



HAL
open science

Construire la sécurité face aux risques pesticides, une adaptation des outils de l'ergonome aux enjeux des utilisateurs de produits phytosanitaires

Fabienne Goutille, Louis Galey, Alain Garrigou

► To cite this version:

Fabienne Goutille, Louis Galey, Alain Garrigou. Construire la sécurité face aux risques pesticides, une adaptation des outils de l'ergonome aux enjeux des utilisateurs de produits phytosanitaires. 54^{ème} Congrès International Société d'Ergonomie de Langue Française, Sep 2019, Tours, France. hal-03415347

HAL Id: hal-03415347

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03415347>

Submitted on 4 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Texte original.*

Construire la sécurité face aux risques pesticides, une adaptation des outils de l'ergonome aux enjeux des utilisateurs de produits phytosanitaires

Fabienne Goutille, Louis Galey, Alain Garrigou

Population Health Research Center - Inserm U1219 Equipe EpiCEnE - Université de Bordeaux - ISPED Case 11 146 rue Léo Saignat 33076 BORDEAUX Cedex

fabienne.goutille@gmail.com

alain.garrigou@u-bordeaux.fr

louisgaley@gmail.com

Résumé. Issus d'un laboratoire de santé au travail, nous souhaitons aider les viticulteurs exposés aux pesticides à gérer leur sécurité en les aidant à mettre en visibilité les situations d'exposition. Un travail de terrain prolongé, couplé à une construction sociale de l'intervention, nous a amené à adapter nos outils en fonction des besoins des viticulteurs. Pour construire la sécurité face à un risque indirect nous avons dû inciter les viticulteurs à nous faire part de leur activité et à discuter de nos différents critères de santé et de sécurité. Le couplage du chronogramme de l'activité et d'enregistrements vidéographiques et sonores d'une phase de l'activité allait nous amener à élaborer avec des viticulteurs des situations de sureté. Des situations de sureté qui tiennent compte de nos enjeux de santé au travail et de leurs enjeux de santé du travail.

Mots-clés : Conception de l'information et de la communication pour la santé et la sécurité, Conception du travail et de l'organisation, Prise de décisions et évaluation des risques, Introduction et stratégies d'introduction du changement

Building safety in front of pesticide risks, adapting the tools of the ergonomist to the stakes of actors who use of crop protection products

Abstract. Coming from a health laboratory at work, we wanted to help growers exposed to pesticides to manage their safety by helping them to show exposure situations. An extended field work, coupled with a social construction of the intervention, led us to adapt our tools according to the needs of the winemakers. To build safety against indirect risk, we had to encourage winegrowers to tell us about their activity and discuss our various health and safety criteria. The coupling of the chronogram of the activity with Pictures and sound recordings of a phase of the activity would lead us to elaborate with winegrowers situations of safety. Safety situations that take into account our occupational health issues and their occupational health issues.

**54^{ème} Congrès International
Société d'Ergonomie
de Langue Française**

Archivé électroniquement et disponible en ligne sur :



www.ergonomie-self.org



<https://www.ebscohost.com/corporate-research/ergonomics-abstracts>

*Texte original**.

Keywords: Information and communication design for health and safety, Work and organization design, Decision making and risk assessment, Introduction and strategies for introduction of change

*Ce texte original a été produit dans le cadre du congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française qui s'est tenu à Tours, les 25, 26 et 27 septembre 2019. Il est permis d'en faire une copie papier ou digitale pour un usage pédagogique ou universitaire, en citant la source exacte du document, qui est la suivante :

Goutille, F., Galey, L., Garrigou, A. (2019). Construire la sécurité face aux risques pesticides, une adaptation des outils de l'ergonome aux enjeux des utilisateurs de produits phytosanitaires. Actes du 54^{ème} Congrès de la SELF, Université de l'Ergonomie : Comment contribuer à un autre monde ? Tours, 25, 26 et 27 septembre 2019

Aucun usage commercial ne peut en être fait sans l'accord des éditeurs ou archiveurs électroniques. Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page.

INTRODUCTION

En viticulture, les sources potentielles d'exposition aux pesticides sont nombreuses et difficilement quantifiables. Lors de la fabrication du produit phytopharmaceutique (PPP). Durant son transport et son stockage. Au moment de l'achat. Lors de la préparation de la bouillie (dilution et mélange de plusieurs PPP) et de son application (épandage en milieu ouvert). Lors des activités de réentrée dans des parcelles traitées (effeuillage, récolte). Par le nettoyage et le partage du matériel souillé. Plus généralement, par la porosité des environnements de vie, de travail et de co-activité.

Les matières actives constituant les PPP sont employées par les viticulteurs pour protéger leurs cultures. Leur degré de pénétration et d'efficacité, dans le pied de vigne dans ses feuilles ou dans la terre, mais aussi leur rémanence ou leur solubilité, sont fonction de leurs caractéristiques physico-chimiques. Ces caractéristiques vont aussi influencer leur pénétration et accumulation dans l'organisme humain. Ainsi, la vingtaine de matières actives utilisées annuellement sur une exploitation entre en contact avec l'organisme par les voies cutanée, digestive, respiratoire et oculaire. Les conséquences de l'exposition aiguë sont assez bien documentées. Des effets allergisants, dermatologiques et respiratoires aux intoxications systémiques pouvant conduire à la mort. Les expositions chroniques, de faible intensité mais répétées dans le temps, cumulées à des substances multiples, par plusieurs voies et à des âges et des états de santé différents, sont plus complexes à détecter. Elles nécessitent d'être caractérisées dans l'activité pour

comprendre comment limiter les effets retardés sur la santé humaine et le développement de pathologies graves auxquelles elles sont associées en population agricole (cancers, troubles neurologiques, maladies neurodégénératives, troubles cognitifs, anxiété et dépression, troubles de la reproduction et du développement, troubles respiratoires, immunologiques, dermatologiques)¹.

La transformation de ces expositions dites à bas bruit, moins perceptibles, diffuses et souvent irréversibles, nécessite leur mise en visibilité. C'est l'application d'une méthode ergonomique aux champs de la détection et de la prévention des expositions aux pesticides qui a permis de caractériser les situations les plus problématiques. Il a s'agit d'enregistrer des séquences d'activité (image et son) puis de les coder pour cartographier les situations d'exposition et caractériser leurs déterminants avec les viticulteurs.

Le travail que nous présentons dans cette communication s'inscrit dans une recherche-intervention plus large (Action PREVEXPO² 2016-2019) sur la détection des situations d'exposition aux pesticides en conditions réelles d'usage des PPP viticoles. Nous présentons ici en détail la méthodologie développée autour de la préparation de bouillie, et les objets intermédiaires qui en sont issus pour discuter des situations d'exposition et outiller les viticulteurs pour leur transformation.

MÉTHODOLOGIE

La méthodologie en ergotoxicologie³ consiste à analyser une situation à risque en

¹ - L'expertise collective de l'Inserm a synthétisé les données scientifiques existantes sur les associations entre pathologies et usage de pesticides en 2013

² Prévenir les Risques Ensemble en milieu Viticole à partir des conditions réelles d'EXPOSITIONS chimiques

³ L'ergotoxicologie est une approche spécifique de l'ergonomie qui a été développée depuis une trentaine d'années et qui fait l'œuvre de plusieurs publications scientifiques, Vilatte, 1985 ; Sznalwar, 1992; Mohammed-Brahim, 1996, 2000, 2003; Garrigou et al., 2008; Garrigou & Peissel Cottenaz, 2008 ; Mohammed-Brahim & Garrigou, 2009 ; Garrigou et al., 2015, 2016; Judon, 2017 ; Garrigou et al., 2018.

couplant des connaissances toxicologique expologique (Sari-Minodier, I., 2008) et ergonomique. Il s'agit de déterminer les substances chimiques en présence dans l'environnement de travail (approche toxicologique) et d'analyser leurs modes de pénétration dans l'organisme humain en situation de travail (approche expologique). La compréhension de l'activité et des déterminants humains organisationnels et techniques (approche ergonomique) permet d'approfondir l'analyse de la situation d'exposition dans le cours d'action et d'engager la construction de la transformation avec les parties prenantes.

Pour analyser les situations d'exposition du point de vue ergo-expologique nous enregistrons des phases de l'activité que nous codons dans un second temps via un outil informatique. Mais avant de procéder à l'enregistrement d'une ou de plusieurs phases, nous menons un travail de terrain, d'observations générales et d'élaboration de la démarche avec les parties prenantes de l'entreprise. Cette étape nous permet de construire socialement l'intervention. De cibler avec les acteurs les phases les plus problématiques. De resituer les phases ciblées dans le système d'activité plus large et d'envisager les transformations possibles en alliant des critères de performance à des critères de santé au travail.

Une fois le ciblage des phases d'activité co-construit nous procédons à des observations systématiques. Nous filmons sous plusieurs angles et à plusieurs reprises l'action en train de se dérouler. De la préparation de l'environnement de travail à son nettoyage en passant par les déplacements de l'opérateur, ses gestes, postures, contacts avec les substances chimiques et le matériel souillé. Il s'agit de disposer des caméras tout autour de l'environnement de travail, avec des vues en contre plongée, des vues de face et des vues de profil. Des points de vue supplémentaires peuvent être obtenus en positionnant une caméra embarquée sur la tête de l'opérateur et une caméra mobile

dans la main d'un observateur. Notons que le risque phytosanitaire et le port d'équipement de protection (lunettes, masque respiratoire, tablier, combinaison, gants, bottes) contraignent fortement la prise de point de vue rapprochés.

Cette étape d'enregistrement requiert une forte organisation en termes de préparation et de disposition du matériel. Notamment pour contraindre le moins possible l'action en train de se faire. Il est nécessaire de choisir un matériel robuste et performant pour enregistrer convenablement et durablement le son et les images dans un environnement ouvert soumis aux conditions climatiques et aux risques pesticides. Les caméras leurs batteries et cartes mémoires doivent être suffisamment performantes pour enregistrer un certain nombre d'images (et de son) par seconde. En effet, la qualité d'enregistrement jouera fortement sur l'analyse et l'encodage des situations de travail.

Une fois le matériel déchargé et les dizaines de giga transférés sur ordinateur, l'analyse des enregistrements peut débuter. Les observables sont formalisés en fonction d'hypothèses. Des hypothèses qui s'élaborent au fil de l'intervention. A partir de la rencontre, des connaissances et des enjeux, entre les acteurs de l'entreprise et les acteurs de l'équipe d'intervention. Des hypothèses qui évoluent entre des enjeux de santé au travail et des enjeux de santé sécurité et performance de l'entreprise. Des hypothèses issues des expériences théoriques et empiriques de détection des situations d'exposition en conditions réelles de conduite de l'activité.

Des logiciels, tels Captiv et ActoGraph, permettent de coupler l'image et le son au chronogramme d'activité. Le chronogramme d'activité est une technique qui permet de découper l'activité en séquences pour mieux en comprendre le contenu. A l'image des plans de coupe de l'architecte, le séquençage (en temps en espace) de l'activité permet de comprendre les déterminants des situations de travail.

Comprendre dans quel ordre les actions et réflexions et sollicitations s'effectuent, quelles sont les ressources nécessaires et dans quels espaces cela se situe et s'articule. Appliquer au champ de la santé au travail, le chronogramme d'activité devient utile pour mettre à jour les leviers et contraintes des situations. Appliquer au champ de la prévention des risques chimiques, le chronogramme d'activité couplée à l'enregistrement des phases de l'activité, permet de caractériser les situations d'exposition dans le cours d'action.

Une fois l'activité cartographiée, les situations d'exposition qui en découlent peuvent être caractérisées avec les parties prenantes dans des espaces de discussion. Au sein des entreprises et aussi entre différentes entreprises et acteurs de la prévention.

C'est au cœur de cinq exploitations viticoles de la région aquitaine et durant une année que cette méthodologie a été employée. Nous présentons dans les résultats comment les viticulteurs qui n'étaient pas à l'origine de « la demande » nous ont incité à adapter cette méthodologie. Comment nous avons adapté notre méthodologie à leurs enjeux de gestion de l'exploitation pour les inciter à construire la sécurité au niveau des risques pesticides.

RÉSULTATS

Dans le cas de la recherche-intervention Prevexpo, nous avons appliqué l'approche ergotoxicologique à la phase de préparation de bouillie. Ce choix résulte d'une construction sociale de l'intervention approfondie et d'un travail de co-élaboration de la démarche avec les acteurs de l'entreprise. Les viticulteurs ont ciblé la préparation de bouillie, une phase de l'activité qui s'inscrit dans un système d'activité complexe. Nous présenterons dans cette partie l'activité et le système d'activité de l'exploitant viticole, acteur principal avec qui nous souhaitons construire la sécurité et à partir duquel nous avons dû adapter notre démarche. Nous

poursuivrons par la présentation des résultats issus de l'analyse des enregistrements. Nous concluons cette partie par la présentation de la mise en circulation des objets intermédiaires issus du couplage de chronogramme d'activité et de l'analyse des situations d'exposition pour la conception de situations de sureté.

Comprendre l'activité du viticulteur et situer l'intervention

Contrairement au vigneron, le viticulteur cultive la vigne et récolte le raisin, mais ne se charge pas de la vinification. Son travail suit le rythme des saisons, et connaît peu de temps mort. Au commencement de sa carrière, le viticulteur hérite ou achète un domaine. Il doit alors sélectionner les cépages et le terroir pour donner le meilleur vin. Il assure des tâches techniques pour entretenir le vignoble au fil des saisons, y compris pendant l'hiver où il travaille le sol pour la préparation et l'entretien des plantations (labourage, apport en fumier, en engrais). Son travail consiste à arracher les anciennes vignes et replanter de nouveaux cep. Réparer et installer les piquets et les fils de fer (carassonage). Tuteurer les cep (calage), tailler les sarments et les souches et brûler les branches inutiles. Ligaturer les sarments sur la charpente (pliage). Relever la végétation (palissage). Couper des feuilles et des rameaux sur les vignes (rognage) ou sur le tronc (épamprage). Réguler la croissance des plants en apportant les éléments nécessaires (eau, engrais, traitements phytosanitaires...). Ensuite, au moment de la récolte, le viticulteur supervise et participe aux vendanges, à la main ou avec des machines. Il calibre, trie et conditionne la récolte.

A côté de ces tâches techniques séquencées par le cycle de la vigne, le viticulteur assure les tâches de gestion de l'exploitation. Comptabilité, gestion administrative et financière. Choix stratégiques de développement de l'activité. Management et gestion des salariés. Gestion des politiques de santé sécurité environnement.

Aménagements de l'exploitation (modernisation, mise aux normes), évolution des installations, entretien et réparation du matériel et du parc machines. Transmission ou enregistrement des données techniques se rapportant au suivi des cultures et des équipements. Suivi de la météorologie et gestion des aléas climatiques. Choix des fournisseurs, négociation et achat des agrofournitures. Gestions des partenariats et des conseillers. Analyses parcellaires, pédologiques et ampélographiques. Négociation et vente de la production aux donneurs d'ordre (coopératives, négociants, particuliers, collectivités). Diversification de l'activité (location, logement, chambre d'hôtes, agrotourisme, polyculture), etc.

Selon la taille de son exploitation, le viticulteur travaille seul et effectue lui-même toutes ces opérations, ou emploie des personnes de façon permanente ou temporaire. S'il est propriétaire, il doit avoir de solides et polyvalentes connaissances pour gérer sa vigne dans le respect de la réglementation générale mais aussi spécifique à l'appellation à laquelle son vin peut prétendre. S'il fait partie d'une coopérative regroupant plusieurs exploitants, il doit se mettre d'accord avec eux pour adopter une même stratégie de production et de vente.

Par un travail de terrain prolongé nous avons pu constater que la gestion du risque chimique avait tendance à se dissiper face à de nombreux autres risques :

- Les risques économiques liés aux aléas climatiques (dégradation du vignoble et perte de la récolte suite à des épisodes de maladies, de sécheresse, de grêle) ou aux contraintes réglementaires (sanctions financières voire pénales dans le cadre de non-respect du code du travail, du code de l'environnement, du code rural, etc.)

⁴ Nous mentionnons la notion de santé du travail telle qu'elle a été débattue sur Ergolist entre le 17 et le 24 novembre 2017. De ces échanges initiés par Thierry Viallesoubranne pour concevoir collectivement une définition de la

Les risques sociaux et psychosociaux, telle la surcharge mentale (liée à l'appréciation des conditions climatiques afin de bien choisir les dates pour la réalisation des divers travaux et gérer la répartition du temps entre entretien du vignoble et gestion de l'exploitation), le stress (concernant la quantité et la qualité de la production, concernant la pression et le regard du voisinage et des pairs au sujet de l'entretien du vignoble et du mode de culture, concernant le port de la responsabilité de l'usage de produits chimiques pouvant impacter la santé, de soi et des autres), l'isolement (difficulté de partage des contraintes dans une organisation du travail de plus en plus automatisée où les ressources humaines sont remplacées par des ressources mécaniques, difficultés de mise en mot et d'expression concernant la problématique sensible des pesticides dans un contexte de médiatisation et de pressurisation sociétale,

- Les Risques organisationnels (gestion des Périodes de calme qui alternent avec des périodes de plus grande activité)
- Les risques liés au travail en extérieur (chutes, exposition aux rayonnements UV, déshydratation, allergies).
- Les risques biomécaniques (vibration, station debout, travail penché, accroupi, port de charges, gestes répétitifs) et mécaniques (renversement, écrasement).
- Les risques physiologiques et sensoriels (bruit, odeurs, contraintes visuelles), biologiques (coupure, surinfection), et chimiques (risques aigus liés à l'usage de PPP telles les irritations oculaires et dermiques, les vomissements, les saignements).

Construire la prévention des risques chroniques liés à l'usage des PPP nous demanda alors de prendre en compte dans notre démarche de santé au travail la santé « du » travail⁴. Nous devons trouver

santé du travail, nous retenons la proposition de reformulation des échanges faite par Didier Bonnin :

« *La santé du travail s'inscrit dans un processus dynamique participant, comme une de ses*

comment dynamiser la gestion d'un risque plus flou, diffus et indirect dans un contexte permanent de sécurisation et de gestion des aléas. Comment imbriquer nos critères de santé aux critères de gestion du temps des espaces et de la performance de l'exploitation par le viticulteur ? Comment construire la sécurité d'un risque à long court avec des acteurs fortement soumis à des risques directs, parfois imparables voire fatales ?

Construire le choix de la phase d'activité à transformer

Une de nos actions consista à impliquer les viticulteurs dans l'analyse de leur activité et l'amélioration de leur gestion de la préparation de bouillie. Bien qu'ils ne soient pas à l'origine de « la demande », ce sont les viticulteurs qui ont impulsé le choix d'une intervention ergonomique autour de la phase de la préparation de bouillie phytosanitaire. Ceci dans l'optique de la transformer et de concevoir des situations de travail qui soient sécurisées pour eux, pour leurs salariés, leurs familles, leur environnement mais aussi pour la viabilité de leur exploitation.

Les viticulteurs nous ont fait comprendre qu'il s'agit d'une phase délicate à transférer à des salariés, « *Faut pas se louper* », elle sert à « *protéger la culture* », il faut « *prévoir au plus juste la dose* », « *faut pas se retrouver en plein champs avec un trop plein* » ou un trop peu de bouillie. Une

phase soumise à de nombreux aléas où il faut mettre « *les produits dans le bon ordre sinon ça mousse et ça déborde* », où il faut « *bien les mélanger sinon ça se bouche* », où « *si tu as une buse bouchée et que tu ne le vois pas le mildiou lui il le verra* ». Le choix des produits, leurs mélanges, les décisions concernant les jours, quantités et fréquences de traitement impactent directement la production de l'exploitation, « *tu loupes un traitement, tu peux perdre une année* ».

A ces enjeux agronomiques et financiers ce sont les enjeux sécuritaires et réglementaires qui contraignent les viticulteurs exploitants à la délégation de cette phase : « *on est quand même en contact direct avec le produit brut* », « *c'est moi qui prend la responsabilité* », « *parce que porter des EPI quand il fait 40° j'aimerais bien les voir, qu'ils viennent passer une année avec moi* ».

En effet, lors de la préparation de bouillie les facteurs d'exposition pour l'opérateur sont multiples. Préparer la bouillie consiste principalement à incorporer dans une cuve plusieurs matières actives, dont certaines CMR (Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique). C'est lors de l'usage des PPP que le viticulteur est en contact direct avec le produit concentré. Les produits peuvent alors revêtir différentes formes, poudre, granulés, émulsion liquide, auxquelles on ajoute des centaines de litres d'eau pour permettre une pulvérisation fluidifiée. Les risques de projections et de contamination de l'environnement de

composantes principales, de la performance globale et durable des organisations de production (biens et/ou services). Ce processus se caractérise par une recherche constante d'harmonisation satisfaisante pour les parties prenantes entre les aptitudes, les besoins et les aspirations du travailleurs, d'une part, et les contraintes et les possibilités du milieu de travail, d'autre part. (L'ensemble étant soumis à leur cohérence avec les contraintes ou les demandes sociétales, démocratiques, écologiques et économiques). Ainsi la santé du travail ne procède pas uniquement d'une problématique de productivité, mais doit mettre en préalable la recherche des conditions de

production de la qualité, à la fois du côté de la qualité du produit ou du service (ou de l'intégration des deux) pour le client, mais aussi du côté de la qualité souhaitée par le travailleur. Des spécialistes, notamment les ergonomes, sont en mesure d'analyser, de comprendre les situations de travail en cause et de co-construire avec les acteurs concernés les transformations nécessaires à la bonne santé du travail, base d'une performance globale et durable ».

travail sont forts. Les gestes doivent être précis pour faire face aux nombreux aléas, de l'ouverture des flacons et sachets, à leur déversement en passant par le mesurage des quantités. Ajoutons que les exploitations viticoles réalisent en moyenne une vingtaine de jours de traitements et environ quarante préparations par an (1 à 3 par jour de traitement en fonction de la taille de l'exploitation et de la contenance de la cuve). Certaines exploitations, notamment celles classées en mode de culture biologique, effectuent les traitements chaque semaine entre avril et août.

La manipulation des produits concentrés, les risques de contamination indirecte, la fréquence de traitement ont fait de cette phase d'activité des situations de travail assez spécifiques pour permettre notre approche ergotoxicologique. Le fait que cette phase ait été choisie par les viticulteurs, chez qui nous souhaitons analyser les situations d'exposition, ne pouvait que nous encourager à considérer leurs enjeux pour adapter notre méthodologie et améliorer avec eux les conditions de réalisation de cette phase.

Adaptation de notre méthodologie aux enjeux des acteurs de l'entreprise

Nous avons suivi cinq exploitations différentes, observé deux préparations par opérateur, et réalisé l'analyse à partir d'une dizaine d'observations filmées. Après avoir suivi l'opérateur dans la réalisation de la préparation de bouillie phytosanitaire, de la préparation du matériel au départ dans les vignes, nous avons intégré nos enregistrements au logiciel Captiv. L'intégration des données enregistrées au logiciel nous a permis d'encoder diverses situations de travail et d'exposition aux pesticides. Ces situations ont ainsi pu être visualisées par les viticulteurs puis dans un second temps par les viticulteurs et leur entourage.

Notre enjeu, rappelons-le, était alors d'impliquer les viticulteurs et leur entourage dans la détection de situations

d'exposition. Et c'est à partir de séquences filmées que nous avons pu ensemble mettre en visibilité de nombreuses situations d'expositions, directes et indirectes.

L'analyse de ces séances d'auto-confrontation nous a permis de détecter de quelle manière notre stratégie, qui consistait à mettre en visibilité des expositions avec les acteurs, pouvait amener le viticulteur à se justifier « *si je prends le temps de tout faire comme ils disent* (mettre et retirer le masque, les bottes, les gants avant pendant et après la préparation) *la journée elle est finie avant de commencer* », « *j'avais demandé des produits non CMR* ». L'opérateur se retrouvant souvent à expliquer, à nous ou à son entourage, pourquoi ou à cause de quoi il avait agi ainsi.

Les séances d'échanges autour des séquences ont révélé de nombreux macro-déterminants de l'exposition. Des déterminants inscrits dans le système d'activité du viticulteur. Ces déterminants emmaillés les uns aux autres amenaient les viticulteurs à un fatalisme concernant les situations d'exposition. Nous devons trouver comment impulser la transformation. Pour inciter à transformer ces situations une par une, c'est la technique des petits pas qui a fait œuvre. Nous avons examiné de nouveau les situations de travail enregistrées en intégrant nos critères de santé au travail avec les critères de santé du travail proposés par les viticulteurs.

L'analyse des séances d'auto-confrontation nous a montré combien le facteur temps pouvait être un levier de prévention et de transformation des situations de travail et d'exposition. Pressuriser par le temps, au milieu de la gestion des aléas le viticulteur avait besoin de gagner en agilité. Nous pouvions alors commencer l'analyse des séquences filmées et mesurant les temps d'exécution et en essayant de mettre en visibilité les éléments qui impactaient le plus les situations d'exposition.

Nous avons séquencé la phase d'activité en sous-séquences, de la sélection des produits au départ en vignes, en passant par le

transport des produits jusqu'à l'aire de préparation, la mise en route du matériel, l'équipement de l'opérateur, l'ouverture de la cuve et des contenants, le mesurage et l'incorporation des substances, le nettoyage des contenants, la fermeture de la cuve, le retrait des EPI. Nous avons ensuite cartographié et chronométré différents observables :

- Durée et fréquence de réalisation de chaque sous-séquence
- Durée et fréquence de contact de l'opérateur avec le produit chimique concentré (exposition directe) et de contact avec du matériel et environnement de travail souillé (exposition indirecte)
- Situation de l'opérateur dans l'environnement de travail et zones de contact (près de la cuve de chargement, près des produits, près du pulvérisateur, près du local de stockage)
- Gestes et postures de l'opérateur (penché sur la cuve, accroupi pour mesurer les produits, en station debout, en mouvement)
- Sollicitations et contraintes physiques (port de charge, port d'équipement de protection individuel (EPI) contraignant l'homéostasie, déplacement, prises d'information et gênes sensorielles, etc.)
- Modalités de concentration et de perturbation du viticulteur (articulation de l'action avec les ressources humaines et matérielles du système d'activité)

Ce travail de couplage de l'analyse de l'activité à l'analyse des expositions nous a permis de dégager des données quantitatives et de proposer des pistes de réflexion aux viticulteurs quant aux possibilités de gagner du temps tout en s'exposant moins.

La suite de la démarche a consisté à organiser des séances d'échanges entre les

différents viticulteurs engagés dans PREVEXPO. C'est ainsi que le couplage du chronogramme d'activité aux enregistrements sonores et visuels a pu servir de base pour construire de nouvelles situations de travail et devenir un véritable objet intermédiaire de conception de situations de sûreté.

DISCUSSION

Depuis plusieurs années notre équipe⁵ intervient en prévention des risques chimiques. Dans des entreprises de tailles et de secteurs distincts. Diverses techniques ont été déployées dans l'optique de permettre la construction de la sécurité au sein des entreprises. Il s'agit de permettre aux différents mondes de l'entreprise de se rencontrer à partir de situations d'exposition caractéristiques. Pour ce faire, nous construisons des objets intermédiaires de dialogue (Judon, 2017) à partir de l'analyse du travail réel couplée à de la métrologie. Une des techniques que nous employons fréquemment est la VEM (Video Exposure monitoring) (Galey et al., 2018). Elle permet de coupler des séquences filmées de l'activité à des mesures physiologiques (tels le rythme cardiaque, le test d'effort pour apprécier les besoins en respiration ventilatoire des opérateurs, les urines) et environnementales (tels les composés organiques volatiles, les pesticides inorganiques, les nanoparticules, l'hygrométrie, la température ou bien encore le taux d'empoussièrement) pour mieux comprendre les situations d'exposition. En agriculture nous avons développé cette méthode VEM en couplant l'analyse de l'activité à des prélèvements surfaciques et des lavages de mains. Ces méthodes nous ont permis de mettre en visibilité des situations d'exposition peu

ergonomes, anthropologues, juristes, médecin de santé de public, tels Isabelle Baldi, Nathalie Judon, Louis Galey, Caroline Jolly, Thierry Viallesoubranne, Clémence Rambaud, Fabienne Goutille et bien d'autres.

⁵ Alain Garrigou et Mohammed Brahim-Mohammed, ayant tous deux contribué au développement de l'approche ergotoxicologique, ont su rallier à leurs recherches-interventions divers chercheurs en santé au travail. Des psychologues,

perceptibles, notamment la migration des matières actives de la sphère professionnelle à la sphère domestique. C'est dans cette optique que nous souhaitons dans la recherche-intervention PREVEXPO, mettre à disposition des viticulteurs nos techniques, et construire avec eux la détection des situations d'exposition.

Construire avec les acteurs de l'entreprise nous a permis de caractériser finement des situations d'exposition et leurs déterminants. Mais c'est d'avoir laissé place aux enjeux des acteurs des situations de travail ciblées qui a permis d'engager la transformation des situations d'exposition. C'est un travail d'analyse partagée des matériaux de terrain qui nous a permis d'adapter notre méthodologie. De déplacer notre regard de l'observation des situations à risque à la conception de situations de sûreté. De développer des objets intermédiaires de conception plus adaptés aux humains avec qui nous innovons.

CONCLUSION ET MISE EN PERSPECTIVE

Les situations d'exposition aux pesticides ont des déterminants multiples, inscrits et dynamiques dans un système d'activité complexe. La prescription de pratiques de prévention vient rajouter une charge au maillage d'activités que le viticulteur tente de démêler au fil du cycle de la vigne. Nous avons dû adapter notre méthodologie pour construire la prévention à partir des préoccupations personnelles et professionnelles des acteurs de l'entreprise. C'est à partir de situations problématiques rencontrées, par les viticulteurs ou leur entourage, dans des temps et des espaces plus vastes que la situation de travail elle-même, qu'ont pu être développés des objets intermédiaires de transformation des expositions. A la demande des viticulteurs nous avons chronométré chacune des sous-phases d'une phase de leur activité. Rappporter ces durées opérationnelles aux durées et aux espaces d'exposition nous a permis de dégager des données

quantitatives sur lesquelles appuyées la transformation des situations de travail.

Diminuer la perte de temps, vue comme un problème premier par les viticulteurs, constitua un levier de transformation efficace pour les inciter à gagner en sécurité. N'arrivant pas à concevoir de situations de sécurité totale, au vu des déterminants complexes de l'exposition aux pesticides, il s'agit de faire des compromis entre les critères de santé au travail et de santé du travail.

Les données quantitatives issues du couplage du chronogramme d'activité aux enregistrements sonores et visuels ont permis de structurer le débat entre les viticulteurs. Elles ont aussi servi de base pour nous aider à les accompagner dans l'activité de conception de situations de sûreté caractéristiques.

Au niveau méthodologique, la finalité de cette recherche-intervention repose sur le fait d'avoir pu susciter l'envie, au sein des exploitations viticoles, de transformer les expositions domestiques et professionnelles. De trouver comment les inciter à intégrer dans le cours de leur action des critères de santé au travail. D'amener nos accueillants à formuler leur besoin relatif à la conduite de leurs activités elles-mêmes situés dans un système d'activité plus large. De proposer à des personnes et des collectifs évoluant en milieu contaminé de donner à voir (rendre préhensible) leur activité pour envisager ensemble des transformations. Résoudre ensemble et à partir de situations concrètes l'énigme que représente l'exposition aux pesticides.

En fin, nous défendons le fait que la pluridisciplinarité, qui constitue notre démarche, invite à l'échange, entre les savoirs théoriques et empiriques, entre les personnes, individus et collectifs, entre les disciplines, et les diverses sources d'information. Ces échanges contribuent à leur manière à initier un monde où faire autorité sur son travail est essentiel.

BIBLIOGRAPHIE

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. École doctorale Sociétés, politique, santé publique (Université de Bordeaux) en partenariat avec le laboratoire Bordeaux population Health Center.

Garrigou, A. (1992). *Les apports des confrontations d'orientations socio-cognitives au sein de processus de conception participatifs : le rôle de l'ergonomie*. Thèse de doctorat d'ergonomie, CNAM, Paris.

Garrigou A., Baldi I., & Dubuc P. (2008). Apports de l'ergotoxicologie à l'évaluation de l'efficacité réelle des EPI : de l'analyse de la contamination au processus collectif d'alerte. *Perspectives Interdisciplinaires Sur le Travail et la Santé*, 10(1), 1-21. Disponible sur : <http://pistes.revues.org/2137>

Garrigou, A., Baldi, I., Le Frious, P., Anselm, R., & Vallier, M. (2010). Ergonomics contribution to chemical risks prevention: An ergotoxicological investigation of the effectiveness of coverall against plant pest risk in viticulture. *Applied Ergonomics*, 42(2), 321-330.

Garrigou, A. (2011). *Le développement de l'ergotoxicologie : une contribution de l'ergonomie à la santé au travail*. Habilitation à diriger des recherches, Université Victor Segalen Bordeaux 2, Bordeaux, 141 p.

Garrigou, A., Judon, N., Goutille, F., Théry, L., Galey, L., Mohamed-Brahim, C. Rambaud. (2015). Construction sociale du risque CMR. *Actes du 50ème congrès de la SELF*. Septembre 2015, Paris.

Garrigou, A., Goutille, F. (2016). *Une approche anthropo-ergotoxicologique des représentations des risques CMR*. In Assemblée(s) Plénière (SPPPI PACA) et Générale (GES SPPPI), 25 Mai 2016, Aix en Provence.

Garrigou, A., Goutille, F., Théry, L., Vanderghote, M., Galey, L., Mohamed-Brahim, C. Rambaud. (2016). Pratiques d'intervention

sur le genre en ergonomie appréhender et prévenir le risque cmr : le genre en action ? Actes du 51ème congrès de la SELF, 23 septembre 2016, Marseille.

Garrigou, A. (2017). Les représentations du risque Cancérogène, Mutagène et Reprotoxique (CMR), frein ou ressources pour la prévention ? Le développement par l'image et la mesure. *Communication présentée lors de ORRPSA2017 : Promotion de la santé au travail. Risques psychosociaux et éducation*, 8 mars 2017, Bordeaux.

Garrigou, A., Judon, N., Goutille, F., Galey, L., Gruénais, M-E., Mohamed-Brahim, B., Jackson, M. (2017). Les représentations des risques comme objet de dialogue pour construire la prévention. In B. Barthe & O. Gonon (Eds.), *Actes du 52ème Congrès de la SELF*, « Présent et futur de l'ergonomie : répondre aux défis actuels et être acteur des évolutions de demain ». septembre 2017, Toulouse.

Garrigou, A., Galey, L., Goutille, F., Judon, N., Brahimi, M., Pasquereau, P., Théry, L. (2017). L'évaluation des expositions aux produits chimiques : un objet de dialogue et de confrontation des différentes approches disciplinaires en prévention des risques professionnels. In Les sciences humaines et sociales face à l'interdisciplinarité dans les recherches en santé, 11-12 décembre 2017, MSH Paris Nord.

Garrigou, A., Jolly, C., Goutille, F. (2018). Approches innovantes en prévention des risques : exemples d'interventions pluridisciplinaires en milieu agricole, *Actes du 53ème congrès de la SELF*, « Présent et futur de l'ergonomie : répondre aux défis actuels et être acteur des évolutions de demain ». 3-5 octobre 2018, Bordeaux.

Garrigou, A., Goutille, F. (2018). Appréhender les pré-occupations des acteurs et leur organisation de vie et de travail pour développer la prévention, *Actes du 53ème Congrès de la SELF*, « Présent et futur de l'ergonomie : répondre aux défis actuels et être acteur des évolutions de demain ». 3-5 octobre 2018, Bordeaux.

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. Bordeaux, université Bordeaux 2.

Mohammed-Brahim, B. (2000). Concept and methods in ergotoxicology. In W. Karwowski (Ed.), *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors* (pp. 698-705). London : Taylor & Francis.

Mohammed-Brahim B., Garrigou A., & Pasquereau P. (2003). Quelles formes d'analyse de l'activité de travail en ergotoxicologie ? In G.Vallery & R. Amalberti (Eds.), *Modèles et pratiques de l'analyse du travail, 1988-2003, 15 ans d'évolution. Actes du 38ème Congrès de la SELF à Paris* (pp. 467-474).

Mohammed-Brahim, B. (2009). Travailler en présence de substances toxiques : un corps à corps au quotidien. *Corps au Travail*, 6(1), 53-59.

Mohammed-Brahim, B., & Garrigou, A. (2009). Une approche critique du modèle dominant de prévention du risque chimique. L'apport de l'ergotoxicologie. *@activités*, 6(1), 49-67.

Sari-Minodier, I., *et al.*, « L'expologie ou la nécessité d'articuler les données relatives aux dangers, à l'homme et à son activité », *Santé Publique* 2008/hs(Vol. 20), p.77-85.

Sznelwar, L. (1992). *Analyse ergonomique de l'exposition de travailleurs agricoles aux pesticides : Essai ergotoxicologique.* Thèse de doctorat en ergonomie. Laboratoire d'ergonomie du CNAM, Paris.

Villate, R. (1985). Toxicologie et ergonomie. In B. Cassou, D. Huez, M.-L. Mousel, C. Spitzer & A. Touranchet-Hébrard (Eds.), *Les risques du travail* (pp. 301-303). Paris : La Découverte.