



Institut de recherche
Robert-Sauvé en santé
et en sécurité du travail

EXPOSITION CUTANÉE AUX PESTICIDES ET PRATIQUES DE PRÉVENTION CHEZ LES PRODUCTEURS DE POMMES QUÉBÉCOIS

*Danièle Champoux, Caroline Jolly,
Ludovic Tuduri, Sylvie Beaugrand,*
IRSST

RVS 12 février 2019



INFORMATION DU TRAVAIL ET DE L'ENVIRONNEMENT
DE TRAVAIL



PRÉVENTION DES RISQUES
CHIMIQUES ET
BIOLOGIQUES



Plan

1. Population des producteurs de pommes, utilisation de pesticides et SST
2. Projets « pesticides » financés par l'IRSST
3. **Démarche et résultats clés projet PESTO 2 – R1021**
4. Suite des projets
5. Valorisation de la recherche



Population des producteurs de pommés, utilisation de pesticides et SST



Secteur agricole et SST

Secteur agricole au Québec (2015)

- 28 000 exploitations / 54 400 travailleurs + 7600 travailleurs étrangers temporaires (Statistique Canada - Statistiques. Emploi Bioalimentaire 2008 à 2017 ; Réfugiés et Citoyenneté Canada (2018) ; <https://bit.ly/2RP3xQv>. Traitement de l'IRSST.)
- Environ 500 exploitations pomicoles
 - Vergers de 8,4 hectares en moyenne, forte proportion < 5 hectares et -

Lésions/Accidents

- Seulement 1/3 des établissements agricoles inscrits à la CNESST en 2009
- Plus du 1/3 des lésions avec perte de temps surviennent dans les PE (Canada) (IRSST, 2011)
- Sous-déclaration des incidents est élevée dans les PE (Bekal *et al.*, 2011)

Exposition à des dangers variés lors des activités de travail

- Pesticides
 - Effets santé reconnus dans la littérature
 - Voie cutanée, principale voie d'exposition aux pesticides (Laughlin, J. (1996).; Tsakirakis *et al.*, 2014)



Cadre réglementaire

Approches SST selon la Loi sur santé et sécurité du travail (LSST) :

- Prévention primaire, à la source : élimination, substitution, réduction
- Prévention secondaire : mesures collectives, administratives, d'ingénierie
- Prévention tertiaire : protection individuelle par les ÉPI

Mesures spécifiques pesticides :

Canada

Loi sur les produits antiparasitaires

Québec

Loi sur les pesticides

Code de gestion des pesticides

Règlement sur les permis et les certificats
pour la vente et l'utilisation des pesticides

Loi sur la qualité de l'environnement

- Étiquettes ont force de loi (prescription ÉPI)



Projets « pesticides » financés par l'IRSST



Projets de recherche financés par l'IRSST (1996 à 2018)

Décembre 1996

Les pesticides en milieu de travail

René Garneau et
Nicole Goyer

Octobre 2002

*Pesticides en milieu serricole :
Caractérisation de l'exposition des
travailleurs et évaluation des délais de
réentrée*

Onil Samuel *et al.*

Aout 2016

*Développement et application d'une
approche toxicocinétique pour
l'évaluation de l'exposition des
travailleurs agricoles aux
pyréthrinoides*

Michèle Bouchard *et al.*

Juin 2001

*Guide de prévention pour
les utilisateurs de
pesticides en agriculture
maraichère*

Onil Samuel et
Louis St-Laurent

Mars 2005

*Évaluation de l'exposition
humaine aux
organophosphorés et des
risques associés à l'aide de
biomarqueurs urinaires*

Gaétan Carrier *et al.*

Novembre 2016

PESTO 1-Prévention
des risques liés aux
pesticides chez les
producteurs de pommes.
État des lieux et actions
à mener pour une
meilleure protection
individuelle

Ludovic Tuduri *et al.*

Juin 2018
PESTO 2

- Études multidisciplinaires (sociologie, ergonomie, chimie, toxicologie)
- Données variées (quantitatives et qualitatives), perspectives complémentaires





Prévention des risques liés aux pesticides chez les producteurs de pommes. État des lieux et actions à mener pour une meilleure protection individuelle (2016) - (R-941)

Collecte 2013-2014 : enquête questionnaire N 168 (32 %), entrevues (15), observations (12)

- **Majorité de petites exploitations**, fortes contraintes, effet sur pratiques
- 82 % producteurs font eux-mêmes toutes tâches pesticides

- **Prévention à la source**, Production fruitière intégrée (PFI) (2001):
 - Modification graduelle des pratiques, encadrement clubs et experts
 - Objectifs SST et rentabilité : difficiles à intégrer
 - Premier critère de choix des produits : efficacité

- **Utilisation des ÉPI :**
 - Utilisation n'est pas systématique, protection pas toujours adéquate
 - Utilisation rapportée cohérente avec perception du risque
 - Information insuffisante
 - Lacunes : offre ÉPI et adaptation au travail
 - Protection respiratoire, certification NIOSH ; VP aucune certification



Démarche et résultats du projet

Prévention de l'exposition cutanée aux pesticides chez les producteurs de pommes et facteurs influençant le port des vêtements de protection (2018)

(R-1021)



Résultats - Recension de la littérature scientifique

- Consensus : rôle clé des ÉPI en prévention ; utilisation non systématique, non optimale
- Mesure de l'utilisation des ÉPI : difficile, imprécise, conditions et objets variés

Comment expliquer l'utilisation des ÉPI ?

- Approches individuelles :
 - Cibles : les caractéristiques des utilisateurs
 - Variables clés : perception du risque, connaissances sur le risque et la prévention, âge, scolarité
 - Connaissances ou informations supplémentaires ne se traduisent pas nécessairement par pratiques sécuritaires ; résultats contradictoires
- Approches contextuelles :
 - Cibles : contexte économique, précarité ; statut et sécurité d'emploi ; conditions de travail, analyse du travail réel ; le rôle des collectifs et des pairs
 - Considérer le contexte réglementaire, le rôle des institutions, l'information et l'offre ÉPI
 - Meilleur pouvoir explicatif pour les pratiques de SST



Résultats - Collecte de données terrain

Sites corporels autres que les mains 50 % de l'exposition cutanée → étude de l'utilisation des VP

Objectif : Décrire et comprendre l'activité de travail, l'utilisation des VP et les liens entre les deux

Ergonomie et sociologie (point de vue, méthodes)

Approche contextuelle : analyse du travail, contexte réglementaire et institutionnel, rôle des pairs

Collecte (été 2015) :

5 sujets volontaires, exploitations Basses-Laurentides, Montérégie

4 visites répétées, conditions prédéterminées (insecticide, fongicide, T fraîche/chaude, avec/sans cabine)

Étapes de la production : préparation-remplissage, pulvérisation, nettoyage

Entrevues semi-dirigées enregistrées répétées (N 19) → 11h49min

Observations filmées répétées (N 19) → 4h34min

Résultats :

- PARTIE 1 : Situations d'exposition cutanée
- PARTIE 2 : Utilisation des VP
- PARTIE 3 : Perception du risque
- PARTIE 4 : Pratiques de prévention



PARTIE 1 : Situations d'exposition cutanée

Définitions

Exposition : Contact entre le travailleur et un pesticide. Une fois exposé, le travailleur est donc contaminé par des pesticides, sans qu'il y ait nécessairement l'apparition d'effets.

Contamination : Présence physique d'un contaminant dans un milieu, sur un objet, une personne, ou à l'intérieur de cette personne si le produit a été absorbé, sans égard au port de protection individuelle.

Situation d'exposition cutanée : Situation où la probabilité de contact entre la peau du travailleur et un pesticide semble élevée, sans égard à l'intensité de l'exposition ou au port de protection individuelle. Cette étude cible l'exposition du corps à l'exclusion des mains.



Fluorification du traitement

Habillement

Atterage de pulvérisateur



Remplissage en eau

Mesure des produits

Inventaire des produits

Rangement

Bouteille de pesticide prête à être pulvérisée



Pulvérisation



Nettoyage - Triage et pulvérisation

PARTIE 1 : Situations d'exposition cutanée

Phases du travail lors de l'utilisation des pesticides

- Cycle complet :
 - préparation–remplissage (env.10-15 min)
 - pulvérisation (45-90 min)
- Variabilité :
 - Dans le déroulement de l'activité de travail
 - Dans la réalisation de l'activité



PARTIE 1 : Situations d'exposition cutanée

Variabilité de l'activité

Variabilité interproducteurs

- Mesure
 - Peser / mesurer → équipement

Variabilité intraproducteurs

- Mesure
 - Peser / mesurer → produits





PARTIE 1 : Situations d'exposition cutanée

Analyse de l'activité : 33 situations recensées

Situation	Action	Description du contact	Site de contact	Forme du produit	Déterminant de l'exposition cutanée
3	Ouvrir la cuvette	Appui contre la cuve du pulvérisateur		Résidus	Equipement-pulvérisateur <ul style="list-style-type: none">• Hauteur• Diamètre de la cuve• Position de l'ouverture• Conception ou absence de marchepied





PARTIE 1 : Situations d'exposition cutanée

Déterminants de l'exposition

3 types de déterminants principaux de l'exposition :

- **aménagement des lieux, des postes** (ex. : entrepôt, poste de mesure, poste remplissage, accès)
- **produits** : formulation, emballage (ex. : poids, format, type d'ouverture)
- **équipements, outils** : conception, dimension, accès, utilisation, entretien (ex. : tracteur avec/sans cabine, pulvérisateur)

+ **Autres déterminants organisationnels** : pratiques ciblées PFI, contraintes de temps, contraintes particulières des petites entreprises

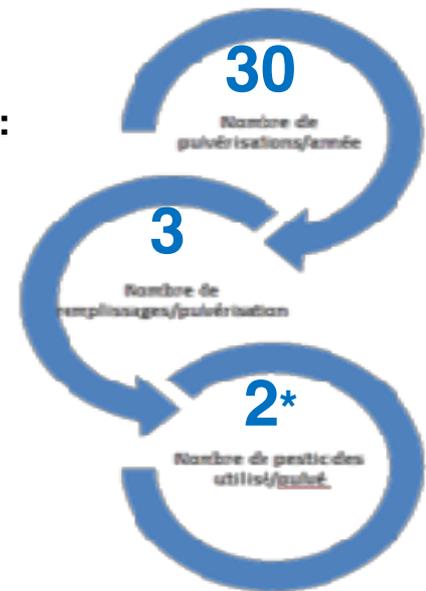
- **Méthodes de travail , actions, postures**
- **Contacts** : produits sous formes diverses ; résidus sur équipements et outils, ÉPI



PARTIE 1 : Situations d'exposition cutanée

Synthèse

- Incidents, imprévus, associés forte exposition : peu fréquents
- **Grand nombre de situations habituelles, familières de « microexposition » :**
 - limitée en durée et en intensité
 - +/- visible, +/- contrôlée
 - situations intégrées, ne perturbent pas déroulement de l'activité
- **Répétition fréquente :**
 - cycles d'activité, étapes des cycles, manipulations, déplacements
 - Environ 90 répétitions/années de l'étape préparation-remplissage
 - cumul de l'exposition
- **Situations de microexposition familières, répétées : désensibilisation ?**
- **Perception réduite du risque d'exposition cutanée ?**





PARTIE 2 : Utilisation des VP

Prescription des étiquettes et VP portés

Produits	Insecticide		Fongicide			Insecticide	Fongicide
	Rimon® (Chemtura Canada Co./Cie) Intrapi® (Dow AgroSciences) Calypso® (Bayer CropScience Inc.)			Supra®/Captan (Loveland Products Canada Inc.) Masstro® (Arysta LifeScience North America LLC) Alibon® (La compagnie E. I. DuPont Canada) Polyram® (DAGF Canada Inc.)			Inidan® 70 WP (Gowan Company) Assai (Nippon Soda Co., LTD.)
Vêtements prescrits par l'étiquette	Chemise à manches longues ET Pantalon long					Chemise à manches longues ET Pantalon long ET Combinaison résistant aux produits chimiques	
Producteurs	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°2	N°4
Vêtements de travail portés	Chemise à manches courtes OU manches longues ET Short ou pantalon	T-shirt manches longues ET Pantalon long	T-shirt manches courtes OU Manches longues ET Pantalon long	Chemise manches longues ET Pantalon long	Sous-vêtement OU T-shirt manches courtes ou longues ET/OU Short ou pantalon	T-shirt manches longues ET Pantalon long	(T-shirt manches courtes ET) Chemise manches longues ET Pantalon long
Vêtements de protection portés	Combinaison (Froshield®)	Vêtement imperméable	Aucun	Combinaison résistant aux produits chimiques (Tychem®)	Combinaison (Tyvek®) OU Vêtement imperméable	Vêtement imperméable	Combinaison résistante aux produits chimiques (Tychem®)
Tracteur	Cabine	Sans cabine	Cabine	Sans cabine	Sans cabine	Sans cabine	Sans cabine



PARTIE 2 : Utilisation des VP

Prescription des étiquettes et VP portés

Produits	Insecticide	Fongicide	Insecticide	Fongicide
	Rimon® (Chemtura Canada Co./Cie) Intrapi® (Dow AgroSciences) Calypso® (Bayer CropScience Inc.)	Supra®/Captan (Loveland Products Canada Inc.) Masestro® (Arysta LifeScience North America LLC) Alibon® (La compagnie E. I. DuPont Canada) Polyram® (DAGF Canada Inc.)	Inidan® 70 WP (Gowan Company) Assail (Nippon Soda Co., LTD.)	Menzato® (La compagnie E. I. DuPont Canada)
Vêtements prescrits par l'étiquette	Chemise à manches longues ET Pantalon long		Chemise à manches longues ET Pantalon long ET Combinaison résistant aux produits chimiques	

- Majorité de situations, étiquette recommande :
 - chemise manches longues
 - pantalons longs
- Minorité de situations, étiquette recommande :
 - VP résistant aux produits chimiques



PARTIE 2 : Utilisation des VP

Prescription des étiquettes et VP portés

Vêtements prescrits par l'étiquette	Chemise à manches longues ET Pantalon long					Chemise à manches longues ET Pantalon long ET Combinaison résistant aux produits chimiques	
Producteurs	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°2	N°4
Vêtements de travail portés	Chemise à manches courtes OU manches longues ET Short ou pantalon	T-shirt manches longues ET Pantalon long	T-shirt manches courtes OU Manches longues ET Pantalon long	Chemise manches longues ET Pantalon long	Sous-vêtement OU T-shirt manches courtes ou longues ET/OU Short ou pantalon	T-shirt manches longues ET Pantalon long	(T-shirt manches courtes ET) Chemise manches longues ET Pantalon long
Vêtements de protection portés	Combinaison (Froshield®)	Vêtement imperméable	Aucun	Combinaison résistante aux produits chimiques (Tychem®)	Combinaison (Tyvek®) OU Vêtement imperméable	Vêtement imperméable	Combinaison résistante aux produits chimiques (Tychem®)

- 4/5 portent un VP en plus
- port de t-shirt manches courtes occasionnel, quand il fait chaud : en-dessous d'un VP

- 2/2 portent un VP : pas nécessairement un VP recommandé



PARTIE 2 : Utilisation des VP

Synthèse des observations

- **VP portés par la majorité des producteurs(4/5)**
- **VP portés dans la majorité des situations observées (16/19)**
- **VP portés : le même quel que soit le produit**
- **Vêtements de travail et VP portés : variés**
 - Plusieurs situations de **non-conformité** : protection ne correspond pas à la recommandation
 - niveau de protection « supérieur » à la recommandation (+ fréquent)
 - niveau de protection « inférieur » à la recommandation
 - Chemise manches longues + pantalons : pas considéré par les producteurs comme vêtement de protection ?
- Étiquettes ne précisent pas toujours protection requise pour la pulvérisation sans cabine
- **VP ne sont pas utilisés de la bonne façon :**
 - VP jetables sont réutilisés
 - Problèmes liés à l'entreposage, entretien, façon de les endosser, hygiène postproduits



PARTIE 2 : Utilisation des VP

Synthèse des entrevues



Aucun

Vêtements imperméables

Proshield®

Tyvek®

Tychem®

- **Vêtements de travail et VP portés : variés**
- **Manque d'information sur VP**
 - Incertitude sur ce qu'il faut porter selon l'exposition
 - Doutes sur l'efficacité des VP portés
 - Sources d'information jugées peu utiles, peu crédibles (Internet, SAgE, vendeurs de pesticides)
 - Étiquettes des pesticides ne renseignent pas suffisamment sur le choix des VP
- **Critères de choix des VP**, basés en partie sur l'expérience :
 - efficacité, confort thermique, l'adaptation au travail, durabilité, coût
- **Pulvérisation sans cabine** : exposition prolongée, besoins particuliers



PARTIE 3 : Perception du risque chez les producteurs

Synthèse des entretiens

- **Incertitude** répandue à propos du risque pesticides, attribuée au manque d'information
- **La voie cutanée, principale voie d'exposition** : sous-estimée, mal connue, mal comprise
- La voie respiratoire : perçue comme la plus importante, à cause de la dispersion des produits aérosolisés
- **Les nouveaux produits** : globalement perçus comme moins dangereux
- **Les insecticides** : considérés par une majorité comme les plus dangereux
- **Les fongicides** : préoccupants à cause des grandes quantités utilisées
- **Le niveau de risque variable** selon les étapes de l'utilisation des pesticides
 - fort consensus : risque plus élevé préparation et remplissage, parce que produits sont concentrés ;
- Pulvérisation sans cabine aussi très dangereuse, à cause de l'intensité et durée de l'exposition
- Préoccupations exprimées à propos des tâches qui nécessitent la réentrée
- **Plusieurs facteurs influent sur la perception du risque** :
 - information, conscientisation et réglementation
 - expériences personnelles et le ressenti



PARTIE 3 : Perception du risque et utilisation des ÉPI

Comparaison des études

PESTO 1 (enquête)

Très, assez inquiets
effets de l'exposition : 40 %

Risques voie cutanée
très importants : 49 %

Risques pendant préparation
très, assez importants : 94 %

VP portés pendant préparation
toujours, assez souvent : 52 %

PESTO 2 (entrevues)

Inquiétude effets de l'exposition : tous

Sous-estimation risques voie cutanée : tous

VP portés: 4/5, toutes étapes
Non-conformité : majorité des cas
Incertitude, VP requis, efficacité



PARTIE 4 : Pratiques de prévention

- Accès facile à directives d'experts pour traitements pesticides ciblés : dépistage, choix produits, doses, horaire pulvérisation
- Isolement, manque d'échanges et de conseils sur les méthodes de travail sécuritaires : le concret, « le comment »

Une surprise de la collecte, les pratiques de prévention :

- **observées et décrites** (façons de faire, méthodes, trucs)
- **intégrées** à l'activité, répétées
- basées **savoir-faire métier**, développées par « essai-erreur »
- objectif de réduction de l'exposition et d'efficacité
- révèlent une préoccupation à propos des risques pesticides pour la santé
- décrites comme **complémentaires à l'utilisation des ÉPI**

*Ex: Modulation des doses,
stratégies pour réduire nombre de manipulations,
sortir du rang pour ajustement des buses,
travailler dos au vent,
pulvériser très tôt ou très tard...*



Discussion

1- Retour vers la recension

AVANTAGES DE LA COLLECTE DE DONNÉES SUR LE TERRAIN :

- Observer, questionner, comprendre le travail et contextualiser les pratiques observées

Par exemple :

- Analyse de l'activité permet de comprendre les déterminants de l'exposition
- Analyse de l'utilisation des ÉPI permet de préciser l'information

Données quantitatives : 4/5 portent VP

Données qualitatives : VP variés portés, non-conformité fréquente, VP mal utilisés

FACTEURS ASSOCIÉS À L'UTILISATION DES VP :

✓ Facteurs individuels : perception, connaissance du risque

✓ Facteurs contextuels :

- Situations de microexposition fréquentes, familières
- Info sur le risque pesticides
- VP: réglementation, info, offre, caractéristiques (efficacité, confort, etc.)
- Isolement des producteurs, peu d'échanges sur méthodes de travail et pratiques sécuritaires

➤ **Les deux catégories de facteurs semblent influencer l'utilisation des VP**

➤ **Identifier les facteurs facilitants pour améliorer l'utilisation des VP**





Discussion

2- L'analyse des situations d'exposition – utilité en prévention

DÉTERMINANTS DE L'EXPOSITION :

- Situations de microexposition : familières, répétées
 - Effets sur la perception du risque
- 3 catégories principales de déterminants : aménagement des lieux, produits, équipements et outils
 - Effet sur méthodes de travail, gestes

➤ Pistes d'action en prévention :

- Sensibiliser à propos de la microexposition
- Agir sur les déterminants

SITES CORPORELS TOUCHÉS : TOUS

- Exposition par voie cutanée répétée, cumul
- Exposition souvent invisible

➤ Pistes d'action en prévention :

- Sensibiliser à propos de l'exposition cutanée
- Agir sur les déterminants
- Améliorer la protection par les VP



Discussion

3- Limites de la prévention via les ÉPI : POURQUOI ?

UTILISATION NON SYSTÉMATIQUE, NON CONFORME ?

- **conformité = sécurité ???**
 - Efficacité : limitée, producteurs expriment leurs doutes
 - Information ambiguë, pas claire : lacunes offre ÉPI
 - **Pulvérisation sans cabine**, l'étiquette parfois muette sur protection requise
 - **Paradoxe**: utilisation de VP non recommandé étiquette = non-conformité !!
- **Pratiques observées : adaptation à des règles inadaptées au travail et aux besoins**
- **L'importance des pratiques de prévention :**
 - Complémentarité : ÉPI et pratiques de prévention
 - Intégrées à l'activité, adaptées à la microexposition
 - Liées aux perceptions du risque

➤ Pistes d'action en prévention :

VP	Pratiques de prévention
<ul style="list-style-type: none">• Information sur le risque et les VP• Certification• Recherche : développer de nouveaux VP	<ul style="list-style-type: none">• Valoriser, soutenir une approche globale de prévention• Résultats plus rapides• Favoriser les échanges entre producteurs• Avantages pour la santé et l'environnement



Conclusion

Améliorer durablement la protection de la santé des utilisateurs de pesticides en agriculture en réduisant l'exposition cutanée

- Prévention intégrée : agir sur plusieurs cibles
 - Déterminants des situations d'exposition
 - Efficacité des VP
 - Pratiques de prévention

Prévention durable : Quelles approches sont les plus efficaces ?

- **Contrôler la conformité** pour l'utilisation des ÉPI ?
- **Convaincre et soutenir** les travailleurs de l'agriculture ?
 - Plus efficace, meilleure réception, adaptabilité
 - Tenir compte du contexte dans lequel les producteurs évoluent, contraintes difficiles à concilier
 - Considérer les savoir-faire de métier lors de l'élaboration de règles et de consignes (ARLA, LSST)
 - Favoriser la formation et les échanges



Diffusion et suite des projets



Présentations effectuées

- Champoux D. , Jolly C. , Tuduri L. (2016). *Prévention de l'exposition aux pesticides chez les producteurs de pommes. Documenter le contexte pour comprendre les pratiques. Résultats préliminaires.* ACFAS, Colloque Travail, santé et performances : comprendre pour mieux agir en prévention.
- Champoux D. , Jolly C. , Tuduri L. (2017). *Exposition cutanée aux pesticides et pratiques de prévention chez les producteurs de pommes québécois.* ACFAS, Colloque Pesticides.
- Champoux D. , Jolly C. , Tuduri L. , Beaugrand S. (2018). *Exposition cutanée aux pesticides et pratiques de prévention chez les producteurs de pommes québécois.* Journées UPA-CNESST 2018. Pesticides : santé et sécurité du travail en agriculture, Drummondville, QC.



Suite des projets

ErgoPox - Devis d'activité 2017-0048 – en cours

Caroline Jolly, Ludovic Tuduri, Sylvie Beaugrand, Elise Ledoux, Alain Garrigou



Identification des situations d'exposition cutanée aux pesticides et émergence des pratiques de prévention : couplage de l'analyse de l'activité de travail et de la mesure de l'exposition - le cas des pomiculteurs.

Pesto 3 – Projet 2016-0001 – en évaluation

Ludovic Tuduri, Caroline Jolly, Alessia Negrini, Jérôme Lavoué, Capucine Ouellet



Développement d'une méthodologie multidisciplinaire pour l'évaluation des vêtements de protection contre les pesticides : efficacité de protection, confort et adaptation aux tâches agricoles.





NOS REMERCIEMENTS AUX

- COMITÉ DE SUIVI



- PERSONNES QUI NOUS ONT SOUTENU POUR LE RECRUTEMENT



- PARTICIPANTS !