



PESTICIDES ET EXPOSITION CUTANÉE



Saint-Rémi
Le 5 décembre 2019

Caroline Jolly, IRSST
caroline.jolly@irsst.qc.ca

PLAN DE LA PRÉSENTATION

- **PROJET ErgoPox**

« 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 »

- **PROJET Pesto 3**

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



UQÀM | Université du Québec
à Montréal

Faculté des sciences humaines
Doctorat interdisciplinaire en santé et société

université
de BORDEAUX

Caroline Jolly, IRSST, UQAM
Ludovic Tuduri, Université de Bordeaux
Sylvie Beaugrand, IRSST
Elise Ledoux, UQAM
Alain Garrigou, Université de Bordeaux

PROJET ERGOPOX

Secteur agricole et contexte SST

Tuduri, L., Champoux, D., Jolly, C., Côté, J., & Bouchard, M. (2016). *Prévention des risques liés aux pesticides chez les producteurs de pommes : état des lieux et actions à mener pour une meilleure protection individuelle* (R-941). IRSST, Montréal, QC. [ACCÈS AU RAPPORT](#)

Secteur agricole au Canada

- 190 000 exploitations en 2016
- 70% sont des entreprises de 1 à 4 employés → plus du 1/3 des lésions avec perte de temps surviennent dans les PE

Secteur agricole au Québec

- Lésions/Accidents : seulement 1/3 inscrits à la CNESST en 2009
- Sous déclaration des incidents est élevée dans les PE
- Exposition à des dangers variés lors de leur activité de travail

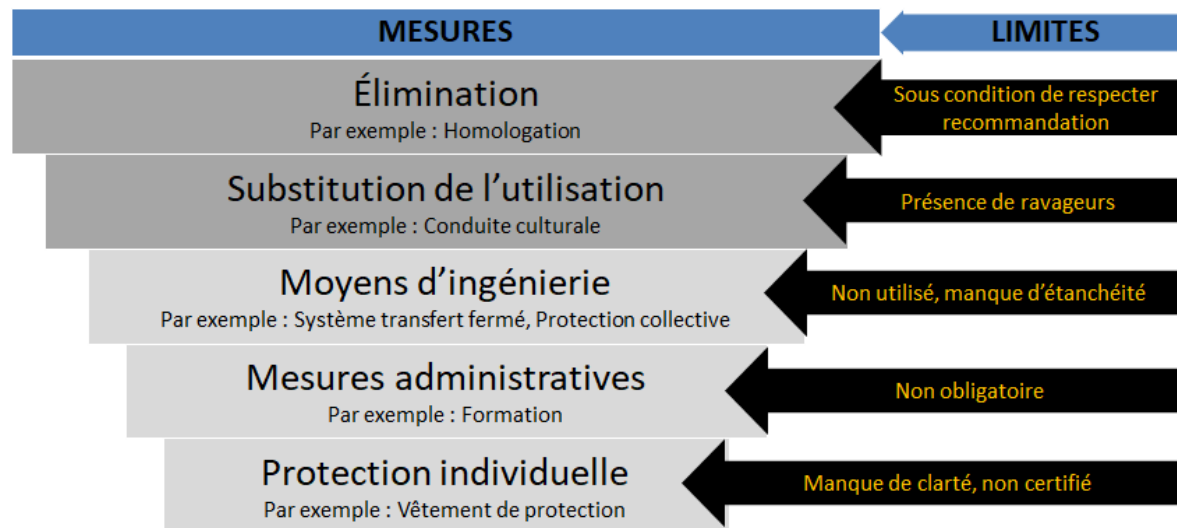
Pesticides

- Effets santé reconnus dans la littérature
- Voie cutanée, principale voie d'exposition aux pesticides

Contexte SST – Approche de prévention

Tuduri, L., Champoux, D., Jolly, C., Côté, J., & Bouchard, M. (2016). Prévention des risques liés aux pesticides chez les producteurs de pommes : état des lieux et actions à mener pour une meilleure protection individuelle (R-941). IRSST, Montréal, QC. [ACCÈS AU RAPPORT](#)

- Les mesures proposées dans l'approche de prévention du risque pesticide au Québec proviennent de différents paliers gouvernementaux (Fédéral, Provincial) et institutions (ARLA, Ministères, etc.)
- L'efficacité de ces mesures est primordiale, mais elles ne font pas l'unanimité



Voie d'exposition et situation d'exposition en pomiculture

Champoux, D., Jolly, C., Beaugrand, S., & Tuduri, L. (2018). Prévention de l'exposition cutanée aux pesticides par le port d'EPI : identification des facteurs facilitants et faisant obstacle au port des vêtements de protection cutanée par les producteurs de pommes québécois (R-1021). IRSST. Montréal, QC. [ACCÈS AU RAPPORT](#)

- Observations de situations d'exposition répétées : contact avec pesticide, emballage, matériel de pulvérisation, outils, etc.
 - Préparation-remplissage du pulvérisateur
 - Pulvérisation
- Nettoyage ponctuel (entrepôt, matériel de pulvérisation, outils)
- Hypothèse : exposition potentielle aux résidus déposés dans l'environnement de travail
 - non documentée dans la littérature : études sur les pesticides en cours d'utilisation ou venant d'être pulvérisés

Objectif du projet recherche

Documenter les situations d'exposition cutanée aux pesticides présents dans l'environnement de travail et les pratiques de prévention associées.

MÉTHODOLOGIE

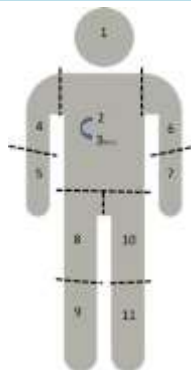
Méthodologie – Étude par cas multiple

Critères d'inclusion :

Exploitation pomicole

Propriétaire exploitant qui pulvérise lui-même

- Groupe 1 (n=4) : participants du projet de [Champoux, 2018](#)
- Groupe 2 (n=5) : nouveaux participants

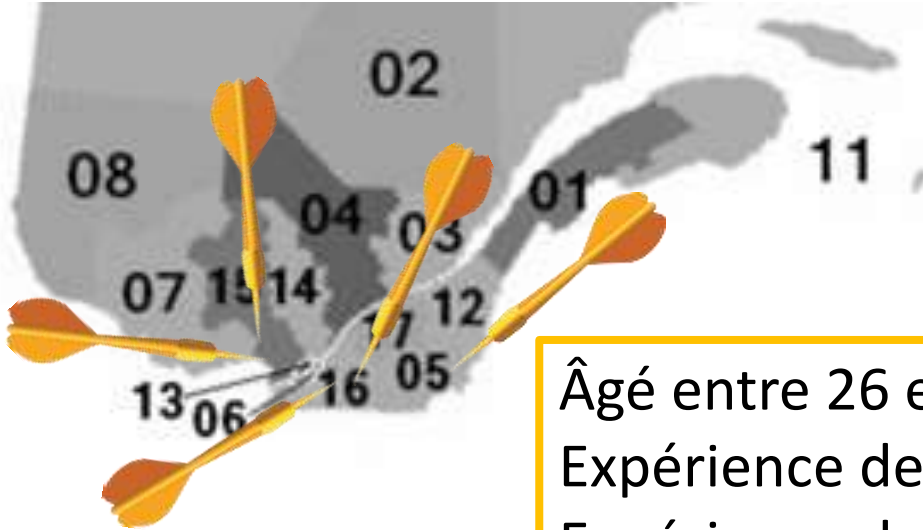


Pour chaque producteur :

- Tâche de préparation-remplissage (x2)
- Tâche travaux au verger (x2)

RÉSULTATS 1 – PORTRAIT GÉNÉRAL

Portrait des exploitations participantes (Groupe 2)



25 ha

20 ha

10 ha

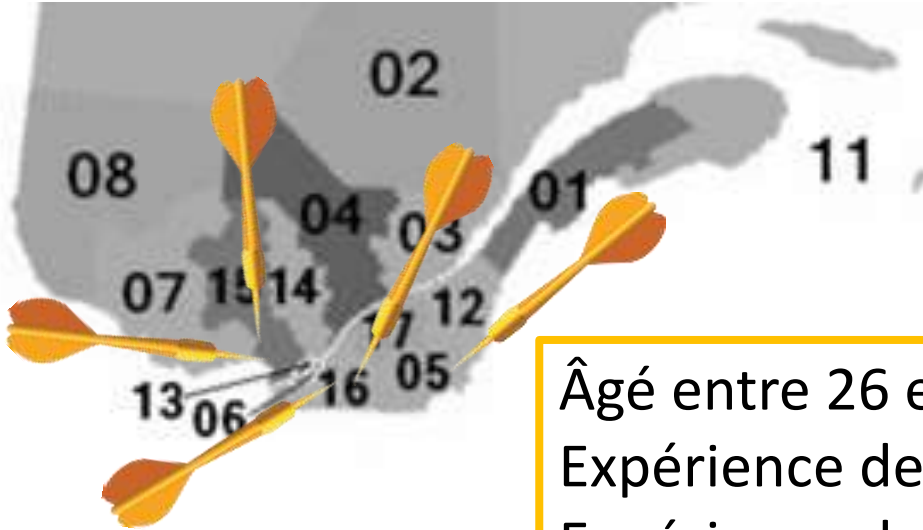
5 ha

Âgé entre 26 et 64 ans

Expérience de travail en verger 12 à 15 ans

Expérience de gestion de verger 4 à 40 ans

Portrait des exploitations participantes (Groupe 2)



25 ha

20 ha

10 ha

5 ha

Âgé entre 26 et 64 ans

Expérience de travail en verger 12 à 15 ans

Expérience de gestion de verger 4 à 40 ans



OU



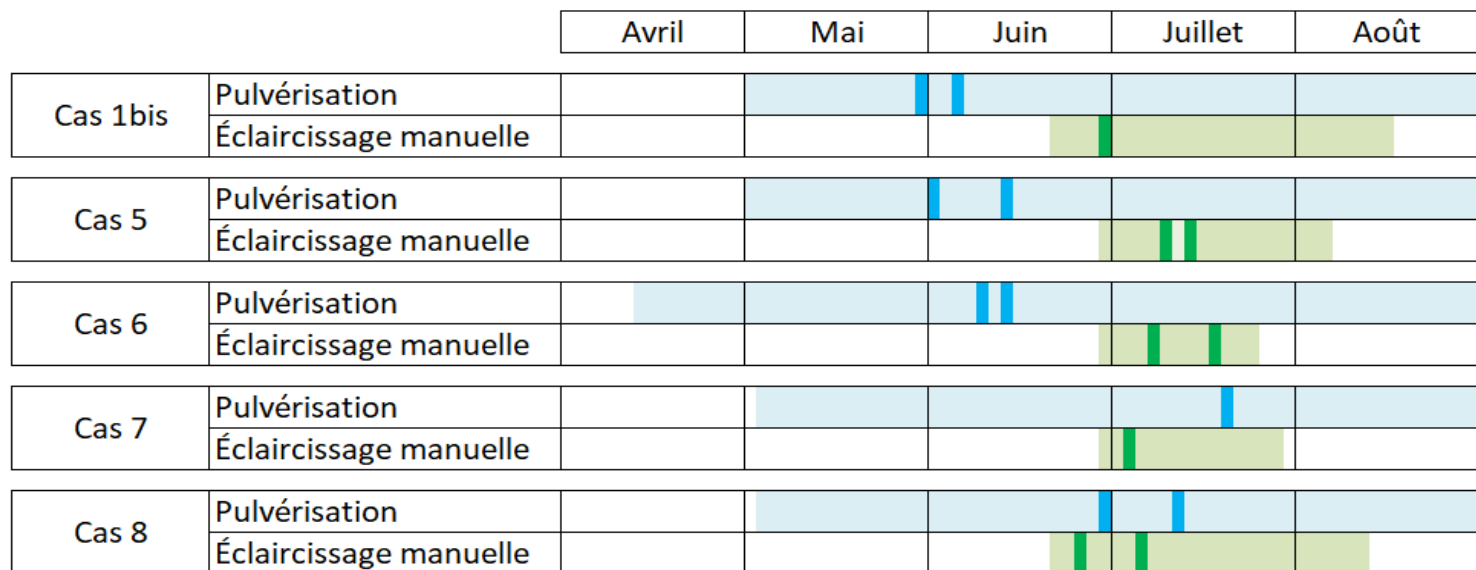
À





Portrait de l'utilisation des pesticides (Groupe 2)

	Type de régie	Année	Nombre total de préparation-remplissage	Nombre total de préparation-remplissage de captan (Supra® captan, Maestro®)		Quantité total de captan manipulée (en kg)	Classement du captan par rapport à la quantité total de pesticides manipulée
					% du nombre total		
Cas1bis	PFI	2017	146	70	48	434	1 ^{er}
		2018	99	44	44	235	1 ^{er}
Cas5	PFI tend vers biologique	2017	79	0	0	-	-
		2018	65	14	22	62	2 nd
Cas6	Conventionnelle	2017	24	10	42	179	1 ^{er}
		2018	16	2	13	26	2 nd
Cas7	PFI	2018	138	69	50	450	1 ^{er}
Cas8	Conventionnelle	2018	126	64	51	260	1 ^{er}

Tâches de pulvérisation et d'éclaircissage manuel



Légende

-  Observation de la tâche de pulvérisation
-  Observation de la tâche d'éclaircissage manuel

PRÉPARATION-REEMPLISSAGE

RÉSULTATS 2 – SITUATIONS D'EXPOSITION

Contacts observés par parties du corps

Parties du corps en contact	Cas 1bis		Cas 5		Cas 6		Cas 7	Cas 8***		MOYENNE
	Prépa N°1	Prépa N°2	Prépa N°1	Prépa N°2	Prépa N°1	Prépa N°2	Prépa N°1	Prépa N°1	Prépa N°2	
	12 min	18 min	6 min	6 min	2 min	3 min	17 min	24 min	12 min	
Corps entier	5	10	6	3	4	4	3	9	10	6
Tête			1		2			8	3	4
Avant-bras droit	1	4			2		2	11	16	6
Bras droit	1	4					1	4	1	2
Avant-Bras gauche	1	1		2			2	7	2	3
Bras gauche	1	1		2			3			2
Ventre	18	11	3	2	1	4	7	12	10	8
Dos	1			1				4	2	2
Jambe droite	12	11			1	1	3	12	6	7
Cuisse droite	22	16	2		2	2	10	15	10	10
Jambe gauche	7	8	2	3	1	3	2	15	8	5
Cuisse gauche	13	11	3	5	2	5	12	22	15	10
TOTAL (n= 475)	82	77	17	18	15	19	45	119	83	53

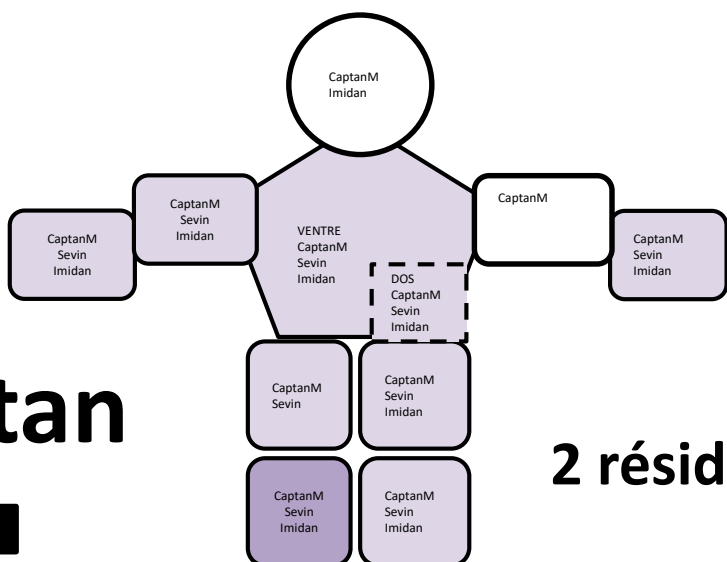
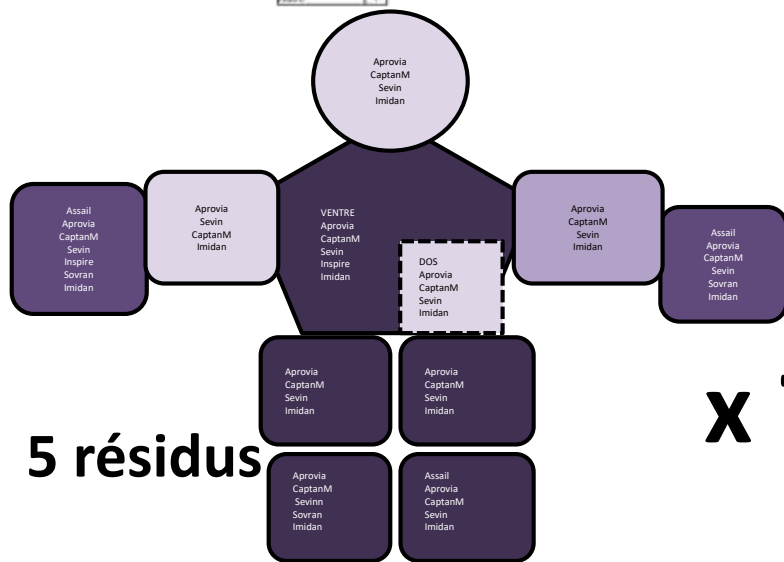
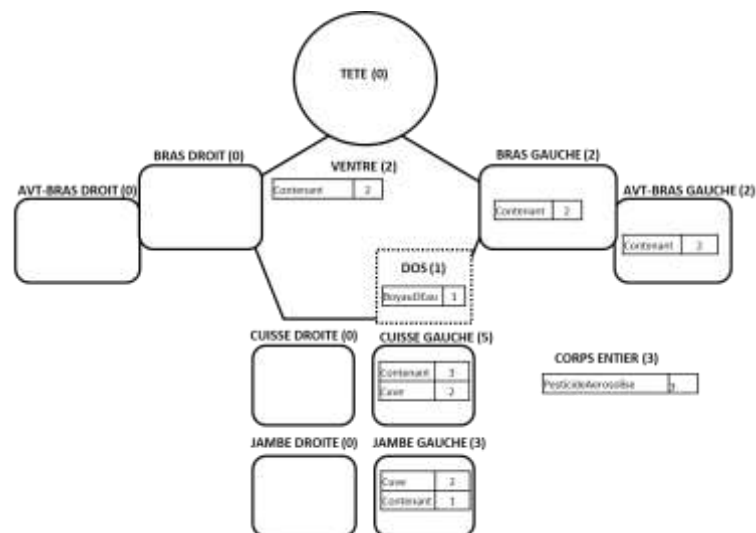
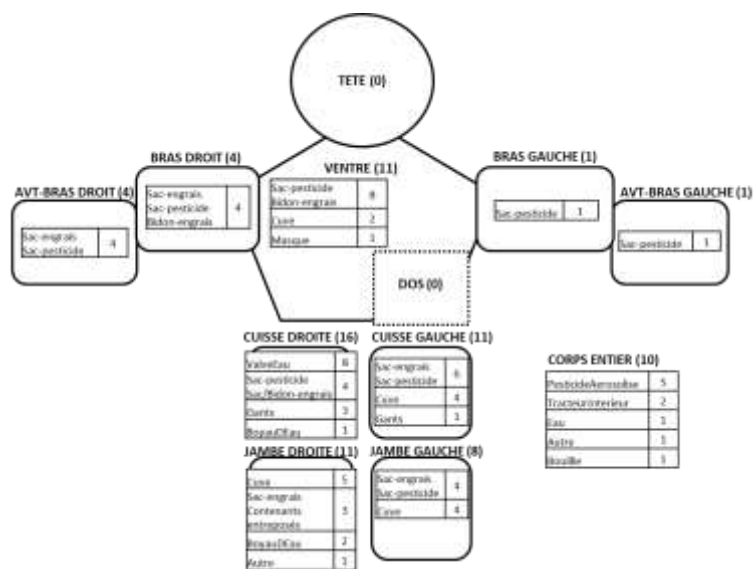
Contacts observés par sources

Sources d'exposition Cas N° de prépa durée	Cas 1bis		Cas 5		Cas 6		Cas 7	Cas 8		MOYENNE
	Prépa N°1	Prépa N°2	Prépa N°1	Prépa N°2	Prépa N°1	Prépa N°2	Prépa N°1	Prépa N°1	Prépa N°2	
	12 min	18 min	6 min	6 min	2 min	3 min	17 min	24 min	12 min	
Pesticide									1	1
Pesticide sous forme d'aérosol	1	5	5	3	3	3	2	5	6	4
Bouillie	1	1						1		1
Contenant de pesticide	24	35	1	10		9	27	18	7	16
Contenant Mesureur								3	2	3
Table de travail	2							1		2
Eau	1	1						4	1	2
Boyau d'eau	5	3		1			1	16	2	5
Valve d'eau	6	8						3	10	7
Cuve	17	15	4	4	9	6	9	39	24	14
Panier								3		3
Valve du pulvérisateur								1	1	1
Tour du ventilateur	3							3	1	2
Intérieur du tracteur	2	2	1			1	1	1	2	1
Chien								2		2
Autre	2	2			1			8	10	5
Masque	1	1	2							1
Gants	17	4	4							8
Main droite					1		1	2	5	2
Main gauche					1		4	9	11	6
TOTAL (n=475)	82	77	17	18	15	19	45	119	83	53

Matières actives détectées

	Tâches observées	M.A. détectées manipulés lors de la collecte terrain	M.A. détectées mais non manipulés lors de la collecte terrain
Cas 1 bis	Prépa N°1 ***	Phosmet	Captane
		Abamectine	Benzovindiflupyr
			Cyhalothrin- λ
			Pyrimethanil
	Prépa N°2	Captane	Acetamipride
		Benzovindiflupyr	Carbaryl
			Difeneconazole
			Kresoxim methyl
			Phosmet
Cas 5	Prépa N°1 ***	Phosmet	Captane
	Prépa N°2	Captane	Carbaryl
Cas 6	Prépa N°1 ***	Spinosad	Carbaryl
			Captane
			Thiacloprid
	Prépa N°2	Captane	Carbaryl
			Diazinon***
			Spinosad
Cas 7	Prépa N°1	Captane	Phomet
			Spinosad
Cas 8	Prépa N°1	Captane	Phosmet
			Carbaryl
			Trifloxystrobin
	Prépa N°2	Captane	Acetamipride***
			Phosmet
			Carbaryl

Exemples Cas 1bis et Cas 5



x 7 captan



5 résidus

2 résidus

Exemples Cas 1bis et Cas 5



Mesure des produits

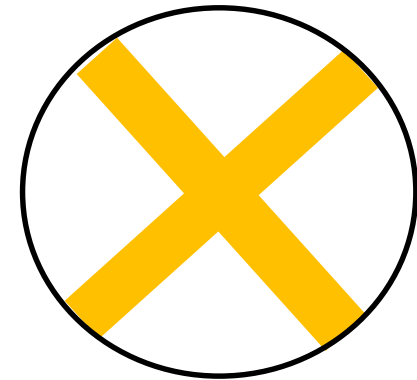
Insertion des produits

Rangement

Bouillie de pesticide
prête à être pulvérisée



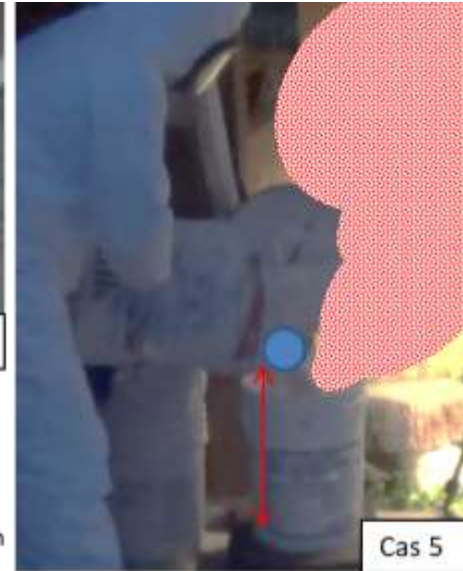
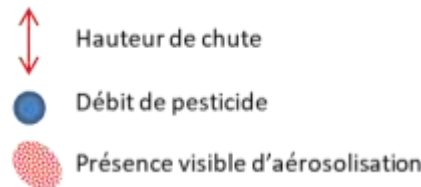
- L'organisation et la quantité de produits entreposés



Cas 5

- Non observé

Exemples Cas 1bis et Cas 5



Méthode de mesure 3 :
Dans contenant intermédiaire sur balance

- sans système de ventilation
- nombre de transvidage
- quantité de pesticide mesurée

Méthode de mesure 1 :
Dans contenant sur balance

- nuage d'aérosolisation est important
- se désagrège et forme de la poudre
- plus lourd apparaît moins facile à manipuler

Exemples Cas 1bis et Cas 5

Méthode de dissolution 1 Avec arrivée en eau



Cas 1bis



Cas 5

- profondeur du marchepied, la taille de la cuve et la localisation de l'ouverture,
- résidus déposés sur le pulvérisateur - le vent, environnant ou provenant du ventilateur de la tour des buses
- l'aménagement des lieux de préparation et de remplissage
- le vent du ventilateur
- résidus présent sur la tour de pulvérisation
- pas de retour dans le panier

Exemples Cas 1bis et Cas 5

Exposition du Cas 1bis au niveau des cuisses et des jambes :

Contacts avec des équipements porteurs de résidus de captane (contenant, cuve du pulvérisateur)

Exposition du Cas 5 du côté droit :

Contacts avec des aérosolisations

ÉCLAIRCISSEMENT MANUEL

RÉSULTATS 2 – SITUATIONS D'EXPOSITION

Éclaircissage manuel

Méthode d'éclaircissage 1 :
seul avec le soutien d'une
équipe

Méthode d'éclaircissage 2 :
en duo

Méthode d'éclaircissage 3 :
en équipe



Figure 6 : Exemple d'éclaircissage fait à partir du sol, sur échelle ou sur nacelle



Figure 7 : Exemple de gabarit d'arbres

Contacts observés

L'observation en direct a permis de conclure que l'ensemble du corps entre en contact avec le feuillage porteur de résidus



Matières actives mesurées

	Tâches observées	Durée des observations	M.A. détectées	Nombre de jour depuis dernière utilisation	Quantité de pluie depuis la dernière utilisation (mm)
Cas 1 bis	Dépistage N°1	51 min	Benzovindiflupyr	5	-
			Carbaryl	5	-
			Captane	2	-
			Phosmet	2	-
	Éclaircissage N°1	20 min	Captane	5	-
			Phosmet	12	-
			Permethrin***	-	-
Cas 5	Éclaircissage N°2	19 min	Captane	6	3,5
	Éclaircissage N°1	25 min	Captane	5	3,5
Cas 6	Éclaircissage N°1	27 min	Captane	16	15,4
			Phosmet	6	-
	Éclaircissage N°2	46 min	Captane	25	64,8
Cas 7	Taille N°1	63 min	Captane	4	19,8
	Éclaircissage N°1	42 min	Captane	11	17,6
Cas 8	Éclaircissage N°1	44 min	Captane	4	9,4
	Éclaircissage N°2	40 min	Captane	7	5,8

Situations d'exposition

Frottement avec branche-feuille

Taille/forme, épaisseur, quantité de branches et feuilles

- Cultivars, porte-greffe
- Mode de gestion de verger



Quantité de pommes à enlever sur l'arbre

Cycle naturel, météo, pollinisation, qualité éclaircissage chimique

Présence de résidus sur l'arbre

Quantité de pesticide pulvérisée, délais depuis dernière utilisation, quantité de pluie



RÉSULTATS 3 – PRATIQUES DE PRÉVENTION

PRATIQUES DE PRÉVENTION

Ces pratiques sont des actions qui permettent, **sans en être directement l'objectif initial**, une réduction de l'exposition cutanée aux pesticides.

- Pulvériser en plus concentré pour réduire le nombre de pulvérisation
- S'habiller avec des manches longues pour se protéger du soleil
- Installer un ventilateur dans l'entrepôt à pesticide
- Prendre la chaudière à l'envers, verser le bouchon en haut pour limiter les éclaboussures

Ces pratiques peuvent être exercées à différents niveaux de l'activité de travail, lors de la **gestion de l'entreprise** ou de **l'activité au verger**.

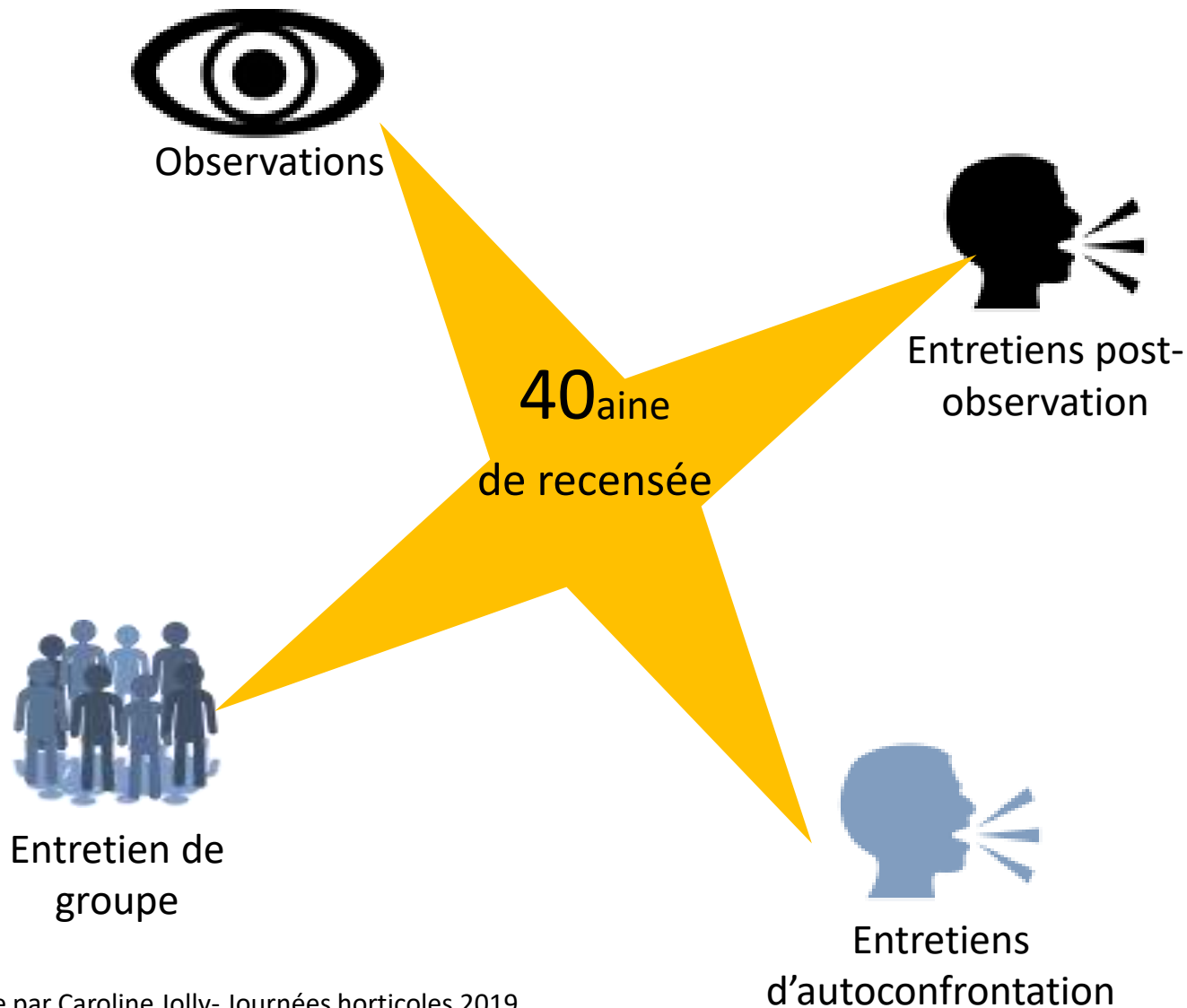
PRATIQUES DE PRÉVENTION

Elles ont un effet **immédiat** ou **différé** dans le temps.

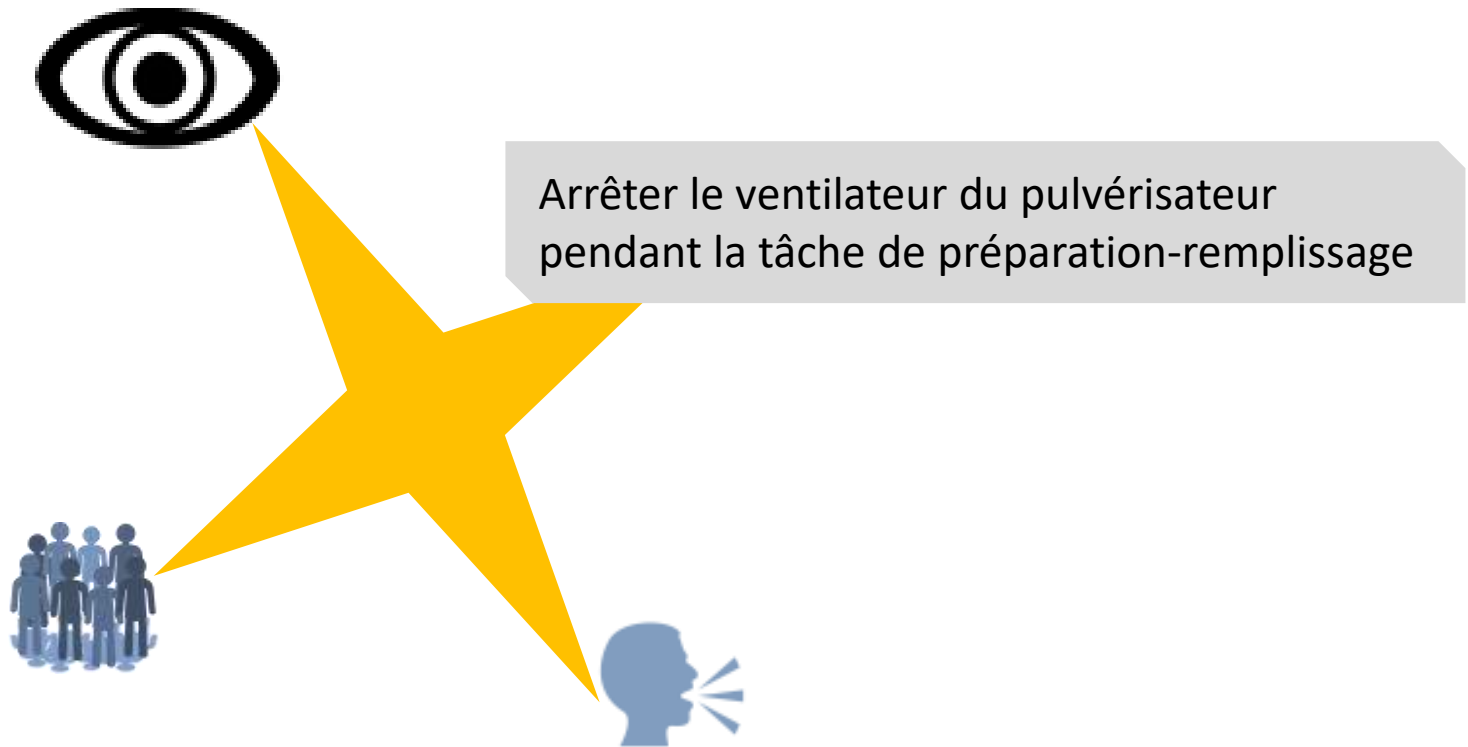
- Verser produit liquide à côté de la coupelle du fond du panier
- Utiliser le petit couvercle pour réduire le diamètre de l'ouverture de la cuve
- Aménager un quai de chargement pour faciliter l'accès au pulvérisateur
- Mettre des filets pour gérer la pollinisation

Leurs mises en place dépendent
des connaissances (représentation du risque),
des outils (équipements),
des moyens disponibles (temps, finance).

PRATIQUES DE PRÉVENTION



PRATIQUES DE PRÉVENTION - exemple





C Ah ça c'est ma question, est-ce que le... là ton ventilateur, il fonctionne.

R Oui.

C Est-ce que t'es capable de dissocier l'agitateur du ventilateur?

R Oui, oui. C'est juste que c'est...

C Donc tu le fais des fois?

R C'est rare qu'on fait ça. Non, non, c'est con parce qu'après ça on est obligé de ré-arrêter le TPO, le rentrer dans le tracteur, on met, on vient de toucher à des produits.

(...)

R ...t'as les mains propres pis quand t'as fini, t'as pus de gants pis tu rentres dans le tracteur. C'est pour ça que je vois pas l'intérêt là. **Ok, il y a un peu de vent quand on a passé à côté, mais on s'est-tu fait contaminer par ça? Bah il y a des risques hein, mais... C'est que c'est...**



Probablement ce qui arrive, c'est quand qu'on voit la petite boucane qui arrive pis elle va probablement dans le vent du ventilateur, ben ç'a fait une petite *draft*



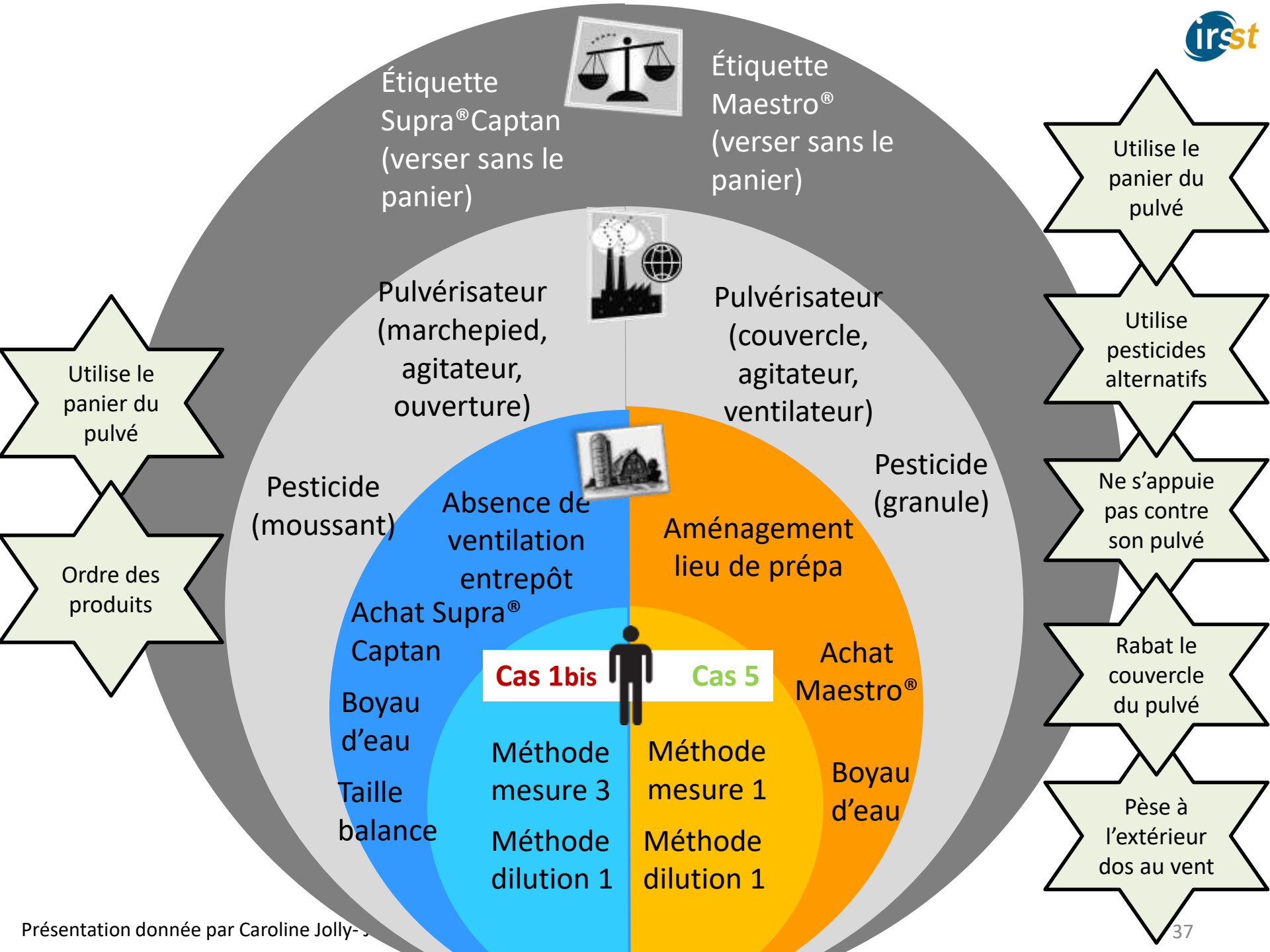
Est-ce que tout le monde Caroline a laissé le ventilateur tourné...là je vois que celui-là oui. Parce que moi ce que j'ai vu, je ne le fais pas pour gagner du temps aussi probablement mais le vent que ça fait peut-être que c'est ça aussi qui nous fait...

Pratiques de prévention

La verbalisation sur l'activité,
la mise en visibilité du risque,
et
les échanges entre paires

favorisent la réflexion autour des pratiques de
prévention

SYNTHÈSE



CONCLUSION

CONCLUSION

- Variabilité de l'activité des producteurs
- Situations d'exposition aux produits en cours d'utilisation ET à leurs résidus
 - Des déterminants :
 - Propriétaire/Exploitation
 - Externe (industrie, loi et règlement)
- Pratiques de prévention
 - Développées par les producteurs
 - Besoin d'offrir des conditions favorables



université
de BORDEAUX

CR CHUM
CENTRE DE RECHERCHE

UQÀM | Université du Québec
à Montréal

Ludovic Tuduri, Université de Bordeaux

Caroline Jolly, IRSST

Alessia Negrini, IRSST

Jérôme Lavoué, CR-CHUM

PROJET PESTO 3

OBJECTIFS


- Développer une méthodologie multidisciplinaire d'évaluation des performances de VPs dédiés à la protection des producteurs agricoles aux pesticides, tant du point de vue de la **RÉSISTANCE CHIMIQUE** que du **CONFORT ET DE L'ADAPTATION** aux tâches agricoles.

MÉTHODOLOGIE






Janvier/Février
2020




VP
Iso 27065 neuf

Dosimètre
coton




VP
Iso 27065
usagé

Dosimètre
coton




VP
Iso 27065
usagé

Dosimètre
coton



VP
Habituel neuf

Dosimètre
coton



QUESTIONNAIRE

Confort ☐

Adaptation ☐

Avril/juillet
2020



QUESTIONNAIRE

Confort ☐

Adaptation ☐




Août
2020



AVANTAGES et RISQUES liés à votre participation

Avantages

- Si les vêtements de protection ISO 27065 mis à l'essai **s'avèrent adaptés**, leur **utilisation à plus grande échelle**, d'abord élargie aux autres producteurs de pommes, puis à d'autres producteurs agricoles **pourrait permettre d'améliorer le niveau de protection moyen** auprès des producteurs agricoles, et **d'envisager une réduction des lésions ou maladies associées aux pesticides**.

Risques et inconvénients


- Le port d'un dosimètre lors des mesures d'efficacité de protection pourrait générer une sensation de chaleur supplémentaire.
- Temps et disponibilités :

Nous nous adaptons à vous !





Êtes vous intéressé ?



Pour plus d'information ou
pour participer au projet de 2020 :

Caroline Jolly

514 288 1551 #223

caroline.jolly@irsst.qc.ca