



HAL
open science

La conception et la réglementation comme chaîne de déterminants des situations d'exposition aux pesticides lors de l'utilisation des pulvérisateurs

Marion Albert, Alexandre Charbonneau, Alain Garrigou

► To cite this version:

Marion Albert, Alexandre Charbonneau, Alain Garrigou. La conception et la réglementation comme chaîne de déterminants des situations d'exposition aux pesticides lors de l'utilisation des pulvérisateurs. 57e Congrès de la Société d'ergonomie de langue française (SELF), 2023, Saint Denis - Île de la réunion, France. pp.70-75. hal-04251171

HAL Id: hal-04251171

<https://hal.science/hal-04251171v1>

Submitted on 20 Oct 2023

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.



La conception et la réglementation comme chaîne de déterminants des situations d'exposition aux pesticides lors de l'utilisation des pulvérisateurs

Marion ALBERT¹, Alexandre CHARBONNEAU² et Alain GARRIGOU³

¹Université de Bordeaux, Inserm, Bordeaux Population Health Research Center, Équipe EPICENE, UMR 1219, 146 rue Léo Saignat, 33000 Bordeaux, France.

²Université de Bordeaux, Faculté de droit, UMR CNRS n°5114 COMPTRASEC, Avenue Léon Duguit, 33608 Pessac Cedex, France.

marion.albert@u-bordeaux.fr

Résumé. Cette contribution porte sur la compréhension des situations d'exposition aux pesticides rencontrées par les agriculteurs lors de l'utilisation de pulvérisateurs viticoles. Pour mieux comprendre ces situations, cette communication propose d'identifier et de comprendre une chaîne particulière de déterminants à partir d'analyses menées à différents niveaux : celui des activités de traitement, celui des activités de conception des pulvérisateurs, celui de la réglementation applicable à leur conception et celui des activités d'élaboration de cette réglementation. Les résultats issus de ces analyses permettent de souligner le rôle joué par la conception et la réglementation dans l'apparition de situations d'exposition aux pesticides lors de l'utilisation des pulvérisateurs. En considérant un environnement plus large que celui de la situation de travail, la chaîne de déterminants investiguée permet par la suite d'envisager des transformations à différentes échelles pour agir durablement en prévention.

Mots-clés : prévention, risques chimiques, conception des situations de travail et des équipements, réglementation

Design and regulation as a chain of determinants of pesticide exposure situations during the use of sprayers

Abstract. This contribution deals with the understanding of pesticide exposure situations encountered by farmers during the use of vineyard sprayers. In order to better understand these situations, this communication aims at identifying and understanding a specific chain of determinants based on analysis conducted at different levels: the treatment activities, the activities of sprayer design, the regulation that applies to this design and the activities of regulation development. The results of these analyses highlight the role played by design and regulation in the emergence of pesticide exposure situations during the use of sprayers. By considering a wider environment than that of the work situation, the chain of determinants investigated makes it possible to consider changes at different levels in order to aim at a sustainable prevention.

Keywords: prevention, chemical hazards, workplace and equipment design, law

*Ce texte original a été produit dans le cadre du congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française qui s'est tenu à Saint Denis de La Réunion les 17, 18 et 19 octobre 2023. 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 :

ALBERT, M., CHARBONNEAU, A. & GARRIGOU, A. (2023). La conception et la réglementation comme chaîne de déterminants des situations d'exposition aux pesticides lors de l'utilisation des pulvérisateurs. Actes du 57^{ème} Congrès de la SELF, Développer l'écologie du travail : Ressources indispensables aux nouvelles formes de souverainetés. Saint Denis de La Réunion, 17 au 19 octobre 2023.

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

Cette communication s'inscrit dans le cadre d'un travail de thèse en ergonomie (Albert, 2022) qui avait pour objectif de mieux comprendre les situations d'exposition aux pesticides lors de l'utilisation des pulvérisateurs en viticulture. Pour viser cette compréhension, le travail de recherche a plus spécifiquement porté l'attention sur la conception de ce matériel et la réglementation qui s'y applique pour mettre en exergue une chaîne particulière de déterminants.

Au cours des épandages de pesticides sur les cultures (aussi appelés traitements), les agriculteurs rencontrent de nombreuses situations d'exposition à ces produits du fait de l'articulation et de la simultanéité d'une diversité de déterminants (équipements de protection individuelle, espaces de travail, produits utilisés, etc.). Parmi ces déterminants, différentes études ont déjà pu mettre en évidence le rôle joué par le pulvérisateur dans l'apparition de ces situations en raison de sa conception et de ses usages (Albert et al., 2021 ; Gouille, 2022 ; Jolly, 2022 ; Lacroix et al., 2013). En matière de prévention des situations d'exposition aux pesticides, l'expertise collective menée par Laurent et al. (2016) a pu souligner le caractère inopérant de certaines réglementations et la faible prise en compte, au cours des processus de conception de matériels agricoles, de l'activité des agriculteurs. Toutefois, les connaissances produites à l'égard des pulvérisateurs ont rarement été au-delà de la situation de travail. Dans ce contexte, nous nous sommes interrogés sur la capacité des processus de conception des pulvérisateurs et de la réglementation qui s'y applique à offrir une protection adéquate lors de la réalisation des traitements par les agriculteurs.

À partir du cadre théorique de l'approche ergotoxicologique (Garrigou, 2011 ; Mohammed-Brahim & Garrigou, 2009), notre propos vise à souligner l'intérêt de considérer un environnement plus large que celui des situations de travail pour agir en prévention à partir du cas particulier traité dans le cadre de notre travail de thèse : les situations d'exposition aux pesticides lors de l'utilisation des pulvérisateurs en viticulture.

CADRE THÉORIQUE DE L'APPROCHE ERGOTOXICOLOGIQUE

L'exposition : une énigme

Considérée comme une pratique particulière de l'ergonomie de l'activité, l'ergotoxicologie se focalise sur la compréhension et la prévention des situations de travail présentant des expositions à des substances chimiques. En raison de la diversité des déterminants impliqués dans ces situations, les expositions sont considérées comme des énigmes qu'il faut tenter de résoudre pour agir en prévention (Garrigou, 2011).

Pour cela, l'approche ergotoxicologique promeut la mise en place d'approches transdisciplinaires articulant des analyses à différents niveaux pour viser le recueil de données subjectives et objectives. En

plaçant la compréhension du travail réel au cœur de sa démarche d'intervention, l'ergotoxicologie doit tenter de résoudre – au moins partiellement – l'énigme de l'exposition en identifiant le système de déterminants en place dans la situation étudiée.

Les déterminants

En ergonomie, il est largement admis que les déterminants conditionnent l'activité (Guérin et al., 2006 ; St-Vincent et al., 2011). En effet, « un déterminant de l'activité est un élément de la situation de travail qui est à l'origine de la façon dont la personne pourra réaliser son activité » (St-Vincent et al., 2011, p. 43).

Selon Garrigou et Guichard (2017), « les expositions résultent de schémas de causalités complexes où s'enchaînent et se combinent des déterminants de différentes natures » (p. 3). Dans cette perspective, il n'est pas rare qu'un déterminant subisse l'influence d'un ou d'autres déterminants. St-Vincent et al. (2011) soulignent alors l'importance d'identifier « les déterminants des déterminants » (p. 169) et plusieurs auteurs s'accordent à parler de « chaîne de déterminants » (Bellemare et al., 2002, p. 6 ; St-Vincent et al., 2011, p. 44). Chacun des déterminants identifiés devient par la suite une cible de transformation des situations de travail.

Les déterminants : cibles de transformation

Si la compréhension du système de déterminants impliqué dans les situations d'exposition à des substances chimiques est essentielle pour résoudre l'énigme de ces situations, cette compréhension permet ensuite d'établir un plan de transformations pour agir en prévention. Ces transformations doivent être envisagées à différentes échelles. En effet, l'approche ergotoxicologique soutient l'intérêt de cibler des niveaux de déterminants plus larges – appelés macrodéterminants – pour penser une prévention globale (Garrigou, 2011 ; Gouille, 2022).

PROBLÉMATIQUE

En identifiant le pulvérisateur comme un des déterminants des situations d'exposition aux pesticides et en soulignant le caractère inopérant de certaines réglementations, la conception de ce matériel et la réglementation qui s'y applique constituent des déterminants opportuns à investiguer pour résoudre – au moins partiellement – l'énigme de ces expositions. Nous proposons alors d'articuler différents niveaux d'analyse d'une chaîne particulière de déterminants afin de préciser le rôle joué par la conception et la réglementation dans l'apparition de situations d'exposition aux pesticides lors de l'utilisation des pulvérisateurs.



Cette chaîne de déterminants (cf. Figure 1) peut être explicitée de la façon suivante : si le pulvérisateur détermine les activités de traitement (1^{er} niveau) en raison de sa conception, il est lui-même déterminé par des activités de conception (2^{ème} niveau), elles-mêmes déterminées par la réglementation qui s'y applique (3^{ème} niveau), elle-même déterminée par des activités d'élaboration (4^{ème} niveau).

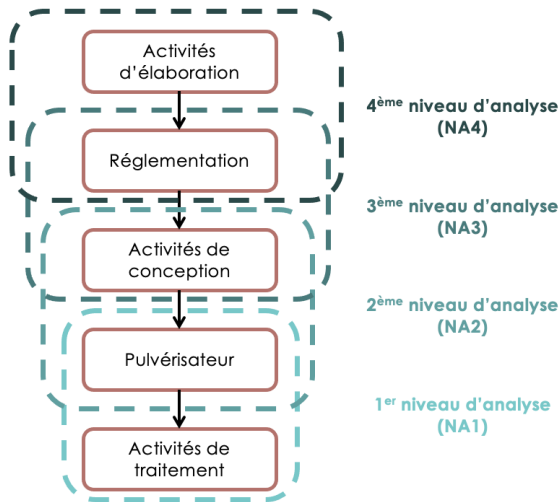


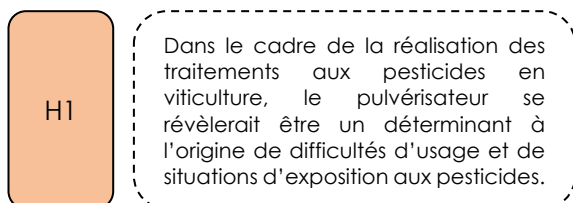
Figure 3 – Les différents niveaux d'analyse de la chaîne de déterminants

Pour chacun de ces niveaux, une hypothèse a été formulée afin de définir des méthodes d'analyse et de produire des résultats propres aux quatre niveaux.

LES ACTIVITÉS DE TRAITEMENT AVEC PULVÉRISATEUR (NA1)

Hypothèse et méthodes d'analyse

À un niveau micro, les activités de traitement constituent le point de départ de notre compréhension de situations d'exposition aux pesticides lors de l'utilisation des pulvérisateurs. Pour ce premier niveau d'analyse, nous avons formulé une première hypothèse (H1).



Pour répondre à cette première hypothèse, nous avons réalisé des observations filmées (caméra tenue à la main, caméras embarquées dans le tracteur, oculomètre) des activités de traitement au sein de cinq exploitations viticoles de la région Nouvelle-Aquitaine. Ces observations filmées ont été complétées par la réalisation d'entretiens d'autoconfrontation et de prélèvements d'eaux de lavage de mains afin d'estimer la contamination cutanée des tractoristes.

Résultats

Pour ce premier niveau d'analyse, nos résultats mettent en évidence que les agriculteurs rencontrent de nombreuses difficultés lors de l'utilisation de leur matériel en raison de la conception, de l'emplacement et du fonctionnement des différents organes du pulvérisateur (cuve, filtres, buses, etc.). Ces difficultés – associées à de nombreuses pannes et incidents – entraînent dans une majeure partie des cas des situations d'exposition aux pesticides.

Par exemple, un agriculteur rencontre des difficultés à dévisser un filtre en raison de sa conception et de son emplacement. Cela lui demande d'avoir les bras au-dessus du cœur (cf. Figure 2) et, dès lors que le filtre est retiré, les produits se déversent sur les mains et les bras de l'agriculteur (cf. Figure 3) ce qui entraîne une situation d'exposition aux pesticides.



Figure 5 – Retrait d'un filtre (1)



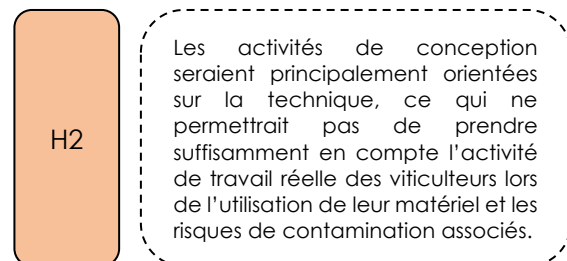
Figure 4 – Retrait d'un filtre (2)

Les prélèvements réalisés ont révélé la présence de résidus de produits sur les mains des tractoristes. Ces résidus concernent les produits utilisés le jour même et les produits utilisés lors des traitements précédents (malgré le nettoyage du matériel) soulignant le caractère déterminant du pulvérisateur dans l'apparition de situations d'exposition aux pesticides.

LES ACTIVITÉS DE CONCEPTION DES PULVÉRISATEURS (NA2)

Hypothèse et méthodes d'analyse

Le deuxième niveau d'analyse de la chaîne de déterminants concerne les activités de conception et vise à questionner la place accordée au travail réel des agriculteurs dans le processus de conception. Pour cela, nous avons formulé une deuxième hypothèse (H2).

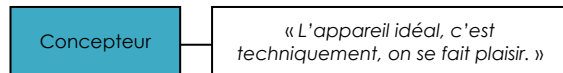


Pour répondre à cette deuxième hypothèse, nous avons travaillé avec un fabricant de pulvérisateurs au sein duquel nous avons réalisé des observations des activités de conception et des entretiens avec six concepteurs.

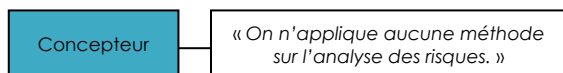


Résultats

Pour ce deuxième niveau d'analyse, nos résultats mettent en évidence que le processus de conception est au prisme de différents enjeux. Les délais, les coûts, la technique et l'innovation sont les principaux critères qui mènent la conception. Parmi ces critères, la technique occupe une place importante, ce qui ne permet pas de tenir compte des besoins réels des agriculteurs.



Les besoins réels des agriculteurs occupent une position résiduelle au cours du processus de conception et les fabricants ont une représentation lacunaire de l'activité des agriculteurs. Même si les fabricants se déplacent dans les exploitations pour réaliser des tests et des essais, ils ne mettent pas en place de techniques spécifiques d'analyse des usages et des risques de contamination.

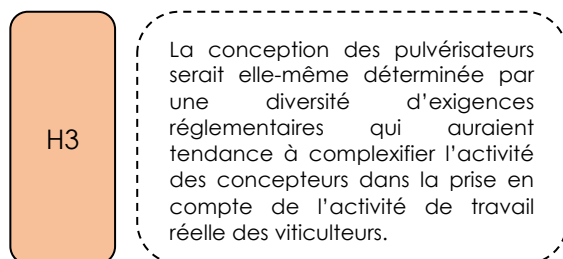


Ces résultats mettent en évidence le rôle joué par la conception dans l'apparition de situations d'exposition aux pesticides lors de l'utilisation des pulvérisateurs.

LA RÉGLEMENTATION DANS ET POUR LA CONCEPTION (NA3)

Hypothèse et méthodes d'analyse

Le troisième niveau d'analyse de la chaîne de déterminants concerne toujours les activités de conception. Néanmoins, il s'agit de s'intéresser plus spécifiquement à l'usage de la réglementation et à son contenu. Pour cela, nous avons formulé une troisième hypothèse (H3).



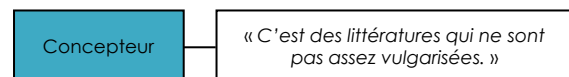
Pour répondre à cette troisième hypothèse, les entretiens réalisés avec les concepteurs ont été complétés par une analyse du contenu de la réglementation applicable à la conception des pulvérisateurs et des entretiens avec des acteurs en charge de l'élaboration de normes techniques.

Résultats

La conception des pulvérisateurs est encadrée à l'échelle européenne par la [directive 2006/42/CE](#), dite « *directive machines* ». Cette directive définit des exigences essentielles en matière de santé et de sécurité que les fabricants doivent respecter pour

commercialiser leurs machines. Dans le cadre de la nouvelle approche – dispositif d'harmonisation européen – les fabricants peuvent avoir recours à des normes techniques harmonisées dont le respect offre une présomption de conformité à la directive. Les spécifications techniques présentes dans ces normes constituent alors un moyen pour les fabricants d'atteindre les objectifs fixés par la directive machines.

Pour ce troisième niveau d'analyse, nos résultats mettent en évidence que les fabricants ont principalement recours aux normes techniques harmonisées pour concevoir les pulvérisateurs. Néanmoins, en raison de leur diversité, de leur contenu et de leurs évolutions, ces normes techniques ont tendance à complexifier l'activité des concepteurs.



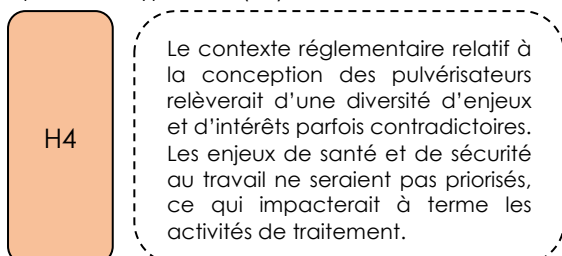
L'analyse du contenu des normes juridiques (directives) et techniques a soulevé une faible dimension contraignante en raison de formulations n'incitant pas les fabricants à faire plus que le minimum. Par exemple, la directive machines prévoit que les fabricants doivent « *éliminer ou réduire les risques dans toute la mesure du possible* ». Ce type de formulation peut prêter à confusion quant aux obligations précises incombant aux concepteurs, en particulier lorsqu'il s'agit de favoriser des mesures de prévention dès la conception.

De plus, le contenu de ces normes s'avère lacunaire pour la prise en compte des besoins des agriculteurs et la prévention des risques de contamination aux pesticides puisque les exigences réglementaires ne représentent pas une réponse suffisante aux difficultés et aux risques rencontrés par les agriculteurs. En 2009, la directive machines a été modifiée par la [directive 2009/127/CE](#) afin d'apporter de nouvelles exigences essentielles spécifiquement applicables à la conception des pulvérisateurs. Néanmoins, ces nouvelles exigences ne prévoient aucune mesure visant à prévenir les situations d'exposition aux pesticides. Une seule norme harmonisée – la norme [EN ISO 4254-6](#) – prévoit des spécifications techniques en ce sens. Toutefois, la prévention des risques de contamination ne concerne qu'un seul organe du pulvérisateur (la cuve) et qu'un nombre restreint d'opérations (incorporation des produits et vidange). Les phénomènes dangereux identifiés se limitent à des conditions de travail nominales occultant la complexité des situations de travail.

LES ACTIVITÉS D'ÉLABORATION DE LA RÉGLEMENTATION (NA4)

Hypothèse et méthodes d'analyse

Le quatrième et dernier niveau d'analyse de la chaîne de déterminants concerne les activités d'élaboration de la réglementation et vise à répondre à une quatrième hypothèse (H4).





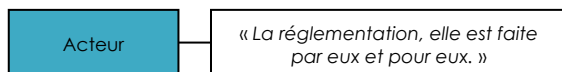
Des déterminants en chaîne dans l'apparition de situations d'exposition aux pesticides

L'ensemble de nos résultats nous permet d'enrichir la modélisation initiale de la chaîne de déterminants (cf. Figure 4). Les écueils de conception identifiés au cours des activités de traitement et comme étant à l'origine de situations d'exposition aux pesticides sont le fait d'une faible prise en compte – au cours des processus de conception et d'élaboration de la réglementation – de l'activité des agriculteurs. La diversité des acteurs et des intérêts qu'ils défendent ne permet pas de prioriser des critères de santé et de sécurité pour prévenir les difficultés rencontrées par les agriculteurs et les risques de contamination associés. Si la réglementation pourrait constituer un moyen pertinent de pallier cette insuffisance, il s'avère que son contenu est lacunaire en matière de prévention sous l'effet d'un contexte d'élaboration à l'épreuve de divers intérêts.

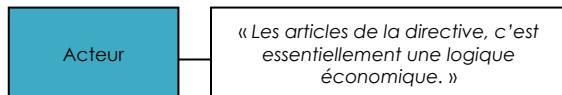
Pour répondre à cette quatrième et dernière hypothèse, nous avons mis en place les mêmes méthodes d'analyse que celles décrites dans la partie précédente.

Résultats

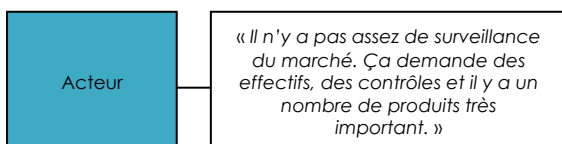
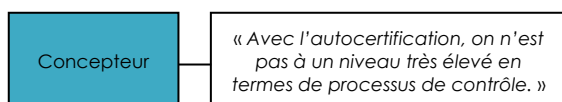
Pour ce quatrième et dernier niveau d'analyse, nos résultats mettent en évidence l'existence d'une discussion normative déséquilibrée. Malgré la volonté d'associer sur un pied d'égalité l'ensemble des parties prenantes pour assurer un consensus, les agriculteurs sont absents des commissions de normalisation. Ces commissions sont majoritairement occupées par des industriels, ce qui fait apparaître un phénomène d'autoréglementation.



De plus, nos résultats mettent en évidence la présence d'intérêts économiques dominants à l'échelle européenne. En effet, même si la directive prescrit des exigences essentielles en matière de santé et de sécurité, elle s'inscrit avant tout dans une logique économique afin de favoriser la libre circulation des marchandises sur l'ensemble du territoire.



Cette libre circulation est d'autant plus facilitée pour les pulvérisateurs puisque leur procédure de mise sur le marché relève du principe d'autocertification. Il est donc laissé aux fabricants l'entière responsabilité d'attester la conformité de leurs machines par un seul contrôle interne dans un contexte où la surveillance du marché est aujourd'hui insuffisante.



Cette dernière partie de résultats appuie le rôle joué par la réglementation et son contexte d'élaboration dans l'apparition des difficultés et des situations d'exposition aux pesticides rencontrées par les agriculteurs lors de l'utilisation de leur matériel.

DISCUSSION

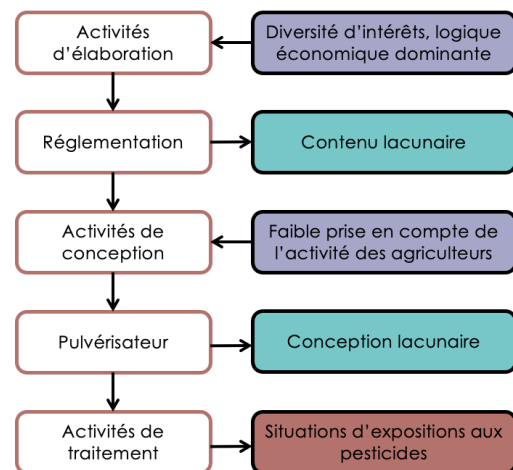


Figure 6 – Chaîne de déterminants et résultats associés

Si cette chaîne de déterminants présente des limites en raison de son caractère linéaire et du fait qu'elle ne tient pas compte de la diversité des déterminants impliqués, elle permet néanmoins de résoudre partiellement l'énigme des situations d'exposition aux pesticides lors de l'utilisation des pulvérisateurs. De plus, cette chaîne de déterminants permet de cibler des macrodéterminants rarement investigués tels que le droit. En effet, en nous positionnant à la fois à un niveau micro en produisant des connaissances sur les activités de traitement et à un niveau macro en questionnant la capacité du droit à prévenir les situations d'exposition aux pesticides, notre approche articulant différents niveaux d'analyse nous permet d'envisager des transformations à différentes échelles.

Des transformations à différentes échelles

La conception et la réglementation représentent des leviers de transformation pertinents pour agir en prévention. En conception, il apparaît essentiel de favoriser des apprentissages mutuels – au sens de Béguin (2007) – entre les concepteurs et les utilisateurs pour permettre une conception des pulvérisateurs qui tienne compte de leur inventivité respective. Pour



répondre à cet objectif, nous menons actuellement le projet PulVERGO qui vise à développer une plateforme de simulation pour favoriser ces apprentissages. Basée sur un environnement virtuel, cette plateforme doit permettre d'anticiper au mieux et le plus en amont possible les avantages et inconvénients des choix de conception.

Si nous avons pu souligner l'angle mort de la réglementation à l'égard du travail réel, il convient de réfléchir aux conditions à réunir pour que l'ergonomie et le droit s'enrichissent mutuellement. Si l'ergonomie peut enrichir les dispositifs juridiques existants en portant le point de vue du travail réel, les dispositifs juridiques peuvent par la suite – en raison de leur dimension prescriptive – influencer positivement la conception des situations de travail. Les collaborations construites au cours de la thèse permettent à l'heure actuelle de développer des espaces d'échange avec des acteurs de la normalisation et des acteurs institutionnels pour penser l'évolution du contenu de normes juridiques et techniques à partir des connaissances produites sur les situations réelles de travail des agriculteurs.

CONCLUSION ET MISE EN PERSPECTIVE

Cette communication a eu pour ambition – dans le cadre d'une recherche en ergotoxicologie – de souligner l'intérêt de considérer un environnement plus large que celui de la situation de travail pour agir durablement en prévention. Pour cela, nous avons identifié la conception des pulvérisateurs et la réglementation qui s'y applique comme une chaîne de déterminants pertinente pour mieux comprendre et prévenir les situations d'exposition aux pesticides lors de l'utilisation de ce type de matériel.

En envisageant différentes échelles de transformation, nous identifions également une diversité d'acteurs aux intérêts parfois contradictoires qu'il est essentiel d'accompagner. Cet accompagnement doit permettre de valoriser l'intérêt d'une centration sur l'humain en articulant les approches technocentrées à des approches anthropocentrées (Rabardel, 1995) afin d'agir durablement sur les situations de travail.

BIBLIOGRAPHIE

Albert, M. (2022). Comprendre les situations d'exposition aux pesticides lors de l'utilisation des pulvérisateurs. La conception et la réglementation comme chaîne de déterminants [Thèse de doctorat en ergonomie]. Université de Bordeaux.

Albert, M., Judon, N., Folcher, V., Bourmaud, G., Pueyo, V., Larbaigt, J., & Garrigou, A. (2021). Apport des approches instrumentale et ergotoxicologique pour la conception: Le cas du matériel de pulvérisation des pesticides en viticulture. *Le Travail Humain*, 84(3), 197-232.

Béguin, P. (2007). Innovation et cadre sociocognitif des interactions concepteurs-opérateurs: Une approche développementale. *Le Travail Humain*, 70(4), 369-390.

Bellemare, M., Marier, M., Montreuil, S., Allard, D., & Prévost, J. (2002). La transformation des situations

de travail par une approche participative en ergonomie: Une recherche intervention pour la prévention des troubles musculo-squelettiques (Rapport de recherche R-292 ; Études et recherches). IRSST.

Directive 2006/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 relative aux machines et modifiant la directive 95/16/CE (refonte) (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE) (2006/42/CE).

Directive 2009/127/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 modifiant la directive 2006/42/CE en ce qui concerne les machines destinées à l'application des pesticides (2009/127/CE).

EN ISO 4254-6:2009 Matériel agricole—Sécurité—Partie 6 : Pulvérisateurs et distributeurs d'engrais liquides.

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.

Garrigou, A., & Guichard, L. (2017). *De la diversité des déterminants des expositions aux pesticides aux leviers d'action* [Rapport d'expertise ANSES]. Expositions professionnelles aux pesticides en agriculture. Vers quel agenda de recherche ?

Gouffle, 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.

Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., & Kerguelen, A. (2006). *Comprendre le travail pour le transformer la pratique de l'ergonomie*. ANACT.

Jolly, C. (2022). Les pratiques professionnelles des propriétaires exploitants agricoles, ressources pour limiter l'exposition cutanée aux pesticides ? [Thèse de doctorat en ergonomie]. Québec à Montréal.

Lacroix, D., Richardson, J., & Grimbuhler, S. (2013). Concevoir des pulvérisateurs pour réduire l'exposition aux pesticides chez les agriculteurs : Intervention dans le vignoble. 48ème congrès de la SELF, 480-488.

Laurent, C., Baldi, I., Bernadac, G., Berthet, A., Colosio, C., Garrigou, A., Grimbuhler, S., Guichard, L., Jas, N., Jouzel, J.-N., Lebaillly, P., Milhaud, G., Samuel, O., Spinosi, J., & Wavresky, P. (2016). *Expositions professionnelles aux pesticides en agriculture* [Rapport d'expertise collective 2011-SA-0192]. Agence Nationale de Sécurité de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail.

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

Rabardel, P. (1995). Les hommes et les technologies ; approche cognitive des instruments contemporains. Armand Colin.

St-Vincent, M., Vézina, N., Bellemare, M., Denis, D., Ledoux, É., & Imbeau, D. (2011). L'intervention en ergonomie. MultiMondes