apparition de situations problématiques dans le travail réel. Les simulations de l'activité réflexives et constructives (Bobillier Chaumon et al., 2018) ont permis au sein de la communauté élargie d'envisager collectivement des actions de prévention à différentes échelles (au sein des exploitations impliquées et au-delà de leur champ décisionnel). Au centre du collectif qui s'est ainsi constitué, les exploitants utilisateurs de produits phytopharmaceutiques ont eu la possibilité de produire avec les ergonomes des connaissances sur les expositions réelles aux pesticides qui leur soient utiles pour combattre la dimension nocive de leur activité.

## Résultats produits au sein de la communauté élargie de recherche

### Des contraintes collectives et stratégies individuelles à partager

- 24 Au sein des entreprises investies, de nombreuses opérations sont menées pour la culture de la vigne. Le traitement phytosanitaire du vignoble est une de ces opérations. Les viticulteurs rencontrés traitent la vigne pour « assurer la culture », « éliminer les menaces » sur la production et réduire les maladies cryptogamiques. Ils emploient différents types de produits, des inorganiques de synthèse (Fosétyl, Métirame, Cyazofamide, Cymoxanil, Zoxamide), des minéraux (cuivre, soufre, chaux) et des extraits de plantes ou des micro-organismes qui eux n'ont pas un effet biocide direct, mais sont plutôt sur un effet de compétition (Figure 4). Ces produits phytopharmaceutiques sont appliqués sur les parcelles de vigne, au pied des ceps (par exemple pour les traitements herbicides) et sur les parties aériennes du végétal (par

exemple pour les fongicides et insecticides), dans le cadre de traitements préventifs (prévenir les maladies) ou curatif (soigner les plantes ou limiter l'impact).

Figure 4. Types de produits phytopharmaceutiques utilisés pour le traitement d'un vignoble.

Image 1003F35C00003B8900001AFBE16785D2A0B2BA9F.emf



Des fongicides en poudre (1ère ligne), deux insecticides (en fin de 2ème ligne), et (en 3ème ligne) un purin, un fongicide de biocontrôle, un stimulateur de défenses naturelles, un fongicide-insecticide et un adjuvant de pulvérisation.

- 25 Lors d'un traitement phytosanitaire, la préparation de la bouillie est nécessaire à l'opération d'épandage (application de la bouillie sur les cultures) qu'elle précède. Cette opération consiste à doser et à incorporer dans une cuve un ou plusieurs produits phytopharmaceutiques (en poudre, en liquide ou en granules) ainsi que de l'eau pour obtenir une préparation (Figure 5). La préparation qui peut atteindre les 5000 litres pour 30 hectares de vignes doit être assez homogène et liquide pour intégrer le système de pulvérisation et limiter le risque d'obstruction (en sortie de cuve ou de buses). Elle se compose et se recompose à chaque traitement puisqu'elle varie en fonction de la menace ciblée (champignons, adventices, insectes), de l'état et du stade de développement du végétal, de la pression météorologique et parasitaire (qui influe sur le choix de produits de contact - qui se déposent sur le végétal- ou systémiques - qui pénètrent), du matériel (de préparation et d'application) et des réglementations afférentes à l'ensemble de ces critères. En conséquence, ce sont aussi les matières actives employées, les solutions commerciales utilisées, les quantités prévues, les ordres d'incorporation et les taux de dilution qui varient d'une composition de la bouillie à une autre, tout en devant s'intégrer à une réflexion globale de traitement du vignoble et de stratégie d'entreprise (mode de culture, image et marketing, cahier des charges).

Figure 5. Incorporation et rinçage en cuve d'un produit phytopharmaceutique lors de la préparation de la bouillie phytosanitaire par un viticulteur.



E2, 16 mai 2018

- 26 Pour un exploitant-préparateur-applicateur, une journée de traitement peut s'étendre jusqu'à 11h consécutives de travail. L'activité qui débute en général tôt le matin par la préparation de la bouillie, se termine par le nettoyage du matériel, après 7 à 9h d'application. Arrivé sur l'aire de préparation, le professionnel déstocke les produits et vérifie le matériel en faisant les niveaux (20 à 30 minutes). Il prépare la bouillie (remplissage en eau de la cuve, mise en place des équipements individuels de protection, quantification et incorporation des produits, remplissage du pulvérisateur, rinçage de la cuve et des bidons, tri des produits...) (30 à 50 minutes). Il part ensuite traiter (4 heures) et revient sur l'exploitation pour refaire le plein (carburant et bouillie) (30 à 50 minutes). Il repart traiter (3 heures), revient sur l'exploitation, nettoie le pulvérisateur (40 minutes) et range le matériel (20 minutes) avant de quitter l'aire de préparation.
- 27 L'application de la bouillie sur les cultures est une activité minutieuse que les exploitants rencontrés mènent à partir d'une cabine de conduite et de contrôle du pulvérisateur tracté (Figure 6). Dans la cabine pendant plusieurs heures, souvent sous le soleil, derrière un grand pare-brise lumineux, dans une ambiance sonore contraignante, le travail consiste à gérer et surveiller à distance la pulvérisation assistée tout en conduisant le tracteur entre les rangs de vignes resserrés. Il s'agit de contrôler les rétros, le manomètre, la pulvérisation effective tout en surveillant l'équilibre du tracteur. Le dos, le cou, les épaules et les coudes sont particulièrement malmenés tant les rotations nombreuses et fréquentes alternent de droite à gauche pour assurer la conduite de l'application. Épuisés par l'ensemble des actions accomplies pour le traitement, le jour même et les jours précédents, pris de monotonie dans un tracteur qui avance en moyenne à 5 kilomètre heure dans des rangs de vignes dont on ne voit parfois pas le bout, ou soumis aux vapeurs des produits narcotiques qu'ils épandent, les applicateurs se sentent parfois « partir ». Il leur arrive de s'endormir, du moins de somnoler quand il n'y a pas de panne et que le téléphone mobile arrête de sonner entre deux conversations nécessaires à la gestion de l'exploitation.

Figure 6. Application de la bouillie à partir de la cabine du tracteur sur lequel le pulvérisateur est embarqué



E5, 8 mai 2018

- 28 En viticulture française, le traitement phytosanitaire est classiquement réalisé sur l'ensemble du vignoble tous les dix jours, entre les mois de mars et d'août. Deux à trois journées de travail peuvent être nécessaires par traitement, cela dépend principalement du nombre d'hectares, du matériel employé et des ressources humaines impliquées. Au niveau des entreprises investies, la réalisation des traitements représente une trentaine de journées de travail par an (préparation et application de la bouillie). On atteint facilement les soixante journées de travail si l'on intègre dans le calcul l'ensemble des activités connexes à la réalisation des traitements (gestion des produits phytopharmaceutiques, du matériel et des équipements de traitement, de la sécurité des personnes, de la gestion globale du vignoble).
- 29 En ergonomie, l'activité de travail n'est pas le travail. Elle est ce que le travail à accomplir requiert comme engagement de soi. S'il est impossible de présenter de manière exhaustive l'activité de traitement en viticulture, nous pouvons étayer sa complexité. L'activité des utilisateurs de produits phytopharmaceutiques est une activité complexe et soutenue qui requiert de l'attention, de la dextérité et une adaptation continue pour la régulation des variabilités et des aléas (météorologiques, physico-chimiques, matérielles). Les variabilités de l'activité couplées au manque de fiabilité des équipements de traitement et de protection entraînent des ajustements fréquents de la part des exploitants-préparateurs. Se regrouper entre professionnels au cœur d'une communauté élargie de recherche leur a donné envie de partager les contraintes rencontrées au niveau des situations de travail et les stratégies développées dans leur activité.
- 30 Au niveau des situations de travail, les nombreuses et complexes réglementations, mesures de prévention et nouvelles technologies qui encadrent l'usage des produits phytopharmaceutiques, demandent un fort travail de réflexion et d'ajustement, et des compromis, notamment lorsqu'il s'agit de les coupler aux besoins de la vigne. La nécessaire adaptation aux besoins de la vigne conditionne l'organisation des

traitements du vignoble et, plus globalement, le travail de la vigne (travail du bois, travail du sol, travail du pied, vendange) ou celui du personnel au sol qui intervient sur la vigne (exploitants, salariés, prestataires). Certains travaux ne peuvent pas attendre et cela demande des ajustements et compromis fréquents entre santé de la vigne, santé de l'entreprise et santé des personnes :

« En été par exemple on commence à 6h du matin. Et s'il fait très chaud, le matin on a déjà traité la moitié de la propriété. Et à midi on a fini. Et demain on recommence à 6h du matin. Mais après... des fois on est obligé d'y aller. C'est l'enjeu de... Comment dire ... De la propriété aussi... De protection. » (Salarié tractoriste, E4, 28 juin 2018)

- 31 La personne responsable des traitements doit respecter la réglementation qui interdit au personnel une réentrée dans le vignoble traité (entre 6h et 48h) tout en devant assurer la culture d'une vigne qui ne s'arrête pas de pousser malgré les délais de réentrée.
- 32 « On est obligés d'organiser le travail par rapport aux ouvriers qui sont là [...] Pour qu'ils... n'interrompent pas le travail si vous voulez. Si on perd une journée, après on perd trois ou quatre jours de plus... De perdus. On est obligé de jongler avec le... avec les personnes qui sont dans la vigne. On le fait dans une parcelle. On traite d'abord une (parcelle), pour que le lendemain, ils puissent aller là-dedans » (Salarié tractoriste, E4, 28 juin 2018).
- 33 Pour traiter, les exploitations ayant des parcelles proches de riverains ou d'un lieu d'accueil du public doivent aussi tenir compte des ZNT. Dans ce cadre, l'exploitation 1 organise des réunions annuelles avec les riverains avant la saison d'épandage pour présenter son programme de traitement. Elle envoie des messages par téléphone aux riverains la veille des traitements programmés et a mis en place un système de signalisation des traitements à l'attention des promeneurs : « Drapeau Vert » pour une circulation libre sur le vignoble (aucun traitement en cours), « Drapeau Orange » pour une circulation autorisée dans les allées centrales, mais avec interdiction de toucher le matériel végétal (traitement terminé, mais délai de réentrée en vigueur), « Drapeau Rouge » pour une circulation interdite sur le vignoble (traitement en cours). Pour organiser ses traitements (préparation et application de la bouillie), un autre exploitant tient compte, par exemple, des jours et horaires d'ouverture du centre de loisir à proximité : « J'ai un centre de loisir juste derrière là, jamais je n'épands le mercredi. J'ai eu mes gosses qui y sont passés et ça me faisait chier quand un tracteur passait les produits » (E3, 7 avril 2018).
- 34 L'ensemble des entreprises viticoles rencontrées cherche des stratégies pour concilier les obligations réglementaires, agronomiques et sociales. En parallèle des délais de réentrée du personnel et du respect des ZNT, pouvoir traiter dépend de la rosée, de la température et plus globalement de la météo qui *n'arrête pas de changer*. Fixer des dates précises et à l'avance n'est pas possible ; s'il pleut toute la semaine il faut par exemple attendre. Il faut parfois attendre alors qu'il faut intervenir, qu'il faut arrêter si une parcelle a de la maladie, faut stopper quoi, stopper ce mildiou (E5, 27 juin 2018). Appliquer la bouillie, leur demande de considérer la force du vent du fait de l'obligation réglementaire qui vise à limiter les dispersions de pesticides (interdiction de traiter au-dessus d'une force de vent de 19 kilomètres heure) : « Quand il y a plus de vent, plus de 20 kilomètres heure on ne traite pas » (Salarié 5, entreprise 4, 28 juin 2018).

- 35 Les utilisateurs de produits phytopharmaceutiques surveillent aussi les conditions météorologiques à la fois pour assurer la protection du vignoble et réduire le nombre d'intervention et les coûts de traitements. En effet, une pluie qui arrive après un traitement peut lessiver les produits. Une forte humidité ou une sécheresse vient impacter la qualité de l'application : « Et quand il fait chaud, plus de 28 degrés on ne traite pas [...] Ça ne fait pas effet sur la vigne, sur la maladie. Plus il fait chaud plus... c'est moins efficace » (Salarié 5, entreprise 4, 28 juin 2018). Et, si l'application a lieu avant la levée de la rosée, par exemple à 6h du matin, c'est-à-dire en dehors des heures de circulation des riverains, la rosée sur le végétal peut faire « couler les produits de contact », réduire la protection du vignoble souhaitée et entraîner des traitements supplémentaires : « Quand il y a aussi la rosée beaucoup aussi on ne traite pas, parce qu'il coule (le produit sur le feuillage) et c'est des produits de contact. On attend qu'il n'y ait plus la rosée pour traiter (du moins avec) les produits de contact » (Salarié 5, entreprise 4, 28 juin 2018).
- 36 Une des stratégies développées pour concilier les activités (de traitement, de sécurité du personnel et d'entretien de la vigne), consiste à découper le vignoble en deux parties. Le travail au sol (par exemple l'épamprage) se réalise sur une partie du vignoble pendant que l'application de la bouillie a lieu sur l'autre partie, ceci en fonction de la provenance du vent :
- « Je sépare la propriété en deux, cette zone là et cette zone-là. Je fais sur deux jours. Un jour cette zone, un jour la zone-là pour respecter les délais de réentrée [...] Je commence le matin-là. Parce que quand on commence le matin il y a peu de vent souvent, pour finir à la fin de la journée là, avec du vent. Là j'ai une crèche, j'ai beaucoup d'habitations ici. En général on finit la journée plus tard que les salariés qui sont dans les vignes. En tous les cas, on s'organise pour qu'ils ne soient pas sous le vent, donc souvent je les mets travailler là si je peux, dans les extrémités [...] À cette saison (au mois d'avril), on est plutôt sous vent dominant d'Est, donc je vais sûrement commencer de traiter cette partie-là. » (Directeur d'exploitation, E1, 11 avril 2018)
- 37 Une autre des stratégies consiste à changer de produit phytopharmaceutique pour réduire les délais de réentrée. L'exploitant 1 (E1) a par exemple retiré du programme de traitement 2018 les fongicides à base de Métirame (suspecté d'être un perturbateur endocrinien). Ce choix, qui vient réduire les risques d'exposition du personnel, lui a permis de concilier sécurité au travail et organisation du travail. En effet, si ce type de produit phytopharmaceutique nécessite généralement un traitement plus fréquent du vignoble (qui mobilise donc plus de ressources humaines et matérielles), il offre en contrepartie des délais de réentrée plus courts (6h au lieu de 48h) qui eux permettent de fluidifier le travail d'organisation. Il est ainsi possible (réglementairement) de faire intervenir le personnel au sol sur la vigne rapidement après qu'elle ait été traitée (dès l'après-midi lorsque le traitement a eu lieu le matin, dès le lendemain matin lorsque le traitement a eu lieu la veille).
- 38 Les délais de réentrée et les stratégies déployées pour les réduire n'empêchent pas la réentrée des professionnels viticoles. Lorsque que l'on est en train d'appliquer la bouillie et que l'on fait face à une panne, on doit descendre du tracteur pour contrôler et réparer, qu'importe les délais de réentrée. Lorsque que l'on traite et que l'on constate un départ de mildiou, on risque de « tout perdre » alors on doit se rendre dans la parcelle pour contrôler et intervenir. Lorsque l'on utilise du nouveau matériel de pulvérisation, il est nécessaire d'adapter la machine à la structure du vignoble et de

contrôler la pulvérisation en conditions réelles d'usage, c'est-à-dire au cœur des parcelles durant l'épandage (Figure 7).

Figure 7. Contrôle en parcelle de la pulvérisation d'un nouveau matériel de traitement équipé un système de géolocalisation.



E1, mars 2018

- 39 Du fait de leur statut professionnel (indépendant) et de leur position d'employeur pour certains d'entre eux, les exploitants viticoles de l'action Prevexpo ont des marges de liberté plus étendues que les ouvriers qu'ils emploient (et dont ils ont la responsabilité) pour l'organisation de leur travail. Ils ont a priori plus de marges de manœuvre dans la conduite de leur activité de traitement du fait de leur pouvoir de décision (à l'échelle de l'entreprise). Cependant, leur statut les amène souvent à faire des compromis entre santé de l'entreprise et santé personnelle et à ne pas trouver d'espace ou de temps pour parler de ce qui leur pose problème. Ils peuvent facilement se soustraire à certaines règles de prévention (obligatoires pour les salariés) ou prendre des risques lorsque la situation peut mettre en péril l'entreprise ou la personne elle-même. Autant il est possible qu'ils débattent de leurs problèmes techniques, « autant il est rare qu'ils évoquent les maux qu'ils endurent en épandant des pesticides » (Nicourt, 2016, paragr. 34). Leur engagement au sein de la communauté élargie de recherche les a incités à témoigner de leurs doutes en ce qui concerne les réglementations et mesures de prévention imposées.
- 40 Les mesures prescrites pour réduire le risque pesticides, tels que les délais de réentrée ou les équipements individuels et collectifs de protection, les professionnels viticoles rencontrés n'y croient pas. Ils constatent que ces mesures et celles présentes dans les fiches de données de sécurité (FDS) ne sont pas tenables dans le travail réel ; elles ne sont pas adaptées à leur activité et ne leur garantissent pas la sécurité.

## Délais de réentrée

- 41 Témoignage d'un salarié préparateur-applicateur de la bouillie au cours d'une auto-confrontation simple : « La sécurité on a fait ce qu'il fallait, mais il y a toujours des risques. Ici (au niveau de la préparation de la bouillie sur l'exploitation), ça va. Mais là-bas (dans les parcelles lors de l'application), on est obligé de descendre [...] Parfois s'il y a quelque chose de cassé, ou on voit un pulvé qui ne coule pas (pulvérisation qui dysfonctionne), on est obligé de descendre voir [...] Si on prend une combi et qu'on rentre après dans la cabine c'est pas... Évident. On fait du mieux, mais il y a toujours des risques... Et si on applique beaucoup de choses (par exemple beaucoup de règles de sécurité) on n'avance pas (le travail) (Salarié tractoriste, E4, 28 juin 2018).
- 42 Dialogues issus de l'autoconfrontation croisée du 27 juin 2018 menée avec les deux associés de l'exploitation 5 :
- « (A2) : Je vais vous laisser le volant et vous allez voir, vous allez vite comprendre, en un quart d'heure vous allez comprendre. Faut monter, faut descendre, faut dévisser la buse, faut la déboucher, on remonte, on remonte dans le tracteur, on remet tout en route, c'est parti, on fait 100m, ah ! L'autre côté est bouché, on s'arrête, on descend, on enlève la buse, donc faut mettre les gants. Le masque je ne vous dis pas je n'ai pas le temps de le mettre, et faut nettoyer, faut remonter. On repart. 5 minutes après ça en est une autre (buse), ça en est deux autres, parce que des fois c'était par paire par triple ou par quatre...
- (A1) : Ce qu'il y a c'est qu'il faut quand même traiter quoi
- (A2) : Et le temps passe
- (A1) : Les journées passent
- (A2) : Parce que le fameux soir où j'étais en colère, je me suis arrêté le soir et il me restait encore 2 hectares et demi à faire. J'avais prévu de les faire dans la soirée...
- (A1) : Ce qu'il y a c'est qu'après ça décale tout
- (A2) : Après le lendemain il faut qu'il fasse beau, faut pas qu'il pleuve
- (A1) : Tout est décalé, on est en retard après sur plein de choses
- (A2) : Le lendemain il allait faire beau donc j'ai arrêté parce que j'étais énervé. Les 2 litres d'eau ils y sont passés je peux vous dire
- (Intervenant-chercheur) : Donc ce que l'on peut noter c'est que ces problèmes de conception ça peut amener à des pertes de temps pour votre activité et puis à une exposition de vous-même...
- (A2) : Bah voilà parce que... On descend, la porte du tracteur à la fin elle reste ouverte, j'en ai marre de fermer ouvrir. Donc on est dans l'appareil, on est dans le tunnel, on défait les buses, on va les nettoyer à l'eau et puis on remonte, on se lave les mains et on repart ».
- 43 Témoignage de deux professionnels viticoles (exploitant et salarié) sur les liens entre rémanence des produits phytopharmaceutiques, exposition humaine et délais de réentrée :
- « L'exposition c'est quand tu travailles dans la vigne, le nez dans les feuilles toute la journée. Ça me semble logique, si on me dit sur le produit que la vigne est protégée pendant 20 jours, ça veut dire que pendant 20 jours le produit il est là, même si y a un délai de réentrée de 48h. Et donc quand j'y vais toute la journée je suis exposé toute la journée à pied. Alors que quand on traite, bon y a des vapeurs, mais après on est dans une cabine fermée et ça dure qu'une journée ». (E2, 4 juillet 2018)
- 44 Les « collègues au sol ils ont tout, la totale. Ceux qui travaillent à la vigne, les ouvriers qui travaillent à la vigne au bout de 48h qu'est-ce qu'ils vont... Ils ont tout ! (...) Par exemple, nous on est à peu près protégé, comme ça (en cabine), mais celles qui sont à la vigne... Il y a des produits à 12h, 24h ou 48 heures. Mais 48h après il y est le produit. Tu ne peux pas normalement... Il y a la totale. Ils vont là-dedans quand-même. Ils

travaillent comme ça, il n'y a pas de combinaison, ni rien du tout. Même les gants il n'y en a pas. Eux ils donnent un délai pour rentrer dans les parcelles, par exemple, le dernier je crois c'est le plus... c'est 48h. S'il ne pleut pas ou quoi que ce soit, 48h après ils vont ré-entrer » (Salarié tractoriste, E4, 28 juin 2018).

- 45 Témoignage d'une salariée de l'exploitation 1 qui réalise un « travail au sol » et se dit parfois « encerclée par les traitements » (S2, 17 mai 2018) malgré le respect des délais de réentrée. Le voisin, de l'autre côté du chemin, « traite à l'ancienne », sans récupérateur ni cabine, alors qu'il y a des travailleurs dans les vignes et des coureurs à quelques mètres dans le parc (S2, 17 mai 2018). Elle dit « ressentir les odeurs, surtout du voisin », parfois elle a envie de demander qu'on lui donne un masque. Elle précise que même si on va lui dire qu'elle « chipote », elle devrait le demander, car « de base elle est asthmatique » (S2, 17 mai 2018).

### Équipements individuels et collectifs de protection

- 46 Lors de l'usage des produits phytopharmaceutiques, une préconisation classique en termes de sécurité consiste à faire porter des équipements de protection individuelle (EPI) pour limiter le risque chimique.
- 47 Ces EPI ne sont pas toujours portés par les viticulteurs parce que dans le travail réel ils s'avèrent trop lourds, trop larges, inconfortables ou peu efficaces. Les EPI gênent les professionnels (au niveau des prises d'information visuelle et auditive) et entraînent des efforts supplémentaires (pour se déplacer, saisir les objets, réguler le stress thermique). De plus, les contenants des pesticides ont parfois une ouverture trop petite ou un système d'ouverture peu adapté à la prise en main. Leur conditionnement peut donc générer des formes de pénibilité lors de manutentions à risque (transport, soulèvement, agitation, déversement minutieux, et *cetera*).
- 48 Dans les opérations de traitement, souvent menées en période de grande chaleur, les EPI augmentent le stress thermique tout en limitant la ventilation du corps. La figure 8 illustre un professionnel qui retire son masque rempli de buée (due à l'effort réalisé au cours de la préparation de la bouillie) pour une prise d'informations visuelles sur le niveau de remplissage de la cuve et éviter un débordement.

Figure 8. Retrait du masque de protection pour prendre des informations nécessaires à la régulation de l'activité.

Image

100625100003B89000019A36F0031CB821F7001.emf



E0, juillet 2019

- 49 Certains professionnels en sont arrivés à ne plus pouvoir porter les équipements, « je ne respire plus dessous » nous dit l'exploitant 1 (E1, séance collective du 12 mars 2019). L'ensemble des professionnels retire le masque ou aère la combinaison dès que possible : « On sait tous qu'on a tendance... Que travailler avec des gants en pleine chaleur ça devient rapidement compliqué [...] Le problème, je pense que ça protège beaucoup, mais simplement les gens qui demandent de le faire ne font pas le travail. Ça serait eux ils les enlèveraient ça se trouve. C'est bien pour cela que l'on cherche des solutions pratiques » (E1, 12 mars 2019).
- 50 Ils s'interrogent sur l'efficacité des protections individuelle et collectives (filtre dans les cabines de tracteur servant à l'application de la bouillie) prescrites pour réduire le risque pesticides en constatant leur manque de fiabilité dans le travail réel.
- 51 « En fait les moyens qui sont censés nous protéger, on sait déjà qu'ils nous protègent pas bien quoi. Quand on travaille avec la combar (combinaison) 30 minutes et qu'on est trempés, tout passe à travers la combinaison, l'eau... C'est faiblement déperlant, en peu de temps [...] On arrive à se mouiller l'intérieur sans transpirer (...) Moi je transpirais pas dessous et je me suis pris un coup d'eau, je me suis mis rien que de l'eau dessus et c'est passé à travers, donc s'il y avait du produit sur la combard, avec l'eau il est rentré à l'intérieur aussi ». (E1, séance collective du 11 avril 2019)

### Fiches de données de sécurité

- 52 Une autre des préconisations classiques en termes de prévention du risque pesticides consiste à faire respecter les instructions indiquées dans les fiches de données de sécurité (FDS) des produits phytopharmaceutiques. Les résultats ont montré que cette préconisation pouvait non seulement apparaître irréalisable, mais aussi défailante d'un point de vue de la sécurité des personnes dans le cas de la préparation de la bouillie. Suivre la règle de sécurité prescrite revient à s'appropriier autant de FDS que de solutions commerciales utilisées. Cela revient concrètement à lire, à retenir et à décrypter plus d'une dizaine de pages pour chacune de ces FDS, et ce, chaque année (les FDS évoluent d'une année à une autre) et pour chaque nouveau produit introduit dans le programme de traitement. Un des professionnels de l'action explique que « c'est très très compliqué de te rappeler pour chacun des produits quelle est la typologie du produit et où tu prends des risques (...) Et quand même, il faut le reconnaître, ça reste du schmilblick, pour 90 pour cent, des phrases de risques H tu en as... je ne sais pas ... je ne sais pas, au moins 50 différentes » (...) Avec des chiffres là... 373, 372, tu tu ... C'est quand même un gros sac de ... » (Exploitant 1, séance collective du 12 mars 2019).
- 53 Les FDS n'expliquent pas concrètement comment choisir les EPI, comment les revêtir, comment les entretenir, comment les retirer, comment les nettoyer, comment les stocker ou les évacuer. Les FDS parfois construites sur *le faire* (telle mesure de sécurité doit être prise pour tel type d'opération) ne sont jamais construites sur *le pourquoi* ou *le comment faire* dans les situations concrètes que vivent les professionnels viticoles. Alors que les FDS présentent des informations censées correspondre à *une manipulation en toute sécurité*, l'utilisateur, le plus consciencieux, qui s'apprête à manipuler des produits présentant un fort potentiel toxique, doit lui-même partir à la recherche d'informations pour assurer la sécurité des personnes.
- 54 Les FDS étudiées avec les professionnels présentent des informations sur les produits et des mesures sécuritaires à mettre en place sans accompagner l'utilisateur dans le choix

ou le développement de pratiques de sécurité concrètement adaptées à son activité. Par exemple, certaines mesures ne sont pas concrètement tenables, tel le stockage du masque ou des gants en dehors de la cabine de pulvérisation sans la présence d'une boîte à gants externe. Les FDS restent dans la plupart des cas centrées sur les opérations à risque (manipulation d'un produit chimique, déversement accidentel) et n'encadrent pas les situations à risque pesticides relatives à l'entretien du matériel, à la co-activité ou à la migration des pesticides entre les espaces professionnels et domestiques des exploitations.

### Matériel de traitement

- 55 Le pulvérisateur de l'exploitation 5, commercialisé comme plus-value environnementale, a été conçu pour permettre aux viticulteurs de réduire les ZNT. Grâce à ses panneaux récupérateurs et ses buses directrices, la bouillie phytosanitaire peut être appliquée à 5m au lieu de 20, 50 ou 100m des habitations et structures voisines. Cette innovation technologique cherchant, à priori, à répondre à des enjeux environnementaux, agronomiques et économiques, entrave de manière conséquente l'activité de travail. Face à ce type d'innovation, l'ensemble des professionnels se retrouve à réguler dans l'activité, des problèmes de conception du matériel agricole mêlés à des enjeux économiques et environnementaux sur lesquels ils ont peu la main.
- 56 La possibilité de réduire les coûts de production est l'argument principal qui a décidé l'exploitation 5 à investir 31500 euros hors taxes dans un pulvérisateur confiné. À l'année, l'achat des produits de traitement représente un coût important : « Ça dépend de la surface [...] Avec les asperges oui on y est [...] Enfin sur la vigne ça fait peut-être... Entre 9000 et 10 pour les 20 hectares » (Associé 1, autoconfrontation croisée du 27 juin 2018), « Oui pour la propriété » (Associé 2, 27 juin 2018). Le nouveau pulvérisateur et ses panneaux récupérateur pouvait réduire la consommation de produits phytopharmaceutiques : « Je ne sais plus j'avais calculé l'année dernière je ne sais plus... [...] Disons que si on prend à l'hectare ça a baissé. Mais après, quand je commande en début de saison, je fais des estimations, donc je pense que la facture a baissé quand même, mais après... [...] Le temps... (de travail a augmenté). On n'en consomme moins, je le vois, quand je commande mes produits, j'en commande moins que si j'avais mon ancien appareil. Et puis les produits ont changé. Ça aussi, tous les ans quasiment, il y a des nouveaux produits » (A2, 27 juin 2018).
- 57 Ce changement de pulvérisateur a cependant entraîné des coûts de production supplémentaires, notamment en termes de temps de travail et d'adaptation au nouveau matériel. Investir dans un nouveau matériel de pulvérisation demande à l'ensemble des exploitants une adaptation de leurs pratiques, et au-delà, une articulation de matériels qui n'ont pas les mêmes performances et n'ont pas réellement été conçus pour fonctionner ensemble :
- « C'est bien le progrès, que le produit n'aille pas en dehors de la vigne et respecte la zone de non traitement de 5 mètres. Mais est-ce qu'une bouillie épaisse peut passer dans un petit trou ? Donc c'est une amélioration pour l'environnement, mais pas pour la personne qui traite ! Combien de fois je suis en contact avec des buses !? » (A2, 8 mai 2018)
- 58 Ce que l'exploitant 5 n'a pas réussi à réguler avec le nouvel appareil, c'est le temps dédié au lavage du pulvérisateur. Les associés ont expliqué comment ils pouvaient

perdre du temps avec un matériel récent pas encore au point conçu pour réduire l'empreinte environnementale et non pour leur permettre de se préserver eux.

### Acteurs et prescriptions

- 59 Les professionnels rencontrés font face à des stratégies diverses de la part des acteurs qui entourent les exploitations viticoles. Certains acteurs leur proposent des achats groupés de produits phytopharmaceutiques pour réduire les coûts. D'autres vantent les caractéristiques de nouveaux produits adaptés aux évolutions du marché du vin. D'autres encore les alertent sur les effets pour la santé des produits phytopharmaceutiques issus de la chimie de synthèse. Dans ce jeu d'acteurs, quelques firmes phytopharmaceutiques arrivent à proposer des argumentaires qui allient plusieurs de ces stratégies pour s'imposer comme référent prioritaire auprès des professionnels ou de leurs conseillers (professionnels du conseil et collègues viticoles), notamment en ce qui concerne l'activité de traitement.
- 60 Les caves coopératives, les agro fournisseurs, la Chambre d'agriculture, le Conseil interprofessionnel du vin, et plus indirectement la Mutualité Sociale Agricole (MSA), l'Inra ou l'Inserm sont des acteurs qui entourent les pratiques viticoles. Chacun de ces acteurs porte à sa manière une stratégie structurelle en lien avec la « transition agroécologique » (Candau et al., 2021 ; Hazard et al., 2017), qui, finalement, revient à convaincre les professionnels du ou des produits (substance, matériel, équipement, et cetera) les plus adaptés à leur besoin (économique, technique, technologique, agronomique, réglementaire, éthique ou sanitaire).
- 61 Précisons ici que dans le concret de l'activité, les acteurs du conseil proposent aux professionnels des programmes de traitements comprenant des dizaines de matières actives, qui, bien que parfois non classées Cancérogène Mutagène Reprotoxique (CMR), c'est-à-dire non cancérogènes, mutagènes ou reprotoxiques, sont susceptibles d'induire des effets graves et irréversibles pour la santé. Dans le cadre d'une injonction sociale orientée vers la réduction de l'usage des produits CMR, les produits vendus et promus sont de moins en moins classés CMR, mais restent potentiellement très toxiques pour les utilisateurs et leur environnement. Ce type d'orientation qui semble relever d'un compromis social peu coûteux politiquement (Jouzel et Dedieu, 2011) peut contribuer à réduire le risque pesticides mais certainement pas à le prévenir tant il opacifie les expositions réelles.
- 62 L'analyse partagée de l'activité de traitement est venue relever de nombreuses situations marquées par la diversité, la variabilité et les articulations avec d'autres systèmes et écosystèmes. Elle a montré l'interpénétration de l'activité avec celle d'autres acteurs (fabricants, chercheurs, ingénieurs, législateurs, syndicalistes, conseillers, militants). Les interventions de ces divers acteurs, en amont (fabricants de matériels agricoles et d'équipements de protection, législateurs, préventeurs), mais aussi durant le travail (conseillers, clients, riverains, membres professionnels et familiaux de l'exploitation), conduisent à de fortes contraintes organisationnelles et techniques. Les régulations opérées par les professionnels, dans leur activité et entre leurs activités (exploitant, commerçant, responsable des traitements, préparateurs, membre d'une famille, d'un syndicat, d'un territoire) ne permettent pas toujours de faire face aux situations critiques qui apparaissent et à leurs exigences. La réalisation effective du travail est alors assurée grâce à des compromis que font les professionnels, souvent au détriment de leur santé et presque toujours sans pouvoir contribuer aux

conceptions qui, aussi bien au niveau des outils de travail, que des moyens de production et de protection, règlent leur métier.

## Des expositions réelles à transformer

### Résultats des prélèvements

- 63 Entre 8 et 29 solutions commerciales différentes destinées aux traitements phytosanitaires ont été répertoriées en 2018 au sein des quatre entreprises ayant choisi de mettre en place la métrologie des pesticides. Ces solutions ont été identifiées dans les carnets de traitements des entreprises ou observées sur l'aire de préparation ou de stockage des produits phytopharmaceutiques. Sur les 29 solutions recensées, 20 étaient classées Cancérogène Mutagène Reprotoxique (CMR) ou présentaient des risques présumés d'effets graves pour certains organes cibles suite à des expositions uniques, répétées ou prolongées. Les principaux risques pour l'Homme, indiqués sur les Fiches de Données de Sécurité (FDS), étaient au niveau cutané (corrosion, irritation, dessèchement, gerçures, allergies, sensibilisant), oculaire (lésions graves et irritations) et respiratoire (toxicité aiguë par inhalation, mortel en cas de pénétration dans les voies respiratoires). Quelques solutions présentaient aussi des effets narcotiques.
- 64 Répertoire les produits phytopharmaceutiques avec les professionnels a permis de constater que les substances en présence étaient nombreuses et complexes à évaluer en termes de risque pour la santé. La multiplicité des matières actives entraîne de potentielles interactions toxicologiques et des effets de potentialisation difficilement caractérisables. L'analyse complète des caractéristiques physico-chimiques des substances en présence est d'autant plus compromise que la composition complète des produits phytopharmaceutiques répertoriés est dans la plupart des cas protégée par le secret industriel. Il n'empêche pas moins que les caractéristiques physico-chimiques identifiées (volatilité, rémanence) impliquent des risques d'absorption cutanée et respiratoire, voir une potentielle bioaccumulation, pour l'ensemble des membres de l'exploitation (exploitant, salariés, stagiaires, conseillers, membres de la famille, ...). Pour caractériser les situations à risque pesticides, il s'avère alors essentiel de prendre en compte des expositions souvent non considérées, à savoir les expositions synchrones et successives à une multiplicité d'agents chimiques et de produits de décomposition (Villatte, 1985) à l'échelle de l'exploitation (espaces de travail et espaces de vie des professionnels et de leur entourage).
- 65 Les masses de matières actives retrouvées sur les 51 prélèvements surfaciques effectués ont été analysées et classées dans un tableau synthétique qui présente les taux retrouvés pour chaque exploitation selon les espaces et les matériels prélevés (Tableau 1).

Tableau . Classement des résultats de prélèvements surfaciques par type de surface

Image 10090D6800006A4100009DF075C5AD578F995DEA.emf

| ZONES DE PRELEVEMENTS                                                                                      | SURFACES DE PRELEVEMENTS | SURFACES RELEVÉES                                                                   | Résidu Max de pesticides résiduels en mg/kg | Entre 20004 et 20009                                                                                       | Entre 20010 et 20015 | Entre 17004 et 20009 | Entre 20014 et 20019 | Entre 10004 et 20009 | Entre 20004 et 20009 | Classement |    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------|----|----|
| Espaces d'usage des PPP                                                                                    |                          | Cuve d'incorporation après aspersion: E:5                                           | 20000                                       | x                                                                                                          |                      |                      |                      |                      |                      | 1          |    |    |
|                                                                                                            |                          | Cuve d'incorporation avant préparation ou de bouillie: E:5                          | 20000                                       | x                                                                                                          |                      |                      |                      |                      |                      | 2          |    |    |
|                                                                                                            |                          | Cuve d'incorporation embarquée sur le pulvérisateur: E:2                            | 150140                                      | x                                                                                                          |                      |                      |                      |                      |                      |            | 3  |    |
|                                                                                                            |                          | Barre d'appui: avant préparation: E:2                                               | 151367                                      | x                                                                                                          |                      |                      |                      |                      |                      |            | 4  |    |
|                                                                                                            |                          | Barre d'appui: après aspersion: E:2                                                 | 89320                                       | x                                                                                                          |                      |                      |                      |                      |                      |            | 5  |    |
|                                                                                                            |                          | Tracteur, Pulvérisateur et cuve                                                     |                                             | Bidon (ou bidon intermédiaire) pour le tracteur (après nettoyage du pulvérisateur au Karbor): E:1          | 69833                |                      | x                    |                      |                      |            |    | 7  |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Volant pulvérisateur avant préparation: E:2                                                                | 59288                |                      | x                    |                      |                      |            |    | 8  |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Cuve d'incorporation avant préparation: E:3                                                                | 59270                |                      | x                    |                      |                      |            |    | 10 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Cuve d'incorporation embarquée sur le pulvérisateur avant aspersion: E:2                                   | 23281                |                      | x                    |                      |                      |            |    | 11 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Barre d'appui après aspersion: E:2                                                                         | 21076                |                      | x                    |                      |                      |            |    | 13 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Barre d'appui tracteur avant préparation: E:5                                                              | 14800                |                      |                      | x                    |                      |            |    | 15 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Barre d'appui intérieur du pulvérisateur (après nettoyage du pulvérisateur au Karbor): E:1                 | 14540                |                      |                      | x                    |                      |            |    | 16 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Logiciel intérieur cabine avant préparation: E:5                                                           | 14535                |                      |                      | x                    |                      |            |    | 17 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Barre d'appui cabine: avant préparation: E:2                                                               | 11245                |                      |                      | x                    |                      |            |    | 20 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Volant intérieur cabine après aspersion: E:2                                                               | 9595                 |                      |                      | x                    |                      |            |    | 24 |
|                                                                                                            |                          | Espaces d'usage des PPP                                                             |                                             | Cuve d'incorporation intermédiaire (logiciel incorporé): E:1                                               | 9598                 |                      |                      | x                    |                      |            |    | 22 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Volant intérieur cabine avant préparation: E:5                                                             | 9503                 |                      |                      | x                    |                      |            |    | 23 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Barre d'appui avant préparation: E:3                                                                       | 6700                 |                      |                      | x                    |                      |            |    | 24 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Volant intérieur cabine avant préparation: E:3                                                             | 5900                 |                      |                      | x                    |                      |            |    | 27 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Volant intérieur cabine de pulvérisateur: E:1                                                              | 3295                 |                      |                      |                      | x                    |            |    | 30 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Tuyau pour incorporer eau en cuve: après préparation: E:2                                                  | 3294                 |                      | x                    |                      |                      |            |    | 31 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Tuyau pour incorporer eau en cuve: avant préparation: E:2                                                  | 49288                |                      | x                    |                      |                      |            |    | 32 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Pilotes bidon de PPP après usage: avant destruction: E:2                                                   | 24088                |                      |                      | x                    |                      |            |    | 34 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Tuyau pour incorporer eau en cuve: avant préparation: E:3                                                  | 14249                |                      |                      | x                    |                      |            |    | 35 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Bidon pour la piste de PPP: E:5                                                                            | 8410                 |                      |                      |                      | x                    |            |    | 36 |
| EPI                                                                                                        |                          | Véhicule de fondion (Pilotes de piste de café): E:1                                 | 2059                                        |                                                                                                            |                      |                      | x                    |                      |                      | 37         |    |    |
|                                                                                                            |                          | Cantier après préparation: E:2                                                      | 20749                                       |                                                                                                            |                      | x                    |                      |                      |                      | 38         |    |    |
|                                                                                                            |                          | Cantier après préparation: E:2                                                      | 11950                                       |                                                                                                            |                      | x                    |                      |                      |                      | 39         |    |    |
|                                                                                                            |                          | Botte après préparation: E:5                                                        | 9000                                        |                                                                                                            |                      | x                    |                      |                      |                      | 40         |    |    |
|                                                                                                            |                          | Cantier après aspersion: E:3                                                        | 5900                                        |                                                                                                            |                      | x                    |                      |                      |                      | 41         |    |    |
|                                                                                                            |                          | Cantier après préparation et aspersion à l'eau: E:5                                 | 5900                                        |                                                                                                            |                      | x                    |                      |                      |                      | 42         |    |    |
|                                                                                                            |                          | Cantier après aspersion: E:5                                                        | 3700                                        |                                                                                                            |                      | x                    |                      |                      |                      | 43         |    |    |
|                                                                                                            |                          | Combinaison étanche avant préparation (combinaison réalisée après préparation): E:3 | 200                                         |                                                                                                            |                      |                      | x                    |                      |                      | 44         |    |    |
|                                                                                                            |                          | Vitres extérieures                                                                  |                                             | Vitres extérieures maison principale: face aux vignes en hauteur à plus de 20 mètres: avant aspersion: E:2 | 1285                 |                      |                      |                      |                      | x          |    | 45 |
|                                                                                                            |                          |                                                                                     |                                             | Vitres extérieures de la salle de réception: Face aux vignes: E:1                                          | 7                    |                      |                      |                      |                      |            | x  | 46 |
| Vitres extérieures maison principale: face aux vignes en hauteur à plus de 20 mètres: avant aspersion: E:2 | <LQ                      |                                                                                     |                                             |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      |                      |            | 47 |    |
| Vitres extérieures de la maison: E:3                                                                       | <LQ                      |                                                                                     |                                             |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      | x                    |            | 48 |    |
| Tablette extérieure: E:2                                                                                   | 197                      |                                                                                     |                                             |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      |                      | x          | 49 |    |
| Espaces de restauration et divers usage des PPP (Bureau, métrier, atelier, lieux de restauration)          |                          | Table extérieure: main famille et face aux vignes avant aspersion: E:5              | 40                                          |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      |                      | x          | 49 |    |
|                                                                                                            |                          | Table extérieure: arrière de la maison familiale: E:5                               | 20                                          |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      |                      |            | x  | 50 |
|                                                                                                            |                          | Fût positionné sur l'aire de restauration extérieure: E:1                           | 24                                          |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      |                      |            | x  | 49 |
|                                                                                                            |                          | Pilotes de poste principal de la maison: E:3                                        | 390                                         |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      |                      |            | x  | 38 |
|                                                                                                            |                          | Pilotes de poste principal de la maison: E:2                                        | 365                                         |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      |                      |            | x  | 37 |
| Divers                                                                                                     |                          | Pilotes de poste principal de l'habitation dominant sur les bureaux: E:1            | 37                                          |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      |                      |            | x  | 44 |
|                                                                                                            |                          | Trampoline: avant aspersion: E:2                                                    | 299                                         |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      |                      |            | x  | 35 |
|                                                                                                            |                          | Trampoline: après aspersion: E:2                                                    | 289                                         |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      |                      |            | x  | 33 |
|                                                                                                            |                          | Volant voiture personnelle: E:1                                                     | 141                                         |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      |                      |            | x  | 4  |
|                                                                                                            |                          | Compteur électrique: E:1                                                            | 19                                          |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      |                      |            | x  | 42 |
| Divers                                                                                                     |                          | Panneau d'affichage à moins de 20 mètres des vignes avant aspersion: E:5            | 70                                          |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      |                      |            | x  | 41 |
|                                                                                                            |                          | Compteur maison: E:3                                                                | 38                                          |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      |                      |            | x  | 43 |
|                                                                                                            |                          | Piscine avant aspersion: E:5                                                        | 38                                          |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      |                      |            | x  | 47 |
| Divers                                                                                                     |                          | Compteur de chauffage électrique: E:5                                               | 30                                          |                                                                                                            |                      |                      |                      |                      |                      |            | x  | 48 |

66 La métrologie ciblée et construite avec les exploitants et leur entourage est venue mettre en évidence une migration des pesticides entre les différentes sphères ou espaces des exploitations. Des matières actives destinées aux traitements phytosanitaires, pouvant donc être présentes dans les espaces d'usage des produits phytopharmaceutiques (aires de préparation de la bouillie, espaces d'application de la bouillie, de stockage du matériel de traitement ou des équipements de protection) ou de nettoyage des matériels impliqués dans les traitements, ont été repérées dans des espaces a priori non concernés par l'usage de ces produits. Bien que minimes (moins de 1300 pg/cm<sup>2</sup>), des traces de matières actives employées dans le cadre professionnel ont par exemple été retrouvées au sein des espaces de vie des exploitations (cuisines, fenêtres, tables, entrées des bureaux, éléments de jardin, poignées de porte, volant de voiture personnelle, piscine, trampoline).

67 Les résidus de pesticides ont été constatés de manière plus conséquente au sein des espaces de préparation de la bouillie phytosanitaire, notamment sur le matériel de traitement. Le plus de résidus (entre 90 000 et 200 000 pg par cm<sup>2</sup>) se trouvait sur les pulvérisateurs (cuves d'incorporation embarquées et bidon d'eau embarqué permettant de se rincer les mains en plein champ), les tracteurs (barres d'appui qui permettent de se hisser à l'intérieur des cabines), les tuyaux d'arrosage (à partir desquels se prépare la bouillie, c'est-à-dire le mélange de produits et d'eau à des quantités pouvant dépasser la tonne) et les bidons de produits phytopharmaceutiques usagés (ayant servi à la préparation de la bouillie). C'est ensuite sur les cuves intermédiaires d'incorporation des produits, sur les éléments de pilotage ou de contrôle, à l'intérieur des cabines des tracteurs, sur les outils ayant servis à la préparation de la bouillie (balance, véhicule de

fonction) et sur les EPI (rincés à l'eau après usage) qu'ont été constatées des résidus de pesticides (entre 2 700 et 14 000 pg/ cm<sup>2</sup>).

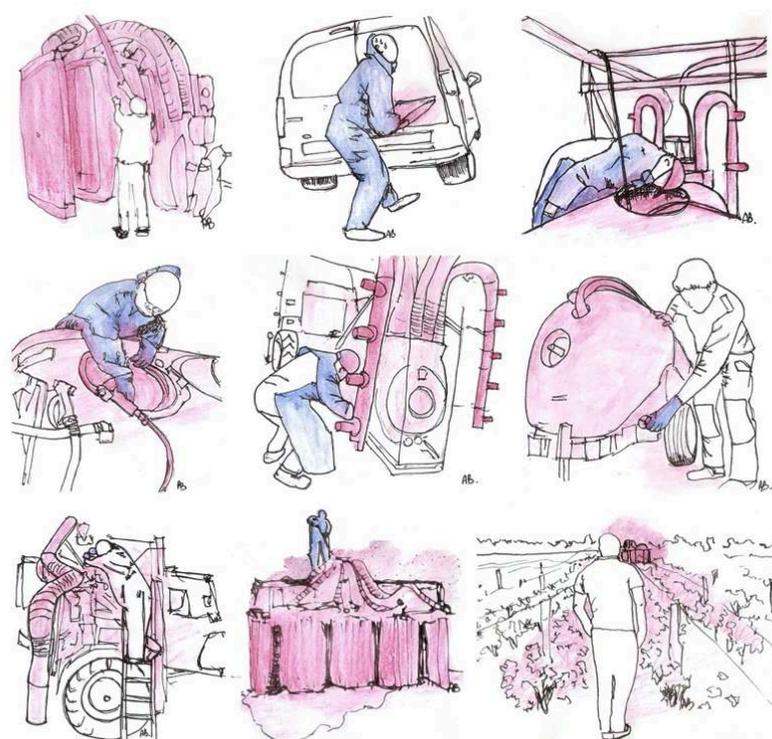
- 68 Les résultats confirment que les pesticides restent présents sur des surfaces avec lesquelles les exploitants entrent en contact en dehors des opérations dites à risque, c'est-à-dire en dehors des opérations au sein desquelles le port des EPI est obligatoire. Cela signifie que les professionnels sont potentiellement en contact avec des résidus de pesticides par la manipulation ou la proximité de matériels, d'espaces ou d'équipements qui restent souillés dans l'environnement de travail même après leur rinçage ou nettoyage à l'eau (EPI, tuyaux d'eau, cuve, tracteur).
- 69 Un résultat original concerne la présence de certaines matières actives sur la cuve du pulvérisateur après l'épandage alors que ces matières actives n'ont pas été utilisées le jour même. Une des explications serait que le système de distribution du pulvérisateur (la cuve, les tuyaux, les rampes, les buses, et *cetera*) pourrait garder des traces de résidus de pesticides d'un traitement à un autre, voire d'une saison de traitement à une autre. Le système de pulvérisation pourrait remettre en circulation des pesticides utilisés précédemment (Lebailly, 2016 ; cité par Jouzel, 2019).

### Résultats de l'analyse partagée des situations à risque pesticides

- 70 À partir d'une analyse partagée des situations à risque, les connaissances des chercheurs-intervenants sur les expositions aux pesticides sont entrées en dialogue avec celles des professionnels viticoles. La confrontation des points de vue est venue soutenir la documentation des expositions aux pesticides dans les activités de travail et de vie des professionnels viticoles.
- 71 Les expositions réelles identifiées et mises en visibilité impliquent les professionnels et leur entourage. Elles se concentrent dans les zones de traitement, débordent l'exploitation et dépassent les activités de l'entreprise. Les pesticides sont véhiculés au sein des exploitations, entre les zones de travail, en dehors des tâches au sein desquelles le risque est censé pouvoir être maîtrisé et jusqu'aux espaces de vie des professionnels et de leur entourage. La migration des pesticides ne s'arrête ni aux espaces ni au temps de manipulation des produits phytopharmaceutiques. Les pesticides se retrouvent sur les corps, sur les vêtements, sur les chaussures, sur les matériels de traitements et les équipements (tuyau d'eau, raccord, vanne, poubelle, et *cetera*), sur les véhicules et sur d'autres objets ou éléments amenés à quitter les espaces de travail ou même l'exploitation.
- 72 Dans le travail concret, les personnes en activité doivent réguler des problèmes techniques qui les amènent non seulement à perdre du temps, mais aussi à entrer en contact avec des substances chimiques différentes et mélangées (effet d'addition, d'accumulation, d'antagonisme). Nous avons montré dans la partie précédente que durant l'application, les professionnels ont par exemple à descendre du tracteur pour intervenir sur le pulvérisateur ou pour régler leur matériel, ceci sans pouvoir respecter les délais de réentrée qu'imposent les produits utilisés. Les interventions nécessaires, sur un matériel souillé qui même lavé au karcher porte des traces de pesticides, impliquent une mise en danger des professionnels.
- 73 L'analyse partagée de l'activité de traitement montre que la préparation de la bouillie, quel que soit la situation de travail, entraîne de manière constante de multiples entrées en contact du corps des professionnels avec des parties souillées du matériel de

traitement et de l'environnement de travail (parois de la cuve d'incorporation, bidons et sachets de produits phytopharmaceutiques, instruments de pesée, équipements des locaux tels que le sol, les apports en eau et électricité, et les poignées de porte). Les contacts interviennent lors de la manutention des produits phytopharmaceutiques (ouverture, versement, quantification, transport) et dans l'ensemble des actions nécessaires à la préparation de la bouillie (pesée et incorporation des produits, rinçage des bidons, vidange et nettoyage de la cuve, tri et recyclage des contenants). Ils sont la plupart du temps occasionnés par la nécessité de se hisser ou de prendre appui sur la cuve pour relever des informations (niveau de remplissage, quantité versée, qualité du mélange, fonctionnement de l'agitation) ou accéder à un matériel (vannes, nanomètre, filtre, pompe) afin de réguler l'activité (éviter les débordements et les fuites, préserver le système de distribution, limiter l'échauffement de la pompe) (Figure 9).

Figure 9. Entrées en contact des exploitants avec les pesticides dans l'activité de traitement.



Présence de pesticides illustrée en rouge et EPI en bleu

Alexandra Belle, Prevexpo 2020

### Transformations initiées et envisagées au cœur de la communauté élargie

74 Au cours des différentes rencontres des membres de la communauté élargie de recherche, les échanges ont fréquemment porté sur les dysfonctionnements du dispositif technique et préventif. Le travail collectif a permis de mettre en évidence la complexité de l'activité de traitement et, au-delà, les déterminants de cette complexité qui peuvent limiter la prévention des situations à risque pesticides dans le travail réel :

- des produits phytopharmaceutiques aux contenants et contenus variés, trop lourds, peu préhensibles, difficiles à manipuler (ouvrir, doser, mélanger, contenir, rincer) et à quantifier (indication d'application en nombre de litres par hectare),

- des fiches de données de sécurité trop nombreuses, indéchiffrables et peu adaptées à l'activité,
  - une cuve d'incorporation trop haute, trop arrondie, peu mobile,
  - un système de rinçage (cuve, bidons) mal positionné au sein des locaux (trop éloigné de la zone d'incorporation, positionné au sol) avec une pression non réglable,
  - un système de mesurage non adapté (graduation en centimètres et non en litres sur la cuve, balance pas assez large),
  - des EPI qui gênent la prise d'information, empêchent la régulation thermique,
  - des instruments de contrôle non accessibles (manomètre, leviers, vannes, filtres),
  - un écran embarqué en cabine qui trop bombé empêche de prendre les informations sur le niveau de remplissage du pulvérisateur,
  - des technologies trop complexes (système de navigation du pulvérisateur, volucompteur) qui ne fonctionnent pas toujours entre elles (par exemple pulvérisateur et tracteur ; litrage utilisé, litrage appliqué, litrage récupéré).
- 75 Au sein de la communauté élargie de recherche, les exploitants viticoles ont imaginé des modifications au niveau de leur structure et de leur organisation du travail, notamment pour répondre à une de leur principale préoccupation : le temps. Certains professionnels ont ainsi réorganisé les espaces et les matériels pour faciliter leurs déplacements, réduire leurs efforts dans la manutention des produits, améliorer les prises d'information visuelles, auditives ou kinesthésiques.
- 76 Les exploitants ont cherché à réduire les déplacements ou à augmenter leur fluidité en proposant de réorganiser les espaces de préparation de la bouillie. Il était possible de désencombrer le local phytosanitaire (trop de matériels inutiles à la préparation venaient gêner les mouvements et les déplacements). Pour réduire les déplacements, les efforts et les interruptions, le stock de produits phytopharmaceutiques, nécessaire aux préparations du jour, pouvait être déchargé avant de revêtir les équipements de protection et être installé près de la cuve d'incorporation. Dans certains cas, le lieu de stockage lui-même méritait d'être réinstallé plus près du lieu de préparation.
- 77 Un des points qui permettrait à tous les exploitants de gagner du temps lors de la préparation de la bouillie concerne l'apport en eau. En effet, la plupart des professionnels commence à remplir la cuve avant la préparation (par exemple la veille ou en simultané de la préparation du matériel) car « tirer » du réseau d'eau claire plus de 1000 litres, cela prend du temps. L'exploitant 2 a alors envisagé la mise en place d'une citerne à eau dédiée à la préparation. Cela viendrait réduire les durées de remplissage de la cuve tout en limitant ce que nous pouvons appeler la co-exposition indirecte (entrée en contact d'une autre personne que le préparateur avec du matériel souillé tel que le tuyau d'arrosage plongé dans la cuve de préparation).
- 78 Avec les chercheurs-intervenants, les professionnels ont pris un temps singulier pour réfléchir à des pistes de transformation qui permettraient de repérer les pesticides et de limiter leur dispersion dans les environnements de travail et de vie de l'exploitation. Nous avons par exemple recherché comment séparer les usages et les matériels et (ré)organiser les espaces et les temps de travail pour « séparer les choses » (E3, 11 avril 2019). Les professionnels réunis ont aussi réfléchi à comment réduire, dans la manutention des produits liquides, l'exposition cutanée ainsi que le stress thermique renforcés par le port de charge ou l'attention soutenue. Ils ont par exemple décidé d'entreprendre un nettoyage plus fréquent et approfondi (avec détergeant) des principales surfaces souillées avec lesquelles eux ou leurs collègues entrent en contact

- (cutané) au cours de leur activité de traitement (par exemple barre d'appui du pulvérisateur) et en dehors (poignée de portes).
- 79 À partir du dispositif technique représenté sous forme de maquettes (Figure 3), les exploitants ont aussi envisagé des transformations individuelles propres à leur organisation de travail.
- 80 L'exploitant 1 qui constatait que le rinçage des bidons lui prenait trop de temps, proposa de transformer le lave-mains inutilisé du local phytosanitaire en rince-bidons : « les vrais postes où il y a du temps à gagner c'est ... Là par exemple on a un lave-mains que l'on utilise très très peu, c'est un autre point de puisage où l'on pourrait peut-être se servir de cet endroit-là pour laver les bidons » (E1, 11 avril 2019). Ce réaménagement de l'espace lui permettrait de ne plus avoir à se déplacer autant (entre la cuve et l'arrivée d'eau claire actuelle sur laquelle il branche le tuyau d'arrosage), de pouvoir rincer le fond des bidons en restant debout et de pouvoir mettre à égoutter les bidons près de l'espace de tri et de recyclage des contenants. Cette transformation lui demanderait cependant de séparer les systèmes d'évacuation des eaux : « j'ai un souci sur où va l'écoulement de l'eau. Je pense que je vais aux eaux usées. Alors que si je m'en sers pour ça il faudrait que j'aille aux eaux phyto » (E1, 11 avril 2019.).
- 81 L'exploitant 1 a aussi cherché à se rehausser lors de l'incorporation des produits en mettant au sol un plan incliné pour mieux voir et moins soulever ce qu'il a à verser. Il a envisagé de changer de matériel de pesée, d'en avoir un qui soit disposé à hauteur de cuisse (pour faciliter la levée et le soutien des sacs) et qui lui permette une plus grosse capacité de pesée. Ce type de transformation allait lui éviter des allers-retours entre table de pesée et cuve et réduire les dispersions accidentelles relatives à l'usage du pichet mesureur.
- 82 En étant réunis, les exploitants ont envisagé la création de gants plus adaptés à leur activité. L'exploitant 3, après avoir écouté les problèmes de chacun, a par exemple proposé au groupe de concevoir des gants Tear-off (multicouches) pour réduire les souillures et les entrées en contact indirectes inhérentes à l'activité de traitement.
- 83 En constatant le manque de fiabilité des outils et équipements de sécurité qui sont actuellement imposés aux exploitants viticoles français, la communauté élargie de recherche a envisagé deux évolutions majeures au niveau des FDS et des EPI.
- 84 La communauté élargie de recherche propose que les EPI soient fournis par les fabricants de produits phytopharmaceutiques à leurs clients/utilisateurs. Dans cette logique, ce sont les fabricants qui portent la responsabilité de la conception, du choix et du coût de l'EPI pour assurer la sécurité des personnes :
- la performance des EPI dans les conditions réelles d'usage des produits phytopharmaceutiques est assurée par les fabricants
  - les EPI sont fournis et recyclés de manière adaptée à l'ensemble de la prophylaxie commercialisée chaque saison sur chaque exploitation par les fabricants.
- 85 Cette mesure permettrait de ne plus responsabiliser seulement l'exploitant-utilisateur dans la gestion de la sécurité des personnes puisque la gestion de la sécurité des personnes relèverait aussi des acteurs amont de la chaîne de mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques. Leurs compétences en termes de chimie et de toxicologie seraient ainsi mises à profit de la sécurité des personnes.
- 86 Concernant les FDS (trop complexes et nombreuses pour être utiles à la gestion de la sécurité dans l'action), la communauté propose le développement d'une application

numérique mobile à construire avec les professionnels viticoles. Cette application permettrait de décrypter les étiquettes des produits phytopharmaceutiques, d'analyser leur impact sur la santé et de relier les connaissances sur le danger à des connaissances situées sur les expositions. Le site « e-phy » et la « base phyto » que les professionnels consultent pourrait servir de base au développement de l'application proposée en étant organisés et mis à jour à partir de leurs besoins renseignés. Les exploitants pourraient alors visualiser des éléments essentiels à partir desquels organiser les traitements phytosanitaires (par exemple comportement des produits mélangés dans l'environnement et sur le végétal, liens entre mécanismes d'action du produit et effets sur la reproduction des utilisateurs et de leur entourage, lien entre les opérations de travail et les modalités de pénétration ou d'absorption des produits, techniques de nettoyage).

- 87 Une autre piste envisagée par la communauté élargie de recherche pour réduire les contraintes et les expositions dans l'activité de traitement consisterait à une collectivisation du matériel. Collectiviser le matériel au sein de stations de traitement permettrait de ne plus avoir à stocker, à préparer, à laver ou à recycler chez soi. Cela éviterait des dépenses considérables en termes de mise aux normes (local phytosanitaire, aire de préparation et d'incorporation des produits, phytobac, système de nettoyage des matériels). Cela pourrait alléger le travail des exploitants en ce qui concerne la gestion des traitements, voire les décharger de certaines responsabilités juridiques. Ils n'auraient par exemple plus à se préoccuper autant des règles de mélange, de transport ou à suivre les modifications de réglementations en termes de préparation ou de stockage des produits. Inclure les repères de conception issus de l'action Preveexpo permettrait le développement en termes de sécurité et de santé des utilisateurs du concept existant d' « aire collective de lavage et de remplissage pulvé ».
- 88 Le système collectif imaginé pourrait comporter des cuves de produits prêtes à l'emploi avec volucompteur. Cela permettrait d'éviter l'opération de préparation de la bouillie (agitation, mélange, pesée, transport des produits, rinçage, et *cetera*) et de réduire les contacts directs avec les pesticides et leur dispersion dans l'environnement. Les exploitants n'auraient plus à gérer individuellement l'approvisionnement, le stockage et le recyclage des produits phytopharmaceutiques. Les exploitants réunis auraient un plus grand pouvoir d'achat et la possibilité de faire baisser leurs coûts de production par des achats groupés de produits et de matériels. Ils pourraient décider ensemble des différentes compositions de bouillie possibles et proposer à la pompe différentes gammes de mélanges (par exemple avec purins).
- 89 L' « aire coopérative » où se construisent « les décisions et les manières de traiter » et se débattent « les dosages comme les expériences problématiques » affirmerait son rôle de « forum technique » (Nicourt et Girault, 2011, paragr. 17). Au sein de ce type de dispositif, les professionnels pourraient collectivement penser et investir une organisation plus ergonomique des espaces, des matériels et du dispositif pour rester performants et autonomes dans leur activité de traitement. Notons qu'il est essentiel que ce type de station puisse être porté et encadré par les professionnels viticoles eux-mêmes. Ceci pour éviter que le dispositif fasse l'objet d'une (re)normalisation supplémentaire (par des acteurs externes à l'activité de traitement et des cahiers des charges exogènes) qui écarterait les professionnels les plus indépendants, isolés ou ignorés.

## Conclusion

- 90 Le système de prévention du risque pesticides est actuellement réglé à partir de standards toxicologiques et d'instruments qui ne peuvent accueillir les activités de travail, la variabilité du travail réel et la diversité des expositions réelles que rencontrent les personnes en activité. Dans ce cadre, les règles de sécurité et de prévention ont une application qui se concentre la plupart du temps sur les manipulations des produits phytopharmaceutiques. Sans une analyse du risque pesticides tout au long de la filière (de la production des produits phytopharmaceutiques à leur transformation par la filière de gestion des déchets de l'agrofourmiture, en passant par leur transport, stockage, mélange et application au sein des exploitations), le risque, pourtant présent dans le travail réel, ne peut être identifié ni même prévenu par les instruments actuels d'évaluation du risque pesticides.
- 91 Pour comprendre et prévenir les expositions réelles, une décentration du processus d'évaluation et de prévention du risque pesticides nous semble nécessaire. Les utilisateurs de produits phytopharmaceutiques, actuellement destinataires des démarches de prévention doivent pouvoir en devenir des co-auteurs. Notre travail montre qu'en construisant l'analyse des situations à risque avec les personnes en activité, les acteurs portent la démarche de prévention, se l'approprient et la développent. L'action leur a permis de prendre conscience de la rémanence des matières actives (matériels, espaces), ou plutôt de visualiser et de rendre visible un risque peu perceptible. En réalisant comment la rémanence et la migration des pesticides se produisait, les professionnels ont pu chercher comment y remédier par eux-mêmes. Autrement dit, en contribuant à la métrologie des pesticides, le « corps véhicule », ce corps où la substance déposée peut être transmise d'une partie du corps à l'autre ainsi que vers des espaces à distance, comme le milieu domestique, a pu prendre la forme d'un « corps agissant », avec de nouvelles pratiques développées pour se préserver (Mohamed-Brahim 2009).
- 92 À partir de contraintes communes documentées par une approche ergotoxicologique centrée sur le développement du pouvoir d'agir des personnes en activité, les professionnels viticoles ont pu discuter de leurs difficultés individuelles pour tenir ensemble activité productive et préservation de soi. Leur réunion leur a permis de partager des stratégies pour réduire la survenue de situations critiques engendrées par des systèmes de production, de conception et de prévention réglées. Leur réunion a permis concrètement de rechercher comment transformer le matériel de traitement et de protection (contenants des PPP, EPI, cuve d'incorporation, et *cetera*) par eux-mêmes et avec d'autres partenaires.
- 93 Ensemble, les professionnels ont exploré l'idéal. Ils ont exploré ce qui dans l'idéal leur faciliterait le travail et réduirait la possibilité de se retrouver en situation critique (créer une station collective de remplissage des pulvérisateurs, réutiliser les eaux de rinçage des pulvérisateurs pour remplir les cuves d'incorporation dans une logique de *permatraitement*). Ils ont ouvert des pistes de transformation à explorer à plusieurs niveaux. Des pistes à explorer ou développer sur un temps court pour répondre à des problématiques d'aujourd'hui. Des pistes à explorer sur un temps plus long pour éviter les problématiques dans le futur. Des pistes pour répondre à des contraintes plus ou

moins prioritaires et plus ou moins complexes. Des pistes de transformation qui permettent d'agir seul ou nécessitent d'impliquer des partenaires de conception.

- 94 À partir d'une analyse partagée des contraintes de l'activité de traitement, les exploitants et les ergonomes ont pu mobiliser leurs ressources personnelles et collectives pour envisager et mener des actions de transformation à différentes échelles de temps. L'action commune qui cherchait à répondre aux contraintes identifiées par les exploitants est venue soutenir l'agentivité personnelle et collective. Elle a de plus permis de rechercher comment agir à un niveau plus macro sur les mécanismes et pratiques sociales qui commandent l'organisation nationale et locale de l'usage des produits phytopharmaceutiques en milieu viticole. Finalement, en reliant la dimension individuelle et personnelle de l'activité à sa dimension contextuelle et structurelle, les actions de prévention à mener ont ainsi pu être envisagées à l'échelle de l'entreprise puis à l'échelle du territoire pour permettre aux exploitants utilisant des produits phytopharmaceutiques le développement de situations de prévention.
- 95 Au final, les connaissances produites se sont révélées « médiatrices » à plusieurs niveaux (Geslin, 2009). Elles constituent les bases d'un dialogue sur le travail et les expositions réels à partir desquels penser les transformations de manière individuelle et collective à différentes échelles.
- 96 Par l'action commune entre chercheurs-intervenants et professionnels, le projet de recherche-intervention initial s'est petit à petit inscrit dans une ergonomie à visée émancipatrice et développementale telle que Sznelwar et Hubault (2015) la proposent. Dans l'optique d'une ergonomie à visée émancipatrice et développementale, « il n'est pas possible d'intervenir – i.e. transformer significativement les situations de travail – sans travailler les modèles économiques et les dispositifs institutionnels qui soutiennent les situations qu'il faut précisément faire évoluer. Cela passe donc par la capacité, notre capacité, de rendre intelligible pourquoi et comment la valeur du travail ne concerne pas seulement le registre de la production matérielle traditionnelle, mais que la valeur est aussi, de plus en plus, symbolique et immatérielle et qu'elle regarde en même temps la construction du sens et l'accord sur les finalités pour les personnes » (Sznelwar et Hubault, 2015, p. 64). En ce sens, construire la sécurité ou la prévention ne peut se faire sans questionner le sens et l'accord sur les finalités de l'intervention pour les acteurs en contexte, au risque d'ignorer une marge importante de l'épaisseur de leur travail.

## Remerciements

- 97 Les résultats exposés dans cet article sont issus d'un travail de thèse en ergonomie : « Ne plus ignorer les agriculteurs. Une contribution de l'ergonomie à la prévention du risque pesticides en milieu viticole » (Goutille, 2022). Ce travail financé par l'ONEMA et la région Nouvelle-Aquitaine a été mené au sein de l'équipe EPICENE (ISPED-INSERM) sous la direction des professeurs Alain Garrigou (ergonome) et Marc-Éric Gruénais (anthropologue) à l'Université de Bordeaux.

---

## BIBLIOGRAPHIE

- Aggeri, F., 2016, La recherche-intervention : fondements et pratiques. Dans Jérôme Barthélemy et Nicolas Mottis, *À la pointe du management. Ce que la recherche apporte au manager*, Dunod, pp. 79-100
- Amalberti, R., Auroy, Y., Berwick, D., et Barach, P., 2005, Five system barriers to achieving ultrasafe health care, *Annals of Internal Medicine*, 142, 756-764
- Baldi, I., Lebailly, P., Rondeau, V., Bouchart, V., Blanc-Lapierre, A., Bouvier, G., Canal- Raffin, M., et Garrigou, A., 2012, Levels and determinants of pesticide exposure in operators involved in treatment of vineyards: results of the PESTEXPO study, *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, 22(6), pp. 593-600
- Bobillier Chaumon, M.-É., Rouat, S., Laneyrie, E., et Cuvillier, B., 2018, De l'activité DE simulation à l'activité EN simulation : simuler pour stimuler, *Activités* [En ligne], 15(1), URL : <https://journals.openedition.org/activites/3136>
- Brito, J. et Neves, M. Y., 2001, Connaître et transformer les relations entre santé et travail par la construction d'une communauté élargie de recherche : une expérience avec des travailleurs d'école, Dans : C. Teiger et M. Lacomblez, (*Se*) *Former pour transformer le travail. Dynamiques de constructions d'une analyse critique du travail*, pp. 249-254, PUL
- Béguin, P., 2011, Réflexions sur les enjeux d'une prise en compte du travail agricole dans la conception d'une agriculture durable, dans P. Béguin, B. Dedieu et E. Sabourin, *Le travail en agriculture : son organisation et ses valeurs face à l'innovation*, Paris : L'Harmattan, pp. 37-52
- Béguin, P., Kazmierczak, M., Vicot, P., Cottura, R., 1999, Conception d'une alarme et gestion des risques dans la chimie : vers une approche développementale, communication présentée au 34<sup>ème</sup> Congrès de la SELF, Caen, France, Septembre 1999
- Candau, J., Ginelli, L., Goutille, F., et Garrigou, A., 2021, *Capacités d'initiative et d'expression des travailleurs agricoles sur la transition écologique relative aux pesticides (CITTEP)*, rapport final – programme Cit'in - Expérimentations démocratiques pour la transition écologique du ministère français de la Transition écologique et solidaire
- Caroly, S. et Weill-Fassina, A., 2004, Évolutions des régulations de situations critiques au cours de la vie professionnelle dans les relations de service, *Le Travail Humain*, 4(4), pp. 305-332
- Cerf, M., et Sagory, P., 2004, Agriculture et développement agricole, dans : P. Falzon (Éd.), *Ergonomie*, pp. 621-632, Presses universitaires de France
- Clot, Y., 1999, *La fonction psychologique du travail*, Presses universitaires de France
- Clot, Y., et Granger, B., 2019, Restaurer l'initiative collective au service de la santé psychique, *Psychiatrie Sciences Humaines Neurosciences*, 17(1), pp. 15-32
- David, A., 2012, La recherche-intervention, cadre général pour la recherche en management ? Dans David, A., Hatchuel A. et Laufer R. (Eds), *Les nouvelles fondations des sciences de gestion: éléments d'épistémologie de la recherche en management*, Presses des MINES
- Dejours, C., 1995, Analyse psychodynamique des situations de travail et sociologie du langage, dans : J. Boutet, *Paroles au travail*, pp. 181-224, éditions L'Harmattan.
- Durrant, R., et Ward, T., 2015, *Evolutionary criminology: Towards a comprehensive explanation of crime*, Elsevier Science et Technology Academic Press.

- Galey, L., Judon, N., Jolly, C., Goutille, F., Morelot, S., Albert, M., Lhospital., O., Martin., P., Noel-Suberville, C., Pasquereau, P., Aublet-Cuvelier, A., Mohammed-Brahim, B., et Garrigou, A., 2019, Proposition méthodologique en ergotoxicologie pour révéler les expositions à des produits chimiques, *Activités* [En ligne], 16(1), URL : <https://journals.openedition.org/activites/4103>
- Garrigou A., 2011, *Le développement de l'ergotoxicologie. Une contribution de l'ergonomie à la santé au travail* [Habilitation à diriger des recherches, Université de Bordeaux]
- Garrigou, A., Baldi, I., Mohammed-Brahim, B., Jackson, M., Ullilen Marcilla, C., Lefevre, L., et Pasquereau, P., 2012, L'usage des pesticides en France : un transfert de technologie mal maîtrisé ? Actes du 47<sup>e</sup> Congrès de la SELF, 33-40, Lyon
- Garrigou, A., Théry, L., Chassaing, K., Effantin, E., Mercieca, P., Dimerman, S., Vanderghote, M., Négroni, P., Gauthier, P., Goutille, F., Galey, L., Rambaud, C., Laporte, E., Merlin, X., Vergneaux, L., et Baratta, R., 2015, Une approche pluridisciplinaire du processus de construction sociale de la prévention du risque CMR, *Actes du 50<sup>ème</sup> Congrès de la SELF*, pp. 476-489
- Geslin, P., 2009, Chapitre 12 - Connaissances médiatrices et objets intermédiaires dans les relations sociétés-natures. Un point de vue anthropologique, dans : Christophe Albaladejo éd., *La mise à l'épreuve: Le transfert des connaissances scientifiques en questions*, pp. 197-206, Versailles, France : Éditions Quæ.
- Goutille, F., 2022, *Ne plus ignorer les agriculteurs : Une contribution de l'ergonomie à la prévention du risque pesticides en milieu viticole*, thèse de doctorat en ergonomie, Université de Bordeaux
- Hatchuel, A., 1994, Les savoirs de l'intervention en entreprise, *Entreprises et histoire*, 7, pp 59-75
- Jouffray, C., 2014, *Développement du pouvoir d'agir : Une nouvelle approche de l'intervention sociale (Politiques et interventions sociales)*, EHESP, [En ligne] URL : <https://www.presses.ehesp.fr/wp-content/uploads/2016/03/9782810901517.pdf>
- Jouzel, J. N., 2019, *Pesticides : Comment ignorer ce que l'on sait*. Paris : Presses de Sciences Po.
- Jouzel, J. N., et Dedieu, F., 2011, Rendre visible et laisser dans l'ombre. Savoir et ignorance dans les politiques de santé au travail, *Revue Française de Science Politique*, 63(1), pp. 29- 49
- Judon, N., 2017, *Rendre possible un espace intermédiaire de dialogue pour co-construire de nouvelles solutions de prévention dans un contexte d'incertitude : cas des travaux de revêtements routiers*, Thèse de doctorat en ergonomie, Université de Bordeaux
- Laurent, C., Baldi, I., Bernadac, G., Berthet, A., Colosio, C., Garrigou, A., Grimbuhler, S., Guichard, L., Jas N., Jouzel, J-N., Lebailly, P., Milhaud, G., Onil, S., Spinosi, J., et Wavresky, P., 2016, Expositions professionnelles aux pesticides en agriculture : Volume Central, Rapport d'expertise collective, Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail, [En ligne] <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2011SA0192Ra.pdf>
- Le Bossé, Y., 2012, *Sortir de l'impuissance volume 1 : Invitation à soutenir le développement du pouvoir d'agir des personnes et des collectivités*, Québec : Éditions Ardis, 278 p.
- Mohammed-Brahim, B., 1996, *Du point de vue du travail ou comment sulfater la vigne autrement : approche ergotoxicologique du traitement phytosanitaire en viticulture*, Mémoire de DESS d'ergonomie, Université de Bordeaux 2
- Mohammed-Brahim, B., 2009, Travailler en présence de substances toxiques : un corps à corps au quotidien, *Corps au Travail*, 6(1), pp. 53-59
- Mohammed-Brahim, B., 2011, *L'ergotoxicologie : un modèle opérant pour la prévention du risque chimique*, Webinaire, Cinquième conférence trimestrielle du LEEST en partenariat avec l'IHIE-

SSET Ouest, Faculté de santé d'Angers, 13 décembre 2011, [En ligne] URL : <https://www.youtube.com/watch?v=XwVC1nTYPnk>

Mohammed-Brahim, B., et Garrigou, A., 2009, Une approche critique du modèle dominant de prévention du risque chimique : l'apport de l'ergotoxicologie, *Activités* [En ligne], 6(1), URL : <https://doi.org/10.4000/activites.2086>

Mollo, V., 2022, *Cultiver la diversité pour développer l'agentivité. La réflexivité dans la démarche ergonomique*, Habilitation à diriger des recherches, Université de Toulouse

Morin, É., Therriault, G., et Bader, B., 2019, Le développement du pouvoir agir, l'agentivité et le sentiment d'efficacité personnelle des jeunes face aux problématiques sociales et environnementales : apports conceptuels pour un agir ensemble, *Éducation et socialisation*, 51, [En ligne] URL : <http://journals.openedition.org/edso/5821>

Nicourt, C., 2016, Les mobilisations des victimes de pesticides ont-elles modifié les pratiques des viticulteurs languedociens ?, *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], 16(1), URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/17070>

Oddone, I., 1984, La communauté scientifique élargie, *Revue Société Française*, 10, [En ligne] URL : [https://pandor.u-bourgogne.fr/pleade/functions/ead/detached/SF/SF\\_1984\\_1T\\_n10.pdf](https://pandor.u-bourgogne.fr/pleade/functions/ead/detached/SF/SF_1984_1T_n10.pdf)

Oddone, I., Marri, G., Gloria, S., Briante, G., Chiatella, M., et Re, A., 1999, *Le milieu de travail. L'usine dans le territoire*. Les Éditions sociales (trad.), Ouvrage initialement publié en 1969

Sen, A., 1999, *Development as Freedom*. Anchor Books

Sznelwar, L., I., 1992, Analyse ergonomique de l'exposition de travailleurs agricoles aux pesticides : Essai ergotoxicologique, thèse de doctorat en ergonomie, laboratoire d'ergonomie du CNAM, Paris

Sznelwar, L., et Hubault, F., 2015, Un sujet, mais quel sujet ? La question de la subjectivité en ergonomie. *Travailler*, 34(2), pp. 53-74, doi:10.3917/trav.034.0053

Theureau, J., 1992, *Le cours d'action : analyse sémiologique. Essai d'une anthropologie cognitive située*, Peter Lang

Vézina, N., 2001, La pratique de l'ergonomie face aux TMS : ouverture à l'interdisciplinarité, Actes du 36e Congrès de la SELF-ACE, Montréal-Canada, pp. 44-60

Vinck, D., 2003, L'instrumentation du travail interdisciplinaire : cadrage des échanges et médiation par les objets intermédiaires, *Esprit Critique : Revue Internationale de Sociologie et de Sciences Sociales*, 5(1), [En ligne] URL : <https://www.espritcritique.org/0501/esp0501article05.html>

## NOTES

1. Dans l'approche normative de la prévention, le risque est géré à distance (identification, hiérarchisation, suivi avec indicateurs et objectifs, mis en place de barrières et de normes). Les multiples facteurs qui peuvent dans les situations réelles de travail remettre en cause la norme (présence de plusieurs substances, co-activité, mode opératoire) ne peuvent être pris en compte.

2. L'exploitation 1 possédait 23 hectares de vignes en zone péri-urbaine. Le travail se divisait entre neuf salariés occupant différents postes (responsable d'exploitation, responsable qualité sécurité environnement, travailleur au sol, tractoristes, chef de culture, responsable commercial, responsable administratif, agent d'entretien). Le matériel de traitement avait moins de deux ans (cuve, pulvérisateur, équipement de sécurité). Les produits phytopharmaceutiques employés sur les deux dernières saisons de traitement étaient pour la plupart non CMR (cancérogènes,

mutagènes, reprotoxiques). L'exploitation 2 était tenue par trois associés qui possédaient ensemble 30 hectares de vignes. Le matériel de traitement avait fait l'objet d'aménagements sans toutefois avoir été renouvelé depuis environ dix ans. Les produits phytopharmaceutiques employés sur les deux dernières saisons étaient pour la plupart classés très toxiques pour la santé humaine. Sur l'exploitation 3 un vigneron indépendant gérait à lui seul cinq hectares de vignes au sein d'une appellation prestigieuses du bordelais. Le matériel de traitement vétuste était entretenu et aménagé par le vigneron lui-même. Les produits phytopharmaceutiques employés étaient peu nombreux (- de 5) et pour la plupart classés très toxiques pour la santé humaine hormis le soufre et le cuivre. L'exploitation 4 possédait 15 hectares de vignes d'appellation grand cru gérés par huit salariés. Le matériel de traitement était récent. Seul des produits autorisés en agriculture biologique étaient employés depuis 2018, aucun produit CMR n'a été constaté. L'exploitation 5 était tenue par deux associés qui cultivaient à la fois la vigne et l'asperge. Le raisin vinifié par la cave coopérative impliquait le suivi d'un cahier des charges notamment pour ce qui était relatif aux traitements phytosanitaires. Plusieurs produits classés CMR avaient été employés sur les dernières saisons de traitement.

3. Les entrevues étaient semi-directives : elles permettent d'enregistrer les représentations des personnes rencontrées sur un thème bien précis (expositions et prévention du risque pesticides en milieu viticole français) tout en laissant libre cours aux sujets qu'elles veulent aborder. Elles sont enregistrées puis retranscrites dans un double but : constituer le matériau de l'analyse et être mises en discussion avec les professionnels viticoles pour constituer un matériau d'analyse de deuxième niveau.

4. Les vidéos de l'activité consistent à un suivi filmé de la personne en activité. Dans le cadre cette recherche le chef d'exploitation préparateur de la bouillie phytosanitaire a été suivi tout au long d'une journée de travail, de son arrivée sur l'exploitation à son départ, soit durant neuf heures consécutives incluant les pauses déjeuners. Les vidéos sont enregistrées puis codées pour découper l'activité observée en phases d'activité et repérer les entrées en contact avec les toxiques.

5. Coupler des vidéos de l'activité à de la métrologie des pesticides consiste à procéder à des prélèvements des pesticides (atmosphériques et surfaciques dans notre cas) en simultané de l'activité de travail. Dans notre cas, ils ont été réalisés et enregistrés au cours de l'activité, avant et après la préparation de la bouillie par l'exploitant.

6. Les prélèvements de surface ont concerné le matériel de traitement (cuve, volant, commandes, barre d'appui, produits phytopharmaceutiques, balance), les équipements de travail et de vie (poubelle, table, poignées de porte, véhicule de l'exploitation, éléments de loisirs) et les personnes (peau et vêtements). Les prélèvements atmosphériques ont été réalisés dans la cabine du tracteur, à l'intérieur des zones de vie et domiciles et au niveau des voies respiratoires des professionnels.

7. Lors des entretiens en auto-confrontation les discussions entre les chercheurs et les professionnels se construisent à partir de traces de l'activité (procédures, graphiques, plan, anecdotes et notes de terrain, vidéo de l'activité, métrologie, consignes de sécurité, etc.). Le procédé de l'auto-confrontation permet au chercheur-intervenant d'accéder à des éléments essentiels de l'activité experte à laquelle il s'intéresse (intentions, affects, règles d'action, techniques, stratégies, procédés). La situation d'auto-confrontation donne l'opportunité inédite au professionnel viticole d'occuper la place d'observateur extérieur et d'adopter une posture analytique en présence d'un tiers.

8. La technique d'entretien en autoconfrontation croisée consiste à ce qu'un professionnel commente son activité à un autre professionnel et non à un chercheur. Cela vise à instruire les différentes manières d'exercer un même métier.

---

## RÉSUMÉS

Le risque associé aux pesticides est un sujet de préoccupation croissant qui soulève des enjeux à la fois environnementaux, sanitaires et économiques. Les réglementations et mesures de prévention françaises et européennes qui visent à réduire ce risque relèvent d'une logique de prévention descendante en imposant aux agriculteurs de bonnes pratiques à suivre. L'analyse de l'activité des utilisateurs de produits phytopharmaceutiques révèle des situations à risque pesticide malgré un fort encadrement réglementaire, technique et social de l'activité de traitement. Nous montrons dans cet article comment en France les expositions aux pesticides peuvent être documentées dans les conditions réelles d'usage des produits phytopharmaceutiques par le développement d'une communauté élargie de recherche mobilisant des outils ergotoxicologiques. Les réflexions construites par les viticulteurs et les ergonomes, autour de vidéo de l'activité et de mesures des pesticides, mettent en exergue divers niveaux de déterminants des situations à risque pesticides. Comprendre et chercher à agir collectivement sur ces déterminants vient soutenir l'agentivité des professionnels viticoles investis et contribue au développement d'une prévention construite.

Pesticide risk is a growing concern that raises environmental, health and economic issues. The regulations and prevention measures that aim to reduce this risk are based on a top-down prevention logic by imposing good practices to be followed by farmers. The analysis of the activity of users of phytopharmaceutical products reveals situations of pesticide risk despite a strong regulatory, technical and social framework of the treatment activity. In this article, we show how pesticide exposure can be documented in the real conditions of use of plant protection products through the development of an extended research community using ergotoxicological tools. The reflections built by wine growers and ergonomists, around activity videos and pesticide measurements, highlight various levels of determinants of pesticide risk situations. Understanding and seeking to act collectively on these determinants supports the agency of the winegrowing professionals and contributes to the development of a constructed prevention.

## INDEX

**Keywords :** extended research community, risk prevention, exposure, pesticides, ergotoxicology, activity analysis, viticulture, health promotion, agency

**Mots-clés :** communauté élargie de recherche, prévention du risque, exposition, pesticides, ergotoxicologie, analyse de l'activité, viticulture, promotion de la santé, agentivité

## AUTEURS

### FABIENNE GOUTILLE

Bordeaux Population Health Center, Inserm U1219, Université de Bordeaux, France, courriel :  
fabienne.goutille@gmail.com

### ALAIN GARRIGOU

Bordeaux Population Health Center, Inserm U1219, Université de Bordeaux, France, courriel :  
alain.garrigou@u-bordeaux.fr